

T.C.  
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ATIK MALZEMELERLE YAPILAN STEM ETKİNLİKLERİNİN  
ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ÇEVRESEL FARKINDALIK  
VE GERİ DÖNÜŞÜM ALGISINA ETKİSİ

Cemile DOĞRU

Danışman: Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI

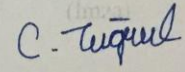
ERZİNCAN  
2020

Her Hakkı Saklıdır.

### Bilimsel Etiğe Uygunluk Sayfası

“Atık Malzemelerle Yapılan STEM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Çevresel Farkındalık Ve Geri Dönüşüm Algısına Etkisi ” isimli “Yüksek Lisans” tezimin tarafımda intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 27/10/2020

  
Cemile DOĞRU

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### **ATIK MALZEMELERLE YAPILAN STEM ETKİNLİKLERİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ÇEVRESEL FARKINDALIK VE GERİ DÖNÜŞÜM ALGISINA ETKİSİ**

Cemile DOĞRU

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN

Bu araştırma, atık malzemelerle yapılan tasarım temelli STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalıkları ve geri dönüşüm algıları üzerine bir etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini 2019-2020 eğitim-öğretim yılında 6.sınıfta öğrenim görmekte olan 22 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Öğrencilerin çevresel farkındalıklarında değişim olup olmadığını ortaya koymak amacıyla zayıf deneysel desenlerden biri olan tek gruplu ön test-son test modeli kullanılmıştır. Nicel verilerin elde edilmesinde “STEM Tutum Ölçeği”, “Çevresel Farkındalık Ölçeği” kullanılmıştır. Nitel verilerin toplanmasında ise araştırmacı tarafından oluşturulan açık uçlu “Yarı yapılandırılmış görüşme formu” kullanılmıştır. Etkinliklerden öncesinde ve sonrasında “Çevre... benzer, çünkü...” ve “Geri Dönüşüm... benzer, çünkü...” şeklinde iki soruluk cümle tamamlama testi uygulanmıştır. 8 hafta süre ile öğrencilere atık malzemelerden oluşan etkinliklerle yapılan tasarım temelli STEM eğitimi verilmiştir. STEM tutum ölçeğinden aldıkları ön test son test puanları karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmektedir. Nitel verilerde ise çevresel farkındalığın geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç Çevresel Farkındalık Ölçeğinden ulaştığımız sonucu desteklemektedir. Geri dönüşüm algısı için nitel veriler incelendiğinde ise; öğrencilerin algıları olumlu yönde artmaktadır. Ayrıca öğrencilerin hemen hemen hepsinin STEM etkinliklerini sevdiğini, zevkli ve yararlı buldukları gözlemlenmiştir.

**2020, 128 Sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Çevresel farkındalık, Geri dönüşüm, STEM eğitimi

## **ABSTRACT**

MSc Thesis

### **THE EFFECT OF STEM ACTIVITIES MADE OF WASTE MATERIALS ON ENVIRONMENTAL AWARENESS AND RECYCLING PERCEPTION OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS**

Cemile DOĞRU

Erzincan Binali Yıldırım University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Mathematics and Science Education

Supervisor: Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN

This research was carried out to determine whether design-based STEM activities with waste materials have any effect on middle school students' environmental awareness and recycling perception. The sample of the study consisted of 22 6th grade students in the 2019-2020 academic year. Mixed method was used in the study. In order to reveal whether there is a change in students' environmental awareness, a single group pre-test-post-test model, which is one of the weak experimental designs, was used. "STEM Attitude Scale" and "Environmental Awareness Scale" were used to obtain quantitative data. An open-ended "Semi-structured interview form" created by the researcher was used to obtain qualitative data. Before and after the events "Environment... similar because..." and "Recycling... similar because..." The complete sentence test with two questions was applied. For 8 weeks, students were given design-based STEM education with activities made of waste materials. When the pre-test post-test scores of STEM attitude scale are compared, it is seen that there is a significant difference. In qualitative data, it is concluded that environmental awareness has improved. This result supports the result we reached from the Environmental Awareness Scale. When qualitative data are examined for the perception of recycling; students; perceptions are increasing positively. In addition, it was observed that almost all of the students liked STEM activities, they found them enjoyable and useful.

**2020, 128 Pages**

**Keywords:** Environmental awareness, Recycling, STEM education

## TEŞEKKÜR

Gerek tez çalışması sürecimde gerekse de lisans eğitimim süresince beni motive eden, destekleyen, yol gösteren danışman hocam Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN başta olmak üzere; Prof. Dr. Paşa YALÇIN hocam ve eğitim hayatımda emeği geçen tüm hocalarıma saygı ve minnettarlığımı sunarım.

Bu yaşıma kadar karşılıksız sevgisi, desteği ve emeği ile beni yetiştiren canım annem Güldane TUĞRUL ve rahmetli canım babam Durdu Mehmet TUĞRUL'a sonsuz şükran ve sevgilerimi sunarım. Yüksek lisans sürecimde her daim destekçim olan yol arkadaşım, eşime ve CANIM AİLEM'e maddi manevi desteklerinden ve her daim yanımda olduklarından dolayı teşekkür ederim. Bunca zorluğa rağmen başarmamı sağlayan canım kızıma sevgilerimle...

Emeğini asla ödeyemeceğim en büyük kaybım; canım babama ithafen...

Cemile DOĞRU

Aralık, 2020

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR .....	viii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>14</b>
2.1. STEM Eğitimi .....	14
2.2. Çevre .....	22
2.3. Geri Dönüşüm.....	26
<b>3. KURAMSAL TEMELLER.....</b>	<b>35</b>
3.1. STEM Eğitimi .....	35
3.1.1. Dünya’da STEM Eğitimi .....	41
3.1.2. Türkiye’de STEM Eğitimi .....	43
3.2. Çevre.....	45
3.2.1. Çevre eğitimi ve çevre eğitiminin önemi.....	45
3.2.2. Çevresel farkındalık .....	46
3.3. Geri Dönüşüm ve Önemi .....	49
<b>4. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>52</b>
4.1. Araştırma Deseni .....	52
4.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	55
4.2.1. Deney grubunun oluşturulması .....	55
4.2.2. Deney grubuna uygulanan işlemler .....	56
4.3. Veri Toplama Araçları.....	59
4.3.1. Nicel veri toplama araçları.....	59
4.3.1.1. Stem tutum ölçeği .....	59
4.3.1.2. Çevresel farkındalık ölçeği .....	60
4.3.2. Nitel veri toplama araçları .....	60
4.3.2.1. Metafor soruları.....	60
4.3.2.2. Yarı yapılandırılmış görüşme.....	61

4.4. Verilerin Analizi .....	63
<b>5. ARAŞTIRMA BULGULARI .....</b>	<b>66</b>
5.1. Birinci Alt Problemlerle İlgili Bulgular .....	66
5.1.1. Birinci alt problemin alt faktörlerine ilişkin bulgular .....	67
5.1.2. Birinci alt problemle alakalı görüşleri belirlemeye ilişkin görüşmeye ait bulgular .....	68
5.1.3. Birinci alt problemle alakalı görüşleri belirlemeye ilişkin metafor sorularına ait bulgular .....	75
5.2. İkinci Alt Problemlerle İlgili Bulgular .....	77
5.3. Üçüncü Alt Problemlerle İlgili Bulgular .....	88
<b>6. TARTIŞMA ve SONUÇ .....</b>	<b>90</b>
<b>7. ÖNERİLER .....</b>	<b>102</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>103</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>120</b>
Ek-1. STEM Tutum Ölçeği .....	121
Ek-1. STEM Tutum Ölçeği (Devam) .....	122
Ek-1. STEM Tutum Ölçeği (Devam) .....	123
Ek-2. Çevresel Farkındalık Ölçeği .....	124
Ek-3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları .....	125
Ek-4. Etik Kurul Kararı .....	126
Ek-5. Milli Eğitim İzin Belgesi .....	127
Ek-6. Akademik Çalışmalar .....	128
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>129</b>

## TABLolar LİSTESİ

### Sayfa

Tablo 5.1. Ortaokul öğrencilerinin “çevresel farkındalıklarına” etkisine ilişkin paired samples t-testi sonuçları .....	66
Tablo 5.2. “Çevresel farkındalık” ölçeğinin alt boyutlarına uygulanan paired samples t-testi sonuçları .....	67
Tablo 5.3. “Çevre nedir?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri .....	69
Tablo 5.4. “Bu etkinlikler çevreye karşı bakış açımızı etkiledi mi?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri.....	70
Tablo 5.5. “Bu tarz etkinliklerle çevrenizi nasıl etkileyebilirsiniz?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri.....	71
Tablo 5.6. “Çevre hakkında etkinliklerden önce ne düşünüyordun, şimdi ne düşünüyorsun?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri .....	72
Tablo 5.7. “Bu etkinlikler çevrenizle ilgili bir şey öğretti mi?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri .....	74
Tablo 5.8. “Çevre...’ya benzer, çünkü...” ifadesinin ön test sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri .....	75
Tablo 5.9. “Çevre...’ya benzer, çünkü...” ifadesinin son test sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri .....	76
Tablo 5.10. “Geri Dönüşüm nedir? Sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri.....	78
Tablo 5.11. “Bu etkinliklerde kullanılan malzemelerden hangisi geri dönüşüm malzemesidir?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri .....	79
Tablo 5.12. “Bu malzemelerden başka bir şeyler yapmayı düşündünüz mü?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri .....	80
Tablo 5.13. “Farklı malzemelerle bu etkinlikler yapmayı düşündünüz mü?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri .....	81
Tablo 5.14. “Geri dönüşüm deyince aklınıza ne geliyor?” Sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri .....	82
Tablo 5.15. “Bu etkinlikler geri dönüşüm algınızı nasıl değiştirdi?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri.....	83
Tablo 5.16. “Çevrenizdeki geri dönüşüm malzemeleri nelerdir? Sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri .....	84
Tablo 5.17. “Geri dönüşüm...benzer, çünkü ....”ifadesinin ön test sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri.....	86
Tablo 5.18. “Geri dönüşüm...benzer, çünkü ....”ifadesinin son test sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri.....	87



Tablo 5.19. Ortaokul öğrencilerinin “STEM eğitime yönelik tutumlarına” etkisine ilişkin paired samples t-testi sonuçları .....	89
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----



## SİMGELER ve KISALTMALAR

### Simgeler

$p$	Anlamlılık Değeri
$S$	Standart Sapma
$Sd$	Serbestlik Derecesi
$t$	t-değeri
$\bar{X}$	Ortalama
%	Yüzde

### Kısaltmalar

FeTeMM	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
FTTÇ	Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NFS	The National Science Foundation
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics

## 1. GİRİŞ

Çağımızda yaşanan ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişmeler yaşama biçimimizi büyük bir ölçüde etkilemiştir. Bilhassa bilimsel ve teknolojik gelişmelerin yaşantımıza ve doğal çevreye etkisi, günümüzde belki de geçmişte hiç olmadığı kadar aşikar bir şekilde karşımıza çıkmaktadır. Küreselleşme, uluslararası ekonomik rekabet, hızlı bilimsel ve teknolojik gelişmeler gelecek zamanda yaşamımızı ve doğal çevreyi etkilemeyi sürdürecektir (TTK, 2006). İnsan ile çevre arasındaki etkileşimin gözardı edilemeyecek ölçüde olması, çevre kavramının günümüzde kazandığı anlamlar, çevrenin ulusal seviyede olduğu kadar uluslararası seviyede de yeni yaklaşımlarla üzerinde durulması gerekliliğini ortaya koymuştur. Dünya kamuoyunun en başlıca problemlerinden biri de hiç şüphesiz, çevre ve çevre kirliliği problemidir. Bu problem ülkemizde de zaman geçtikçe istenilmeyen seviyelere ulaşmaktadır (TTK, 2006).

Çarpık kentleşmenin ve atıkların bilinçsiz bir şekilde çevreye atılması; hava, su toprak gibi doğal kaynakların israf edilmesi ve eğitimsizlik, bilinçsizlik bu doğal düzenin bozulma sürecine hız kazandırmaktadır (Yıldız, 2006). İnsanlara çevre eğitimi vermek, dünyanın sonunu getirebilecek sorunların ortadan kaldırılması için büyük bir vasıta. Bu eğitim sayesinde çevre bilincine sahip bireyler yetiştirmek, bireysel ve toplumsal olarak bu konuda neler yapılabileceği, hangi davranışların değiştirilmesi, eleştirel düşüncenin kazandırılması amaçlanır (Jensen ve Schnack, 1997). Çevre eğitimi, bireylere niteliksel bilgiler aktarmayı hedeflerken aynı süreçte de bireylerde çevreye yönelik olumlu tutumların davranışlara dönüşmesini sağlamayı hedeflemektedir (Erten, 2006).

Demirkaya (2006) çevre eğitimi yaklaşımlarını üç başlıkta ele almaktadır;

Çevre yönetimi için eğitim: Bu yaklaşıma göre, çevre eğitimi fiziksel ve beşeri sistemler ve bu sistemlerin birbirleriyle etkileşimlerinin öğrenilmesini ve algılanmasını teşvik eder.

Çevre bilinci için eğitim: Bu yaklaşıma göre, çevre yoluyla eğitim öğrencilerin farklı tecrübeler kazanmalarını sağlar ve arazi gezileri aracılığıyla öğrenmeye ilişkin bir kaynak olarak eğitimin kullanıldığı ilgi ve uğraşları teşvik eder.

Sürdürülebilir çevre eğitimi: Bu yaklaşıma göre çevre eğitimi, öğrencileri kendi davranışlarından sorumlu tutmaya teşvik eden bir çevre ahlakı ve cesareti kazandıran, bilgiye dayalı konuların var olduğu önceki iki yaklaşımın üzerine bina edilmiştir.

Küçük yaşlardan itibaren bütün bireyleri çevre sorunlarına karşı bilinçlendirmek, çevre eğitimine ilişkin olumlu tutum geliştirmek, bireyleri çevre eğitimi ve sorunları bakımından bilgilendirmek büyük önem arz etmektedir. Bu sebeple de erken yaşlardan başlayarak çevre eğitiminin üzerinde durulmalıdır. Okul öncesi eğitim kademesi, bireylerin bir bütün olarak gelişimi için fazlaca kritiktir; bu dönemde kazanılan beceri ve davranışların gelecekteki yaşam için etkili olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, ilk yıllardan başlayarak çocuklardan lazım beceri ve davranışları kazanmaları istenmektedir (Güler vd., 2017).

Bireylerde olması gereken yetenekler, bu yeteneklerin bireylere nasıl kazandırılması gerektiği sorusunun yanı sıra karşımıza çıkarmıştır. Bellanca (2010)'nın ifade ettiği eğitimciler, öğrencilere 21. yüzyıl becerileri kazandıracak öğretim yöntemlerini keşfetme hususunda ciddi bir mücadele ile yüz yüze gelmektedir. Rotherham ve Willingham (2010) ise bireylere bahsi geçen becerilerin kazandırılması için öğretim programlarının tekrardan düzeltilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu amaç doğrultusunda çeşitli eğitim yaklaşımı, öğretim modeli ve çağdaş yaklaşımlar gündeme gelmektedir. Bu yaklaşımlardan bir tanesi de bu araştırmanın konusunu olan tasarım temelli STEM eğitimidir.

STEM eğitim yaklaşımı ismini Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) disiplinlerinin sadece İngilizce baş harflerinin okunması ile almıştır. Türkçe kısaltması FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) olarak alandırmaktadır.

"STEM eğitimi" kavramı teknoloji, bilim, matematik ve mühendislikte öğrenme ve eğitimsel ilerlemeyi ifade eder (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). STEM eğitimi aynı zamanda bireylere girişimcilik ve işbirliği becerileri, eleştirel düşünme vb. sağlar. Öğretim açısından, 21. yüzyıl toplumunun amacı aynıdır, böylece öğrenciler beceri kazanabilirler. (Deveci, 2018; Obarski vd., 2013).

Ülkemizde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitiminin önemi, ülkemizin 2023 vizyonunun hedeflerinden biri ve aynı zamanda Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) stratejik bir belgesidir (Çorlu vd., 2012). Nitekim son yıllarda fen eğitimi perspektifinden bilim, teknoloji ve mühendislik uygulamaları ile bütünleşik araştırma ve araştırma gösterilmiştir (Sungur Gül ve Marulcu, 2012, 2014; Çavaş vd., 2013; Çorlu vd., 2012). Amerika Birleşik Devletleri fen eğitimini mühendislik uygulamaları ile birleştirmeden önce farklı eyaletlerde birçok çalışma yapılmış olsa da, bu çalışmaların önemi anlaşılmış olsa da Amerika Birleşik Devletleri'nde araştırma yeterli değildir. Teori ile pratiği birleştirmek ve bireyleri yenilikçi becerilerle yetiştirmek isteyen ülkelerde, okullar ve üniversiteler eğitimsel yenilik hareketinin merkezinde yer almaktadır (Çorlu vd., 2012).

Son yıllarda, STEM alanındaki araştırmalar erken çocukluğa odaklanmıştır. Literatür incelemelerine baktığımızda, okul öncesi STEM eğitimine dahil edilen fen ve matematik bilimi çocuk seviyesine uygulanabilir ve bu uygulamalar okul öncesi çocuklara bizim yaşımızdaki becerileri edinmede daha fazla fayda sağlar, yani okul öncesi Öğrencilerin yaratıcılık düzeyi en üst düzeydedir. Dolayısıyla bu dönemden itibaren STEM uygulamalarında amaç ve fayda vermenin önemi vurgulanmaktadır (Greenfield vd., 2009; Sackes vd., 2012; Uyanık vd., 2017).

Öğrencileri tasarıma dayalı problemleri çözmeye teşvik etmek, onlar için çok zengin bir öğrenme platformu oluşturmaktır (Bagiati ve Evangelou, 2015; Charlton, 2017; Arleback ve Mousoulides, 2016; NGSS, 2013) . Mühendislik tasarımı, STEM konularının nasıl entegre edileceğini öğrenmenin doğal bir yolu olan öğrenme için itici bir faktör olabilir. Çünkü gerçek dünyadaki mühendislik problemleri uygulamalı matematik ve bilim gerektirir (Shernoff vd., 2017). Ek olarak, mühendislik tasarım süreci, ideal STEM içeriğini öğrenmek için bir katalizör görevi görür (NAE ve NRC, 2009; NRC, 2012). Mühendislik tasarımını STEM öğrenimi için bir katalizör olarak kullanmak, dört STEM disiplininin tümünü eşit bir platforma yerleştirmek için çok önemlidir. Özellikle fen eğitimi mühendislik tasarım yöntemleri kullanılarak geliştirilebilir (Estapa ve Tank, 2017; Peters vd., 2014). Çünkü bu tasarım sürecinde öğrenciler, bilimsel bilgiyi kullanma ve bilimsel araştırma yapma fırsatları bulmaktadır (Bartholomew ve Strimel, 2017).

Mühendislik ve fen eğitiminin entegrasyonunun sağlanması ve mühendislik tasarım problemlerini uygulayabilecek fen eğitimi yönteminin "tasarım temelli fen eğitimi (TTFE)" olabileceğine işaret etmek gerekir (Mehalik vd., 2008). "Tasarım temelli bilim eğitimi" sürecini "tasarım / yeniden tasarım" ve "araştırma ve yorumlama" olarak iki adımda araştırdı (Kolodner vd., 2003).

Tasarım temelli fen eğitimi sürecindeki ilk adım, tasarımı kişisel mühendislik problemleri kapsamında anlamaktır. İkinci adımda ise probleme ilişkin kriterler ve kısıtlar belirlenmelidir. Daha sonra bireylerin dahil olacağı konularda araştırma yaptıktan sonra tasarım planlamasına geçmeleri gerekir. Sınıfın diğer üyeleriyle tanışılır ve tasarım hakkında fikir alışverişinde bulunurlar. Daha sonra tasarım hazırlık ve test süreci başlar. Kişi tasarımı tamamladıktan sonra tasarımını bilimsel ilkeler çerçevesinde analiz edecektir.

Wendell vd., (2010) tarafından yapılan araştırmada tasarım yöntemi mühendislik sürecine odaklanır ve bilimsel sürecin işlevini çevreleyen adımlar onunla ilişkilidir. Hynes vd., (2011) tarafından yapılan araştırmada mühendislik tasarımına 9 adımda odaklanmış ve 5 adımda tasarıma dayalı bir fen eğitimi süreci önermişlerdir (Kolodner vd., 2003). Tasarım etkinlikleri ve uygulamaları, tasarıma dayalı fen eğitiminin temelini oluşturur (Fortus, 2005). Öncelikli olarak tasarımın amacını anladığınızdan emin olun. İlk adım, sorunu tanımlamaktır. İkinci adımda, sorunun ihtiyaçlarını belirlemek için bireyleri belirleyin. İnsanlar bazı çözümler bulacak ve onlardan en iyi çözümü seçecekler. Ardından, prototipler oluşturmak için mühendislik tasarımını kullanırlar. Ardından çözümü test etmek için tasarım ve model testi yaparlar. Bireyler, tasarladıkları ürünlerin kusurlarını düzeltmek için test sonuçlarını gözden geçireceklerdir (Altan vd., 2016).

Eğitim, bir bireyin hayatından geçen ve onu olumlu veya olumsuz etkileyen bir süreçtir. Bu etki, bireysel seviyeden çıkarılır ve sosyal çerçevede bir etkiye dönüştürülür; bu, büyük ölçüde ülkelerin bilim, ekonomi ve toplumda belirli bir süre içinde bir refah ve gelişme seviyesine ulaşmasını sağlar. Nitekim Taş vd., (2008) araştırmalarında eğitim ile ekonomik kalkınma arasında yakın bir bağlantı olduğuna işaret etmişlerdir. Ayrıca Psacharopoulos ve Woodhall (1993) araştırmalarında eğitimin ekonomik kalkınma için faydalı bir unsur olduğuna işaret etmişlerdir.

21. yüzyıl toplumunda eğitim, amaç ve işlev açısından yeni bir tanıma sahiptir. 21. yüzyılda özcü felsefe anlayışı, değerini yitirmiş ezbere ve tekrarlara daha fazla önem vermektedir. Öğrenilen bilgileri sorgulayabilen ve eleştirebilenlerin eğitimi gün geçtikçe daha önemli hale geldiğinden, yeni bilgileri eski bilgilerle karıştırarak benzersiz kapsamlı bilgiler üretebilirler ve bu yeni bilgiler eski bilgilerle bağdaşmaz. Kabul edilmiş ve yönetilemez bilginin bir birleşimidir. Bu değişimin nedeni, günümüz sosyal ve ekonomik kalkınmasının belirli deneyime sahip nitelikli ve nitelikli bireyler gerektirmesidir (Ananiadou ve Claro, 2009).

Bu nedenle çağımızdaki insanların ihtiyaç duyduğu beceriler "21. yüzyıl becerileri" olmalıdır. Bu beceriler 4 farklı bileşene ayrılmıştır (Johnson, 2009):

1. Kilit konular ve 21. yüzyıl temaları (dil sanatları, matematik, bilim, küresel farkındalık ve finansal bilgi).
2. Öğrenme ve yenilik becerileri (yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri).
3. Bilgi, medya ve teknik beceriler (medya ve teknik okuryazarlık).
4. Yaşam ve mesleki beceriler (girişimcilik ve özyönetim).

Küreselleşme ve küreselleşmenin iç içe geçtiği günümüz dünyasında, zamanla teknolojik gelişmenin, ekonomik başarının ve savunma sanayinde liderliğin önemi artmıştır. Dünyadaki tüm bu gelişmelerin nüfus artışıyla karşı karşıya kalan ülkeler, ihtiyaçlarını karşılamak ve gelişmelere ayak uydurmak için bir reform benimsemiştir. Dünyada bu olayların gelişmesi ve kaynakların tükenmesi ile ülkeler arasında inovasyon için rekabet artmaktadır (Fidan, 2015). Ekonomik krizle birlikte güç rekabeti de özellikle Amerika Birleşik Devletleri ve diğer Avrupa ülkelerinde yoğunlaştı. Bu ülkelerin gelecekte ayakta kalabilmeleri için bilim, teknoloji ve mühendislik alanlarında yüksek bilimsel yaratıcılığa, yenilikçi yeteneklere, özyönetimine, gelişmiş sosyal ve kültürel becerilere ve 21. yüzyıl becerilerine sahip üretken ve nitelikli yeteneklere ihtiyaçları vardır (Koştur, 2017).

Ülkelerin ihtiyaç duyduğu inovasyon odaklı iş gücünün karşılanması ve ülke ekonomisinin sürdürülebilir bir şekilde iyileştirilmesi için çalışmalar yapılmaktadır. Bu, ülkenin politikacılarını, işadamlarını ve eğitimcilerini bir araya getirerek elde edilir; eğitim politikasını sürdürmenin ülkenin baskın gücü olması beklenir ve eğitim, eğitim sisteminde yeniliği mümkün kılmıştır (STEM Eğitim Raporu, 2015; Aktamış ve Hiğde, 2015). Etkili fen eğitimi vererek, çeşitli ülkelerin gerektirdiği niteliklere sahip ve yaş ihtiyaçlarına uygun bireyler yetiştirmek mümkündür. Fen eğitiminde öğrenme ve öğretme ortamı ne kadar iyi planlanırsa, bireylerin fen öğrenmesi o kadar kolay olur (Smith ve Karr-Kidwell, 2000). Fen bilgisi okuyan bireyler, onu diğer konularla birleştirip günlük yaşama uygulayabilecektir. Günümüz dünyasında uygulanan yeniliklerden biri de eğitim programlarında yaygın olarak uygulanan ve Türkiye 2017 yılında müfredatına dahil etti; bu STEM eğitimidir (Bybee, 2010; Çepni, 2017). Bu yeni yöntemde, tek başına bilimsel açıklamanın yeterli olmadığına inanan ülkeler, fen eğitimini diğer disiplinlerle (teknoloji, matematik ve mühendislik) birlikte açıklamanın önemini etkili bir şekilde vurgulamışlardır. Dolayısıyla bu dört temel disiplini birleştirmek STEM'i ortaya çıkarmaktadır (TÜSİAD, 2014).

Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi nedeniyle, Amerika Birleşik Devletleri gibi gelişmiş ülkeler, eğitim seviyelerinin henüz gerekli bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik, hatta bu alanlardaki temel bilgi seviyesine ulaşmadığını fark etmişlerdir. Bu nedenle, yeni fen eğitimi yöntemleri bulmak ve bilimsel bilgiye sahip çoğu kişiye hizmet sunmak için çeşitli reklamlar üretmiştir. (NAE ve NRC, 2009; NRC, 2012). Amerika Birleşik Devletleri'nde araştırma ve sorgulamaya dayalı eğitim devam ediyor, ancak bu duyuru fen eğitimini araştırma ve sorgulama eğitimi ve mühendisliği ile birleştirmeyi umuluyor (Brophy vd., 2008; Çavaş vd., 2013; NAE ve NRC, 2009; NGGS , 2013. NRC, 2012). Bu anlamda öğrencilerin bilimsel okuryazar olmalarını zorunlu kılan bireyler, ilkokuldan liseye kadar zorunlu eğitimin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik konularında başarılı olabilirler ve yaptıkları her meslek bu duyuruda ön plana çıkacaktır ( NRC, 2012). Diğer bir deyişle, bireylerin bilimsel okuryazar olması önemli olmakla birlikte, bilimsel okuryazar bir topluma ihtiyaç duyulması daha önemlidir (Roehrig vd., 2012).



Amerika Birleşik Devletleri'nde son dört sene yapılan çalışmalarda da çevre, canlıların biyolojik bağlarla bağlı oldukları, çeşitli etkinlikler ile etkiledikleri ve aynı zamanda da etkilendikleri alanlardır (Güney, 2013). Dünya ekosisteminde mevcut bulunan bütün maddeler, yaşamın başlangıcından itibaren bugüne kadar bir döngü halinde tekrar tekrar kullanılırken insanlar genellikle bu döngüyü olumsuz etki etmektedir (Kışlalıoğlu ve Berkes, 2013). Birbirleriyle etkileşim ve denge boyutunda olan çevreye insanların olumsuz olan müdahalesi (Yıldız vd., 2000) günümüzde dünyanın en devasa ekolojik sorunlarından birisi olarak yorumlanan çevre kirliliği meselesini gündeme getirmiştir (Topkaya, 2016). Bugün ki yaşanan çevre kirliliğinin temel sebebinde ise insanların üretim ve tüketim fiilleri bulunmaktadır (Can, 2016). Artan nüfus, gelişen ekonomi ve yükselen yaşam biçimleriyle birlikte artan üretim ve tüketim faaliyetleri, ortaya çıkan atık miktarını fazlaştırmıştır (Mutlu, 2013). Atıklar uzunca süre bozulmaya uğramadan tabiatta kalarak çevreyi kirletmekte ve insanların sağlığına olumsuz şekilde etki etmektedir (Çimen ve Yılmaz, 2012). Bilhassa katı atıklar grubundan plastikler çürümeden, paslanmadan, herhangi bir çözülmeye uğramadan doğada uzun seneler boyunca kalarak suyun ve toprağın kirlenmesine sebebiyet vermekte, suda yaşayan canlılara zarar vererek doğal dengeyi baltalamaktadır (Palabıyık, 2001; Güler, 2008).

Doğal kaynaklardan uzunca bir süre yararlanabilmek için ekonomik olarak değeri bulunan atıkları tekrar kullanma metotlarının bütün ülkelerde önemi artmaktadır. Bu noktada isegeri dönüşüm kavramı ile karşılaşmaktayız. Geri dönüşüm; *“kullanım sonrası atık malzemelerin çeşitli fiziksel ve kimyasal işlemler ile hammadde olarak tekrar imalat süreçlerine kazandırılmasıdır”* (URL-1, 2020). Başka bir tanımda; ayrıştırma, toplama, işleme ve işlem sonunda yeniden kullanma sürecinin diğer bir adı olarak karşımıza çıkmaktadır (Erek vd., 2003). Geri dönüşüm ile katı atıkların çevreye, insan sağlığına verdiği zararı ve ülke ekonomisine olan olumsuz etkilerini azaltılabileceği gibi kirlilik ve doğal kaynakların zararı da minimuma indirilebilir. Böylelikle yeraltı suları kirliliğinin engellenebileceği gibi endüstride ihtiyaç olan ham madde ve yan ürünler, doğal kaynakları kurutmadan geri dönüşümden kazanılan ürünlerden kullanılabilir. Ayrıyeten yapılmış olan yatırımlarla ortaya çıkan istihdam imkânları ve hammadde ihtiyacının tükenmesi sayesinde ülke ekonomisine de büyük çapta yarar sağlanabilir (Spiegelman ve Sheehan, 2004).

Bireylerin atık oluşumunu kısıtlamada, öncelikle atıkların sınıflandırılması ve geri dönüşümü açısından önemli sorumlulukları vardır. Bu görev ve sorumluluklar ancak bilinçli, duyarlı ve bilinçli kişiler tarafından yerine getirilebilir (Karatekin, 2013). Bu tür bir çevre bilinci, çevre bilinci çevre eğitimi ile de sağlanabilir.

Çevre eğitimi; toplumdaki tüm topluluklarda çevre bilincinin oluşturulması ve geliştirilmesi, çevreye duyarlı, duyarlı, kalıcı ve olumlu davranış değişiklikleri elde etmek ve doğal, tarihi, kültürel ve sosyal estetik değerleri korumak, etkin bir şekilde katılmak ve problem çözmeyi taahhüt etmek olarak tanımlanabilir (ÇB, 2004).

Okulların, öğrencilerin geri dönüşümünü algılama ve geri dönüştürülmüş ürünleri kullanmayı tercih etme gibi çevreyi korumak için tasarlanmış davranışları elde etmede büyük bir sorumluluğu vardır (O'Connor, 1989; Çimen ve Yılmaz, 2012). Çünkü çevre eğitiminin temel sorunu, bireylere olumlu ve kalıcı davranış değişiklikleri sağlayarak ve bilgi vererek çevre sorunlarının çözümüne aktif olarak katılmalarını sağlamaktır (Şimşekli, 2004). Ekonomik rahatlığı sağlamak ve bilimsel ilerlemenin sürekliliğini sağlamak için bilim, teknoloji ve mühendislik alanlarında içgörülü insan sayısının artırılmasının önemi vurgulanmıştır (NAE ve NRC, 2009; NRC, 2012; Roehrig vd., 2012).

İnsanların doğal çevreyi anlamalarını ve değerlerini ve davranışlarını olumlu yönde etkilemelerini sağlamak için çevre eğitimi planlayın. Çevre eğitiminin temel amacı, doğal çevrenin korunması ve kullanılması konusunda çevre bilinci ve duyarlılığı geliştirmektir (Ayvaz vd., 1999).

1970'lerin başından 1990'lara kadar çevre eğitimi üzerine araştırmalar kavramsal ve pratik olarak gelişmeye devam etti. 1970'li yıllarda ulusal ve çevresel düzeyde tartışılmaya başlanan çevre eğitimi kavramı, 1972'de Stockholm'de düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı'nda küresel ilgi görmeye başladı. Bu sürecin ardından 1992 Rio Konferansı sonrasında "Gündem 21" belgesi ilk kez sürdürülebilir kalkınma için eğitim kavramını gündeme getirdi. Bu ilerlemelere paralel olarak sürdürülebilirlik kavramı çevrede değil eğitim sisteminde de ortaya çıkmaya başlamıştır. Eğitim yoluyla edinilen bilgi ve fikirlerin hayata geçirilmesi ve böylece dünyaya yönelik davranışların

değiştirilmesi, sürdürülebilir kalkınma için eğitimin temel taşlarından biridir (Feriver, 2008).

Dünyanın sanayileşmesinin gelişmesiyle birlikte, insanoğlunun kendi çıkarları için doğa ile gizlice mücadelesi ve doğanın acımasızca kullanılması bugün karşılaştığımız birçok çevre sorununun temelini oluşturmaktadır. Bu çevre sorunlarının nedenlerini ve sonuçlarını bilmek (Erten, 2003), çevre korumadaki eylemlerimiz üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir (De Haan, 1989; Fellenberg, 1985; Umweltbundesamt, 1996a).

Çevre sorunlarının temel özelliği, yerelden çok küresel olmasıdır. İlgili çevre sorunları, din, dil, ırk, gençlik, erkekler ve kadınlar, zenginler ve yoksullar, akademisyen çiftçiler, köylü kent sakinleri, fen veya müzik öğretmenleri, matematik, kimya veya fizik öğretmenleri gibi istisnasız herkesi etkiler. Bu nedenle, çevreyi korumak sadece çevrecilerin ve çevre eğitimcilerinin çevre eğitimi açıklama sorumluluğu değildir. Çevreyi korumak tüm toplumun sorumluluğudur. Tüm kurslar ve tartışılan kurslar ve çevre koruma arasında bir bağlantı kurulmalıdır.

Tüm bu çevresel sorunlar insanlığın hayatta kalmasını tehdit ediyor ve içinde yaşadığımız evreni yaşanmaz hale getiriyor. Bu tür felaketleri önlemenin bir yolu, insanların şimdi ve gelecekte olağan fikirlerini ve eylemlerini terk etmelerine izin vermektir. Bu nedenle insanlar bu çevre sorunlarına zaman kaybetmeden çözüm bulmak için ellerinden geleni yapmalıdır. Günümüzde çevre sorunları artık sadece teknoloji veya hukukla çözülebilen sorunlar değil. Bu yalnızca tek bir eylemi değiştirirken mümkündür. Çevreyi değiştirmek, tutumların, bilginin ve değer yargılarının değişmesini gerektirir. Çevre hakkında olumlu bir tutum ve değer yargısı ancak çevre eğitimi yoluyla oluşturulabilir (Erten, 2000).

Çevre eğitimi, bir taraftan çevreyle ilgili bilgileri aktarırken diğer taraftan da kişilerde çevreye yönelik tutumlarının gelişmesini ve bu tutumların davranışa dönüşmesine yardımcı olur. Çevre eğitimi, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor alanlarına yöneliktir (Unterbruner, 1991).

Tüm bireylerin eğitim süreci devam ederken çevre konusunda bilgilendirilmesi gerekir. Bu bilgilendirme ise yine en iyi çevrenin kendisiyle mümkün olacaktır. Bu hedefle çevre

eğitiminin en önemli hedefinin doğal çevreyle alakalı farkındalık oluşturmak ve bunu arttırmak olduğu düşünülebilir (Bonnett, 2007).

Çocuklarda çevre eğitiminin verilmesiyle alakalı en uygun kademenin ortaöğretim kademesinin uygun olduğu görüşleri olsa da ülkemizde birçok ailenin fertleri çevre ve çevre sorunları hususunda bilgilendirebilmesi için yeteri kadar bilinçli olmaması gibi nedenlerden ötürü okul öncesi eğitimde de çevre konusunda gerekli olan geliştirme ve düzenleme çalışmaları yapılabilir. Bu kapsamda eğitim programları incelendiği zaman okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim programlarının çevre bilinci oluşturmada kâfi olmadığı görülmüştür (Ünal vd., 1999; Külköylüoğlu, 2000; Kızıroğlu, 2000; Şimşekli, 2004).

Bu araştırmada atık malzemelerle gerçekleştirilen tasarım temelli STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalık ve geri dönüşüm algıları üzerine etkisi ve STEM etkinliklerine yönelik öğrenci tutumları incelenmiştir. Araştırmada atık malzemelere yer verilmesi o malzemelerin kendi sahip olduğu boyut haricinde öğrenciler tarafından tekrar kullanılacak tasarımlara dönüştürülebilmesi açısından öğrencilerin çevresel farkındalık ve geri dönüşüm algısına katkı sağlayabileceği düşünülmüştür. Aynı zamanda atık malzemelerin kullanılması, maliyet ve ulaşılabilirlik bakımından uygun olması, etkinliklerde geri dönüşümün baz alınması sebebiyle her öğrencinin ulaşabilmesi açısından önemlidir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda aşağıda belirtilen alt problemlere cevaplar aranmıştır.

Alt problemler;

1. Gerçekleştirilen atık malzemelerden tasarım temelli STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalıkları üzerine bir etkisi var mıdır?
2. Atık malzemelerle gerçekleştirilen tasarım temelli STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin geri dönüşüm algısı üzerine bir etkisi var mıdır?
3. Atık malzemelerle gerçekleştirilen tasarım temelli STEM eğitime yönelik ortaokul öğrencilerinin STEM eğitime yönelik tutumları üzerine bir etkisi var mıdır?

*Araştırmanın Amacı;* Araştırmanın amacı, atık malzemelerle gerçekleştirilen tasarım temelli STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalık ve geri dönüşüm algıları üzerine etkisini tespit etmektir. Araştırmanın bir diğer amacı, uygulanan tasarım temelli STEM etkinliklerine yönelik öğrenci görüşlerini ve STEM'e yönelik tutumlarını incelemektir.

*Araştırmanın Önemi;* Dünyada bilim ve teknolojinin gelişmesiyle fen okuryazarı bireylere ihtiyaç artmıştır. Türkiye de içinde bulunmak üzere eğitim programlarında çağın gereksinimleri göz önünde alınarak değişimlere gidilmiştir. Dolayısıyla öncelikli olarak gelecekte öğrencileri yetiştirecek, onlara kılavuz olacak öğretmen adaylarını günümüz koşullarına uygun olacak şekilde eğitimleri tamamlamaları gerekmektedir. Öğretmenlerin öğrencilerine daha iyi şekilde eğitim verebilmeleri ve meslek seçiminde farklı bakış açıları ile bakmalarını sağlayarak onlara yön verebilmeleri amacıyla farklı yöntemler ve yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlardan biri olan STEM eğitimi modern eğitim anlayışı ve öğrencilerin grup çalışmalarıyla sosyal becerilerini geliştirme bakımından önemli göreve sahiptir. STEM eğitiminde öğrencilerin disiplinler arasında ilişki kurabilmelerini, farklı bakış açılarıyla mucitliklerini kullanarak orijinal ürünler ortaya koymalarını ve yaparak yaşayarak öğrenmelerle kalıcı öğrenmelerin gerçekleşebileceğini savunur. STEM eğitimi ile öğrencilere; grup çalışmalarında işbirliği içerisinde çalışmalarını ve eğlenceli, üretken, araştıran-sorgulayan, el becerisini geliştiren, problem çözme yeteneği, özgüven ve öz yeterliliği, kendi düşünce ve duygularını ifade edebilmeyi ve başkalarının düşüncelerine ve duygularına saygı duymayı barındıran davranış ve beceriler kazandırması istenmektedir. Bu bağlamda bireylerin üretken şekilde akıl yürütmeleri, hayat boyu ve yapılandırmacı öğrenmeler gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Egli (2012), STEM eğitimi öğrencilerin yeni şeyler keşfetmelerini, buluş yapmalarını ve gerçek dünyada karşılaştıkları problemlerin çözümlerinde bu keşif ve buluşları kullanmalarını sağlamaktadır. STEM okuryazarlığı ile bireyler geleceği şekillendiren teknoloji ve mühendislik alanlarında sosyo-bilimsel ve ahlaka uygun kararlar tercih eder (Knezek vd., 2013).

Özellikle son zamanlarda, çevre sorunları ile çevre eğitimi arasındaki bağlantı üzerine araştırmalar dünya çapında yapılmıştır. Çevre eğitiminin önemi ve öğrencilere eğitim

sürecinde yeterli çevre bilincinin sağlanamaması tüm ülkelerde tartışma odağı haline gelmiştir (Atasoy ve Ertürk, 2008). Çevre eğitiminde tutuma dayalı bir eğilim var. Literatür taranırken yapılan araştırmada tutum, bilgi, duygu ve davranış kalıplarının birlikte tartışıldığını belirtmekte fayda var.

Bu sorunları önlemek çevre sorunlarını çözmekten daha önemlidir. Bu bağlamda çevre eğitiminin önemi genç yaşta başlar ve gerekli özen gösterilecektir. İnsanları çevre konusunda eğitirken, bu tür bir eğitim dünya çapında da çok önemlidir. Çünkü çocuklar, etrafındaki insanları da gözlemleyerek öğrenirler. Bu yönlerden yola çıkarak çevreye duyarlı yavru yetiştirmek gerektiğinden çevre eğitimine erken yaşta başlamanın ve bu eğitime deneyimle destek olmanın daha faydalı olacağı düşünülmektedir.

Öte yandan önlenemeyen çevre sorunlarının bir çözüm yolu ise geri dönüşümdür. İkinci dünya savaşından sonra başlayan kaynak sıkıntılarını geri dönüşümü ön plana çıkarmıştır. Ekonomik bakımdan büyük devletler bu süreç içerisinde ülke genelinde geri dönüşümle ilgili kampanyalar başlatmışlardır. Bu çalışmalar zamanla yaygınlaştırılarak dünya geneline yayılmaya çalışılmıştır.

#### *Hipotezler;*

- Veri toplama araçlarının hazırlanmasında, etkinlik tasarımında ve organizasyonunda ve veri analizinde danışılan uzmanların samimi olduğu varsayılmaktadır.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin kendileri için kullanılan veri toplama araçlarına gerçek cevaplar verdikleri varsayılmaktadır.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin etkinlikler, çevre bilinci ve geri dönüşüm konusunda adil, samimi ve özgür görüşlere sahip olduğu varsayılmaktadır.

#### *Sınırlılıklama;*

Bu araştırma:

- Ortaokul 2019-2020 eğitim-öğretim yılında altıncı sınıfta öğrenim gören toplam 22 öğrenci başvuru izinlerini almıştır.

- Ortaokul altıncı sınıf fen bilgisi uygulama kursu,
- STEM tasarımına dayalı olarak belirlenen 6. sınıf fen bilgisi müfredatı konularıyla ilgili atık malzemeler dahil olmak üzere toplam 8 geri dönüşüm etkinliği gerçekleştirildi.
- Öğrencilere uygulamak için Çevreye Duyarlılık ve STEM Tutum Ölçeğinden elde edilen verileri kullanmak,
- STEM olayı ile ilgili duygu ve düşüncelerinizi belirlemek için etkinlik sonrası kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verileri kullanın,
- Çevre bilinci ve geri dönüşüm bilinci ile ilgili 22 6. sınıf öğrencisinin görüşlerini toplayan yarı yapılandırılmış görüşme verileriyle sınırlıdır.

#### Tanımlar

STEM eğitimi: Bilim (bilim), teknoloji (teknoloji), mühendislik (mühendislik) ve (matematik) disiplinlerini birleştirerek problemleri çözen ve yenilikleri gerçekleştiren bir eğitim yöntemidir (Kennedy ve Odell, 2014).

Çevre: Organizmaların yaşam döngüsünü etkileyebildiği doğal yaşam alanlarıdır (Atasoy, Ertürk, 2008).

Çevre eğitimi: İnsanların ve tüm canlıların anlayarak, koruyarak, sağlıklı yaşamayı ve çevrelerini anlayarak gösterdikleri tüm çaba ve faaliyetlere çevre eğitimi denir (TÇV, 1993).

Geri dönüşüm: Son kullanım tarihi geçmiş ve ya kullanılabilirlik özelliğini yitirmiş materyallerin; yeni üretim maddelerinin hammaddesi olarak kullanılmasını ihtiva eder (Selke, 1990).

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. STEM Eğitimi

STEM eğitiminin sabit değişken olarak kabul edildiği çalışmalara baktığımız zaman; çalışmalarda ekseriyetle problem çözme, eleştirel ve yaratıcı düşünme, akademik başarı, fene yönelik teşvik ya da tutum, mühendislik becerilerinin ise bağımlı değişken olarak kabul görüldüğü saptanmıştır

Şahin vd. (2014) fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinliklerin özelliklerini incelemeyi ve bu etkinliklerle oluşturulan öğrenci deneyimini ve bu etkinliklerin öğrenciler üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada tanımlayıcı bir araştırma deseni kullanılmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nin güneydoğusundaki bir okuldan öğrencilerle okul sonrası etkinlikler düzenlendi. Araştırma verileri, katılımcı araştırmacıların gözlemleri, araştırmacılar ve öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen alan notları ve katılımcı öğrencilerle bire bir ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla elde edilmektedir. Veri analizi sonucunda dört ana tema ortaya çıktı: Okul sonrası planlama faaliyetlerinin popülaritesi, işbirliğine dayalı öğrenme gruplarının önemi, okul sonrası etkinliklerin 21. yüzyıl becerilerine katkısı ve STEM ile ilgili disiplinlere ilgi. Araştırma sonuçları, STEM ve işbirliğine dayalı öğrenme ile ilgili okul sonrası planlama faaliyetlerinin önemli olduğunu, bu faaliyetlerin öğrencilerin STEM konularına ilgisini artırdığını ve 21. yüzyıl becerilerinin gelişimine katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Öztürk (2018), fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına yönelik algılarını ve bu uygulamanın fen öğretiminde bilimsel tutumlar ve öz-yeterlik üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada, bir grup ön test ve son test modeli kullanmıştır. Araştırmanın örneklemini İstanbul Üniversitesi'nin ikinci sınıfına kayıtlı 44 öğretmen adayı oluşturdu. Bilimsel tutum ölçeği, bilimsel öğretim öz-yeterlik inanç ölçeği ve mülakat soruları aracılığıyla araştırma verilerini toplamıştır. Araştırma verilerini analiz etmek için SPSS 17,0 yazılım paketi programını ve içerik analizini kullanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre uygulama öncesi ve sonrası fen öğretimine ilişkin öz-yeterlik algısı arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Buna ilişkin sonuçlar alt boyutlar açısından



incelendiğinde, "bilimsel öğretim sonuçlarından beklentiler" alt boyut ölçeğinin sonuçlarında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılabilir. Uygulamadan önce ve sonra araştırmada bilimsel tutumda anlamlı bir farklılık yoktu. Sonuç olarak, ölçeğin "yasal ve teorik yapı" alt boyutlarında uygulama öncesi ve sonrasında önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar fen bilgisi öğretmeni adaylarının FeTeMM uygulamalarını faydalı buldukları ve ülkemizde uygulanabilirliklerinin çok düşük olduğu sonucuna varmıştır.

Sarıcan (2017) araştırmasını entegre STEM eğitiminin akademik performans, problem çözme ve problemi akılda tutma yansıtıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini değerlendirmek için yapmıştır. Araştırma modeli olarak ön test-son test ve kalıcılık testi kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Araştırma, "Kuvvet ve Hareket", "Işık ve Ses", "Madde ve Isı" ve "Elektrik İletimi" ünitelerinde gerçekleştirilmiş olup, bunlardan 44 öğrenci 2015-2016 eğitim-öğretim yılında devlet okullarının altıncı sınıfına kaydolmuştur. Araştırmanın araştırma ekibi; kontrol grubu yapılandırmacı yöntemi, deney grubu ise STEM entegre eğitimini benimsemiştir. Kapsamlı FeTeMM eğitiminin öğrencilerin akademik performansı üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla, yansıtıcı düşünme becerileri, problem çözme ve kalıcılık, akademik performans testleri ve soru çözme yansıtıcı düşünme becerileri ölçeği uygulanmıştır. SPSS 24 paket programını kullanarak nicel verileri analiz etmiştir. Analizde normal dağılan veriler için t-Testi, normal dağılmayan veriler için Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Sonuç olarak, yapılandırmacı yaklaşımla karşılaştırıldığında, kapsamlı STEM eğitimi, problem çözme başarılarını ve yansıtma becerilerini önemli ölçüde geliştirmez sonucuna ulaşmıştır. Dayanıklılık üzerinde hiçbir etkisi olmadığı bulundu. Kapsamlı STEM eğitiminin, daha az derecede de olsa akademik performans için olumlu faydaları olduğu bulunmuştur.

Topsakal'ın (2018) araştırmasının amacı, probleme dayalı STEM etkinliklerinin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin öğrenme atmosferine etkisini incelemektir. Araştırmanın örneklemini 2017-2018 öğretim yılında Erzurum'da bir ortaokulda eğitimine devam eden 81 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmada paralel karma yöntemden faydalanılmıştır. Araştırmada, nicel verilerin toplanması için "Öğrenme iklimi ölçeği"nden faydalanılmıştır. Ayrıca STEM etkinliklerinin öğrenme atmosferine etkisini

araştırmak için yarı yapılandırılmış açık soru formları ve öğrenci yaşam günlükleri kullanılmıştır. Nicel veriler için tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA), nitel veri analizi için ise içerik analizi yöntemleri kullanılmaktadır. Bu veriler için öğrencilerden toplanan bilgiler bilgisayar ortamına aktarılır ve gerekli içerik analizi yapıldıktan sonra kategoriler ve kodlar oluşturulmuştur. Araştırmadan ulaşılan bulgulara göre; yedinci sınıfta öğrenim görmeye devam eden öğrencilerin öğrenme ortamlarında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı olduğu, probleme dayalı STEM etkinlikleri geliştiren gruba faydalı olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma sonuçlarından elde edilen nitel veriler; probleme dayalı STEM eğitimi öğrencilerin duygu, düşünce ve davranışları üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Brophy vd. (2008), araştırmalarında; mühendislik eğitimi, tasarım becerileri, problem çözme ve analiz, pratik problemleri çözmek için STEM alan bilgisinin anlaşılmasını ve kullanılmasını araştırmışlardır. Mühendislik ve müfredat prototiplerinin nasıl entegre edileceğini incelediler ve öğretmen bilgisi ve mesleki gelişim üzerine önerilerde bulundular.

Eroğlu ve Bektaş (2016) araştırmalarında öğretmenlerin STEM ve STEM temelli öğretim programı etkinliklerine ilişkin görüşlerini ortaya koymuştur. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan fenomenolojik model kullanılmıştır. Araştırmaya Kayseri ilindeki üç ortaokuldan beş fen bilgisi öğretmeni katılmıştır. Katılımcılardan biri kadın, diğerleri erkek öğretmendir. Araştırmada veriler yarı yapılandırılmış görüşme formundan faydalanılarak dört günde toplanmıştır. Toplanan verileri içerik analizi ile analiz edilmiştir. Görüşmede öğretmenler; STEM temelli etkinlikleri bilim alanıyla (özellikle fizik alanıyla) ilişkilendirdiklerini ve fiziğe daha uygun olduğunu düşündüklerini, fen derslerinin teknoloji, mühendislik ve matematik arasında bir bağlantı olduğunu düşündüklerini söylemişlerdir. Ayrıca STEM temelli kurslara başvurmak istediklerini ancak zaman ve materyal yetersizliği nedeniyle başvuramadıklarını söylemişlerdir. Elde edilen sonuçlar ışığında; STEM ve STEM temelli öğretim programı etkinlikleri ile ilgili eğitim sayısının artırılması ve eğitimin içerik / kapsamının genişletilmesi gerektiğini öne sürdü. Ayrıca bazı kişiler eğitim sonrasında öğretmenlerle iletişimi kesmemelerini ve farklı konularda karşılaşılabilecekleri zorlukları desteklemeyi önermişlerdir.

Doppelt vd. (2008) yaptıkları çalışma da, Amerika’da 8. Sınıfta öğrenim gören öğrenciler; akademik başarılarına göre kötü ve iyi olarak sınıflandırılmıştır. Öğrencilerin, öğrenme seviyelerine STEM eğitiminin etkisinin olup olmadığını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda akademik başarıları iyi olan öğrencilerde STEM eğitiminin ön bilgi seviyelerinde anlamlı istatistiksel bir farklılaşma olduğu görülmüştür. STEM eğitiminin akademik başarıları kötü olan öğrencilerde anlamlı istatistiksel bir farklılaşmaya sebep olmadığı görülmüştür. Araştırmanın sonucunda ise verilmiş olan STEM eğitiminin, öğrencilerde fen dersine karşı ilgiyi arttırdığını, öğrenme isteğinin doğmasında ve başarının artmasında da etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Toma ve Greca (2018) ise yapmış oldukları çalışmada; entegre olmuş STEM eğitiminin ilkokul öğrencilerinin bilime yönelik olan tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmasında ilkokul öğrencilerine STEM eğitimi ile desteklenmiş eğitim verilmiştir. Eğitime katılan öğrencilerin bilime yönelik tutumlarının, geleneksel biçimde eğitim alan öğrencilerin bilime yönelik tutumlarına nazaran daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gülhan ve Şahin (2016), bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin (STEM) entegrasyonunun beşinci sınıf öğrencilerinin bu alanlardaki algı ve tutumları üzerindeki etkisini inceleyen başka bir çalışmada STEM algı ve tutumları üzerine bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada yarı deneysel desen ile ön test ve son test kontrol grubu kullanılmıştır. Çalışma 55 5. sınıf öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Veri toplama araçları olarak "STEM Algı Testi" ve "STEM Tutum Testi" tercih edilmektedir. Araştırmanın sonuçları deney grubu ile kontrol grubunun "STEM Algı Testi" sonuçları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Öte yandan, "STEM Tutum Testi" nde önemli farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarında uygulama sonucunda olumlu değişiklikler olmuştur.

Becker ve Park (2011) ise çalışmasında; STEM konuları arasındaki bütünleştirici yaklaşımların öğrencilerin öğrenmesine etkisine yönelik mevcut araştırmalardan ulaşılan bulguları sentezlemektir. Bu çalışmanın araştırma sorularını ele almak için meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. STEM konuları arasında bütünleştirici yaklaşımların etkilerini incelemek amacıyla 28 çalışma seçildi. Otuz üç etki büyüklüğü hesaplandı. Sınıf düzeyleri ile ilgili olarak, bütünleştirici yaklaşımların etkileri, ilkokul düzeyinde en büyük

etki büyüklüğünü ve üniversite düzeyinde ise en küçük etki boyutunu göstermiştir. Entegrasyon türleri ile alakalı olarak, STEM, dört deneğin entegrasyonu, en büyük etki boyutunu ve EM ve MST en küçük etki boyutunu gösterdi. Ayrıca, bütünleştirici yaklaşımlarla elde edilen başarı ile ilgili olarak, STEM başarısı en yüksek etki büyüklüğünü, matematik başarısı ise en küçük etki boyutunu göstermiştir. Bu ön meta-analizin sonuçları, STEM konuları arasındaki bütünleştirici yaklaşımların öğrencilerin öğrenmesi üzerinde olumlu etkileri olduğunu ortaya koymaktadır. Bu ön meta-analizin bulgularını doğrulamak için STEM eğitiminin etkileri üzerine daha fazla deneysel araştırma yapılması gerekmektedir. STEM başarısı en yüksek etki büyüklüğünü ve matematik başarısı en küçük etki boyutunu göstermiştir. Bu ön meta-analizin sonuçları, STEM konuları arasındaki bütünleştirici yaklaşımların öğrencilerin öğrenmesi üzerinde olumlu etkileri olduğunu ortaya koymaktadır. Bu ön meta-analizin bulgularını doğrulamak için STEM eğitiminin etkileri üzerine daha fazla deneysel araştırma yapılması gerekmektedir. STEM başarısı en yüksek etki büyüklüğünü ve matematik başarısı en küçük etki boyutunu göstermiştir. Bu ön meta-analizin sonuçları, STEM konuları arasındaki bütünleştirici yaklaşımların öğrencilerin öğrenmesi üzerinde olumlu etkileri olduğunu ortaya koymaktadır. Bu ön meta-analizin bulgularını doğrulamak için STEM eğitiminin etkileri üzerine daha fazla deneysel araştırma yapılması gerekmektedir.

Patel vd. (2013) iki farklı STEM okulunda öğrenim gören 148 öğrencinin bilişsel, duygusal ve sosyal düzeyini incelemeyi amaçlamaktadır. Okul A; yaratıcılık, işbirliği, iletişim, sorgulama ve sebat; Okul B; işbirliği, iletişim, sorgulama, eleştirel düşünme, karar verme ve sorumluluğu içerir. Veri toplama aracı olarak 145 maddeden oluşan "Lise Öğrencileri Öğrenci Sorumluluk Anketi" kullanılmıştır. Bu anketin amacı öğrenci sorumluluğunu üç boyuttan (bilişsel-sosyal-duygusal sorumluluk) ölçmektir. Araştırmanın sonuçları, onuncu sınıf öğrencilerinin bilişsel ve sosyal sorumlulukta en yüksek puanı aldığını göstermektedir. Ayrıca iki okulun en alt sınıflarında yer alan öğrencilerin en düşük sosyal ve duygusal puana sahip oldukları görülmüştür.

Gazibeyoğlu (2018), 52 ortaokul öğrencisi ile STEM uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin güç ve enerji ünitelerindeki performansları ve fen derslerine yönelik

tutumları üzerindeki etkisi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Rastgele seçilen 26 kişilik bir grup olan bir deney grubu ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney grubunun dersleri STEM uygulamaları desteklenerek yürütülmesine rağmen mevcut prosedürler kapsamında kontrol grubuna açıklamalara devam edilmiştir. Bu araştırma süreci sayesinde, STEM uygulamaları kullanılarak öğretilen derslerde öğrencilerin algı ve motivasyonunun arttığı, bu derslerin daha eğlenceli ve verimli olduğu ve konuların belirli bir şekilde öğrenildiği sonucuna varılabilir.

Akay (2018)'in yaptığı çalışmada, STEM eğitiminde kullanılan etkinliklerin içerisinde matematiksel kazanımların nitelik ve nicelik bakımından eksik olduğu fark edilmiştir. Bu tespitten yola çıkarak literatüre, içeriğinde matematiksel kazanımların baskın olduğu STEM etkinliklerinin kazandırılması hedeflenmiştir. Bununla beraber etkinliklerin bilgi edinme, ürün geliştirme ve fikir geliştirme formlarına göre öğrencilerin üzerlerinde uygulanabilirliği incelenmiştir. Araştırmada, izlenilen süreç ve konusu açısından nitel araştırma yaklaşımları içerisinde bulunan durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmada hazırlanmış olan etkinlikler uzman görüş doğrultusunda oluşturulmuş ve STEM atölyesine başvuran öğrenci grupları üzerine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda öğretmen gözlemlerine yer verilerek uygulanabilirliği ve öğrencilerin bilgi edinme, ürün geliştirme ve fikir geliştirme özelliklerine etkilerinin olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini; Ortaokul kademesinde; üç 6. sınıf, dört 7. sınıf ve üç 8. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 10 BİLSEM öğrencisinden oluşturmaktadır. Bulgular: BİLSEM öğrencilerine uygulanmış 10 etkinlikten üç tanesinin, iki öğretmen ve bir uzman görüşleri doğrultusunda 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerine uygun olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber bilgi edinme formuna göre öğrencilerin sahip oldukları bilgileri kullanmalarına ve bu bilgilerden yola çıkarak ihtiyaç duydukları bilgilere nasıl ulaşacaklarına katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Ürün geliştirme ve fikir geliştirme formuna göre öğrencilerin ilk tasarım halindeki ürünleri ile etkinliğin sonundaki ürünlerde benzerli olduğu görülmüştür. Sonuç olarak; Matematik kazanımlarının baskın olduğu STEM etkinlikleri tasarlanarak uygulanmıştır. Bu konuda, üstün yetenekli öğrencilere uygulanmış olan üç adet STEM ders planı, uzman görüşleri neticesinde düzenlenerek literatüre kazandırılmıştır. Her seviyeden öğrencilere de uygulanabilecek

olan bu etkinliklerin üstün yetenekli öğrenciler üzerinde; bilgi edinme, ürün ve fikir geliştirme açısından olumlu etkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bozkurt Altan vd. (2016), hizmet öncesi fen eğitimi yapmayı amaçlayan öğretmen yetiştirme araştırmasıdır. Amaç, STEM eğitimini tasarım temelli fen eğitimi başlığı altında gruplar halinde yansıtmak ve bu aşamada öğretmen adaylarının değerlendirmesini belirlemektir. Araştırmanın örneklem grubu, amaçlı örnekleme yöntemleriyle oluşturulmuştur. Örnek grup 6 fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Uygulama sürecinin ortasında ve sonunda, iki yarı yapılandırılmış görüşme ile veriler toplanmış ve ardından veriler analiz edilmiştir. Uygulama sürecinden çıkan sonuç, öğretmen adayının mühendislik tasarım sürecini süreç sonunda deneyimleyerek öğrenmesi, öğretmen adaylarını teşvik etmesi, kalıcı öğrenme sağlanması ve sorgulamaya dayalı eğitim alması sonucunda değerlendirmesidir.

Master vd. (2017) amacı, bilim, teknoloji, matematik ve mühendislik katılımında cinsiyet farklılıklarına dikkat çekmek için araştırmada kızların STEM motivasyonunu artırmaktır. Birinci sınıftaki kızların teknolojiye aynı yaş grubundaki erkeklere göre daha az ilgi ve motivasyon gösterdiğini belirledikten sonra, kız çocuklarının STEM konularında gelişimini desteklemek için bir müdahale planı uyguladılar. Rastgele bir deney grubu ve bir kontrol grubu oluşturulmuş ve kısa süreli teknik öğrenme deneyiminin kızların ilgi ve motivasyonlarında değişikliklere yol açıp açmayacağı araştırılmıştır. Deney grubuna çeşitli robot oyunlarının programlanması gösterilmiş, kontrol gruplarından birine kısa bir metin açıklaması verilmiştir ve diğer kontrol grubu için herhangi bir aktivite olmamıştır. Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, deney grubundaki kızların teknolojiye ve özyeterliliğe daha fazla ilgisi vardır ve erkeklerin ilgi ve öz yeterliklerine göre cinsiyette bir fark yoktur. STEM eğitimine katılımında cinsiyet farklılıklarının nedenlerini araştırdı ve kızların robotlara ve bilgisayar kullanımına erkeklerden daha az ilgi duyduğu sonucuna vardı. Kızların bilgisayar bilimi ve mühendisliğine daha fazla katılabilmeleri için öğretmenlerin kızlar, ebeveynler ve akademik araştırmalar için olumlu STEM deneyimleri yaratmaları gerektiğine dikkat çekildi. Kız çocuklarının, özellikle kızların, erken yaşlardan itibaren teknik faaliyetlerle meşgul olmaları gerektiği vurgulanmalıdır.

Irak (2019) tarafından yapılan araştırmada, beşinci sınıf öğrencileri ve "Işığın Yayılması" ünitesinde gerçekleştirilen STEM etkinlikleri, öğrencilerin akademik performans ve STEM'e yönelik tutumlarını incelemiştir. Bu amaca ulaşmak için iki devlet okulunda iki deney grubu ve iki kontrol grubu oluşturulmuş, her grubun İstanbul TEOG sınavında farklı sıralaması vardır. Deney grubunda 113 ğrenci konuya göre STEM etkinlikleri gerçekleştirirken, kontrol grubunda 105 ğrenci ders kitaplarında etkinlik gerçekleştirmiştir. Sürecin başlangıcında ön test olarak " Işığın Yayılması Akademik Başarı Testi" ve "STEM Tutum Testi" kullanılmış ve sürecin sonunda her iki gruba da son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS yazılım paket programı yardımıyla analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, STEM etkinliklerini yürüten grupta akademik performansın arttığı, TEOG sınavının başarısı ile STEM etkinliklerinin başarısı arasında bir ilişki olmadığı sonucuna varılabilir. Sonuç olarak, STEM etkinlikleri gerçekleştirmenin STEM'e yönelik tutumlarını artırdığı ve TEOG testinde başarılı olan ğrencilerin STEM'e yönelik tutumları diğer öğrencilere göre daha fazla olduğu seklindedir.

Naizer vd. (2014) kırsal kesimdeki ortaokul öğrencileri üzerinde araştırma yaptı. Yazın STEM programını düzenledi. Araştırmanın rneklem grubu; 15'i erkek 17'si kız olmak üzere toplam 32 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın sonucu; öğrencilerin matematik, teknoloji ve problem zmedeki başarılarının arttığını söyledi. Ancak STEM programından sonra öğrencilerin öğrendiklerinin temellerinin devam ettiği görülmüştür. STEM'in ortaya çıktığı Amerika Birleşik Devletleri'nde mühendislik, tasarım ve disiplinlerarası bağlantılar yoluyla okul öncesi eğitimden liseye kadar yeni nesil bilim standartları çerçevesinde girişimlerde bulunulmuştur.

Akgündüz ve Akpınar (2018) okul öncesi eğitimde öğrencilere, öğretmenlere ve velilere STEM uygulamasını değerlendirmek için araştırma yaptı. Araştırma modeli olarak vaka çalışmalarını (nitel araştırma modellerinden biri) kullanırlar. Araştırmanın rnekleme, 5 yaşındaki okul öncesi çocuklardan 9'u erkek ve 11'i kız olmak üzere 20 öğrenciyi içermektedir. Çalışma 8 hafta ğrenci katılımıyla 12 saat sürdü. Veri toplama aracı olarak etkinlik değerlendirme görüşme formlarını, ğretmen gözlem formlarını ve ebeveyn gözlem formlarını kullanırlar. Süreçle ilgili konular tüm formlarda yer almaktadır. Sonuç

olarak okul öncesi eğitimde STEM uygulamasıyla öğrenciler fen ve matematik alanında başarılar elde edebilirler; yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği ve iletişim gibi 21. yüzyıl becerilerinin geliştiği sonucuna vardılar. Öğretmenlerden ve velilerden alınan görüşlerin öğrencilerinin görüşlerini doğruladığı sonucuna varmıştır.

## 2.2. Çevre

Yerel literatürde çevre eğitimi konusunda ilköğretim öğrencileriyle yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan Aslan vd.,(2008) in amacı, Leeming vd. (1995) geliştirilen "Çevreye Yönelik Tutum ve Bilgi Ölçeği" nin Türkçeye uyarlanmasıdır. Ölçeğin güvenilirliği ve geçerliliği araştırılmış, ölçek yeniden düzenlenmiş ve ilköğretim öğrencilerinin çevreye karşı tutumları değerlendirilmiştir. Araştırmada anket modeli kullanılmıştır. Araştırma 2006-2007 öğretim yılı güz döneminde Amasya ilinde bulunan farklı sosyo-ekonomik düzeydeki 10 merkez ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini 7. ve 8. sınıflarda okuyan 525 öğrenci oluşturmuştur. Bu öğrenciler objektif tahsis yöntemleriyle belirlenmiştir. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı  $\alpha = 0,860$  olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı ve yordayıcı istatistiksel yöntemler kullanılmaktadır. Öğrencilerin her bir maddeye verdikleri yanıtlara göre ortalama, sıklık ve yüzde değerlerini verilmiştir. Toplam tutum puanı ile çeşitli maddeler arasındaki farkı karşılaştırmak için ilişkisiz örneklem t testini kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre 7. ve 8. sınıfların genel çevresel tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen bazı alt boyutlarda anlamlı farklılıklar görülmektedir.

İlköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarının incelemesi amacıyla başka bir çalışma da Değirmenci (2013) tarafından gerçekleştirilmiştir. Tarama yönteminden faydalanarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini; Kayseri İlinin, Kocasinan İlçesindeki bir ilköğretim okulunda eğitim öğretim görmeye devam eden 6, 7, 8. sınıfta olan 114 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarında cinsiyet değişkeni baz alındığında kız öğrencilerin lehine bir farklılaşma olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 8. sınıf öğrencilerinin tutumlarının 6 ve 7. Sınıf öğrencilerinin tutumlarına kıyasla olumlu olduğu belirtilmiştir. Çevreyle ilgili ders alan öğrencilerin çevreye yönelik



tutumlarının çevreyle alakalı ders almayan öğrencilere göre daha olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Annesi yükseköğretim mezunu olan ilköğretim öğrencilerinin ise çevreye yönelik tutumları annesi ilköğretim ve lise mezunu olan ilköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarına kıyasla daha olumlu olması da ulaşılan sonuçlar arasındadır. Çalışma sonucunda öğrencilere küçük yaşlarda başlanmak üzere verilecek çevre eğitimi; verilecek olan çevre eğitiminin kapsamının daha çok uygulamaya dönük olması ve çevreye yönelik tutum bakımından bireye olumlu davranış değişikliği kazandırılması gerektiği şeklinde tavsiyelerde bulunulmuştur.

Yalçın (1993), “Çevre Duyarlılığı ve Eğitimi” adını verdiği çalışmasında çevre kavramı ve çevre sorumluluğuna değinmiş, çevre hassasiyeti ve bilincinin oluşturulması, çevre eğitiminin nasıl verilmesi gerektiği, ülkemizde çevre eğitiminde yapılanlar ve yapılması gerekenler üzerine dikkat çekmiştir.

Örnek (1994), araştırmasında öğrencilerin çevre konularına yönelik önemli ölçüde ilgi duyduklarını saptamıştır. Program incelemeleri sonucunda konuların farklı derslerde çok dağınık bir şekilde aktarıldığı, birçok bilginin seçmeli olarak verilen çevre ve insan derslerinde yinelendiği gözlemlenmiştir. Araştırmanın sonucunda konuların, insan sağlığı üzerinde durularak ve uygulamalı olarak incelenmesi teklif edilmiştir.

Arda ve Yıldız (1992) çalışmalarında okullarda “çevre ve çevre koruma” adı altında öğretim yapıldığını, konunun dar kapsamlı olmasına rağmen bu konuyu öğrencilere aktaracak özel olarak yetiştirilmiş çevrecilik uzmanı öğretmenlere ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. Bu yeni öğretmen branşını “çevre dersleri öğretmeni” olarak tanımlamışlar ve bu öğretmenleri yetiştirmek için Fen Bilimleri eğitimine bağlı olan bir Çevre Eğitimi Anabilim Dalı ya da Eğitim Fakültelerinde Çevre Eğitimi Bölümü’nün açılmasını teklif etmişlerdir.

McKeown-Ice (2000) bu çalışmasında hizmet öncesi öğretmen eğitimi programlarında çevre eğitiminin öneminin çok iyi bilinmediğini belirtmiştir. Araştırmasında bir posta anketi kullanarak 715 öğretmen eğitimi kurumunu araştırdı. Yanıt oranı yaklaşık %63’tür. Sonuçlar, çoğu okulun çevre eğitimiyle ilgili çok az gereksinimi olduğunu ve okulların çoğunda çevre eğitiminin kurumsallaşmadığını göstermektedir. Birçok okulun

çevreyle alakalı bazı gereksinimleri olduğunu, okulların büyük bir kısmında çevre eğitiminin bir kurum çatısı altında toplanmadığı, ifade etmiştir. Sonuçlar, çevre eğitimi faaliyetlerinin ülke genelinde farklılık gösterdiğini ve öğretmen adaylarının eğitim programlarının sistematik olarak geleceğin öğretmenlerini çevreyi etkili bir şekilde öğretmeye hazırlamadığını göstermektedir.

Avan (2011), Kastamonu'nun merkezinde okuyan 492 altıncı sınıf öğrencisinden, plastik ve plastik atıkların geri dönüşümü ve çevresel etkisine yönelik tutumlarının belirlenmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmasında cinsiyet, barınma ve gelir düzeyinin öğrencilerin çevresi, bilgisi, duyguları ve davranışları üzerindeki etkisini belirlemek için anketler kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, kız öğrencilerin çevreyi koruma konusunda erkeklerden daha duyarlı olduklarını ve erkeklerin bu konuya yalnızca ekonomik açıdan baktıklarını göstermektedir. Gelir seviyeleri arttıkça çevre bilinci de artarken; kompleks yapılarda yaşayanların müstakil evlerde yaşayanlara göre çevreye daha duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Ak (2008), ilköğretim ana bilim dalı 4. Sınıfta öğrenim görmekteki öğretmen adaylarının sahip olduğu çevreye yönelik bilinçleri ile okudukları bölümler ile arasındaki bağlantı hakkında bilgi sahibi olmak ve çevre eğitimi programının verimliliği ve etkililiği hakkında genel bir değerlendirme yapmayı amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın örneklemini 2006-2007 eğitim-öğretim yılında Abant İzzet Baysal Üniversitesinde eğitim gören 110 erkek ve 146 kız öğretmen adayından oluşan toplam 256 katılımcı oluşturmuştur. Çalışmada; Milfont ve Duckitt (2006)'in Çevre Bilinci Ölçeği dönüşüm çalışmaları yapılarak öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Yapılan çalışmada öğretmen adaylarının sahip oldukları çevre bilincinin aldıkları çevre ile ilgili derslerden etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda üniversitede Çevre Eğitimine yönelik düşünce, strateji ve programların tekrar gözden geçirilmesi ve yeniden yapılanmaya gidilmesi gerekliliği önermiştir.

Iozzi (1989a) çalışmasında 1989 yılına kadar olan son 20 yıl içerisinde yapılmış olan araştırmaların analizlerini göz önüne alarak, duyuşsal alan ile çevre eğitimi arasında nasıl bir bağ olduğu hakkında bazı seçkin görüşler sunmuş, bu düşüncelerle alakalı araştırmaları birbiri ile karşılaştırmış ve bu temel düşünceleri de şu şekilde düzenlemiştir:

1. Çevre eğitimi, pozitif çevre tutumları ve değerleri aktarmada bilhassa bu amaçları kazandırmak için tasarlanan programlar ve yöntemler kullanıldığı zaman etkilidir.
  2. Çevre bilgisi ile olumlu çevre tutum ve değerleri arasındaki bağ belirsizdir.
  3. Pozitif çevre tutum ve değerleri bir kez kazanılırsa bu uzun vaade de devam edebilir.
  4. Çevre tutumlarının ve değerlerinin gelişmesi için anaokulundan önce başlamalıdır.
- Öğrenci ilkokul, ortaokul, lise ve lise sonrası kademesi arttıkça daha fazla gelişmeli ve koordineli olarak güçlendirilmelidir.
5. Çevre tutumu ile yaş, sosyo-ekonomik düzey, ikametgâh ve cinsiyet arasındaki bağ zıtlık göstermektedir.
  6. Sınıf dışı eğitim, çevre tutum ve değerleri geliştirmede en etkili yollardan biridir.
  7. Çeşitli öğretim yöntemleri çevre tutum ve değerlerini geliştirmede etkili görünmektedir.
  8. Medya, çevre tutum ve değerlerini etkilemede baskın bir kaynaktır.

Iozzi (1989b) çalışmasında bir önceki yazısında bahsettiği başlıca düşüncelerin eğitimciler açısından kolay etkinliklerin üzerinde durarak, bazı öneriler vermiştir.

Bu önerileri 8 başlık altında sunmuştur:

1. Çevre eğitimi için (öğretimin ilk kademesinden son kademesinin sonuna kadar) program yapmak, duyuşsal alan üzerinde merkez olacak şekilde yerleştirmelerini,
2. Çevre meseleleri ve sıkıntıları büyük ölçüde ahlakidir. Çevre problemlerine çözüm bulma ve takdir vermeleriyle alakalı öğrencilerin ahlaki olgunlaşmalarına destek olacak etkinlikleri dâhil etmelerini,
3. Mümkün olduğu sürece sınıf dışı deneyimlerini kapsamalarını, bununla birlikte sınıf çevresini de ihmal etmemelerini,

4. Sosyo-ekonomik seviye, yaş, ikametgâh ya da cinsiyetine bakılmaksızın bütün çocukların benzer şekildeki çevre eğitimi öğrenme deneyimlerinden yararlandırılmalarını,
5. Çeşitli öğretim yöntemleri, çevre eğitiminin öğretilmesinde ve özellikle duyuşsal alanla alakalı öğretimde faydalı olup, doğrudan çocukları gerçek çevre sorunlarını ve meselelerini araştırmalarının içine alan yöntemleri kullanmalarını,
6. Televizyon, videokasetleri, bilgisayarlar, filmler, sesli kasetler ve dergileri sınıf ortamında sıklıkla kullanmalarını,
7. Mümkün oldukça düşük maliyetli veya maliyetsiz araç-gereçleri ve kaynakları kullanmalarını,
- 8.Çevre etkinliklerinde ve organizasyonlarında aktif bir şekilde yer alır hale gelmelerini önermiştir.

### **2.3. Geri Dönüşüm**

Tonglet ve Phillips (2004), yeni zorunlu ev geri dönüşüm hedefleri, Birleşik Krallık Yerel Yönetimleri için ciddi bir zorluk oluşturmaktadır. Bu hedeflere ulaşmanın anahtarı, hanehalklarının atık yönetimi ve geri dönüşüm programlarına katılımıdır. Ancak, bu planların başarılı olabilmesi için, ev sahiplerinin geri dönüşüme yönelik tutumlarının ve geri dönüşümün önündeki engellere ilişkin algılarının tam olarak anlaşılmasına dayanmaları gerekir. Geri dönüşüm davranışının belirleyicilerini sistematik olarak tanımlamak için teorik bir çerçeve sağlayan Planlı Davranış Teorisi (PDT), yerel bir kaldırım kenarı geri dönüşüm şemasında 191 katılımcının katıldığı bir çalışmanın temeli olarak kullanıldı. Bulgular, geri dönüşümü destekleyici tutumların geri dönüşüm davranışına en büyük katkıyı sağladığını ve bu tutumların öncelikle uygun fırsatlara sahip olarak etkilendiğini, tesislerin ve bilginin geri dönüştürülmesi ve ikinci olarak fiziksel olarak geri dönüşüm sorunları tarafından caydırılmaması (örneğin zaman, mekan ve rahatsızlık). Önceki geri dönüşüm deneyimi ve toplum için bir endişe ve geri dönüşümün sonuçları da geri dönüşüm davranışının önemli öngörücüleridir. Geri dönüşüm

şemalarının geliştirilmesi ve uygulanmasına ve bu şemaların kullanımını savunan pazarlama ve iletişim kampanyalarına ilişkin bulguların etkileri tartışılmaktadır.

Mosler vd. (2008), Küba Santiago aile fertlerinin bertaraf edilen atıkların geri dönüştürülmesiyle alakalı amaç ve davranışlarını etkileyen etkenlerini incelemiştir. Araştırmacılar, davranışın algılanan itibarını, iki farklı tutum bileşenini (duyarlılık ve maliyet-değer oranı) ve algılanan zorlukları analiz ederler. Odak noktamız, üç tür atık bertaraf davranışını karşılaştırmak ve özel müdahaleler türetmektir. Küba'ya en uygun davranışlar geri dönüşüm, kompostlama ve yeniden kullanımdır. Yapısal eşitlik modellemesi (SEM) ile yapılan analiz, tutum bileşenleri ve algılanan itibar için faktör etkisindeki ilgili farklılıkları ortaya koymaktadır. Geri dönüşüm ve kompostlama, tutumun duygusal yönlerinden en güçlü şekilde etkilenirken, yeniden kullanıma yönelik genel tutum daha rasyonel bir temele sahip gibi görünmektedir. 257 katılımcının katıldığı çalışmada, çevreye karşı sorumlu satın alma amacı anlayışının geliştirmesi tartışılmıştır. Algılanan itibarın geri dönüşüm üzerindeki etkisi güçlüdür, kompostlama konusunda orta düzeydedir ve yeniden kullanım için hiçbir etkisi bulunmaz. Yazarlar, SEM sonuçlarını, katılımcılardan değerlendirilen sorunların ve teşviklerin nitel veri analizi sonuçlarıyla birleştirir ve davranışa özgü müdahaleler önerir.

Şallı (2001), 30 çocuk üzerinde bir çalışma gerçekleştirmiş ve proje tabanlı bir öğrenme yöntemi kullanarak 48-60 aylık okul öncesi çocuklara geri dönüşüm kavramını öğretmiştir. Bu çalışma, deney öncesi araştırma ve deney sonrası kontrol grubu araştırma modelini benimser. Deney grubundaki çocuklar her gün proje tabanlı öğrenme yöntemleri kullanılarak yazılan 8 haftalık geri dönüşüm projelerine katılmaktadır. Çalışmanın sonuçları, proje tabanlı öğrenme yöntemiyle hazırlanan geri dönüşüm kavramının kontrol grubundaki çocuklara göre daha fazla gelişim sağladığını ve programın etkili olduğunu göstermiştir. Araştırmasında, ebeveynlerin eğitim düzeyi ve cinsiyet faktörlerinin, çocukların öğrenmeyi geri dönüştürerek hazırlanan kavramları ve proje tabanlı öğrenme yöntemlerini öğrenmelerinde etkili bir fark olmadığını buldu.

İlhan vd., (2017), birinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm konusundaki bilgi, farkındalık ve davranışlarında okul öncesi eğitim görmemiş öğrenciler ile okul öncesi öğrenciler arasında farklılıklar olup olmadığını araştırmıştır. Kilis şehir merkezinde okuyan 120

birinci sınıf öğrencisi üzerinde yapılan bir çalışmada açık uçlu sorular içeren bir anket kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, okul öncesi öğrencilerinin çoğunun geri dönüşüm sembolünün anlamını bildiğini göstermektedir. Genel olarak araştırma sonucunda okulöncesi eğitim almanın birinci sınıf öğrencilerinde geri dönüşüm ve çevre ile ilgili bilgi, farkındalık ve tutumların oluşması açısından çok önemli olduğu bulunmuştur.

Barr (2007), yazar tarafından geliştirilen kavramsal bir çerçeve kullanılarak üç atık yönetimi davranışı (atık azaltma, yeniden kullanım ve geri dönüşüm) incelenmiştir. Temel bir niyet-davranış ilişkisi bağlamında, çevresel değerlerin, durumsal özelliklerin ve psikolojik faktörlerin hepsinin atık yönetimi davranışının tahmininde önemli bir rol oynadığı varsayılmıştır. Çerçeve, 673 Exeter, Birleşik Krallık sakininin katıldığı bir öz bildirim anketinde test edildi. Azaltma, yeniden kullanım ve geri dönüşüm davranışının yordayıcılarının önemli ölçüde farklılık gösterdiği, azaltma ve yeniden kullanımın temeldeki çevresel değerler, bilgi ve endişe temelli değişkenler tarafından tahmin edildiği bulundu. Geri dönüşüm davranışı, aksine, oldukça normatif davranış olarak nitelendirildi. Bu çalışmada subjektif kural ve kolaylaştırıcı etmenler ile geri dönüşüm davranışı arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir bağ tespit etmiştir.

Mahmud ve Osman, (2010), bu çalışmada ikincil geri dönüşüm niyeti davranışının öncüllerini araştırmak için Planlanan Davranış Teorisi (TPB) kullanılmıştır. okul öğrencileri. TPB, acil belirleyicinin, bireyin bu davranışı gerçekleştirme veya yapmama niyeti olduğunu varsayar. Varsayımsal olarak, niyet davranışını etkileyen üç faktör vardır: spesifik tutum, öznel normlar ve algılanan davranış kontrolü. Örnek, rastgele seçilmiş 400 Form Dört öğrencisinden oluşmaktadır. Ölçme modeli uyumunu ve faktörler arasındaki nedensel ilişkiyi değerlendirmek için doğrulayıcı faktör analizi ve yapısal eşitlik modellemesini içeren iki aşamalı bir modelleme yaklaşımı gerçekleştirilmiştir. Yapısal model AMOS kullanılarak test edildi. Önerilen model değerlendirildi, ancak modelin daha sonra modifikasyonuna yol açan zayıf model uyumu gösterdi. Sonuç, algılanan davranış kontrolünün niyet davranışının en güçlü yordayıcısı olduğunu göstermektedir ( $P = 0,687$ ). Öznel normlar, daha az bir dereceye kadar, niyet davranışının önemli bir yordayıcısıdır ( $P = 0,593$ ). Bu arada analiz ayrıca, öznel normlar ve algılanan davranış

kontrolü aracılığıyla belirli tutumların niyet davranışının dolaylı yordayıcısı olduğunu da göstermektedir

Tekkaya vd. (2011), Planlı Davranış Teorisini (PDT) kullanarak, uluslararası standartları karşılayan, güvenilirliği ve geçerliliği yapılmış, 7'li Likert tarzı "Sürdürülebilir Bir Kampüs İçin Geri Dönüşüm Davranışı, Tutum ve Değerler Anketi" geliştirmiştir. Geri dönüşüm davranışının belirlenmesi ve bu davranışları etkileyen faktörlerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Anket "Kişisel Bilgiler, PDT Bileşenleri, Geçmiş Ve Şimdiki Geri Dönüşüm Davranışı, Kişisel Ve Ahlaki Normlar, Yüklenen Sorumluluk, Bilgi Testleri, Temel Değerler, Yeni Ekolojik Paradigma, Kişisel Kontrol Odağı Ve Değer Yönelimleri Ölçekleri"nden oluşmaktadır. Bu çalışmaya kampüsteki 232 üniversite öğrencisi katılmıştır. Tutumlar, öznel normlar, algılanan davranışsal kontrol ve davranışsal niyetler için hesaplanan Cronbach-alfa güvenilirlik katsayıları PDT'nin sırasıyla 0,87, 0,85, 0,72 ve 0,93'tür. Faktör analizi sırasında, projenin faktör yük değeri 30 ve ortak varyans değeri .45 ölçüt olarak belirlenmiştir.

Klökner ve Oppedal (2011), genel ve fraksiyona özgü kendi kendine bildirilen geri dönüşüm davranışını tahmin eden çok düzeyli bir yapı denklem modelinin sonuçlarını bildirmektedir. Model, her biri kağıt / karton, cam, metal ve plastik için yerel geri dönüşüm programlarına katılım derecelerini bildiren dört Norveç üniversitesinden 697 lisans öğrencisi üzerinde test edildi. Geri dönüşüm davranışındaki varyansın, atık fraksiyonları arasında nispeten kararlı olan daha küçük bir genel kısma ve ilgili fraksiyona bağlı belirli bir kısma bölünebileceği gösterilmiştir. Genel geri dönüşüm davranışı, geri dönüşüm ve geri dönüşüm alışkanlıklarına yönelik niyetlerle iyi tahmin edilirken, algılanan davranışsal kontrol büyük ölçüde fraksiyona özgüdür ve fraksiyona özgü geri dönüşümü etkiler sonucuna ulaşmıştır.

Matthies vd. (2012), norm aktivasyon teorisine dayanarak, ebeveynlerin çocuklarının (8-10 yaş) çevre yanlısı belirli davranışlarını (yani, kağıdın yeniden kullanımı ve geri dönüşümü) nasıl etkileyebileceğine dair varsayımlar geliştirdik. Çocuklara yönelik norm aktivasyon modeli değişkenlerini (yani ihtiyaç farkındalığı, sonuçların farkında olma, kişisel norm, öznel norm, çevre yanlısı davranış) ve ayrıca iletişim davranışı ve fiili davranışları kaydeden anketler kullanılarak 206 ebeveyn-çocuk-ikiliden oluşan bir örnek

incelenmiştir. Her iki davranış için (yeniden kullanım ve geri dönüşüm) iki ayrı yapısal denklem modeli test edildi (  $N = 206$  ve  $N = 194$ ). Model uyumu istatistikleri, her iki davranış için de iyi bir deneysel veri ve model yapısı uyumu olduğunu gösterir ve norm etkinleştirme modelinin küçük çocukların çevre yanlısı davranışlarına uygulanabileceği varsayımımızı destekler. Ebeveynlerin iletişim davranışları, ilgili iki davranış üzerinde farklı bir etkiye sahipti. Ebeveynler, yaptırımlarla ve kendi davranışlarıyla çocuklarının geri dönüşüm davranışını etkiliyor gibi görünürken, kağıdın yeniden kullanımını temelde problem bilgisinin iletilmesinden etkilendiği sonucuna ulaşmıştır.

Latif vd. (2012), çalışmasının amacı durumsal faktörlerin geri dönüşüm davranışı üzerindeki etkisini incelemektir. Küme örneklemesini kullanarak, Malezya'daki seçili kentsel alanlardan 300 katılımcı örnek olarak belirlendi. Veriler, yapısal eşitlik modellemesi kullanılarak analiz edilir. Durumsal faktörler, geri dönüşüm davranışının önemli olmayan öngörücüleridir, ancak geri dönüşüm niyetinin önemli öngörücüleridir. Bulgularda, toplumların yaşam kalitesinin sağlanmasında önemli politika sonuçlarına sahiptir sonucuna ulaşıldı.

Geri dönüşüm konusuyla ilgili ortaokul öğrencileriyle diğer sınıflardaki öğrencilere nazaran daha az sayıda çalışmanın yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan birkaçı ise şu şekildedir. Bakar (2013), "Plastik Atıkların Geri Dönüşümü ve Çevresel Etkileri Konusundaki Bilim ve Sanat Merkezi Öğrencilerinin Tutumlarının Belirlenmesi" (Batı Karadeniz Bölgesi Örneği) başlıklı çalışması için 6., 7. ve 8. sınıflardaki öğrencilerle çalışmıştır. Araştırmasında, öğrenci tutumlarında cinsiyet, sınıf, anne-babanın eğitim düzeyi ve ortalama aile geliri gibi değişkenlere göre anlamlı farklılıklar olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmanın sonuçları, Bilsem öğrencilerinin tutumlarının olumlu olduğunu, plastik atıkların geri dönüşümüne yönelik tutumlarında ve çevreye olan etkisinde cinsiyet, sınıf ve babanın eğitim düzeyi açısından önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir. Annenin eğitim düzeyi ve aile gelirinde önemli farklılıklar olmadığı belirlenmiştir. Önemli cinsiyet farklılıkları kızlardan yana; sınıf düzeyindeki önemli farklılıkların altıncı sınıflar lehine, baba mezuniyetindeki önemli farklılıkların ise üniversite / üniversite mezunu babalar ve orta öğretim mezunu babalar lehine olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.



Çimen ve Yılmaz'ın (2012) araştırmasının amacı, ilköğretim öğrencilerinin geri dönüşüm konusundaki bilgi ve davranışlarını belirlemektir. Çalışma, taaruma modeli olarak tasarlanmış betimsel bir saha çalışmasıdır. Araştırma örneklemini, Ankara'da bir ilkokulda 6. sınıf, 7. sınıf ve 8. sınıfta öğrenim gören 90 ilkokul öğrencisinden oluşmuştur. Araştırmacılar tarafından geliştirilen anket, araştırmada veri toplamak için kullanılmaktadır. Elde edilen verileri içerik analizi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucu, öğrencilerin geri dönüşüm ile ilgili bilgi kaynaklarında öğretmenlerin önemli bir rol oynadığını, öğrencilerin geri dönüşüm hakkında bilgi sahibi olduklarını ve geri dönüştürülmüş ürünlerde en çok kağıdı kullandıklarını belirlemektedir. Ayrıca sosyal faaliyetlerin öğrencilerin geri dönüşüm davranışını artırdığı ve öğrencileri geri dönüştürülmüş ürünleri kullanmaya motive ettiği belirlenmiştir.

Çetiner'in (2017) amacı, çevreye duyulan tutku ile öğrencilerin yaşanabilir ve temiz bir çevre bilincini artırmaktır. İlkokul sekizinci sınıf fen ve teknoloji müfredatının altıncı ünitesinde yer alan "Proje Geri Dönüşüm, Geri Dönüşüm ve Enerji Kaynakları" konusu öğrencilerin çevre bilincinin etkileri üzerine çalışılmıştır. Aynı zamanda, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen ilgili başarılarla dayalı olarak okullarda gerçekleştirilen eğitimlerin etkinliği gözden geçirilmiştir. Betimsel araştırma yöntemlerinden survey(saha araştırması) yöntemi araştırma için kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında İzmir ili merkez ilçedeki (Balçova, Bayraklı, Bornova, Buca, Gaziemir, Karabağlar, Karşıyaka, Konak ve Narlıdere) 18 farklı devlet okulundan sekizinci sınıf öğrencileri (n = 1600) oluşturmuştur. Araştırmacılar tarafından geliştirilen "Çevre Bilinci Farkındalık Ölçeği" ni ön test ve son test olarak öğrencilere uygulayarak veri toplanmıştır. Veri analizi, SPSS 1500 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre İzmir ili merkez kesiminde bulunan sekizinci sınıf öğrencilerinin çevre bilinci düzeyinin yükseklerle yakın olduğu görülmüştür. Öğrenciler su kaynaklarının tasarrufu, geri dönüştürme ve koruma konusunda başarılı; biyoyakıtlar, asit yağmuru, güneş ve rüzgar enerjisinin ekonomiklik durumu konusunda hala belirlenemediği görülmüştür. Kız öğrencilerin çevre bilincinin erkek öğrencilere göre anlamlı derecede yüksek olduğu ve öğrencilerin çevre bilinci düzeyinin okuldan okula farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Aylık geliri yüksek ailelerin çocuklarının düşük geliri ailelerin çocuklarına göre çevre bilincinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Velilerin eğitim düzeyi değişkenlerine göre öğrencilerin çevreye duyarlılık düzeylerinde anlamlı farklılıklar olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda öğrencilerin akademik başarısı arttıkça çevre bilinci farkındalıklarının da arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bulut ve Çavuldur (2017) tarafından yapılan araştırmanın temel amacı, ortaokul altıncı sınıf görsel sanatlar sınıfında yaratıcı bir malzeme olarak geri dönüşümlü kağıt hamurunun kullanımının öğrencilerin geri dönüşüm bilinci ve geri dönüşüm alışkanlıkları üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu belirlemeye çalışmaktır. Eylem araştırması deseni, uygulanan nitel araştırma yöntemlerinden biridir. 2015-2016 eğitim-öğretim yılının bahar döneminin sekiz haftasında 22 kişilik bir çalışma grubu araştırma ve uygulama yapılmıştır. Araştırma amacına göre uygulanan eylem planında, atık kağıdın geri dönüştürülmesinden elde edilen kağıt hamuru iki boyutlu ve üç boyutlu sanat eserleri için kullanıldı. El yapımı kağıt (kolaj teknolojisi kullanılarak, 2D), ağaçlarda yaşayan hayvan heykelleri (3D) ve bu hayvanlar için su ve yiyecek kapları (3D) bir hamur makinesi kullanılarak uygulanmış, karton kutulardan yapılmış bir ağaç (3B) üzerinde "Yaşayan Ağaç" teması ile sergilenmektedir. Araştırma verileri, anket öncesi ve sonrası algı anketi, öğrencileri, öğretmenleri, araştırmacı günlüklerini, görüş anketi ve yarı yapılandırılmış odak grup görüşmelerini içerir. Verilerden elde edilen frekanslar önce kodlara ve ardından kategorilere ayrılmış ve bulguları yorumlamak için içerik analizi yöntemleri kullanılmıştır. Anket sonuçlarına göre öğrencilerin kağıt geri dönüşüm bilincinin artmasına ve geri dönüşüm alışkanlıklarının aktif olarak değiştirilmesine yardımcı oldukları söylenebilir.

Mutlu (2013)'de ise çalışmanın amacı, sekizinci sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm algılarını belirlemektir. Fenomenografik araştırma yöntemi, öğrencilerin geri dönüşüm hakkındaki görüşlerini almak için kullanıldı. Araştırma Niğde ilinde 2011-2012 eğitim-öğretim yılında 595 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri öğrencilerden tam cümleleri ile elde edilmiştir. Verilerin analizinde altı farklı dönüşüm sınıflandırması belirlendi. Fenomenografik analiz sonuçları, aşağıdaki farklı tanım kategorilerini vermiştir. Sonuçlar, öğrencilerin geri dönüşümün çevrenin korunması, geri dönüşümün doğanın korunması, geri dönüşümün doğal kaynakların korunması, geri dönüşümün atıkların yeniden dönüştürülmesi, geri dönüşümün atık geri kazanımı, geri

dönüşümün atıkların yeniden kullanım için dönüştürülmesi olduğunu düşündüklerini belirtti. , geri dönüşüm maliyet tasarrufu demektir. Bu bulgular yorumlanmış ve makalede tartışılmıştır.

Çelik (2011) araştırmasında ilköğretim derslerinde ambalaj atığı geri dönüşümü eğitimi detaylı bir şekilde incelemeyi ve farklı sosyoekonomik düzeylere sahip bölgelerden seçilen ilköğretim okullarının geri dönüşüm uygulamalarını incelemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından geliştirilen ilköğretim müfredatında döngüsel eğitimin yeri belirlenmiştir. Bu amaçla ilgili derslerin öğretim planları ve ders kitapları gözden geçirilmiştir. Araştırmanın uygulama bölümünde, öğrencilerin geri dönüşüme olan ilgisini, geri dönüşüm konusunda bilgi sahibi olup olmadıklarını, geri dönüşüm konusunda edindikleri bilgilerin kaynağını, geri dönüşüme karşı davranış ve duyarlılıklarını belirlemek için bir anket hazırlanmıştır. Hazırlanan anket, İstanbul'un Şişli, Fatih ve Esenyurt ilçelerindeki üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf resmi ilköğretim okullarında öğrenim gören toplam 944 öğrenciye uygulanmaktadır. Anket çalışması sonucunda verilerin istatistiksel analizi için SPSS 15 paket programı kullanılmaktadır. Anket verilerini analiz etmek için ki-kare testi kullanılır ve ankete verilen cevapların belirli değişkenlere göre değerlendirilmesiyle sonuçlar elde edilir. Araştırmanın sonucu, kursta ambalaj atıklarının geri dönüşümü konusunda yetersiz bilgi olması ve mevcut bilgilerin sürekli olmamasıdır. Geri dönüşüm uygulama araştırmasının sonuçları, anket sorularının yanıtlarına göre bölgeler ve sınıflar arasında farklılıklar olduğunu göstermektedir.

Alboga (2013), araştırmasında altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik tutumları sorgulanmaktadır. Araştırma konuları Kastamonu merkezde bulunan ilkokulları içermekte olup, örnekleme 2010-2011 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde seçilen 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenciler yer almaktadır. Araştırma 11 okulda toplam 1492 anket türü öğrenci ile yapılmıştır. 35 sorudan oluşan "Tutum Ölçeği" ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler bilgisayar ortamında SPSS-15 programı kullanılarak yorumlanarak sonuçlar elde edilmiştir. Sonuç, cinsiyet açısından kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre çevreye karşı daha olumlu tutuma sahip olmalarıdır. Sınıf perspektifinden bakıldığında, yedinci sınıfların tutumları bilişsel ve

duygusal olarak altıncı ve sekizinci sınıflardakilerden daha olumludur. 6. sınıf öğrencilerinin psikomotor tutumlarının 7. ve 8. sınıflara göre daha olumlu olduğu, 7. sınıf öğrencilerinin ise 8. sınıf öğrencilerine göre daha olumlu tutumlara sahip olduğu bulunmuştur.

Mrema'nın (2008) araştırmasında, öğrencilerin okul geri dönüşüm kutuları hakkındaki bilgilerini belirlemek ve öğrencilerin geri dönüşüm kutularına attıkları atıklardan geri dönüşüm atıkları hakkında bilgi sahibi olup olmadıklarını öğrenmek için okulun bazı yerlerinde geri dönüşüm kutuları gözlemlenmiştir. Ayrıca anket aracılığıyla öğrencilerin geri dönüşüm hakkındaki bilgilerine ulaşılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin geri dönüşüme yönelik tutumlarını oluştururken birçok faktöre dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenlerin öğrencileri çeşitli etkinlikler yapmaya teşvik etmesi ve öğrenciler arasında geri dönüşüm ve sürdürülebilir çevre bilinci oluşturmak için öğrencilerle işbirliği yapması gerektiğini vurgulamıştır.

### 3. KURAMSAL TEMELLER

#### 3.1. STEM Eğitimi

STEM kavramı ilk olarak 1990'ların sonlarında Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından SMET olarak tanıtıldı ve fen, matematik, mühendislik ve teknolojinin kısaltmasıdır (Koca, 2018). Bu kavram yavaş yavaş gelişti ve 2001 yılında NSF'nin direktörlüğünü yapan Judith A. Ramaley tarafından STEM olarak düzenlendi (Gazibeyoğlu, 2018).

Stem;, Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Güney Kore, Almanya ve Çin gibi bazı ülkelerin var olan ekonomik ve teknolojik gücünü koruduğu ve geliştirdiği ortaya çıkan Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerin İngilizce baş harflerinin kısaltmasıyla oluşan eğitim sistemidir. Bu disiplinlerin kısaltılması; ilk kez Judith A. Ramaley tarafından bahsedilmesine rağmen, kökleri 19. yüzyılın belli başlı ülkelerindeki ekonomik çatışmaların sonucudur (Breiner vd., 2012). STEM, mühendislik ve teknoloji alanlarını matematik ve doğa bilimleri disiplinleri dışında bütünleştiren bir eğitim sistemidir (TÜSİAD, 2014).

Gelişmekte olan Avrupa ülkelerinin birçoğu gibi Amerika'da da öğrencilerin asrın ihtiyaçlarına uygun kabiliyetlere sahip olamaması ve STEM eğitime karşı olan meraklarının azalması nedeniyle Amerikan ekonomisindeki gelecekle alakalı beklentilerini yerine getirememeleri neticesinde fen, teknoloji, mühendislik, matematik alanlarında bütünleştirme çalışmalarının üzerinde daha sıklıkla durulmuştur (Çiftçi, 2018). Ülkemizde ise 2012 yılında başlamak üzere halen süregelen STEM eğitimi ile alakalı çalışmalarda, science, technology, engineering ve mathematics kelimelerinin Türkçe 'deki karşılığı olan sözcüklerin kısaltılmış şekli; FeTeMM olarak ifade edilmektedir (Koca, 2018).

STEM eğitimini dar bir kavramda başlatmadan önce, onu sürekli değişen ve gelişen bir kavram olarak ele alalım. "Milli Eğitim" (2016) STEM eğitim raporunda, STEM kavramında yer alan "S" harfi sadece doğa bilimlerinde değil, sosyal ve beşeri bilimlerde de ifade edilmektedir. "E" harfi sadece mühendislikte değil tasarımda da yer almaktadır. Ve üretim. Ayrıca STEM, ESTEM kısaltması ile de kullanılabilir. "E" harfi, STEM

eğitiminin önemli özelliklerinden biri olan girişimci (girişimci) anlamına gelir. Ayrıca STEM programına dahil STEM + C olarak da ifade edilebilir. Güney Kore gibi ülkeler sanatı STEM'e dahil ederken STEAM, sanat anlamına gelen "A" sanatının eklenmesiyle oluşur (Yıldırım ve Altun, 2015). Açıklamada belirtildiği gibi STEM, birçok disiplini birleştiren bir kavramı temsil ediyor.

STEM eğitimi öğrencilere 21. Yüzyıl becerilerini geliştirmeleri için imkân sunar (Bybee, 2010). Bireylerin üretken olabilmek için problem çözme, yaratıcı ve eleştirel düşünme, etkili iletişim becerileri gibi 21. Yüzyıl için elzem görülen becerilere sahip olmaları gerekmektedir (Akgündüz vd., 2015a). STEM eğitimi, bu 21. yy becerileri kazandırabileceği ve bütüncül bir bakış açısıyla sorunlara yaklaşabildiği için ortaya çıkmıştır (Bybee, 2010). Çakır (2019)'a göre STEM, 21. yüzyıl becerilerini kazanıp, bunları kullanarak nitelikli bireyle yetiştirmek amacıyla ortaya çıkmıştır. Bireyin eleştirel düşünme, araştırma, sorgulama, keşfedici ve üst düzey düşünerek ürün tasarlayıp geliştirebilen, yeniliklere ve değişime açık bireyler yetiştirme de STEM eğitiminin önemli bir görevi vardır (Öner, 2018; Eroğlu ve Bektaş, 2016; MEB, 2017; Bakırcı ve Kutlu, 2018). STEM' in asıl amacı öğrencilerin fen, matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinlerini bir bütün olarak kullanarak günlük hayatla ilişkilendirmesi, küresel ekonomiye katkısı olacak, girişimciliği ve üretkenliği yüksek bireyler yetiştirmektir (Çifçi, 2018).

Koştur'a (2017) göre STEM; 21. yüzyılda ihtiyaç duyulan nitelikli yetenekleri yetiştirme yöntemidir. STEM eğitim ortamı ancak yenilikçi ölçme, değerlendirme yöntemleri ve teknolojilerinin desteğiyle etkili olabilir (Çorlu, 2014). STEM eğitimi, öğrencilerin temel fen bilimleri derslerinde öğrendikleri bilgileri entegre etmelerini sağlar ve dünyanın birçok ülkesindeki kurslar tarafından benimsenir. Dolayısıyla teorik bilgi; uygulamalara, ürünlere ve yenilikçi buluşlara dönüşür (MEB, 2016). Aslan Tutak vd. (2017), STEM eğitiminin amacı, bireyi gerçek hayat mühendisi, bilim insanı veya teknisyen olacak şekilde yetiştirmek ve bu alanlardaki uygulamalarla bireyin bir öğrenme ortamında deneyim kazanmasını sağlamaktır. STEM eğitimi hem bilimsel ilerlemeye hem de teknolojik gelişmeye dayalıdır; inovasyonun sürdürülebilirliğine ve gelişimine katkı sağladığı için tüm ülkeler için hayati önem taşımaktadır. (Şimşek ve Adıgüzel, 2012).

STEM yaklaşımının maksadı; fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerinin minimum ikisinin entegrasyon öğretimi ile beraber ülkelerin ihtiyacı olan nitelik sahibi insan gücünün yetiştirilmesidir. Scott (2009), FeTeMM eğitimiyle alakalı olarak dört husustan söz etmektedir. Bunlar;

- Teknolojik uygulamaların, fen ve matematik içeriği ile bütünleştirilmesi,
- Akademik roller yardımıyla kariyer ve teknik eğitimin desteklenmesi,
- FeTeMM kavramının başka alanlara da uyarlanması,
- Müfredat içerisinde fen ve matematiğin beraber sunulması (Scott, 2009, Akt. Öner ve Capraro, 2016).

Scott'ın (2009) yukarıdaki görüşüne bakıldığında, özellikle bir kariyerde teknik eğitimi destekleyen projelerde, ulusal kalkınma için gerekli nitelikli insan gücüne odaklandığı görülmektedir. Tüm konular bir arada ele alındığında, odak noktasının bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin entegrasyonu olduğu, teknik eğitimin ve mesleki farkındalığın geliştirilmesi ve uyarlanabilirliğin genişletilmesine odaklanıldığı görülmektedir. STEM eğitiminin amaçlarını karşılayan bazı uygulamaları farklı ülkeler kendi bakış açılarından analiz etmekte ve farklı araştırmalar yapmaktadır.

Akgündüz vd. (2015) tarafından hazırlanan STEM Eğitim Türkiye Raporu adlı çalışmalarında ülkemizin gereksinimleri ve eğitim politikaları ortaya konulduğu zaman STEM Eğitimi, Girişimcilik STEM + E (STEM + Entrepreneurship), STEM + C (STEM + Computing) programlama ve STEAM (STEM + Art) sanat temel alınarak hazırlanması da önerilmiştir. STEM'e geçen sürede yeni kavramlar eklendi ve yeni yöntemler ortaya çıktı. Bunlar; STEAM, STREAM () ve STEAM GLASS (Science, Technology, Engineering, Art, Math Geograpy, Language Arts, Social Studies) şeklindedir (Çolakoğlu ve Günay Gökben, 2017) .

Türkiye'de STEM çalışmasında (2017) Çepni hipotezi; ülkenin STEM eğitimine ilgisine odaklanmaya başlanması, PISA ve TIMMS sınavlarında başarısız olan öğrencilerin nedenleri, STEM'in müfredata nasıl aktarılacağı ve sınıfta STEM uygulayan öğretmenlerin nasıl yetiştirileceği Bir yandan gerekli araştırmalar yapıldı ve devam edecek. PISA; Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı tarafından her üç yılda bir

düzenlenen dünyada en yaygın tarama araştırma sınavıdır. Bu araştırma birçok ülkenin katılımını sağlamış ve temel eğitimi tamamlamış 15 yaşındaki öğrencilerin gerçek hayata ne kadar iyi hazırlandıklarını belirlemeyi amaçlamaktadır (PISA, 2012). Günlük yaşamlarında uygulayabilecekleri veya ilişkilendirebilecekleri bilgi ve becerilerin miktarı bu becerilerin bir ölçüsüdür. PISA aslında sınavdan çok durumu belirleme niteliğine sahiptir. STEM'in Türkiye için önemi Çepni (2017); STEM eğitimine olan ilgimiz başladı, PISA ve TIMMS sınavlarında gösterilen öğrenci başarısızlıklarının nedenleri, STEM'in müfredata nasıl uyarlanacağı ve STEM'i derslerinde uygulayabilecek öğretmenlerin nasıl yetiştirileceği Sorunla ilgili gerekli araştırmalar yapılmış ve araştırmalar devam etmektedir. PISA; Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı tarafından her üç yılda bir yapılan dünyanın en kapsamlı tarama araştırması sınavıdır. Bu araştırma birçok ülkenin katılımını sağlamış ve temel eğitimi tamamlamış 15 yaşındaki öğrencilerin gerçek hayata ne kadar iyi hazırlandıklarını belirlemeyi amaçlamaktadır (PISA, 2012). Bu becerileri ölçmek için derste öğrendikleri bilgi ve becerileri ne ölçüde uygulayabilecekleri veya ilişkilendirebilecekleri. PISA, aslında bir sınav yerine bir durum belirleme işlevine sahiptir.

Öte yandan TIMSS, matematik ve fen alanındaki başarıyı ölçmek için hazırlanmış bir çalışmadır. Çalışma, Hollanda merkezli Uluslararası Eğitimde Başarı Değerlendirme Kurumu tarafından dört yılda bir düzenlenmektedir (Çepni, 2016; Kırgız ve Koyuncu, 2016). Dolayısıyla ülkemizde bu sınavlara girdik ve sonuçlar tatmin edici değildi, bu da bizi farklı eğitim programları aramaya zorladı ve STEM'i tanıttı.

Yamak vd. (2014) ise yaz okulunda 20 öğrenci üzerinde yaptıkları ve tek gruplu deneysel araştırma deseniyle öğrencilere uygulanabilir STEM eğitim etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve fene'ne ilişkin tutumuna herhangi bir etkisi var olup olmadığını araştırmışlardır. "Bilimsel süreç becerileri testi" ve "Bilim ve fen hakkında gerçekten ne düşünüyorum?" Ölçekler yardımıyla toplanan verilerin analiz edilmesinin sonucunun, STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve fen anlayışlarını önemli ölçüde geliştirdiğine işaret ettiler.

Baran vd. (2015) tarafından TÜBİTAK'ın yardımıyla yapılan çalışmada altıncı sınıf öğrencileri, TV kanallarında gösterilebilecek STEM için mühendislik eğitimi



yöntemlerine uygun bir mühendislik tasarımı seçmelerini istemiştir. Bu aktivitede öğrenciler, bilgisayar bağlantılı bir ortamda teyp, kamera ve powtoon adlı bir program ile takımın STEM noktalarını 160 dakikada tasarlamaya çalıştı. Etkinlik sonrası öğrencilerin değerlendirme formuna verdikleri cevaplar kontrol edildikten sonra öğrencilerin teknik ve bilgisayar problemlerine ilişkin bilgi ve becerilerinin arttığına inandıkları görülmüştür.

Ercan ve Şahin (2015), tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının "Güç ve Hareket" ünitesindeki yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerindeki etkisini araştırmıştır. 2013-2014 eğitim öğretim yılında 30 öğrencinin kayıt olduğu 7. sınıfta Kuvvet ve Hareket bölümünde öğrenmeyi de içeren 7 hafta süren STEM etkinlikleri uygulandı. Bu araştırmanın sonuçlarında karma bir yöntem olarak yürütülmüştür; araştırma, STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik performansı üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Karahan vd. (2015); STEM'i medya ile bütünleştirerek herhangi bir devlet okulundaki 21 ortaokul 8. sınıf öğrencisini hedef alan 14 haftalık bir etkinlik gerçekleştirmişlerdir. Okul sonrası öğrencilerin etkinlik ve tutumlarını ve STEM temelli etkinliklere ilişkin düşüncelerini kontrol ettiler. Medya tasarımı aşamasında, öğrencilerin STEM bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, farklı teknik araçları kullanmalarına ve sürecin sonunda bilimsel okuryazarlıklarını geliştirmelerine olanak tanıyan bir etkinlik aşamasıdır. Ayrıca bu araştırma, sınıf öğretmenlerinin STEM eğitimini medya tabanlı etkinliklerin süresi ile birleştirmeye yönelik görüşlerini incelemektedir. Öğrencilerin bilim ve medya tasarımına yönelik tutumlarının geliştiği, motivasyonlarının arttığı, sınıf tartışmalarına katılma ve bilimsel içerik öğrenme isteklerinin de arttığı görülmüştür. Araştırma sonuçları, STEM etkinliklerini eğitim programları ile birleştirmenin önemli olduğunu, sanatı bilim ve STEM etkinlikleriyle birleştirmenin önemli olduğunu göstermektedir. 21. yüzyılda olduğu gibi sanat ve görsel medyanın STEM etkinliklerine dahil edilmesinin öğrencilerin ilgisini artırması yararlı olacaktır. STEM kariyerleri yeni bir meslek gruplarına ilginin artacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Korkmaz (2018), STEM eğitiminin ortaokul fen bilgisi öğretim programına yansımaları içerik ve tanımlamayı inceleyerek belirlemeye çalışmıştır. STEM eğitimi ile eğitim almayı hedefleyen öğrencilerin özelliklerinin frekans analizi sonuçlarına bakarken;

yaratıcılık / verimlilik 24, girişimcilik 8, araştıran / sorgulayan 42, işbirliği 7, keşif yapabilen 29, akıl yürütme 14, iletişim yeteneği 10, yenilikçi düşünme 19 ve problem çözme yeteneği 24. Müfredata yansıyan STEM eğitimi işlevinin ölçeğine bakıldığında; frekans değeri 61, farklı disiplinlerin entegrasyonu 97, ürün tasarımı 55 ve bilimsel araştırma 31'dir. STEM konularının 7. ve 8. sınıflara; fen ve mühendislik ana dallarına göre dağılımına bakıldığında, korelasyonu en yüksek 28 sınıf olan 7. sınıflar arasında en yüksek korelasyonun 8. sınıflar arasında fen ve mühendislik alanında olduğu görülmektedir. 33 satın alma. Bu çalışmanın sonuçları, STEM eğitiminin 7. ve 8. sınıf fen bilgisi öğretim programına özellikler, öğrenci özellikleri ve kazanım açısından yansıdığını göstermektedir.

Bozkurt vd. (2016) araştırmalarında, öğretmen eğitiminde STEM eğitiminin uygulanmasını içeren 6 fen bilgisi öğretmen adayı ile tasarıma dayalı fen eğitimi gerçekleştirmişlerdir. Uygulama süreci sırasında ve sonunda mülakat içerik analizi sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının mühendislik tasarımının öğrenmeyi artırabileceğini, temel tasarım sorumluluklarını üstlenme motivasyonunu artırabileceğini, kalıcı öğrenmeyi desteklediğini ve STEM eğitiminin uygulanmasına güvenmenin çok önemli olduğunu belirttiler.

Ercan (2014) ise Kuvvet ve Spor Bölümü yedinci sınıf öğrencilerinin mühendislik disiplinlerinin akademik başarıları, karar verme becerileri, düşünme ve yetenekleri üzerine tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının etkisini belirlemektir. Araştırma sonuçları, tasarıma dayalı fen eğitiminin öğrencilerin yürürlükteki ve motor birimlerdeki akademik başarılarına, karar verme becerilerine ve mühendislik bilgisine fayda sağladığını ve mühendislik tasarım sürecini uygulama yeteneklerini geliştirdiğini göstermektedir. Ayrıca başvuru yapmadan önce kariyer planlarını düşünmeyen bazı öğrencilerin başvurduktan sonra mühendisliği bu seçenek olarak görmeye başladıkları, mühendisliği düşünen bazı öğrencilerin ise başvurmadan önce erkeklere uygun bir kariyer olarak düşündükleri belirlendi.

Yasak (2017) yüksek lisans tezinde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) uygulamalarının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarı ve tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin STEM uygulamaları ile işlenen fen

alanlarında akademik performanslarının daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencilerin derse yönelik tutumlarının da gelişeceği belirlenmiştir.

Pekbay (2017) doktora tezinde STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin günlük yaşamları ve STEM dersleri alanındaki problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin STEM etkinlikleri, FeTeMM etkinlikleri ve harcanan zamana ilişkin görüşleri de kontrol edilmiştir. Araştırma sonuçları, STEM etkinliklerinin öğrencilerin günlük yaşamla ilgili sorunları çözme becerilerini geliştirdiğini, öğrencilerin STEM konusundaki meraklarını artırdığını ve öğrencilerin STEM algılarında olumlu değişikliklere neden olduğunu göstermektedir. Öte yandan öğrenciler, STEM etkinlikleri aracılığıyla yürütülen "Fen Bilgisi Uygulama" derslerinin öğretimine olumlu değerlendirmelerde bulunmuştur.

### **3.1.1. Dünya’da STEM eğitimi**

ABD’de STEM’in ortaya çıkışı eski zamanlara kadar izlenebilir. Örneğin endüstri devrimi, Edison’un icatları ve diğer mucitlerin çalışmaları STEM’in örnekleri olarak görülebilir (White, 2014). Ancak o dönemde STEM kavramı kullanılmıyordu (Butz, vd., 2004). 1980’lerden beri, Amerika Birleşik Devletleri’nde fen ve matematik eğitiminin kalitesini iyileştirmek için (National Science Foundation (NSF) ve U.S. Department of Education, 1980). 1990’larda birçok ulusal komite, meslek örgütü, araştırmacı ve üniversite fen ve matematik eğitiminin geliştirilmesi çağrısında bulundu (National Research Council (NRC), 1996). 1990’larda SMET (Science Mathematical Engineering and Technology) olarak kısaltılan Ulusal Bilim Vakfı (NSF) oldu ve bu kavram ilk kez kullanıldı. 1996’da Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Bilim Eğitimi Standartlarını yayınladı ve araştırma ve sorgulamaya dayalı fen eğitimine geçişi kabul etti (NRC, 1996). Bu süreçte pek çok çabaya rağmen, beklenen kaliteye ulaşılamaması ve iş dünyasının ihtiyaç duyduğu nitelikli işgücünün karşılanamaması, iş adamları tarafından eğitim sistemine yönelik ciddi eleştirilere neden olmuş ve sonuç olarak ABD bir tür mühendislik teknolojisini kabul etmiştir. Öne çıkmanın yolu (NRC, 1996). Bu nedenle, STEM teriminin kısaltması ilk olarak 2001 yılında NSF tarafından kullanılmış ve şu anda bu terim kullanılmaktadır (STEM School of Excellence in Teaching, 2017). ABD’de bu

alandaki önemli girişmeler sonucu, 2013 yılında yeniden düzenleme getirilen Yeni Nesil Fen Standartları (Next Generation Science Standards)' nda STEM yaklaşımı ön plana çıkarılmıştır (NRC, 2013).

Dünyadaki gelişmiş ülkelerin eğitim sistemi incelendiği zaman Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM ) alanlarında önemli yatırımlara ve girişimlere ihtiyacı olduğu karşımıza çıkmaktadır. Avustralya Eğitim Bakanı Christopher Pyne, okullarda verilen kaliteli STEM eğitiminin Avustralya'nın hem bugün hem de gelecekte sanayi ve ekonomide daha iyi bir konuma gelmesinde büyük bir öneme sahip olduğunu söylemiştir. Bundan dolayı okullarda STEM eğitiminin geliştirilmesi için çalışmalar yapıldıklarını, öğretmenleri de bu çalışmalara uygun şekilde STEM eğitime tabi tuttuklarını belirtmiştir. 2015 yılında ise Avustralya Eğitim Bakanlığı, Ulusal STEM Okul Eğitim Stratejisini, 2016-2026'yı, kabul etti. Bu plana göre, STEM eğitimini geliştirmenin yanı sıra iki ana hedefi olduğunu söyledi: tüm öğrencilere STEM eğitimi vermek, böylece ilgi alanlarını daha iyi anlamak ve daha zor olanı yapmak. Öğrencilerin motivasyonunu artırmak için STEM eğitimi verilir. Ek olarak, Avustralya hükümeti erken öğrenim ve okul eğitimi için kaynak tahsis eder. "Erken STEM Eğitimi", okul öncesi çocuklar için oyun oynayarak öğrenmeyi gerçekleştirebilen dijital oyunlara dayalı bir öğrenme platformudur. Ayrıca, ilkokul ve okul öncesi öğretmenlerinin mesleki gelişimlerini teşvik etmek için "Küçük Bilim Adamları" adlı bir eğitim programı başlatıldı. Ayrıca "Okulda STEM Uzmanları" programı kapsamında okullar ve işletmeler arasında bağlantı kurularak danışman programı uygulanmaktadır.

STEM eğitim programı 2009 yılında Brezilya'da "Sınır Tanımayan Bilim" ve "STEM Brezilya" başlıklarıyla başladı. Brezilya büyük bir nüfusa sahip ancak eğitimde zorluklarla karşılaşılıyor ancak bütçe ayırarak ve talebi karşılayan yeni teknoloji ürünleri üreterek alternatif ürünler arayarak üretmeyi umuyor (Çepni 2014). Güney Kore, gelecek nesiller için STEM eğitimi sağlayarak yenilikçi yetenekler geliştirmeye başladı. Güney Kore'de, Güney Kore Eğitim, Bilim ve Teknoloji Bakanlığı (MEST), STEM'e sanat ekledi ve STEAM'ın beş disiplini (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) ekledi (Kang 2003), İrlanda hükümeti " Toplum üyelerinin bilim, teknoloji, mühendislik

ve matematik ile ilgilenmesini sağlayan “Bilim ve Mühendisliği Keşfet” projesini başlatmıştır (Eurydice, 2011).

İngiliz hükümeti, erken dönemde STEM eğitimi sağlayarak öğrencileri bilimde yeni anlayışlar geliştirmeye teşvik ediyor. Obama yönetimi, öğrencileri STEM öğrenmeleri için motive etmeyi ve ilham vermeyi ve Amerikalı öğrencileri Uluslararası Bilim ve Matematik Zirvesi'ne katılmaya teşvik etmeyi amaçlayan "Eğitimsel Yenilik" kampanyasını 2009 yılında başlattı.

Amerika Birleşik Devletleri, gençlerin işgücü piyasasında rekabet edebilmelerini sağlamak için STEM eğitime yatırım yapma ihtiyacının farkındadır. Başkan Donald Trump, gençlere daha iyi STEM eğitimi sağlamak için 200 milyon dolarlık bir bütçe ayırmayı planladığını belirtti. Hindistan'da STEM eğitimini incelerken, 2015 yılında Hindistan Cumhurbaşkanı Narendra Damodardas Modi (Narendra Damodardas Modi) 2022'de "Hint Becerileri" kampanyasını başlattı ve 400 milyondan fazla gence hizmet vermeye başladı. İstihdam edilecek insanlar için çalışın. Hindistan'da Kök Vakfı (Kök Vakfı) ve bilim ve teknoloji işbirliği de ülke genelinde STEM eğitimini teşvik ediyor. STEM Champ ve EduTech, STEM eğitimini destekleyen başka bir organizasyondur.

### **3.1.2. Türkiye’de STEM eğitimi**

21. yüzyıl ekonomisinde, işgücünün hızla küreselleştiği ve üretimin çok bölgeli bir yapıya dönüştüğü bir ülkenin eğitim sistemi, bu nedenle tek başına yerel verilere göre değerlendirilemez. Rekabetin küreselleştiği yeni yüzyılda, performans standartlarının da küresel olması gerekir (Şirin ve Vatanartıran 2014). Son yıllarda ülkemizde yayınlanan birçok raporda eğitim süreçlerinin zamanın ruhuna ve ihtiyaçlara göre yeniden düzenlenmesine yönelik öneriler öne sürülmüştür (Şirin ve Vatanartıran 2014; Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği (TÜSİAD) 2013). Akgündüz vd., (2014) çok uluslu şirketler, üniversiteler ve Sanayi kuruluşları bu tavsiyelere dayanarak bazı önlemler almışlardır.

İstanbul Ticaret Odası, 9 Ekim 2015 tarihinde İstanbul Milli Eğitim Bürosu ve İstanbul Çalışma ve İstihdam Bürosu ile işbirliği anlaşması imzaladı. Projenin temel amacı,

İstanbul'daki mesleki ve teknik okulları başta Sanayi ve Ticaret Federasyonu'nun meslek grupları olmak üzere tüm sivil toplum kuruluşları ve özel sektörle birleştirmektir. STEM eğitim raporu 2016 yılında Devlet İnovasyon ve Eğitim Teknolojileri İdaresi (YEĞİTEK) tarafından yayınlandı ve Çin'de STEM eğitime geçiş için bir model önerisi önerdi.

STEM araştırmaları Bahçeşehir Üniversitesi tarafından kurulan STEM Eğitim Merkezi'nde (BAUSTEM) yapılmaktadır. STEM: Integrated Teaching (Knowledge and Skills) projesi, Avrupa Birliği Marie Curie Profesyonel Entegrasyon Programı proje koordinatörü tarafından 2012 yılında İ.D.V. tarafından ödüllendirilmiştir. Bilkent Üniversitesi tarafından yazılmıştır, ancak yıllar içinde birçok özel kurumdan destek almıştır. BAUSTEM, 2016 yılında Bach Şehir Üniversitesi Öğretmen Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Merkezi'nde kurulmuştur (Aşık, vd., 2017).

Hacettepe Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi ve Uygulama Laboratuvarı (Hacettepe STEM ve Maker Lab) Hacettepe Üniversitesi tarafından 2009 yılında kurulmuştur. AB Çerçeve Programı çerçevesinde mevcut eğitim yöntemlerini ve dolayısıyla uluslararası alanda çeşitli projelere katılmıştır. Ayrıca, eğitim, ilginç ve heyecan verici ürünler ve seminerler yoluyla katılımcıların STEM alanına ilgisini artırmak ve sürdürmek için her yıl farklı illerde STEM ve Makers Fest Expo organizasyonları düzenlenmektedir.

STEM okulu 2015 yılında İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Bilimleri ve Teknolojileri Araştırma ve Uygulama Merkezi tarafından kurulmuş olup, amaç öğretmen ve öğrencilerin STEM alanındaki deneyimlerini artırmak ve okulun bir STEM okuluna dönüşmesine yardımcı olmaktır. Özierin Üniversitesi bünyesinde kurulan OPENFAB'da çocuklar için kodlama, modelleme ve elektronik eğitimleri düzenlendi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) öncülüğünde Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitiminde Uygulamalı Araştırma Merkezi (BİLTEM) kuruldu. BİLTEM'in amacı, farklı disiplinlerden bir grup araştırmacı ile okullara, öğretmenlere ve öğrencilere ilgili alanlarda eğitim fırsatları sağlamaktır.

Ülkemizde halen eğitim gören öğrenciler arasında öğrencilerin sadece küçük bir yüzdesi uluslararası ölçekte STEM eğitimi almıştır (Çorlu vd., 2014). Türkiye'de STEM eğitimi başladı ve ülkemizin eğitim seviyesinin iyileştirilmesi için bazı çalışmalar yapıldı.

## **3.2. Çevre**

### **3.2.1. Çevre eğitimi ve çevre eğitiminin önemi**

Çevre eğitimi; çevre bilincini geliştirmek, çevreye duyarlı insanları yetiştirmek ve çevre projelerine aktif olarak katılmaktır (Smith, 2009). Çevre eğitimi, çevre terminolojisi, kavramlar, kanunlar, ilişkiler, kurallar, teoriler, çevrenin korunması, çevredeki organizma ve olayların anlaşılması, doğanın korunması, güzelleştirilmesi, iyileştirilmesi ve sürdürülmesi, çevre sorunlarının incelenmesi, önleyici ve koruyucu önlemlerin formüle edilmesi ve amacı İnsanlar ve çevre arasındaki etkileşimi ve çocuklar ile doğa arasındaki bağlantıyı anlama eğitimi (Ağyar, 2014).

Çevre eğitiminin bir başka tanımı da şudur: Bu, kentsel planlama, teknoloji, koruma, kaynak kullanımı ve tüketimi, nüfus ve diğer hususları içeren doğal çevre ile insan çevresi arasındaki karmaşık bağlantıyı inceleme sürecidir. (Nagel, 2005).

Kişisel çevre ile ilgili bilgi, beceri ve davranışların kazanılması, çevre ile ilgili pek çok alanda sorumlu kişiler yetiştirilmesi ve problem çözmeye katılma olarak da ifade edilebilir (Demirkaya, 2006).

Çevre eğitimi, öğrencilerin çevrelerinin farkında olmasına yardımcı olan, çevresel sorunları çözmekte faydalanılabilecekleri bilgi, beceri ve tecrübe sahibi oldukları eğitim alanıdır (Vaughan, vd., 2003) ve çevresel farkındalığın oluşmasını sağlayan önemli bir vasıtadır (Katoch,2010).

Çevre eğitiminin en önemli amacı, çevre sorunları ve çözümleri hakkında eğitim vermek, tasarım dünyasında insanların bilgi düzeyini yükseltmek ve toplumun her düzeyindeki çevre bilincini yükseltmek, olumlu davranış değişiklikleri elde etmek ve bireylerin aktif katılımını sağlamaktır. (Gergenli, 2015). Diğer bir amaç da dünyanın karşı karşıya olduğu sorunların farkında olan, bu sorunların farkında olan ve bu sorunlara çözüm ve stratejiler

önermeye istekli bireyler yetiştirmektir (Fisman, 2005). Çevre bilincine sahip, çevreyi seven, koruyan ve güzelleştiren, doğal kaynakları akıllıca kullanan, çevre kirliliğini önlemek için önlemler alan, çevreyi koruyan ve geliştiren şekillerde kişisel tutum ve becerileri destekleyen bireyler yetiştirmek (Erten, 2004). Çevre eğitiminin temel amacı, kişisel çevre bilincini geliştirmek ve gelecek nesillere sağlıklı ve temiz bir çevre bırakmaktır (Nagel, 2005).

Çevre için endişe artıyor. Çevre eğitimi ile çevre bilincine sahip insanlar yetiştirilmektedir (Erten, 2004). Okul öncesi eğitimden yüksek öğretime kadar tüm eğitim seviyelerinde çevreye duyarlı insanlar yetiştirmek gittikçe daha önemli hale geliyor. Çevresel kaynaklara yönelik artan talep, çevre sorunlarının en önemli nedenidir (Kışoğlu vd., 2010). Çevre sorunlarına neden olan organizmalar ancak etkili çevre eğitimi yoluyla bu sorunları ortadan kaldırmak için çözüm arayabilir (Koçak Tümer,2015).

Bireylerin sosyal davranışlarını tabandan değiştirmeyi amaçlayan çevre eğitimi ile çevre bilinci kazandırılabilir (Sipahioğlu vd., 2011). Çevre eğitimi, bireylere çevre bilincini getireceği ve çevreye karşı olumlu tutum ve davranışlar oluşturacağı için çok önemlidir. Bu aynı zamanda önemlidir çünkü çevre eğitimi, uygulama ve yaşam öğrenmeye dayalı, problem çözme becerilerini destekleyen ve çocukların deneyim kazanmasına yardımcı olan disiplinler arası bir eğitimidir (Gardner, 2009). Öte yandan bireylere çevre sorunları ve sorunları hakkında doğru bilgi verebilmek, çevre sorunlarını önlemek ve çözmek için çevre eğitimi çok önemlidir (Balkan Kıyıcı, 2009).

### **3.2.2. Çevresel farkındalık**

Çocukların çevre ve çevre konularında duyarlılık, farkındalık ve olumlu tutumlar kazanmalarına destek olmak, uyarıyı algılama ve ayırt etme yeteneklerini geliştirmek, yeni edindikleri algıları belli bir süre içinde arındırarak ve geliştirerek başka alanlarda kullanmalarına olanak sağlamak olarak tanımlanmaktadır. Beceriler (Haktanır, 2007). Çevre bilincinin en önemli amacı; çevre ve çevre sorunlarına karşı farkındalığı artırmak, farkındalığı artırmak, çevre sorunlarını tespit etmek ve bunlara cevap vermek ve çevresel uyarıyı algılamaktır (Soydan, vd., 2015). Çevreyi anlayan bireyler, çevre sorunları



arasında nedensel ilişkiler kurabilir ve bu konularda tanımlayıcı ve açıklayıcı görüşler oluşturabilirler (Önder ve Gülay, 2009).

Çevre farkındalığı ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde; çevre problemleriyle alakalı herhangi bir bilgiye sahip olunmadığı, çevre sorunlarının maalesef gerektiği kadar önlenmediği ve bilinçlendirme çalışmalarının yapılamadığı sonucuna ulaşılmıştır (Tunç, vd., 2012). Çocuklara çevre eğitiminin verilmesi ve çevre bilincinin kazandırılması, çevre ile alakalı farkındalık kazanması bakımından önemlidir (Yücel ve Morgil, 1998). Araştırmalar incelendiği zaman, farkındalık seviyesinin yüksek olması davranış ve farkındalık arasındaki bağlantıyı güçlendirmektedir (Hutton ve Baumeister, 1992).

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), 2006 Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programında cinsiyet, sosyoekonomik standartlar ve eğitim durumu gibi demografik değişkenlerin çocukların çevreye karşı farkındalıklarını ve tutumlarını açıklamada önemli olabileceğini belirlemiştir. Bu nedenle okullarda verilen eğitimin ve çevre hakkındaki bilgi düzeyinin çevre bilincinin artırılmasında önemli rol oynadığı belirlenmiştir. Buna ek olarak, çevreye karşı yüksek bir tutuma sahip olan öğrencilerin çevre hakkında yüksek bir anlayışa sahip olmaları da tutumlar ile çevre bilinci arasında olumlu bir bağlantı olduğunu göstermektedir (Coertjens, vd., 2010).

Çevre farkındalığı kavramı, çevreyi meydana getiren öğelerle alakalı genel bir bilgiye sahip olmak, çevreye karşı daha hassas olmak ve çevreyi koruma ve güzelleştirmeye ilişkin etkin bir biçimde davranış göstermeyi ifade etmektedir (Grodzińska-Jurczak, vd., 2006). Çevresel farkındalığa sahip olan veya ortaya çıkabilecek herhangi çevresel sorunların toplumu ve kendisini etkilediğinin farkında olan bireylerin, hayatlarındaki tüm faaliyetlerinde çevreyi ciddiye alarak davranması beklenmektedir (Gadenne, vd., 2009). Çevreye yönelik farkındalığı gelişmiş olan birisi, çevre sorunlarındaki neden sonuç ilişkisini kurabilir ve bu sorunlara yönelik tanımlayıcı ve yorumlayıcı bir bakış açısına sahiptir (Gülay ve Önder, 2009). Çevreye ilişkin farkındalık seviyemizi, bizim çevreye karşı duyarlılığımız ve çevre düzeylerimizi belirlemektedir. Sahip olduğumuz çevre bilinci seviyesi ise çevreyle ilgili kültürümüzü, dünyaya karşı olan bakış açımızı tabiat ile alakalı olan ilişkimizi biçimlendirmektedir (Atasoy, 2015). Çevre tutumu, çevreye yönelik davranışın belirlenmesinde önemli bir rolü vardır. Çevrenin önemini anlamak ve

onu sürdürülebilir duruma getirmek için eğitim önemli bir faktördür. Bu sebeple okullarda verilen çevre konusu, çevre hakkında bilinçlendirmek bakımından oldukça önemlidir. Eğitimi verecek öğretmenlerinde çevre okuryazarlığının geliştirilmesine fayda sağlayacak, çevreye karşı hassas, çevresel sorunları çözmeye yönelik istekli ve çevreye karşı olumlu tutum geliştirebilen anlayışta eğitim almaları gerekmektedir (Rickinson, 2002).

Unesco Belgrad bildirgesinde, insanların çevreye yönelik farkındalık düzeylerini arttırmayı, çevre eğitiminin temel amacı olarak tanımlamıştır. Bu doğrultuda çevre sorunları hakkında çözüm yolları geliştirilerek ortaya konulması ve sorunların olabildiğince engellenmesi amaçlanmaktadır. Unesco tarafından çevre eğitimi için 3 temel amaç ortaya konmuştur. Bunlar; bireylerin çevresel farkındalıklarını artırıp, kentsel ve kırsal alanlardaki çevrebilim, sosyal, kültürel ve ekonomik alanlardaki merakı artırmak, çevreyi koruma konusunda bilgi, değer, tutum bakımından her bir bireyin bu kazanımları özümsemesini sağlamak, çevre bütünlüğü içinde çevre bilincini artırıcı doğrultulu kolektif çalışmalar gerçekleştirebilecek yeni bireysel çiftler, gruplar ve sosyal topluluklar oluşturmaktır (Unesco, 1978).

Tiflis Bildirgesi'ne göre ise çevre eğitiminin amaçları şu şekildedir;

- **BİLİNÇ:** Birey ve toplumun, çevre ve sorunlarıyla alakalı bilinç ve hassasiyet kazanması;
- **BİLGİ:** Çevre sorunlarıyla alakalı temel bilgi ve deneyimleri elde etmesi;
- **TUTUM:** Çevreyi korumak amacıyla, bazı değerleri ve duyarlılıkları iyileştirerek etkin katılım beklentisinin artmasının sağlanması;
- **BECERİ:** Çevre sorunlarının tanımlanması ve çözümlenmesi amacıyla becerilerin kazanımını sağlanması;
- **KATILIM:** Çevre sorunları için çözüm bulma çalışmalarına her kademedan aktif olarak katılma imkânı sağlamak' (Ünal ve Dımışkı, 1999).

Atasoy (2005), ilköğretimde verilen çevre eğitimi için eğitimin etkililiğini saptamak üzere, 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çevresel tutum ve bilgilerini ölçerek, çevre için eğitim açısından mevcut durumun belirlenmesi için bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Örneklemini Bursa kent merkezindeki Nilüfer ve Görükle belediye sınırları içindeki, 2004-2005 eğitim-öğretim yılında, faaliyet gösteren altı farklı ilköğretim okulundan rastgele seçilmiş 6, 7 ve 8. sınıflardaki 576'sı kız, 542'si erkek olmak üzere toplam 1118 ilköğretim öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama araçları olarak Çevre Tutum Ölçeği ve Çevre Bilgi Testi kullanmıştır. Sonuçlara bakıldığı zaman ise hem çevresel bilgi hem de çevresel tutum için kız öğrencilerinin erkek öğrencilere kıyasla daha başarılı olduklarını belirlemiştir. Ayrıca 6. sınıftan 8. Sınıfa geçtiklerinde çevre açısından bilişsel gelişme meydana geldiğini bulmuştur.

Özpinar (2009) gerçekleştirdiği çalışmada, ilköğretim okulları 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin çevre sorunları hakkındaki düşüncelerini tespit etmeyi ve değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini Afyonkarahisar il, ilçe, kasaba ve köylerinde bulunan toplam 28 ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan öğrencilerden şans yoluyla seçilen, 1002 ilköğretim 4 ve 5. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Tarama modelinden yararlanılarak, öğrencilerin çevre sorunları hakkındaki görüşlerini belirlemek için anket uygulamıştır. Öğrencilerin sınıf kademesi yükseldikçe, çevreye yönelik daha olumlu görüş oluşturdukları, kız öğrencilerin çevre sorunlarına hakkındaki görüşlerinin, erkek öğrencilerin görüşlerine kıyasla daha üst düzeyde olduğu ve anne ile babanın eğitim seviyesi arttıkça öğrencilerin çevre sorunları hakkındaki düşüncelerinin de daha olumlu olduğunu tespit etmiştir.

### **3.3. Geri Dönüşüm ve Önemi**

Hızlı nüfus artışı, kentleşme, bilinçsiz sanayileşme, yaşam ölçülerinin yükselmesi, tüketimin farklılaşarak artış göstermesi vb. gibi doğrular sonucunda toplumların ortaya çıkardığı çöp ve atıkların miktarı her geçen gün katlanmaktadır. Yerleşim yerlerinin çevrelerinde oluşturulan çöp sahaları, çeşitli çevre sorunlarına da sebebiyet vermektedir. Gelişmiş ülkelerdeki bilinçli tüketiciler evsel atıklarını ilk aşamada direk ayrıştırarak bunları hem ekonomiye kazandırmakta hem de çevreye zarar vermesine engel olmaktadır (Yıldırım ve Genç, 2010).

Ülkemizde yaygın olarak kullanılan plastik poşet ve plastik içecek şişelerinin neden olduğu kirlilik artmakta ve bu sorun özellikle çöp depolama alanlarının yetersiz olduğu

yerlerde hızla büyümektedir. Doğada kaybolması uzun yıllar süren ve çevre kirliliğinin ana kaynaklarından biri olan piknik alanları, ormanlar ve plajlarımıza plastik poşet, pet su şişesi vb. Bırakılmaktadır. Bölgenin çöp olmasına neden olur ve plastik kirliliğinin boyutunu ortaya çıkarır (Yıldırım ve Genç, 2010).

Bazı hurdalar doğal olarak kaybolmadan binlerce yıl yaşayabilir. Bu atıklar arasında cam, doğada en uzun süre kaybolan atıklardan biridir. Cam şişelerin doğada yok olması yaklaşık 4000 yıl sürüyor. Toprak kirliliğine neden olan ikinci katı atık türü ise plastik atıklardır. Plastik atık, yaklaşık 1000 yılda doğal yollarla yok edilebilen bir petrokimya ürünüdür. Plastik şişeleri neredeyse çevremizin her yerinde bulabiliriz ve bunların doğada çözünmesi yaklaşık 400 yıl alır. Özellikle cam ve plastik atıkların geri dönüştürülmesi gerekmektedir. Böylelikle çevre ve ekonomi için kazanç sağlamak mümkün olacaktır. Cam ve plastik atıkların (çevreye en zararlı olanlardan biri) geri dönüşümü çevre sağlığı için çok önemlidir.

Bu tür atıklar, yaşam çevremize verdikleri tahribatın yanında yeryüzünün çevre dengesinde de çok büyük tahribata neden olmaktadır (Nayim, 2015). Kışlalıoğu ve Berkes (1997) "Çevre ve Ekoloji" isimli kitabında çöp ve diğer atıklar probleminin çözümü konusunda bazı maddeler için önlem alınmasını belirtmiştir. Bu maddeler; doğaya karşıt dolayısıyla çevresel döngülerde yeri bulunmayan maddelerin üretim ve kullanımının sınırlandırılması, doğada kolayca çözünmeyen, kimyasal yollarla parçalanamayan, bazıları da biyolojik birikim gösteren PCB, DDT tarzında maddelerdir. Bu maddelerden bazılarının daha 90'lı yıllarda farklı ülkeler tarafından yasaklandığını, bununla beraber çevresel döngülere uyumlu maddelerin yeniden kullanımına teşvik edecek önlemler alıp kırılmış çevresel döngüleri kapatmak gerektiğini vurgulamıştır.

Geri kazanım döngüsü, doğal kaynaklardan randımanlı istifade etmede, aynı sürede çevre sorunlarının en aza indirilmesi konusunda bizim için olduğu kadar gelecek nesiller içinde önemlidir. Her şeyden önce nüfusun ve tüketimin artışına bağlı olmakla, hızla azalmakta olan ana kaynaklarımızı, örneğin kâğıdı, plastiği geri dönüştürerek doğal kaynaklarımızı korumuş oluruz. Kaynaklarımızı daha verimli kullanarak daha az atık/ çöp çıkarmış oluruz. Atıkların depolanması, sevk edilmesi kolaylaşır. Böylelikle önemli ölçüde enerji tasarrufu da sağlanmış olacaktır. Misal, kâğıdın dönüşümünden %50, alüminyumdan

yapılmış olan bir içecek kutusunun geri dönüşümünden %90'a varan ölçeklerde enerji tasarrufu sağlanır. Bu da ülke ekonomisine fazlaca katkı sağlar. Geri dönüşüm arkının dönmesine bağlı olarak gelecek nesiller de bizim faydalandığımız doğal kaynaklardan faydalanma fırsatlarına sahip olacaklardır (Yıldırım ve Genç, 2010).

Geri dönüşüm görev anlamında çevresel, ekonomik ve sosyal olarak farklı yönlerden değerlendirilebilir (Mikkila ve Toppinen, 2008). Sosyal anlamda iş imkânlarının artması ve ağaçların daha az kesilmesi misal olarak verilebilir (Ghosh, 2004). Ağaçların daha az kesilmesi kâğıt üretimini azaltmayacak zira kâğıt da geri dönüşüm ile tekrar üretilecek, bu sayede su kirliliği azalacak ve su tüketimi de azalacaktır (Batar, vd., 2009). Ayrıca atık kâğıttan geri dönüşüm yapıldığı zaman elektrik tüketimi de azalacaktır. Bunlar da ekonomik fayda açısından birer örnektir. Geri dönüşüm yapılırken evre dostu önlemlerin alınması, çevreye karışan atıkların en aza indirilmesi ise geri dönüşümün çevreye yönelik faydalarına örnek olarak verilebilir.

## 4. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma deseni, yöntemi, araştırmada kullanılan materyaller ve veri toplama araçları ve bunun yanında araştırmanın yürütülme sürecine katılan deney grubu katılımcıları, deney grubuna uygulanan işlemler ve bu verilerin analiz süreci açıklanmaktadır.

### 4.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin STEM etkinliklerinin çevresel farkındalıklarına ve STEM'e yönelik tutumlarına etkisini incelemek için nicel yöntemlere, geri dönüşüm algısına ve çevresel farkındalığa etkisini incelemek hedeflenmiş ve nicel verileri desteklemek için ise nitel yöntemlerden faydalanılmıştır. Bu çalışmada "karma yöntem" tercih edilmiştir.

Karma yöntemin tanımı, araştırmacıların bir araştırmada veya sürekli araştırmada nicel ve nitel yöntemleri, yaklaşımları ve kavramları birleştirmesidir. Seçilen yöntemler arasında, küçük ölçekli araştırma nesnelerinin ve nitel ve nicel yöntemlerle elde edilen verilerin araştırmanın güvenilirliğini artıracak varsayımı geçerlidir. Pek çok araştırmacının karma yöntem için farklı yorumlara sahip olduğu görülebilir. Örneğin Baki ve Gökçek (2012), sürekli araştırmada nicel ve nitel yöntemleri, yaklaşımları ve kavramları birleştiren bir araştırma yöntemi olarak tanımlamaktadır. Leech (2010) karma yöntemi yalnızca nitel ve nicel tasarımın birleştirilmesiyle oluşturulan bir yöntem olarak tanımlamaktadır; ancak bazı araştırmacılar için karma yöntem iki yönetime dayalı bir model ifade eder (Morse, 2010).

Johnson vd. (2007) Karma yöntemi; nicel ve nitel araştırma yöntemleri, bir veya daha fazla araştırmacının sorularını ayrıntılı olarak incelemek için veri toplama, analiz, yorumlama gibi süreçleri birleştiren bir araştırma yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Desteklemek için birçok kanıt sağlayın. Karma yaklaşımın en önemli noktası, nitel ve nicel veri ve kaynakların toplanması, birleştirilmesi ve bağlanmasıdır (Creswell ve Tashakkori, 2007). Karma yöntemler, nitel ve nicel araştırma arasında bir bağlantı kurmaya yardımcı olur (Onwuegbuzie ve Leech, 2004).

Ayrıca Fırat vd. (2014), karma yöntemler çalışmasında, karma yöntem çalışmalarının yalnızca nitel ve nicel yöntemlerin birleşik bir kombinasyonu değil, aynı zamanda karmaşık bir entegre yöntem olduğuna dikkat çekmiştir. Tek bir paradigmanın araştırma sorularını kullanmanın ve cevapların açıklanması zor durumlarda yöntemin etkili olduğuna dikkat çekmiştir.

Eğitsel araştırmalarda fazlaca kullanılan karma yöntem; gömülü karma yöntem, açıklayıcı karma yöntem, keşfedici karma yöntem ve paralel karma yöntem olmak üzere dört başlığa ayrılmıştır. Açıklayıcı karma yöntemde önce nicel veriler toplanır daha sonra nicel verilerin desteklenmesi gayesiyle nitel veriler toplanır, keşfedici karma yöntem araştırmalarında ise açıklayıcı yöntemin zıttı olarak önce nitel veriler toplanır ve nitel verilerin arasındaki ilişkileri açıklamak amacıyla nicel veriler toplanır. Paralel karma yöntem araştırmalarında nitel ve nicel verileri eş zamanlı biçimde toplamak ve verileri birleştirerek ortaya çıkan sonuçları kullanmaktır. Gömülü karma yöntemde paralel yöntemde olduğu gibi veriler eş zamanlı olarak toplanır lakin bir veri biçimi diğerini destekleyici işlevdedir (Fırat vd., 2014).

Klassen vd. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada hibrit yöntemin temelde üç farklı deseni kapsadığına işaret edilmiştir. Bu desenler; paralel eşzamanlılık deseni, sıralı yorumlama deseni ve gömülü desen olarak adlandırılır. Paralel desenlerde, kalitatif ve kantitatif yöntemler aynı anda kullanılır, yani eşzamanlı olarak uygulanır. Tanımlayıcı tasarımda kullanılan bir yöntem diğerinin başlangıcıdır. Bu tasarımda nitel veriler, nicel verileri doğrulamak ve nicel verilerin altında yatan mekanizmayı daha iyi netleştirmek için kullanılır. Gömülü tasarımda nitel ve nicel modlar birlikte kullanılır. Bu çalışmada nitel / yorumlayıcı tasarımın kullanılması, bu nicel verileri desteklemek için nitel yöntemler kullanmak ve nicel yöntemler uyguladıktan sonra daha detaylı olarak açıklamaktır.

Çalışmada olgu ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik bir sürecin gözlemlendiği çalışmalara nitel çalışmalar denir. Evreni temsil edecek grup üzerinde yapılan örneklemelerde ölçülebilir ve sayısal sonuçlara ulaşıldığı yöntemlere ise nicel yöntemler denir. Nicel araştırmada; deneysel, betimsel,

bağlantısal, nedensel-karşılaştırma ve tarihsel desen olmak üzere 5 tip desen bulunmaktadır.

Araştırmada daha zayıf bir deneysel desen tercih edilmiştir. Daha zayıf bir deneysel desende, bu işlemin etkisi yalnızca tek bir grupta test edilir. Bu tür tasarımlar genellikle bir grup halinde yapılır. Bu nedenle, tam deneysel uygulama ile karşılaştırıldığında, bilimsel değeri daha sınırlıdır. Çalışma tek grup üzerinde yürütülmüş olmasına rağmen deney grubuna ek olarak bir kontrol grubu da kullanılabilir. Zayıf desen olarak isimlendirilmesinin bir başka nedeni de seçim ve eşleşme olmamasıdır (Özen vd.,2015).

Araştırmada deneysel desen türünde önce zayıf deneysel desen seçilmekte, daha sonra zayıf deneysel desenlerden biri olan “tek gruplu ön test-son test modeli” kullanılmaktadır. Modelin en çok tercih edilen modellerinden olan tek grup ön test-son test modelinde rastgele oluşturulmuş deney grubu belirlenmiş, deneysel uygulama öncesi ön test ve deneysel uygulama sonrasında son test uygulanmıştır (Balcı, 2006). Deneysel desen; bağımsız değişkenler dışında tüm koşul ve değişkenlerin değişmeden kalması sürecinde deneyi yapan araştırmacının onu bir "uygulama" olarak nasıl tanımladığı ve deney grubundaki bireyleri nasıl etkilediğine dayanır (Ross ve Morrison, 2004). Zayıf deneysel desen ile diğer deneysel tasarımlar arasındaki en önemli fark, kontrol grubunun sürece dahil edilmemesidir.

Araştırmanın nicel ve nitel verilerin elde edilmesinde ön test-son test uygulamasından yararlanılmıştır. Ön test-son test uygulaması, davranış psikolojisi araştırmalarında grupları karşılaştırmak ve / veya deneysel uygulamadaki değişiklikleri ölçmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Dimitrov ve Rumrill, 2003). Nitel veri elde etmek için yarı yapılandırılmış görüşmeler, çizim testleri ve metaforik sorular kullanılmıştır. Nitel verileri kullanırken, araştırmanın problemi incelemek için araştırma problemini multidisipliner bir yaklaşımla açıklaması önemlidir. Bu nedenle, bu yöntemde araştırılan olgular (olgular) ve olaylar, katılımcıların uygulama aşamasına ilişkin varsayımlarına göre içeriden analiz edilecek ve açıklanacaktır (Karataş, 2015; Altunışık vd., 2010). Fenomenoloji, günlük hayatımızda farkında olduğumuz ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir biçimde bilgi sahibi olmadığımız olgu ve durumlara odaklanmaktır. Yaşamımızdaki tecrübe, olaylar, yönelimler, kavramlar ve durumlar birer olgu olarak karşımıza



çıkılmaktadır. Bu araştırma deseni, kişilerin deneyimlerini tanımlamak ve anlamlandırmak işlemleri ile yakından ilgilenmektedir (Kocabıyık, 2015). Buradan yola çıkarak araştırmada öğrencilerin STEM etkinliklerine yönelik tutumları, çevresel farkındalıklarını ve geri dönüşüm algıları incelenmiştir.

## **4.2. Araştırmanın Evreni ve Örnekleme**

Araştırmanın evrenini Doğu Anadolu bölgesine bağlı küçük ölçekli bir ildeki ortaokulun 6.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma, 2019-2020 eğitim-öğretim yılı güz ve bahar dönemi içerisinde yürütülmüştür. Örneklem seçiminde maksatlı örnekleme tekniğinden faydalanılmıştır. Kararlı örnekleme olarak da isimlendirilen amaçlı örnekleme tekniği araştırmacının sahip olduğu vasıflar nedeniyle kasıtlı seçimidir. Bu araştırma için sahip olunan olanaklar doğrultusunda örneklem grubunun yakın bir evrenden seçilmesinin uygun görülmesi bakımından uygun örneklem yöntemi tercih edilmiştir.

### **4.2.1. Deney grubunun oluşturulması**

Araştırmanın uygulanması sırasında, 2019-2020 eğitim öğretim yılında araştırmaya katılan 6. sınıf öğrenci grubuna basit atık malzemelerle tasarlanmış STEM eğitimi verilmiştir. Bu etkinliklerin katılımcı ortaokul öğrencilerinin çevre bilinci ve geri dönüşüm bilinci üzerindeki etkisini incelemek için ön test son test uygulanmıştır.

Araştırma sürecinin başında ön test ve araştırma sürecinin sonunda gruba son test uygulanıp ve aralarındaki farklara bakılarak sonuçlar elde edilir (Kaptan, 1995; Ekiz, 2003). Nitel verilerin elde edilmesinde kullanılan görüşme yöntemi ise, kişisel deneyimler, tutumlar, görüşler, şikâyetler, duygular ve inançlar hakkında bilgi elde etmek için kullanılmaktadır (Briggs, 1986). Görüşme tekniğinin amacı, insanların bir konu hakkındaki görüş ve duygularını ortaya çıkarmaktır (Fraenkel ve Wallen, 1996). Araştırmacılar, katılımcıların ilgilerini, tutumlarını, değerlerini ve endişelerini ayrıntılı olarak incelemeye çalışmışlardır (Gay ve Airasian, 2000).

Nitel çalışmalarda temel amaç -nasıl? -ne şekilde? -niçin? sorularına cevap bulunmasıdır. Nihayetinde nitel çalışmalarda genellikle tercih edilen betimsel yöntemler de, ilgilenilen ve araştırılmak istenen sorunun var olan durumunu ortaya koymaya yöneliktir. Bu yöntemlerin temel özelliği ise, bulunulan durumu kendi ortamları içerisinde değişiklik yapmadan yorumlamak ve değerlendirmektir (Kuşat, 2017). Nitel araştırma yöntemlerinde sıklıkla faydalanılan içerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı kelimelerini daha az içerik grupları ile özetlendiği sistemli, yinelenebilir bir metottur. İçerik analizinde en başta yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belli kavramlar ile konular etrafında bir araya getirerek bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır. İçerik analizi, bu alandaki mevcut literatürün değerlendirilmesine yardımcı olan bir yöntemdir (Akaydın ve Çeçen, 2015). İçerik analizi, yazılı, sözlü ve diğer materyalleri adil ve sistematik bir şekilde inceleyebilen bilimsel bir yöntemdir. İçerik analizi yardımıyla verilerin tanımlanarak verilerde gizli olan gerçeklerin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Belgelerden elde edilen nitel araştırma sonuçlarının işlenmesinin dört adımında içerik analizi uygulanır. Verileri kodlayıp, konuları bulunarak, kodları ve konuları düzenleyerek ve bulguları tanımlayıp ve yorumlanmasıdır. Bu bağlamda bu araştırmanın ilk adımı, önceden belirlenmiş kavramlara (tarama ve seçim kriterleri) göre kodlama yapmak ve temaya bu bağlamda ulaşmaktır. Daha sonra bulguları düzenleyip, temalara göre gruplayıp ve uygun olduğunda nicel olarak sunulur (Gülbahar ve Alper, 2009).

Bu çalışmanın uygulama süreci, küçük ölçekli bir ortaokulda 6. sınıfta öğrenim görmeye devam eden toplam 22 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir (n=22). Deney grubunu oluşturan bu katılımcılara 8 hafta süre zarfında her hafta farklı etkinlikler yapılarak STEM eğitimi verilmiştir. Uygulamanın öncesinde ve sonrasında nitel ve nicel ölçme araçları kullanılarak araştırma verileri toplanmıştır.

#### **4.2.2. Deney grubuna uygulanan işlemler**

Araştırmanın uygulama sürecinin öncesinde deney grubunun gelişimsel ve hazır bulunuşluk seviyeleri dikkate alınarak bahsi geçen kademedeki öğrenim gören öğrenciler için uygun olan çevre ve geri dönüşüm temelli STEM eğitiminin nasıl yapılması

gerekliliği ile ilgili araştırmalar literatür taraması ile yapılmıştır. Bu tarama süreci, katılımcı gruba verilecek olan tasarım temelli STEM eğitiminin niteliği ve boyutu bakımından yol gösterici olmuştur. Bu boyutta yer alan etkinlikler; Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN koordinatörlüğünde yürütölmüş olan TÜBİTAK Bilim şenliği projelerinden ve TÜBİTAK Bilim genç adresinde yer alan 6. sınıf fen bilimleri öğretim programı ile uyumlu STEM etkinliklerinden oluşmaktadır. Etkinliklerin uygulama etapları Bahar vd. (2018) ve Çepni (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışma ve eserler dikkate alınmıştır.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen tasarım temelli STEM eğitimi; çözümler üretme, analitik düşünme ve elde edilen atık maddeyi değerlendirme becerilerinin kullanılmasına fırsat sağlayan etkinliklerle uygulanmıştır. Bu şekilde tasarlanmasında bu çalışmada atık maddeleri değerlendirme becerilerinin araştırılması etkili olmuştur. Diğer taraftan STEM eğitiminin geri dönüşüm becerileri ve çevre eğitimi ile bütünleştirilmesi gerektiğine dikkat çeken çalışmalar bulunması da bu STEM formunun tercih edilmesinde bir etkindir. Bu bağlamda; araştırma sınırlarında yapılan “CD’lik Robot” etkinliğine dair gerekli teorik bilgi öğrencilere sağlanmıştır. Ardından günlük hayattaki malzemelerle ilişkilendirerek problemi tanımlamaları beklenmiştir. Örneğin; “atık bir cd ile karşılaşıldığını düşünelim. Bu durumda bu cd nasıl kullanılabilir hale nasıl getirirdik?” şeklinde bir tartışma ve beyin fırtınası sahası oluşturulmuştur. Sonrasında “Bu problemi çözümler için nasıl bir tasarım geliştirebiliriz?” sorusuna öğrencilerden yanıt almak amaçlanmıştır. Ardından bu tasarımı günlük hayatta karşılaştıkları en kolay bulunabilen hangi atık malzemelerle gerçekleştirebileceklerine karar vermeleri istenmiştir. Sonrasında seçilmiş olan atık malzemelerle her öğrenci grubunun, kendi ortak ürününü tasarlayarak ürünün problemi çözümler ne denli etkili olduğuna, hangi değerkenlerin değerştirilmesinin (Örneğin; pinpon toplarını hangi açıda koysak denge de kalma ihtimali artar? Motoru CD’nin altına ya da üstüne yerleştirmek mekanizmayı etkiler mi? vb.) elde edilen ürünün işlevini etkileyip etkilemeyeceğinin sınılanması sağlanmıştır. Bu ürünü geliştirebilmek için hangi fen konularından, matematik bilgilerinden ve yahut becerilerden yararlandıkları soruları sorularak yanıtla ra ulaşılmıştır.

Uygulanmasına karar verilmiş olan STEM etkinliklerinin ilköğretim düzeyinde öğrenim gören ve özellikle daha önce STEM eğitimine dair herhangi bir bilgi veya tecrübesi bulunmayan öğrenciler için uygun olduğu düşünülmüştür. Uygulanmış olan STEM etkinlikleri, hem maddi ve zaman bakımından hem de malzemelerin kolay ulaşılabilirliği açısından makul niteliktedir. Diğer taraftan malzemelerin herhangi bir fiziksel tehlikeye yol açma olasılığının düşük hatta yok denecek ölçüde olması ve grubun dikkatinin dağılmaması için etkinliklerin ilgi çekici, dikkat uyandırıcı özellikte olması gerektiği göz önünde bulundurulmuştur.

Bununla beraber uygulanan her bir etkinliğin fen bilimleri ile özdeş ve ilişkili olmasına önem verilmiştir. Bu hassasiyetin önemli sebebi, öğretim programı konularını baz alan STEM etkinliklerinin, etkinliğe katılan öğrencilerin fen bilimleri dersinde öğrendikleri teorik bilgiyi pratiğe, ürüne ve yaratıcılığa aktarılabilmesi için bir olanak veya vasıta olarak görülmesidir. Etkinlikler; sadece tasarım olarak değil öğrencilerin gruplar halinde sohbet ederek herhangi bir problemin çözümüne varması ve bu çözüm için en mantıklı ürünün tasarlanması aşamalarından oluşmaktadır. Öğrencilere etkinlik süresince herhangi bir doğrudan doğruya müdahale olmamıştır. Etkinliklerde bulunan tasarım ve problemlerin çözümünü öğrenciler birbirleriyle işbirliği içerisinde yerine getirmişlerdir. Uygulanmış olan STEM etkinlikleri kolaylıkla elde edilebilen basit geri dönüşüm malzemeleriyle bir ürün oluşturma ya da bir problemi çözmeye ilişkin hedef doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin ölçülmesi amaçlanan özelliklerinin etkinliklerin bu boyutları sayesinde ulaşılacağı düşünülmektedir. Bu amaca ilişkin olarak öğrencilerin dörder kişilik gruplar halinde etkinliklere katılması sağlanmıştır. Deney grubu katılımcıları, 8 haftalık bir süre zarfında etkinlik uygulamalı eğitimlerde yer almışlardır. Öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında STEM tutum ölçeği ve çevresel farkındalık ölçeği, çizim testi, metafor soruları ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ön-test ve son-test şeklinde uygulanmıştır. Görüşme soruları, araştırmacı tarafından her bir alt problem (geri dönüşüm ve çevresel farkındalık) için ayrı olarak hazırlanıp, hazırlanan bu soruların ölçeklerde yer alan maddelerle paralellik göstermesinin üzerinde durulmuştur. Araştırmada yer alan yarı yapılandırılmış görüşme, öğrencilerin çevresel farkındalık ve geri dönüşüm algısının daha ayrıntılı olarak belirleyebilmek ve etkinlik sonrası bu kapsamlara yönelik durumlarında bir değişim olup

olmadığını açığa çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formuna alan ve dil uzmanı kişilerin görüşlerinin elemesinden geçirilerek son şekli verilmiştir.

### **4.3. Veri Toplama Araçları**

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçları ile ilgili bilgi verilecektir.

#### **4.3.1. Nicel veri toplama araçları**

##### **4.3.1.1. Stem tutum ölçeği**

Friday Eğitimde Yenilikçilik Enstitüsü (2012) tarafından geliştirilmiş olup, daha sonra enstitü araştırmacıları Faber vd. (2013) tarafından bildiri halinde sunulmuştur. Yıldırım ve Selvi (2015) tarafından da Türkçe'ye uyarlanan Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (STEM Tutum Ölçeği) kullanılmıştır. STEM Tutum Ölçeği 5'li likert yapıda olup, dört alt boyut (Bilim, Matematik, Mühendislik ve Teknoloji, 21. Yüzyılın Yetenekleri) içermektedir. Matematik alt boyutunda 8, Bilim ve Mühendislik ve Teknoloji alt boyutunda 9'ar, 21. yy yeteneklerine ilişkin 11 madde olup, toplam 37 maddeden oluşmaktadır. Maddeler “Tamamen Katılıyorum:5”, “Katılıyorum:4”, “Kararsızım:3”, “Katılmıyorum:2” ve “Hiç Katılmıyorum:1” seçenekleriyle 1-5 arası puanlama değerlerine sahiptir. Ölçek en fazla 185, en az 37 puan alınabilir bir yapıya sahiptir.

Ölçek başlıca 4 faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler “alt boyut” olarak da tanımlanabilir. Bu faktörler; matematik, bilim, mühendislik ve teknoloji ve 21. Yüzyılın yetenekleridir. 37 maddeden oluşan ölçeğin, ölçeği oluşturan faktörlerin sahip oldukları iç tutarlık katsayıları sırasıyla şu şekildedir: Matematik faktörünün iç tutarlılık katsayısı değeri. 09; Fen iç tutarlılık katsayısı değeri. 89; Mühendislik ve Teknoloji iç tutarlılık katsayısı değeri 0,90; 21. Yüzyıl becerileri iç tutarlılık katsayısı değeri ise 0,92 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin tümü için hesaplanan Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı değeri 0,91 olarak bulunmuştur.

#### 4.3.1.2. Çevresel farkındalık ölçeği

Çetin ve Yalçınkaya(2018) tarafından geliştirilen Çevresel Farkındalık Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 6'sı olumsuz, 8'i olumlu toplam 14 maddeden oluşmuştur. Beşli likert yapıda hazırlanan ölçekte, olumlu maddeler “tamamıyla katılıyorum=5”, “katılıyorum=4”, “kararsızım=3”, “katılmıyorum=2” ve “hiç katılmıyorum=1” şeklinde 5’den 1’e doğru puanlanmış; olumsuz maddeler ise “tamamıyla katılıyorum=1”den “hiç katılmıyorum=5” olacak şekilde 1’den 5’e doğru puanlanmıştır. Dolayısıyla, ölçekten alınabilecek en düşük puan 14, en yüksek puan ise 70’tir. Ölçekte yer alan 14 madde, verilerdeki toplam varyansın yaklaşık olarak %56’sını açıklamaktadır. Ölçekte birinci faktör(Çevre eğitiminde okulun ve yayınların rolü) altında 5 madde yer almakta ve maddelerin faktör yükleri 0,454 ile 0,792 arasında değişmektedir. İkinci faktör(Çevresel duyarlılık) altında 4 madde yer almakta ve maddelerin faktör yükleri 0,588 ile 0,845 arasında değişmektedir. Üçüncü faktör(Çevre eğitiminde ders ve öğretmenlerin rolü) altında 3 madde yer almakta ve maddelerin faktör yükleri 0,409 ile 0,816 arasında değişmektedir. Son olarak dördüncü faktör(Okul dışında çevre) altında ise 2 madde yer almakta ve maddelerin faktör yükleri 0,700 ile 0,849 arasında değişmektedir. Ölçeğin bütününe Cronbach’s Alpha iç tutarlık katsayısı 0,792 bulunmuştur. Ölçeğin “Çevre eğitiminde okulun ve yayınların rolü” alt boyutu için iç tutarlık katsayısı değeri 0,692, “Çevresel duyarlılık” alt boyutu için iç tutarlık katsayısı değeri 0,694, “Çevre eğitiminde ders ve öğretmenlerin rolü” alt boyutu için iç tutarlık katsayısı değeri 0,530 ve “Okul dışında çevre” alt boyutu için iç tutarlık katsayısı değeri ise 0,593 olarak hesaplanmıştır.

#### 4.3.2. Nitel veri toplama araçları

##### 4.3.2.1. Metafor soruları

Geliştirilen STEM etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin geri dönüşüm ile çevre arasındaki ilişkiyi anlamalarına etkisinin belirlenmesi için metafor soruları geliştirilmiştir. Metafor sorularının birinci sorusunda öğrencilerin çevreyi ne ile ilişkilendirdiklerini ortaya çıkarmak için “Çevre .....’ya benzer. Çünkü.....”, ikinci soruda ise geri dönüşümü ne ile ilişkilendirdiklerini ortaya çıkarmak için “Geri dönüşüm .....’ya benzer. Çünkü.....” ifadesini tamamlamaları istenmiştir.

#### 4.3.2.2. Yarı yapılandırılmış görüşme

Görüşme, sosyal bilimler kapsamında yapılan çalışmalarda mecburi ve mühim bir yer tutan veri toplama tekniği olarak karşımıza çıkmaktadır (Briggs, 1986). Görüşmeler yolu ile kişilerin kendi duygu, tutum ve deneyimleri hakkında bilgi elde edimi sağlanmaktadır (Türnüklü, 2000). Karasar (2004)'e göre görüşmenin genel olarak üç ana amacı vardır. Bunlar; işbirliği sağlamak ya da devam ettirmek, sağaltım (tedavi kendine güveni arttırmak) ile araştırma verisi toplamaktır.

Görüşme tekniğinin faydaları arasında; araştırma süresinin istenen herhangi bir zaman diliminde kullanılabilmesi, araştırmaya katılan ya da görüşme yapılacak olan kişinin araştırmacı tarafından sorulan sorulara hemen cevap verebilmesi ve araştırmacı ile görüşme yapılan kişi arasında işbirliği ve güven oluşturulabilmesi gibi bir takım durum ve kolaylıklar bulunmaktadır. Görüşme tekniğinin olumsuz yönlerine bakıldığı zaman görüşme tekniğinin pahalı ve zaman gerektiren bir teknik olduğu, öznelliğe açık olabilmesi, verilerin kaydedilme ve genelleyebilme zorluğu gibi bazı durumlar karşımıza çıkmaktadır (Patton, 1987).

Görüşmeler de kendi içinde farklı sınıflara ayrılmaktadır. Kuralların katılığına ilişik olarak yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşme teknikleri olarak üç sınıfa ayrılması söz konusudur. Yarı yapılandırılmış görüşme, yapılandırılmış görüşmeye nispeten daha esnektir. Bu teknikte, araştırmacı görüşmeden önceden sormayı planladığı soruları hazırlar. Ancak araştırmacı görüşmenin gidişatına bağlı olarak görüşmenin seyrini değiştirebilir ve görüşme yapılan kişinin cevaplarını gerek duyduğu vakit daha detaya indirgeyebilir. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği esnek olması sebebi ile eğitim bilimleri alanındaki araştırmalarda öncelik verilmektedir (Ekiz, 2003). Nitekim Yıldırım ve Şimşek (1999) de yarı yapılandırılmış görüşmenin sistemli ve geliştirilebilir olmasından dolayı eğitim bilimleri alanında kullanılmasının epeyce cazip olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu araştırmada 15 öğrenciye yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygulanmıştır. Araştırmada etkinlik sonrası öğrencilerin geri dönüşüm algılarını belirlemeye yönelik 7; çevresel farkındalığa yönelik algı ve görüşlerini belirlemek için 5 adet soru sorulmuştur.

Bu sorular ölçeklerin alt boyutları ile ilişkilendirilmiştir. Geri dönüşüm algılarını belirlemeye yönelik sorulan görüşme sorularından;

1)Geri dönüşüm nedir?

2)Bu etkinliklerde hangi malzemeler geri dönüşüm malzemesidir?

3)Bu malzemelerden farklı şeyler yapmayı düşündün mü?

4)Bu etkinlikleri farklı malzemelerle yapmayı düşündün mü?

5)Geri dönüşüm deyince aklına etkinlikleri yapmadan önce ne geliyordu, şimdi ne geliyor?

6)Bu etkinlikler geri dönüşüm algınızı nasıl etkiledi? Neden?

7)Çevrenizdeki geri dönüşüm malzemeleri nelerdir?

Çevresel farkındalığa yönelik algı ve görüşleri belirlemeye yönelik sorulan görüşme soruların;

1)Çevre nedir?

2)Bu etkinlikler çevreye bakış açınızı etkiledi mi?

3)Bu tarz etkinliklerle çevrenizi nasıl etkileyebilirsiniz?

4)Çevre hakkında etkinlikleri yapmadan önce ne düşünüyordunuz, şimdi ne düşünüyorsunuz?

5)Bu etkinlik size çevrenizle ilgili bir şey öğretti mi?

Çevresel farkındalık ölçeğinin 1. alt boyutu(çevre eğitiminde okulun ve yayının rolü) ile çevre sorularından bir soru (çevre hakkında etkinlikleri yapmadan önce ne düşünüyordunuz, şimdi ne düşünüyorsunuz?) ilişkilendirilmiştir. Çevre ile ilgili etkinlikler okulda gerçekleştirilmiştir. Ölçekte 1. alt boyuta ait bir soru (çevre konusunda okulumuzda yapılan etkinliklere ilgi duyuyorum) ile ilişkilendirilmiştir. Bu bağlamda



etkinlik öncesi ve sonrasında öğrencilerin çevre ile ilgili düşünceleri için soru hazırlanmıştır.

Çevresel farkındalık ölçeğinin 2. alt boyutu (çevresel duyarlılık) ile çevre sorularından iki soru (çevre nedir?- bu etkinlikler çevreye bakışınızı etkiledi mi?) ilişkilendirilmiştir. Çevre nedir sorusu daha çok çevre bilinci, duyarlılığı olarak ilişkilendirilmiştir. Bu etkinlikler çevreye bakış açınızı etkiledi mi sorusu ölçekteki (şişe, kağıt, pil ve plastik gibi atıklar ayrı yerlerde biriktirilip geri dönüşüme kazandırılmalıdır) sorusu ile ilişkilendirilmiştir. Bu bağlamda öğrencilere çevresel farkındalık, duyarlılıklarını ölçmek için sorular hazırlanmıştır.

Çevresel farkındalık ölçeğinin 4. alt boyutu (okul dışında çevre ile çevre sorularından iki soru (bu tarz etkinliklerle çevrenizi nasıl etkilersiniz?- bu etkinlikler size çevrenizle ilgili bir şey öğretti mi?) soruları ile ilişkilendirilmiştir. Burada öğrencilerin okul haricinde genel olarak çevreleri ile alakalı sorular hazırlanmıştır.

#### **4.4. Verilerin Analizi**

Araştırmadan elde edilen nicel veriler istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. İstatistiksel yöntemin uygulanmasında SPSS 22,0 programından faydalanılmıştır. Elde edilen nicel verilere “Shapiro-Wilk” testi kaynak alınarak normallik hipotez testi yapılmıştır. Shapiro-Wilk testi örneklem grubunun 30’un altında olduğu durumlarda veri grubunun normal dağılıp dağılmadığına karar vermemizi yarayan bir testtir. Bu teste göre  $p>0,05$  olduğunda veri grubunun normal dağılım sağladığı kabul edilmektedir (Taşpınar, 2017). Normal dağılım testi sonucuna göre ortaokul öğrencilerine yönelik çevresel farkındalık ölçeğinin alt boyutlarının normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu verilere dayanarak çevresel farkındalık ölçeğinin alt boyutlarının normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Örneklem grubuna uygulanan STEM tutum ölçeği ve çevresel farkındalık ölçeği ön test ve son test puanları arasındaki farklılığı belirlemek için “paired samples t test” diğer bir adıyla “bağımlı örneklem t testi” uygulanmıştır.

Araştırmanın nitel verilerinin analizinde içerik analizi yönteminden faydalanılmıştır. İçerik analizi araştırmacıya metne ilişkin izlenimci, içgüdüsel ve yorumlayıcı bir tutumla

veri analizi fırsatı sunmaktadır (Hsieh ve Shannon, 2005). İçerik analizi, ulaşılan verilerin detaylıca analiz edilmesini ve evvelden belirli olmayan temaların ve boyutların ortaya çıkarılmasına yardımcı olur. İçerik analizinin temel amacı, elde edilen verileri açıklayabilecek kavramları ve ilişkileri ortaya çıkarmaktır. Başka bir deyişle fark edilmeyen kavram ve temaların belirlenmesini sağlar. İçerik analizindeki işlem, benzer verileri belirli kavramlar ve temalar etrafında ilişkilendirmek ve bunları anlaşılır bir halde bütünleşmiş olarak yorumlamaktır.

Krippendorff (1980)' e göre içerik analizi gözlemlenen iletişimden yola çıkılarak context (bağlam)'e ilişkin geçerli ve güvenilir çıkarım yapma yöntemidir. Araştırmada görüşmeden elde edilen veriler kayıt altında tutularak transkribe edilmiştir. Ardı sıra içerik analizi yöntemine göre analiz edilmiştir. Bu çerçevede her bir soruya verilen yanıtlar için kodlar belirlenmiştir. Daha sonrasında bu kodlara bağlı biçimde kategoriler oluşturulmuştur ve en son kademede ise elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme, metafor soruları yardımıyla elde edilen nitel veriler, içerik analizi yönteminden faydalanılarak analiz edilmiş, kodlar oluşturulmuş ve bu kodları gruplamaya yönelik kategoriler belirlenmiştir. Bu kod ve kategoriler, frekans ve yüzde dağılım oranları ile aşağıda yer alan tablolar yardımıyla gösterilmiştir.

Nitel lme araçları ve analizlerinin geçerliliğinin sağlanması maksadıyla bir kısım uygulama ve önlemlere başvurulmuştur. Bu uygulamalar, Lincoln ve Guba (2000); Creswell ve Miller (2000); Maxwell (1992) tarafından yapılmış olan çalışmalara dayanmaktadır. Bu çalışmalara göre geçerliliğin sağlanması maksadıyla nitel lme araçlarının geçerliliğini sağlamada çalışma gruplarının sorulmuş olan sorulara içten ve dürüst cevaplar vermeleri onları bu konuda süreç öncesinde ikna ederek sağlanmıştır. Araştırmacının ise sorulara verilen cevapları tarafsız olarak nakletmesi için görüşmeler kayıt altına alınarak yazılı metinlere çevirilmiştir. Ayrıca bu bağlamda lme araçları, eğitim bilimleri alanında uzman kişiler tarafından incelenmiş olup fikir alınarak lme aracında yer alan sorulara son şekli verilmiştir. Ayrıca bazı çalışmacılar geçerliliğin lme aracındaki soruların ölçülecek nitelikleri ne ölçüde temsil ettiğini ölçmede kullanılan bir kavram olduğunu ifade etmişlerdir. Bu doğrultuda bu araştırmanın lme araçlarının soruları, leği geliştiren araştırmacıların alt boyutlarına uygun biçimde

hazırlanmıştır. Çevresel farkındalık ölçeği için Çetin ve Yalçınkaya (2018) tarafından geliştirilmiş olan alt boyutlara bağlı kalınarak görüşme soruları hazırlanmıştır. Dolayısıyla görüşme soruları alt boyutlara uygun hazırlandığından soruların, ölçülmek istenen nitelikleri temsil ettiği varsayılmıştır. Nitel ölçme araçlarının güvenilirliğinin sağlanmasında yapılan içerik analizinde iki farklı araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız biçimde belirlenmiş olan kod ve kategoriler araştırmacının kendi kod ve kategorileriyle kıyaslanmıştır. Görüş birliği, görüş ayrılığı sayıları belirlenerek araştırmanın güvenilirliği bulunmuştur. Bunun için Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilmiş olan (Güvenirlilik= Görüş birliği/Görüş birliği+Görüş ayrılığı) formüle bağlı kalınarak güvenirlilik katsayısı bulunmuştur (Miles ve Huberman, 1994). Bu araştırmada belirlenen güvenirlilik katsayısı çevresel farkındalığa yönelik hazırlanan görüşme soruları için %90; geri dönüşüm algısına yönelik hazırlanan görüşme soruları için %86 olarak bulunmuştur.

## 5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde araştırma sonuçlarında ulaşılan nicel ve nitel verilerin analizleri alt problemlere göre yapılmış ve ulaşılan bulgular sunulmuştur.

### 5.1. Birinci Alt Problemle İlgili Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi, atık malzemelerle gerçekleştirilen tasarım temelli STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalıkları üzerine olan etkisi ile ilgilidir. Örneklem grubuna uygulanan çevresel farkındalık ölçeğinin ön test ve son test uygulanmıştır. Araştırmayı oluşturan toplam örneklem sayısı 50 kişiden az olduğu için normallik testinde Shapiro – Wilk yöntemi kullanılmıştır. Shapiro – Wilk yöntemi verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemede kullanılan yöntemlerdendir (Büyüköztürk vd., 2016). Ön test normallik değeri ( $p>,077$ ) ve son testin normallik değeri ( $p>,065$ ) olarak bulunmuştur. Ön-son test verilerine ait sonuçların normal dağılım gösterdiği ( $p>,05$ ) tespit edilmiştir. Verilere ait sonuçlar normal dağılım gösterdiği için araştırmadaki bulgular parametrik testler uygulanarak analiz edilmiştir. Puanları arasındaki farklılığı belirlemek için bağımlı örneklem t-testi yapılmış verilerin analiz sonuçları aşağıda Tablo 5.1.'de yer verilmiştir. Bağımlı örneklem t-testi aynı örnek grubuna ön test ve son test olarak uygulanarak elde edilen verilerin ortalamalarını karşılaştırılmasında kullanılan yöntemdir (Can,2016).

**Tablo 5.1.** Ortaokul öğrencilerinin “çevresel farkındalıklarına” etkisine ilişkin paired samples t-testi sonuçları

Ölçümler	N	$\bar{x}$	Ss	t	Sd	p
Ön Test	21	44,1905	,64224	2,662	20	0,015
Son Test	21	50,2857	2,38262			

$p<0.05$

Ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalık ölçeğinin ön test ve son test puanlarının normalliğinin sağlanmasının ardından, ön test son test puanları arasında farklılığa bakma için yapılan paired samples t test” diğer adıyla “bağımlı örneklem t testi” sonuçları Tablo 5.1. de gösterilmektedir. Testin sonuçlarında uygulama öncesi yapılan testin puan ortalaması ( $\bar{X}_{\text{öntest}}=44,1905$ ) ile etkinliklerden sonra uygulanan testin puan ortalaması ( $\bar{X}_{\text{sontest}}=50,2857$ ) arasında anlamlı bir fark görülmüştür ( $t:2,662$ ,  $p:0,015$ ). Bu anlamlı fark sayesinde öğrencilere verilen STEM eğitiminin, çevresel farkındalıklarını arttırdığı söylenebilir.

### 5.1.1. Birinci alt problemin alt faktörlerine ilişkin bulgular

Birinci alt problemin alt boyutlarının STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinden oluşan deney grubunun çevresel farkındalık ölçeğinin ön test ve son test puanlarına etkisini tespit etmek için paired samples t-testi yapılmıştır. Tablo 5.2’de ortaokul öğrencilerine yönelik çevresel farkındalık ölçeğinin tüm alt boyutlarına dair elde edilen verilerin paired samples t-testi sonuçları yer almaktadır. Paired samples t-test, gruba test-tekrar test şeklinde uygulama yapıp ön ve son test aritmetik ortalamalarının arasındaki ilişki ya da farklılık seviyesinin incelendiği hallerde kullanılan bir analiz yöntemidir (Mee ve Chua, 1991).

**Tablo 5.2.** “Çevresel farkındalık” ölçeğinin alt boyutlarına uygulanan paired samples t-testi sonuçları

Ölçümler	N	Ön $\bar{x}$	Son $\bar{x}$	$\bar{x}$	Ss	t	Sd	p
1.Alt Boyut	19	19,2105	20,5263	1,31579	2,47325	2,319	18	,032
2.Alt Boyut	18	17,8333	18,7222	,88889	2,72000	1,386	17	,184
3.Alt Boyut	20	4,6000	8,6500	4,05000	4,01936	4,506	19	,000
4.Alt Boyut	21	2,1905	4,6190	2,42857	3,32523	3,347	20	,003

$p < 0.05$

Tablo 5.2 incelendiğinde karşımıza çevresel farkındalık ölçeğinin alt boyutlarına uygulanan paired samples t-testi çıkmaktadır. 1. Alt boyut olan “Çevre eğitiminde okulun ve yayınların rolü” ne ilişkin analiz sonuçları şu şekildedir. Ön testin ortalaması ( $\bar{X}_{\text{öntest}}=19,2105$ ), son testin ortalaması ( $\bar{X}_{\text{sontest}}=20,5263$ ) bu şekildedir. Testin sonuçlarında

uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan testin puan ortalamasında ( $\bar{X}_{\text{son-test}} - \bar{X}_{\text{ön-test}} = 1,31579$ ) anlamlı bir fark görülmüştür ( $t:2,319$ ,  $p:0,032$ ). Bu anlamlı fark sayesinde öğrencilere verilen STEM eğitiminin, “çevre eğitiminde okulun ve yayınlarının rolüne” etkisi olduğu söylenebilir.

2. Alt boyut olan “Çevresel duyarlılığına” ilişkin analiz sonuçları şu şekildedir. Ön testin ortalaması ( $\bar{X}_{\text{ön-test}} = 17,8333$ ), son testin ortalaması ( $\bar{X}_{\text{son-test}} = 18,7222$ ) bu şekildedir. Testin sonuçlarında uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan testin puan ortalamasında ( $\bar{X}_{\text{son-test}} - \bar{X}_{\text{ön-test}} = 0,88889$ ) anlamlı bir fark görülmüştür. ( $t:1,386$ ,  $p:0,184$ ). Bu anlamlı fark sayesinde öğrencilere verilen STEM eğitiminin, öğrencilerin “çevresel duyarlılığına” etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3. Alt boyut olan “Çevre eğitiminde ders ve öğretmenlerin rolü” ne ilişkin analiz sonuçları şu şekildedir. Ön testin ortalaması ( $\bar{X}_{\text{ön-test}} = 4,6000$ ), son testin ortalaması ( $\bar{X}_{\text{son-test}} = 8,6500$ ) bu şekildedir. Testin sonuçlarında uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan testin puan ortalamasında ( $\bar{X}_{\text{son-test}} - \bar{X}_{\text{ön-test}} = 4,05000$ ) anlamlı bir fark görülmüştür ( $t:4,506$ ,  $p:0,000$ ). Bu anlamlı fark sonucunda öğrencilere verilen STEM eğitiminin, “çevre eğitiminde ders ve öğretmenlerin rolüne” etkisi olduğu söylenebilir.

4. Alt boyut olan “Okul dışında çevreye” ilişkin analiz sonuçları şu şekildedir. Ön testin ortalaması ( $\bar{X}_{\text{ön-test}} = 4,6190$ ), son testin ortalaması ( $\bar{X}_{\text{son-test}} = 2,1905$ ) bu şekildedir. Testin sonuçlarında uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan testin puan ortalamasında ( $\bar{X}_{\text{son-test}} - \bar{X}_{\text{ön-test}} = 2,42857$ ) anlamlı bir fark görülmüştür ( $t:3,347$ ,  $p:0,003$ ). Bu anlamlı fark sayesinde öğrencilere verilen STEM eğitiminin, “okul dışında çevreye” etkisi olduğu söylenebilir.

### **5.1.2. 1. Alt problemle alakalı görüşleri belirlemeye ilişkin görüşmeye ait bulgular**

Tablo 5.2’de ortaokul öğrencilerinin çevreye ilişkin görüşlerini ölçmeye yönelik sorulan 5 soruya ait verilen cevaplar, kod ve kategoriler gösterilmiştir.

**Tablo 5.3.** “Çevre nedir?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

<b>Kategori</b>	<b>Kod</b>	<b>Frekans(F)</b>	<b>Yüzde(%)</b>
Yakın	Evimiz	12	66,6
	Yaşadığımız yer	4	22,2
Genel	Bitki Örtüsü	2	11,1
<b>Toplam</b>			<b>99,9</b>

Tablo 5.3’de “Çevre nedir?” sorusuna ilişkin verilen cevaplar yakın ve genel olmak üzere iki kategori ve 3 kod oluşturularak incelenmiştir. Yakın kategorisi; evimiz (%66,6), Yaşadığımız yer (%22,2) frekans yüzdeleri çıkmıştır. Evimiz frekans değeri 12 (f=12), yaşadığımız yer frekans değeri 4 (f=4) çıkmıştır. Bu kategoride öğrencilerin çevreyi daha çok yakın mesafe olarak algıladıkları, içinde buldukları ortam olarak tanımladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Uzak kategorisi; Bitki örtüsü frekans yüzdesi(%11,1) çıkmıştır. Bitki örtüsü frekans değeri 2 (f=2) çıkmıştır. Bu kategoride öğrencilerin çevreyi ağaçlık alan, yeşillik, orman, bitki örtüsü olarak tanımladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Kategorilerde bulunan toplam frekans yüzdeleri ise (%99,9) olarak bulunmuştur.

Etkinlik sonrası yapılan görüşmede bazı öğrencilerin düşüncelerine aşağıda yer verilmiştir;

Ö1: “çevre evimizdir...”

Ö2: “Çevre içinde yaşadığımız yerdir...”

Ö3: “Çevre yeşilliktir, ağaçtır...”

Ö4: “Çevre dünyadaki bitki örtüsüdür...”

**Tablo 5.4.** “Bu etkinlikler çevreye karşı bakış açınızı etkiledi mi?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

<b>Kategori</b>	<b>Kod</b>	<b>Frekans(F)</b>	<b>Yüzde(%)</b>
Evet	Atıkları değerlendirmeye başladım	8	44,4
	Eskiden çok önemsizdi şimdi önemli	4	22,2
	Çöpleri yere atmıyorum	2	11,1
	Çevremizi korumak gerekiyor	2	11,1
	Duyarlı oldum	2	11,1
<b>Toplam</b>			<b>99,9</b>

Tablo 5.4’te “Bu etkinlikler çevreye karşı bakış açınızı etkiledi mi?” sorusuna ilişkin verilen cevaplar tek kategori altında toplanmıştır. Evet kategorisinde toplamda 5 kod oluşturularak incelenmiştir. Evet kategorisinde; Atıkları değerlendirmeye başladım (%44,4), çöpleri yere atmıyorum (%11,1), eskiden çok önemsizdi şimdi önemli (%22,2), çevremizi korumak gerekiyor (%11,1), duyarlı oldum (%11,1) frekans yüzdeleri çıkmıştır. Atıkları değerlendirmeye başladım frekans değeri 8 (f=8), çöpleri yere atmıyorum frekans değeri 2 (f=2), eskiden çok önemsizdi şimdi önemli frekans değeri 4 (f=4), çevremizi korumamız gerekiyor frekans değeri 2 (f=2), duyarlı oldum 2 (f=2) çıkmıştır. Bu kategoride öğrencilerin hepsinin çevreye karşı bakış açılarının olumlu anlamda değiştiği, çevreye karşı daha duyarlı hale geldikleri, çevreyi korumanın bilincine vardıkları, atıkları değerlendirebileceklerini düşündükleri ve her çöpün aslında çöp olmadığını bazılarının geri dönüştürülebilir olduğunun farkına vardıkları sonucuna ulaşılmıştır. Kategorilerden ulaşılan toplam frekans yüzdesi ise (%99,9) olarak bulunmuştur.

Etkinlik sonrası yapılan görüşmede bazı öğrencilerin düşüncelerine aşağıda yer verilmiştir;

Ö1: “Çöpleri yerlere atmak yerine değerlendirmeye başladım...”

Ö2: “Çöpleri yere atmıyorum artık daha temiz tutmaya çalışıyorum...”

Ö3: “Çevreyi eskiden hiç önemsemezdim şimdi önemini anladım...”



Ö4: “Çevremizi korumamız gerekiyor çevre bize lazım...”

Ö5: “Çevreye karşı daha duyarlım artık...”

**Tablo 5.5.** “Bu tarz etkinliklerle çevrenizi nasıl etkileyebilirsiniz?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

<b>Kategori</b>	<b>Kod</b>	<b>Frekans(F)</b>	<b>Yüzde(%)</b>
Fiilen	Atıkları değerlendirerek	10	55,5
	Çevremi bilinçlendirerek	4	22,2
	Geri dönüştürülecek malzemelerle	2	11,1
	Robotlar yaparak	2	11,1
<b>Toplam</b>			<b>99,9</b>

Tablo 5.5’te “Bu tarz etkinliklerle çevrenizi nasıl etkileyebilirsiniz?” sorusuna ilişkin verilen cevaplar tek kategori altında toplanmıştır. Fiilen kategorisinde toplamda 4 kod oluşturularak incelenmiştir. Fiilen kategorisinde; Atıkları değerlendirerek (%55,5), Çevremi bilinçlendirerek (%22,2), Geri dönüştürülecek malzemelerle (%11,1), Robotlar yaparak (%11,1), frekans yüzdeleri çıkmıştır. Atıkları değerlendirerek frekans değeri 10 (f=10), Çevremi bilinçlendirerek 4 (f=4), Geri dönüştürülecek malzemelerle frekans değeri 2 (f=2), Robotlar yaparak frekans değeri 2 (f=2) çıkmıştır. Bu kategoride öğrencilerin hepsinin çevreyi etkilemek için farklı fikirleri vardır. Bu cevaplar doğrultusunda da öğrenciler çevreyi yapabilecekleri ya da yapmak istediklerini belirterek olumlu anlamda etkilemeyi düşündükleri, gerek atıkları değerlendirip robotlar yaparak, gerek çevreyi atıklar konusunda bilinçlendirerek ve yahut kendileri çevrelerine örnek olarak çevreyi etkilemek gibi cevaplar vermişlerdir. Kategorilerden ulaşılan toplam frekans yüzdesi ise (%99,9) olarak bulunmuştur.

Etkinlik sonrası yapılan görüşmede bazı öğrencilerin düşüncelerine aşağıda yer verilmiştir;

Ö1: “Çevremi etkilemek için robotlar yaparım...”

Ö2: “Çevremi geri dönüşüm malzemeleri kullanarak etkileyebilirim...”

Ö3: “Çevremi geri dönüşüm konusunda bilinçlendirerek onları etkilemeyi başarırım...”

Ö4: “Çevremi atık malzemelerle geri dönüşüm yaparak etkileyeceğimi düşünüyorum...”

**Tablo 5.6.** “Çevre hakkında etkinliklerden önce ne düşünüyordun, şimdi ne düşünüyorsun?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Kategori	Kod	Frekans(F)	Yüzde(%)
Etkinlikten Önce	Çevremiz pisti	4	22,2
	Çöpleri yere atıyordum	4	22,2
	Çevremizi korumuyordum	4	22,2
Etkinlikten Sonra	Geri dönüşüm yapmalıyım	2	11,1
	Çevremiz temiz	2	11,1
	Atıkları değerlendirmeliyim	2	11,1
<b>Toplam</b>			<b>99,9</b>

Tablo 5.6’da “Çevre hakkında etkinliklerden önce ne düşünüyordun, şimdi ne düşünüyorsun?” sorusuna ilişkin verilen cevaplar iki kategori, 4 kod altında toplanmıştır. Önce kategorisinde toplamda 3 kod, sonra kategorisinde toplamda 3 kod oluşturularak incelenmiştir. Önce kategorisinde; Çevremiz pisti (%22,2), Çöpleri yere atıyordum (%22,2), Çevremizi korumuyordum (%22,2) frekans yüzdeleri, çevremiz pisti frekans değeri 4 (f=4), Çöpleri yere atıyordum frekans değeri 4 (f=4), çevremizi korumuyordum frekans değeri 4 (f=4) çıkmıştır. Bu kategoride öğrencilerin genel fikrinin sebepleri kendileriydi, bilinçsiz olmalarıydı, bir kısmı çevreyi çok pis olarak görüyor. Çevreye çöp atarak pislettiklerinin farkındaydılar bunun neticesinde çevreyi kendilerinin korumadığını ifade etmişlerdir. Sonra kategorisinde; Geri dönüşüm yapmalıyım (%11,1), çevremiz temiz (%11,1), atıkları değerlendirmeliyim (%11,1) frekans yüzdesi, geri dönüşüm yapmalıyım frekans değeri 2 (f=2), çevremiz temiz frekans değeri 2 (f=2), atıkları değerlendirmeliyim 2 (f=2) çıkmıştır. Bu kategori aslında çalışmamızın tüm amaçlarından bir kısmını açıklamaktadır. Etkinlikler öğrencilere çevresel farkındalık, duyarlılık, bilinç kazandırmıştır. Etkinliklerden sonra öğrenciler çevrelerine karşı daha bilinçli yaklaşacaklarını, çevrelerindeki malzemelere karşı daha dikkatli yaklaştıklarını, geri dönüşüm yapılacak malzemeleri ayırt edebildiklerini, atıkları değerlendirmeleri

gerektiğini ve böylelikle çevreyi daha temiz hale getireceklerini, çevreye verilen zararlarını en aza indirmek istediklerini ve çevrelerinin temiz olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğrenciler etkinlikten önceki hallerinin farkında ve etkinlikten sonra da ne yapmaları gerektiğinin bilincindedirler. Etkinliklerin sonunda öğrenciler artık çevreye verdikleri zararı en aza indirme isteğindedirler. Bu kategorilerden ulaşılan toplam frekans yüzdesi ise (%99,9) olarak bulunmuştur.

Etkinlik sonrası yapılan görüşmede bazı öğrencilerin düşüncelerine aşağıda yer verilmiştir;

Ö1: *“Etkinliklerden önce çevre hakkında pek duymazdım, umursamıyordum çevremiz çok pisti ama etkinliklerden sonra farkına vardım, yerlere çöp atmaya bıraktım daha duyarlıyım artık...”*

Ö2: *“Çevremi korumuyordum benim için önemsiz geliyordu o yüzden etrafım temiz değildi sonrasında geri dönüşüm yaparak çevremizi temiz hale getirebilirim...”*

Ö3: *“Çevremdeki atıkları geri dönüştürerek daha temiz bir çevre için çalışıyorum...”*

Ö4: *“Önce çevrenin daha kötü olacağını düşünüyordum hatta çevrenin yok olacağını düşünüyordum sonra geri dönüşüm yaparak çevremizi güzelleştireceğimizi yok olmayacağını anladım...”*

Ö5: *“Önceden çevre hakkında bilinçsizdim nasıl koruyacağımı bilmiyordum ama şimdi daha bilinçliyim geri dönüşüm yapmalıyım, yerlere çöp atmamalıyım ...”*

Ö6: *“Etkinliklerden önce çevreyi korumam gerektiğini biliyordum ama uygulamıyordum, etkinliklerden sonra daha iyi anladım çevreyi korumamız gerektiğini, yerlere çöp atmamız gerektiği gibi şeyleri...”*

**Tablo 5.7.** “Bu etkinlikler çevrenizle ilgili bir şey öğretti mi?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

<b>Kategori</b>	<b>Kod</b>	<b>Frekans(F)</b>	<b>Yüzde(%)</b>
Evet	Çöpleri geri dönüştürmek gerektiğini	2	10
	Çevremizi temiz tutmalıyız	2	10
	Geri Dönüşümün zor olmadığını	2	10
	Geri dönüşümle fayda sağlandığı	2	10
	Atıkları farklı alanlarda değerlendirmeyi	2	10
<b>Toplam</b>			<b>100</b>

Tablo 5.7’de “Bu etkinlikler çevrenizle ilgili bir şey öğretti mi?” sorusuna ilişkin verilen cevaplar tek kategori, 5 kod altında toplanmıştır. Evet kategorisinde; Çöpleri geri dönüştürmek gerektiğini (%10), Çevremizi temiz tutmalıyız (%10), Geri Dönüşümün zor olmadığını (%10), Geri dönüşümle fayda sağlandığı (%10), Atıkları farklı alanlarda değerlendirmeyi (%10) frekans yüzdeleri çıkmıştır. Çöpleri geri dönüştürmek gerektiğini frekans değeri 2 (f=2), çevremizi temiz tutmalıyız frekans değeri 2 (f=2), geri dönüşümün zor olmadığı frekans değeri 2 (f=2), geri dönüşümün fayda sağladığı frekans değeri 2 (f=2), atıkları farklı alanlarda değerlendirmeyi frekans değeri 2 (f=2) çıkmıştır. Bu kategoride öğrencilerin genel olarak çevre ile ilgili güzel, faydalı şeyler öğrendiği, farkındalık oluştuğunu belirtmişlerdir. Farkındalıklar oluştuğunun farkında olmalarının da farklı bir bakış açısından bakılınca gayet iyi bir durum olduğu yorumu yapılabilir. Atıklar konusunda öğrenciler etkinliklerden sonra daha bilinçli, ne yapmaları gerektiğinin farkında olması, yapacakları konusunda bilgili olmaları verdikleri cevaplar ışığında görülmektedir. Öğrenciler çevreyi temiz tutup, geri dönüşüm yaparak ki bu geri dönüşümün başlarda nasıl olduğunu bilmeyerek zor olduğunu sandıklarını lakin yaptıklarından sonra geri dönüşümün artık düşündükleri gibi zor olmadığını ifade etmişlerdir. Yaptıkları geri dönüşümün çevreye fayda sağlayacağını bilincinde olmaları bunu daha kolay ve istekleri yapacakları şeklinde yordayabilir. Bu kategoriden ulaşılan toplam frekans yüzdesi ise (%100) olarak bulunmuştur.

Etkinlik sonrası yapılan görüşmede bazı öğrencilerin düşüncelerine aşağıda yer verilmiştir;

Ö1: “Evet, plastikleri çöpe atmak yerine dönüştürüp farklı alanlarda kullanacağımızı öğretti...”

Ö2: “Evet, öğretti çevremizi temiz tutmak için çöpleri geri dönüşüme atarız. Geri dönüşümden atıkları farklı alanlarda değerlendirilebiliriz...”

Ö3: “Çöpleri geri dönüştürmek çevremizi daha temiz tutmamızı sağlayacak...”

### 5.1.3. 1. Alt problemle alakalı görüşleri belirlemeye ilişkin metafor sorularına ait bulgular

1. Alt probleme yönelik bulgular, metafor sorularından faydalanılarak elde edilmiştir.

**Tablo 5.8.** “Çevre...’ya benzer, çünkü...” ifadesinin ön test sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Kategori	Kod	Frekans(F)	Yüzde(%)
Ortam	Kirli yer	2	10
	Temiz yer	2	10
	Cehennem	1	5
Varlık	İnsan	3	15
	Çiçek	2	10
Diğer	Yaşam	6	30
	Geri Dönüşüm	2	10
	Hayal	2	10
<b>Toplam</b>			<b>100</b>

Tablo 5.8’de “Çevre...’ya benzer, çünkü...” ifadesinin ön test sorusuna ilişkin verilen cevaplar 3 kategori, 8 kod altında toplanmıştır. Ortam kategorisinde; Kirli yer (%10), temiz yer (%10), cehennem (%10) frekans yüzdesi çıkmıştır. Kirli yer frekans değeri 2 (f=2), temiz yer frekans değeri 2 (f=2), cehennem frekans değeri (f=1) çıkmıştır. Bu kategoride öğrenciler çevreyi farklı ortamlara benzetmişlerdir. Bu benzetme çevrenin temiz ya da pisliği doğrultusunda yapılmıştır. Varlık kategorisinde; İnsan (%15), çiçek (%10) frekans yüzdeleri çıkmıştır. İnsan frekans değeri 3 (f=3), çiçek frekans değeri 2 (f=10) çıkmıştır. Öğrenciler bu kategoride çevreyi kendilerine, insana ve yeşillığe, çiçeğe ağaca benzetmişlerdir. Bu benzetme çevrenin ihtiyaçları doğrultusunda yapılmıştır. Bir nevi bazı öğrenciler çevre için kişiselleştirme yapmıştır. Diğer kategorisinde geri

dönüşüm (%10), hayal (%10), yaşam (%30) frekans yüzdesi çıkmıştır. Geri dönüşüm frekans değeri 2 (f=2), hayal frekans değeri 2 (f=2), yaşam frekans değeri 6 (f=6) olarak bulunmuştur. Diğer kategorisinde öğrenciler çevreyi farklı durumlara ve olgulara benzetmiştir. Bu kategorilerden ulaşılan toplam frekans yüzdesi ise (%100) olarak bulunmuştur.

Etkinlik öncesi yapılan metafor sorularına bazı öğrencilerin cevaplarına aşağıda yer verilmiştir;

Ö1: “Çevre kirli yere benzer, çünkü herkes yere çöp atıyor”

Ö2: “Çevre temiz bir yere benzer, çünkü temiz olmasa kimse yaşayamaz”

Ö3: “Çevre cehenneme benzer, çünkü insanlar çevreyi çok kirletiyor”

Ö4: “Çevre insana benzer, çünkü insan gibi bazı ihtiyaçları vardır, su gibi hava gibi...”

Ö5: “Çevre çiçeğe benzer, çünkü çok güzeldir”

Ö6: “Çevre geri dönüşüme benzer, çünkü atılan şeyleri geri dönüştürür”

Ö7: “Çevre hayale benzer, çünkü çok güzel çevre aynı hayal gibi”

Ö8: “Çevre yaşama benzer, çünkü çevre de biz yaşıyoruz kirletmememiz gerekir”

**Tablo 5.9.** “Çevre...’ya benzer, çünkü...” ifadesinin son test sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Kategori	Kod	Frekans(F)	Yüzde(%)
Ortam	Yeşillige	6	24,96
	Dünyaya	4	16,64
	Topluma	3	12,48
Varlık	İnsan	6	24,96
Diğer	Hayat	3	12,48
	Deterjan	2	8,32
<b>Toplam</b>			<b>99,8</b>

Tablo 5.9’da “Çevre...’ya benzer, çünkü...” ifadesinin son test sorusuna ilişkin verilen cevaplar 3 kategori, 6 kod altında toplanmıştır. Ortam kategorisinde; Dünyaya (%16,64), yeşillığe (%24,96), topluma (%12,48) frekans yüzdesi çıkmıştır. Dünyaya frekans değeri 4 (f=4), yeşillığe frekans değeri 6 (f=6), topluma frekans değeri 3 (f=3) çıkmıştır. Bu kategoride öğrenciler çevreyi ön teste göre daha iyi, güzel, temiz yerlere benzetmişlerdir. Etkinliklerin oluşturduğu farkındalık sayesinde çevreyi koruyarak bunun bilincinin oluşması ve artık çevreyi daha yaşanabilir hale getirmek istediklerini ifade etmişlerdir. Varlık kategorisinde; İnsan (%24,96) frekans yüzdesi çıkmıştır. İnsan frekans değeri 3 (f=3) çıkmıştır. Öğrenciler bu kategoride çevreyi kendilerine, kişilere benzetmişlerdir. Birey gibi ihtiyaçları olan ve bakım gerektiğini belirtmişlerdir. Diğer kategorisinde hayat (%12,48), deterjan (%8,32) frekans yüzdesi çıkmıştır. Hayat frekans değeri 3 (f=3), deterjan frekans değeri 2 (f=2) olarak bulunmuştur. Diğer kategorisinde öğrenciler çevreyi farklı durumlara benzetmiştir. Bu kategoriden ulaşılan toplam frekans yüzdesi ise (%99,8) olarak bulunmuştur.

Etkinlik öncesi yapılan metafor sorularına bazı öğrencilerin cevaplarına aşağıda yer verilmiştir;

Ö1: “Çevre dünyaya yere benzer, çünkü hepimiz onun üzerinde yaşıyoruz”

Ö2: “Çevre ağaca bir yere benzer, çünkü çevre ağaçsız olmaz”

Ö3: “Çevre dış macununa benzer, çünkü çevre temizdir”

Ö4: “Çevre insana benzer, çünkü kendimize nasıl bakıyorsak çevremize de öyle bakmamız gerekir”

Ö5: “Çevre hayata benzer, çünkü bizim gibidir sana temiz hava verir mutlu eder”

## 5.2. İkinci Alt Problemlerle İlgili Bulgular

İkinci alt problem, atık malzemelerle gerçekleştirilen tasarım temelli STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin geri dönüşüm algısı üzerine bir etkisi ile ilgilidir. Örneklem grubuna uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme sorularının analizi ve metafor sorularının analizi yapılmıştır.

**Tablo 5.10.** “Geri Dönüşüm nedir? Sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

<b>Kategori</b>	<b>Kod</b>	<b>Frekans(F)</b>	<b>Yüzde(%)</b>
<b>Fiil</b>	Tekrar kullanmak	10	50
	Dönüştürmek	6	30
<b>Beceri</b>	Yeni Şeyler Üretme	4	20
<b>Toplam</b>			<b>100</b>

Tablo 5.10’da “Geri dönüşüm nedir?” sorusuna ilişkin verilen cevaplar 2 kategori, 3 kod altında toplanmıştır. Fiil kategorisinde; Tekrar kullanmak (%50), dönüştürmek (%30) frekans yüzdeleri çıkmıştır. Tekrar kullanmak frekans değeri 10 (f=10), dönüştürmek frekans değeri 6 (f=6) çıkmıştır. Bu kategoride öğrenciler geri dönüşümü, tekrardan kullanmak, atıkları dönüştürmek, atıkları değerlendirmek, farklı şeyleri farklı şeylere dönüştürmek olarak tanımladıkları sonucuna ulaşmıştır. Beceri kategorisinde; yeni şeyler üretme (%20) frekans yüzdesi çıkmıştır. Yeni şeyler üretme frekans değeri 4 (f=4) çıkmıştır. Öğrenciler bu kategoride geri dönüşümü, atıklardan yeni şeyler üretme, yeni ürünler ortaya koyma, atıklardan kullanılabilir eşyalar yapmak, atıkları değerlendirmek olarak tanımladıkları sonucuna ulaşmıştır.

Etkinlik sonrası yapılan görüşmede bazı öğrencilerin düşüncelerine aşağıda yer verilmiştir;

*Ö1: “Bir malzemeyi kullandıktan sonra başka bir malzemeye dönüştürmek”*

*Ö2: “Atıkları yeniden tasarlamak”*

*Ö3: “Kâğıt, plastik, cam gibi eşyaların geri dönüştürülmesi bir iş için yeniden kullanılabilir hale getirilmesidir”*

*Ö4: “Atık malzemeleri geri dönüştürerek bir şeylerin üretmek”*



**Tablo 5.11.** “Bu etkinliklerde kullanılan malzemelerden hangisi geri dönüşüm malzemesidir?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

<b>Kategori</b>	<b>Kod</b>	<b>Frekans(F)</b>	<b>Yüzde(%)</b>
<b>Plastik</b>	Kapak	6	24
	Bardak	5	20
	Pipet	3	14
	CD	2	8
	Kablo	1	4
<b>Kağıt</b>	Karton	2	8
<b>Diğer</b>	Çubuk	4	16
	Motor	1	4
	Pil	1	4
<b>Toplam</b>			<b>100</b>

Tablo 5.11’de “Bu etkinliklerde kullanılan malzemelerden hangisi geri dönüşüm malzemesidir?” sorularına ilişkin verilen cevaplar 3 kategori, 9 kod altında toplanmıştır. Plastik kategorisinde; cd (%8), kapak (%24), bardak (%20), pipet (%12), kablo (%4) frekans değeri bulunmuştur. Cd frekans değeri 2 (f=2), kapak frekans değeri 6 (f=6), bardak frekans değeri, pipet frekans değeri 3 (f=3), kablo frekans değeri 1 (f=1) çıkmıştır. Bu kategoride öğrenciler etkinliklerde kullanılan malzemeleri söylemişlerdir. Kağıt kategorisinde; karton (%8) frekans yüzdesi çıkmıştır. Karton frekans değeri 2 (f=2) çıkmıştır. Bu kategoride öğrenciler etkinliklerde kullanılan malzemeleri söylemişlerdir. Diğer kategorisinde; motor (%4), pil (%4), çubuk (%16) frekans değeri çıkmıştır. Motor frekans değeri 1 (f=1), pil frekans değeri 1 (f=1), çubuk frekans değeri 4 (f=4) çıkmıştır. Öğrenciler bu kategorilerin hepsinde etkinliklerde kullanılan malzemelerle alakalı doğru cevapları vermiş, geri dönüşüm malzemeleri olarak doğru tespit edilmiş, kullanılan atık malzemelerin geri dönüşüm malzemeleri olarak kullanıldığının farkına varmışlardır. Bu malzemeleri günlük hayatta da kullandıklarını atık olarak nitelendirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu kategorilerden ulaşılan toplam frekans yüzdesi ise (%100) olarak bulunmuştur.

Etkinlik sonrası yapılan görüşmede bazı öğrencilerin düşüncelerine aşağıda yer verilmiştir;

Ö1: “*cd, çubuk, plastik bardak*”

Ö2: “*çubuk, pipet, lastik, kapak*”

Ö3: “*cd, kapak, motor*”

Ö4: “*plastik bardak, pipet, tahta çubuk, plastik kapak*”

Ö5: “*karton bardak, pil, kablo, kağıt*”

**Tablo 5.12.** “Bu malzemelerden başka bir şeyler yapmayı düşündünüz mü?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

<b>Kategori</b>	<b>Kod</b>	<b>Frekans(F)</b>	<b>Yüzde(%)</b>
<b>Evet</b>	Kalemlik	4	20
	Robot	2	10
	Kumandalı Araba	2	10
	Yarış Arabası	2	10
<b>Hayır</b>	Düşünmedim	10	50
<b>Toplam</b>			<b>100</b>

Tablo 5.12’de “Bu malzemelerden başka bir şeyler yapmayı düşündünüz mü?” sorularına ilişkin verilen cevaplar 2 kategori, 5 kod altında toplanmıştır. Evet kategorisinde; Robot (%10), kumandalı araba (%10), yarış arabası (%10), kalemlik (%20) frekans yüzdesi çıkmıştır. Robot frekans değeri 2 ( $f=2$ ), kumandalı araba frekans değeri 2 ( $f=2$ ), yarış arabası frekans değeri 2 ( $f=2$ ), kalemlik frekans değeri 4 ( $f=4$ ) çıkmıştır. Bu kategoride öğrenciler elindeki malzemelerden birbirlerinden farklı etkinlikler yapabileceklerini belirtmişlerdir. Bunlar; süslü kalemlikler, birbirinden farklı robotlar, farklı arabalar olarak ifade etmişlerdir. Hayır kategorisinde; Düşünmedim (%50) frekans yüzdesi çıkmıştır. Düşünmedim frekans değeri 10 ( $f=10$ ) çıkmıştır. Bu kategoride öğrenciler yapılan etkinliklerin yeterli olduğunu daha farklı bir etkinlik yapmayı düşünmediklerini

belirtmişlerdir. Bu kategorilerden elde edilen toplam frekans yüzdesi ise (%100) olarak bulunmuştur.

Etkinlik sonrası yapılan görüşmede bazı öğrencilerin düşüncelerine aşağıda yer verilmiştir;

Ö1: “düşündüm, plastikleri toprağa atınca çok uzun zamanda yok oluyor mesela onlardan kalemlik tarzı şeyler yapmayı düşündüm. Çünkü geri dönüşümün çevreye faydasını biliyorum.”

Ö2: “düşündüm, mesela atık pipetlerden süs yapabiliriz, hem ekonomik hemde çevreye faydalı”

Ö3: “robot yapabiliriz”

Ö4: “kumandalı araba yapmayı düşündüm lastikleri pipetlere bağlayıp iki tane üst üste karton koyup sürmeyi planladım”

Ö5: “düşünmedim, çünkü yaptığımız etkinlikler güzel ve yeterli”

**Tablo 5.13.** “Farklı malzemelerle bu etkinlikler yapmayı düşündünüz mü?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Kategori	Kod	Frekans(F)	Yüzde(%)
Evet	Düşündüm	4	100
<b>Toplam</b>			<b>100</b>

Tablo 5.13’de “Farklı malzemelerle bu etkinlikler yapmayı düşündünüz mü?” sorusuna ilişkin verilen cevaplar tek kategori altında toplanmıştır. Evet kategorisinde; düşündüm (%100) frekans yüzdesine ulaşılmıştır. Evet frekans değeri 4 (f=4) çıkmıştır. Bu kategoride öğrenciler farklı malzemelerle bu etkinlikleri yapacaklarını belirtmişlerdir. Ama bu etkinlikleri hangi malzemelerle ve nasıl yapacaklarını belirtmemişlerdir. Bu kategorilerden elde edilen toplam frekans yüzdesi ise (%100) olarak bulunmuştur.

Etkinlik sonrası yapılan görüşmede bazı öğrencilerin düşüncelerine aşağıda yer verilmiştir;

Ö1: “*evet, düşündüm*”

**Tablo 5.14.** “Geri dönüşüm deyince aklınıza ne geliyor?” Sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

<b>Kategori</b>	<b>Kod</b>	<b>Frekans(F)</b>	<b>Yüzde(%)</b>
<b>Etkinlikten Önce</b>	Çöp Geliyordu	5	25
<b>Etkinlikten Sonra</b>	Tekrar Kullanmak	5	25
	Katkı Sağlamak	3	15
	Atıkları Dönüştürmek	4	20
	Geri dönüşüm kutusu kullanma	3	15
<b>Toplam</b>			<b>100</b>

Tablo 5.14’de “Geri dönüşüm deyince aklınıza ne geliyor?” Sorusuna ilişkin verilen cevaplar iki kategori 5 kod altında toplanmıştır. Etkinlikten önce kategorisinde; çöp geliyordu (%25) frekans yüzdesine ulaşılmıştır. Çöp geliyordu frekans değeri 5 (f=5) çıkmıştır. Bu kategoride öğrencilerin aklına etkinliklerden önce geri dönüşüm denildiği zaman çöp geldiğini, çöplerin tekrar kullanıldığı geldiğini belirtmişlerdir. Etkinlikten sonra kategorisinde; tekrar kullanmak (%25), katkı sağlamak (%15), atıkları dönüştürmek (%20), geri dönüşüm kutusu kullanma (%15) frekans yüzdesine ulaşılmıştır. Tekrar kullanmak frekans değeri 5 (f=5), katkı sağlamak frekans değeri 3 (f=3), atıkları dönüştürmek frekans değeri 4 (f=4), geri dönüşüm kutusu kullanma frekans değeri 3 (f=3) ulaşılmıştır. Bu kategoride öğrenciler etkinliklerden sonra geri dönüşüm denildiği zaman tekrar kullanmak, atıkları dönüştürmek, geri dönüşüm kutusu kullanmak ve bunları yaparken çevreye ve etrafa fayda sağlamak, geri dönüşüm kutusu kullanarak atıkları dönüştürülür hale getirmek gibi akıllarına gelen farklı düşüncelere değinmişlerdir. Oluşturulan kodlar ışığında etkinliklerden sonra geri dönüşümün bilincine vardıkları, farkındalıklarının arttığı, atıkları deşendirmeleri gerektiği ve geri dönüşüm kutusu kullanmaları gerektiğinin farkına vardıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu kategorilerden elde edilen toplam frekans yüzdesi ise (%100) olarak bulunmuştur.

Etkinlik sonrası yapılan görüşmede bazı öğrencilerin düşüncelerine aşağıda yer verilmiştir;

Ö1: “atık malzemeleri çöpe değil geri dönüşüm kutusuna atmak”

Ö2: “önce çöp geliyordu, şimdi tekrar kullanabileceğim geliyor bu çok iyi bir şey”

Ö3: “önce çöp geliyordu, şimdi kartondan oyuncaklar, kağıtlardan uçak”

Ö4: “plastik, cam çevreyi pisletiyordu etkinliklerden sonra geri dönüşümün ne kadar faydalı olduğunu anladım, katkı sağlamak istiyorum”

**Tablo 5.15.** “Bu etkinlikler geri dönüşüm algınızı nasıl değiştirdi?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

<b>Kategori</b>	<b>Kod</b>	<b>Frekans(F)</b>	<b>Yüzde(%)</b>
<b>Olumlu</b>	Duyarlılığım gelişti	4	40
	Farkındalık oluştu	3	30
	Önemini anladım	2	20
	Güzel etkiledi	1	10
<b>Toplam</b>			<b>100</b>

Tablo 5.15’de “Bu etkinlikler geri dönüşüm algınızı nasıl değiştirdi?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri tek kategori 4 kod altında toplanmıştır. Olumlu kategorisinde; güzel etkiledi (%10), önemini anladım (%20), farkındalık oluştu (%30), duyarlılığım gelişti (%40) frekans yüzdesine ulaşılmıştır. Güzel etkiledi frekans değeri 1 ( f=1), önemini anladım frekans değeri 2 ( f=2), farkındalık oluştu frekans değeri 3 ( f=3), duyarlılığım gelişti frekans değeri 4 ( f=4) çıkmıştır. Bu kategoride öğrencilerin geri dönüşüm algılarının olumlu yönde değiştiği, farkındalık oluştuğu ve geliştiği, geri dönüşümün önemli olduğunu anladığı, farkına vardığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu kategorilerden elde edilen toplam frekans yüzdesi ise (%100) olarak bulunmuştur.

Etkinlik sonrası yapılan görüşmede bazı öğrencilerin düşüncelerine aşağıda yer verilmiştir;

Ö1: “önce geri dönüşüme önem vermiyordum etkinliklerden sonra daha çok önem vermeye başladım çünkü tekrar kullanılıyor”

Ö2: “çevreyi çok pisletiyorduk, eskiden kullandığımız eşyaları çöpe atar yenisini alırdık şimdi kullandığımız eşyaları tekrar başka bir yerde kullanıyoruz ”

Ö3: “daha duyarlı olmaya başladım çünkü geri dönüşümün önemli olduğunu biliyordum ancak bu kadar önemli olduğunu açıkça hiç görmemiştim, etkinlikleri yaptıktan sonra örneğini karşımda gördüm bu da benim daha duyarlı olmamı sağladı”

Ö4: “önemliydi ama bu etkinliklerle daha önemli olduğunu öğrendim hiç bu kadar örnekli görmemiştim”

**Tablo 5.16.** “Çevrenizdeki geri dönüşüm malzemeleri nelerdir? Sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

<b>Kategori</b>	<b>Kod</b>	<b>Frekans(F)</b>	<b>Yüzde(%)</b>
<b>Kâğıt</b>	Kâğıt	7	23,3
	İlaç Kutusu	1	3,33
<b>Plastik</b>	Plastik	5	16,65
	Pet Şişe	3	9,99
	Pipet	1	3,33
	Kapak	1	3,33
	Çubuk	1	3,33
	Diş Fırçası	1	3,33
	Ambalaj	1	3,33
	<b>Diğer</b>	Cam	4
Pil		4	13,32
Metaller		1	3,33
<b>Toplam</b>			<b>99,9</b>

Tablo 5.16’da “Çevrenizdeki geri dönüşüm malzemeleri nelerdir?” sorularına ilişkin verilen cevaplar 3 kategori, 12 kod altında toplanmıştır. Kâğıt kategorisinde; kâğıt (%23,3) frekans yüzdesi, ilaç kutusu (%3,33) frekans yüzdesi çıkmıştır. Kâğıt frekans

değeri 7 (f=7), ilaç frekans değeri 1 (f=1) çıkmıştır. Bu kategoride öğrenciler etkinliklerde kullanılan kağıt türü malzemeleri söylemişlerdir. Plastik kategorisinde; Plastik (%16,65), pipet (%3,33), pet şişe (%9,99), kapak (%3,33), çubuk (%3,33), diş fırçası (%3,33), ambalaj (%3,33) frekans değeri bulunmuştur. Plastik frekans değeri 5 (f=5), pipet frekans değeri 1 (f=1), pet şişe frekans değeri 3 (f=3), kapak frekans değeri 1 (f=1), çubuk frekans değeri 1 (f=1), diş fırçası k frekans değeri 1 (f=1), ambalaj frekans değeri 1 (f=1), çıkmıştır. Bu kategoride öğrenciler etkinliklerde kullanılan plastik malzemeleri söylemişlerdir. Diğer kategorisinde; cam (%13,32), pil (%13,32), metaller (%3,33) frekans değeri çıkmıştır. Cam frekans değeri 4 (f=4), pil frekans değeri 4 (f=4), metaller frekans değeri 1 (f=1) çıkmıştır. Öğrenciler bu kategorilerin hepsinde etkinliklerde kullanılan diğer malzemelerden bahsetmişlerdir. Kodlar incelendiğinde öğrenciler yakın çevrede karşılaşılabilecek geri dönüşüm malzemelerinden bahsetmiştir. Malzemelerle alakalı doğru cevapları vermiş, geri dönüşüm malzemeleri olarak doğru tespit edilmiş, kullanılan atık malzemelerin geri dönüşüm malzemeleri olarak kullanıldığının farkına varmışlardır. Bu malzemeleri günlük hayatta da kullandıklarını atık olarak nitelendirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu kategorilerden ulaşılan toplam frekans yüzdesi ise (%100) olarak bulunmuştur.

Etkinlik sonrası yapılan görüşmede bazı öğrencilerin düşüncelerine aşağıda yer verilmiştir;

Ö1: “ilaç kutusu, diş fırçası, ambalaj, çubuk, pipet, kapak, pet şişe”

Ö2: “piller, kağıtlar, plastik, cam, karton”

Ö3: “kağıt, cam, plastik, pil, karton”

Ö4: “kağıt, karton, pil, teneke kutu, şişe”

**Tablo 5.17.** “Geri dönüşüm...benzer, çünkü ...”ifadesinin ön test sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

<b>Kategori</b>	<b>Kod</b>	<b>Frekans(F)</b>	<b>Yüzde(%)</b>
<b>Varlık</b>	Eşya	2	20
	Kalem	1	10
	Kitap	1	10
	İnsan	1	10
<b>Eylem</b>	İyilik	1	10
	Ayrıştırma	1	10
<b>Diğer</b>	Toprak	1	10
	Mucize	1	10
	Güzel	1	10
<b>Toplam</b>			<b>100</b>

Tablo 5.17’de “Geri dönüşüm...benzer, çünkü ...”ifadesinin ön test sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri 3 kategori 4 kod altında toplanmıştır. Varlık kategorisinde; kalem (%10), kitap (%10), insan (%10), eşya (%20) frekans yüzdesine ulaşılmıştır. Kalem frekans değeri 1 ( f=1), kitap frekans değeri 1 ( f=1), insan frekans değeri 1 ( f=1), eşya frekans değeri 2 ( f=2) çıkmıştır. Bu kategori incelendiğinde öğrencilerin geri dönüşümü çevrelerindeki varlıklara, nesnelere benzediği sonucuna ulaşılmıştır. Eylem kategorisinde; iyilik (%10), ayrıştırma (%10) frekans yüzdesine ulaşılmıştır. İyilik frekans değeri 1 ( f=1), ayrıştırma frekans değeri 1 ( f=1) çıkmıştır. Bu kategori incelendiğinde öğrenciler geri dönüşümü birer eyleme benzetmişlerdir. Bir kısmı iyilik yapmak olarak düşünürken bir kısmı ise dönüştürmek, ayrıştırmak olarak düşünülmektedir. Diğer kategorisinde; Toprak (%10), mucize (%10), güzel (%10), frekans yüzdesine ulaşılmıştır. Toprak frekans değeri 1 ( f=1), mucize frekans değeri 1 ( f=1), güzel frekans değeri 1 ( f=1) çıkmıştır. Öğrenciler bu kategoride geri dönüşümü farklı olgulara benzetmiştir Öğrenciler bu kategorileri genel olarak incelediğimiz zaman farklı başlıklarda ifade etmişlerdir. Bu kategorilerden ulaşılan toplam frekans yüzdesi ise (%100) olarak bulunmuştur.



Etkinlik sonrası yapılan görüşmede bazı öğrencilerin düşüncelerine aşağıda yer verilmiştir;

Ö1: “geri dönüşüm ayrıştırmaya benzer çünkü geri dönüşüm yapılıncaya ayrışıyor”

Ö2: “geri dönüşüm mucizeye benzer çünkü bir şeyi birden fazla kez kullanabiliriz”

Ö3: “geri dönüşüm eşyaya benzer çünkü geri dönüşüm yapılıncaya bize eşya olarak geri dönerler”

Ö4: “geri dönüşüm kitaba benzer çünkü geri dönüşümden kitap yapılıyor”

**Tablo 5.18.** “Geri dönüşüm...benzer, çünkü ....”ifadesinin son test sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

<b>Kategori</b>	<b>Kod</b>	<b>Frekans(F)</b>	<b>Yüzde(%)</b>
<b>Eşya</b>	Tamir Eşyaları	1	5,55
	Kullanılan Eşyalar	1	5,55
<b>Eylem</b>	Dönüştürme	7	38,85
<b>Diğer</b>	Kirlilik	7	5,55
	Tekrar Kullanımlık	5	27,75
	Hayat	3	16,65
<b>Toplam</b>			<b>99,9</b>

Tablo 5.18’de “Geri dönüşüm...benzer, çünkü ....”ifadesinin son test sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri 3 kategori 6 kod altında toplanmıştır. Eşya kategorisinde; tamir eşyaları (%5,55), kullanılan eşyalar (%5,55) frekans yüzdesine ulaşılmıştır. Tamir eşyaları frekans değeri 1 ( f=1), kullanılan eşyalar frekans değeri 1 ( f=1), insan frekans değeri 1 ( f=1) çıkmıştır. Bu kategoride öğrenciler geri dönüşümü farklı amaçlı eşyalara benzetmişlerdir. Geri dönüşümün aslında hayatlarının farklı kısımlarında farklı işlevler gördüğünü ifade etmişlerdir. Bunu da öğrenciler genel olarak eşyaya benzetmişlerdir. Eylem kategorisinde; Dönüştürme (%38,85) frekans yüzdesine ulaşılmıştır. Dönüştürme frekans değeri 1 ( f=1) çıkmıştır. Bu kategoride öğrenciler geri dönüşümü, kullanılır şeylere dönüştürmeye benzettiklerini ifade etmişlerdir. Diğer kategorisinde; Kirlilik

(%5,55), tekrar kullanımlık (%27,75), hayat (%16,65) frekans yüzdesine ulaşılmıştır. Kirlilik frekans değeri 7 ( f=7), tekrar kullanımlık frekans değeri 5 ( f=5), hayat frekans değeri 3 ( f=3) çıkmıştır. Öğrenciler bu kategoride ise geri dönüşümü farklı durumlara benzetmiştir. Öğrenciler bu kategorileri genel olarak incelediğimiz zaman farklı başlıklarda ifade etmişlerdir. Bu kategorilerden ulaşılan toplam frekans yüzdesi ise (%99,9) olarak bulunmuştur.

Etkinlik sonrası yapılan görüşmede bazı öğrencilerin düşüncelerine aşağıda yer verilmiştir;

*Ö1: “geri dönüşüm kullanılan eşyalara benzer çünkü kullandığımız eşyaları geri dönüştürerek tekrardan kullanırız”*

*Ö2: “geri dönüşüm hayat kurtarmaya benzer çünkü yerlere çöp atmazsak doğa kirlenmez ve bize de zarar gelmez”*

*Ö3: “geri dönüşüm tekrar kullanımlığa benzer çünkü atık kağıtlar toplanıp tekrar kullanılır hale getirilir”*

*Ö4: “geri dönüşüm tamir eşyalarına benzer çünkü her zaman bazı şeyleri tekrar kullanılabilir hale getirir”*

### **5.3. Üçüncü Alt Problemle İlgili Bulgular**

Araştırmanın üçüncü alt problemi, Atık malzemelerle gerçekleştirilen tasarım temelli STEM eğitime yönelik ortaokul öğrencilerinin STEM eğitime yönelik tutumları üzerine olan etkisi ile ilgilidir. Örneklem grubuna uygulanan STEM Tutum Ölçeğinin ön test ve son test uygulanmıştır. Araştırmayı oluşturan toplam örneklem sayısı 50 kişiden az olduğu için normallik testinde Shapiro – Wilk yöntemi kullanılmıştır. Shapiro – Wilk yöntemi verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemede kullanılan yöntemlerdendir (Büyüköztürk vd., 2016). Ön test normallik değeri (p:,108) ve son testin normallik değeri (p:,381) olarak bulunmuştur. Ön-son test verilerine ait sonuçların normal dağılım gösterdiği (p> ,05) tespit edilmiştir. Verilere ait sonuçlar normal dağılım gösterdiği için araştırmadaki bulgular parametrik testler uygulanarak analiz edilmiştir. Puanları

arasındaki farklılığı belirlemek için bağımlı örneklem t-testi yapılmış verilerin analiz sonuçları aşağıda Tablo 5.15.'te yer verilmiştir. Bağımlı örneklem t-testi aynı örnek grubuna ön test ve son test olarak uygulanarak elde edilen verilerin ortalamalarını karşılaştırılmasında kullanılan yöntemdir (Can,2016).

**Tablo 5.19.** Ortaokul öğrencilerinin “STEM eğitime yönelik tutumlarına” etkisine ilişkin paired samples t-testi sonuçları

Ölçümler	N	$\bar{x}$	Ss	t	Sd	p
Ön Test	20	124,6000	6,50886	-2,681	19	0,015
Son Test	20	146,2000	4,11135			

$p < 0.05$

Ortaokul öğrencilerinin STEM tutum ölçeğinin ön test ve son test puanları arasında yapılan paired samples t test” diğer adıyla “bağımlı örneklem t testi” sonuçları Tablo 5.19 da gösterilmektedir. Testin sonuçlarında uygulama öncesi yapılan testin puan ortalaması ( $\bar{x}_{\text{öntest}}=124,6000$ ) ile etkinliklerden sonra uygulanan testin puan ortalaması ( $\bar{x}_{\text{sontest}}=146,2000$ ) arasında anlamlı bir fark görülmüştür (t:-2,681, p:0,015). Bu anlamlı fark sayesinde öğrencilere verilen STEM eğitiminin, STEM eğitime yönelik tutumlarında anlamlı bir fark oluşturduğunu söylenebilir.

## 6. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada ortaokul öğrencilerine atık malzemelerle yapılan tasarım temelli STEM etkinlikleri uygulanmıştır. Öğrencilerde çevre bilincinin gelişmesi, çevresel farkındalık oluşması becerilerinin gelişmesine günlük yaşamlarında kolaylık sağlamasına ve ortaokul öğrencilerine STEM eğitiminin verilerek, STEM okuryazarı bireylerin yetiştirilmesine yardımcı olmak ve ortaokul öğrencilerinin atık malzemelerle yapılan STEM etkinlikleri ile çevresel farkındalık ve geri dönüşüm algıları, STEM eğitime yönelik tutumları üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmadan elde edilen bulgulara göre, çalışma örneklemini oluşturan ortaokul öğrencilerine verilen 8 haftalık atık malzemelerle yapılan STEM etkinlikleri, öğrencilerin çevresel farkındalıklarını, geri dönüşüm algılarını ve STEM eğitime yönelik tutumlarını ölçmeye yönelik veri toplama süreci gerçekleştirilmiştir.

Araştırma kapsamında yapılan etkinlikler çalışmanın birinci alt problemi olan, atık malzemelerle gerçekleştirilen tasarım temelli STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalıkları üzerine bir etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Etkinlik öncesi ve sonrası ortaokul öğrencilerine uygulanan Çevresel Farkındalık Ölçeğinin sonuçlarına göre öğrencilerin çevresel farkındalıklarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Eğitim sonunda ortaokul öğrencilerine yarı yapılandırılmış mülakat formu nitel sorularla görüşmeler yapılarak verilere içerik analizi yapılmış ve nicel analizi destekleyen olumlu sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrenciler eğitim sonucunda yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sorularının cevaplarında oluşan farkındalıktan bahsetmiş, bu farkındalığın ne şekilde, nasıl olduğunu belirtmişlerdir. Genel olarak çevre konusunda kulaktan dolma bilgilere sahip ama detaylı bilgileri olmadıklarını ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler bildiklerini fakat uygulama noktasında yetersiz olduklarını belirtmişlerdir. Etkinlik sonucunda daha dikkatli olacaklarını, çevrelerindeki duyarsız insanları uyaracaklarını söylemişlerdir. Etkinliklerle birlikte aktarılan çevre ile ilgili bilgilerin öğrencilerin çevresel farkındalıklarına, çevre bilincine ciddi anlamda etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Literatüre bakıldığı zaman Kuvaç (2018) yaptığı çalışmada; STEM temelli çevre eğitime yönelik öğretim tasarımı geliştirilmesi ve fen bilimleri öğretmen adaylarının

çevre okuryazarlıkları, çevreye yönelik zihinsel modelleri, 21. yy öğrenimine yönelik tutumları, STEM'e yönelik algıları, STEM eğitime yönelik öz-yeterlik inançları, mühendis ve mühendisliğe yönelik algılarına etkisinin incelenmesi ile fen bilimleri öğretmen adaylarının uygulama sürecine yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneysel uygulama sonrasında fen bilimleri öğretmen adaylarının ÇBT(Çevre Bilgisi Testi)'den elde edilen toplam ortalama puanların yüksek olduğu belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının ÇBT'den elde ettikleri ön test son test sonuçları birbiriyle karşılaştırıldığında ise, son test ortalama puanlar yararına istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Buradan yola çıkılarak, STEM temelli çevre eğitiminin fen bilimleri öğretmen adaylarının çevresel bilgi düzeylerini arttırdığı söylenebilir. Bu sonuç, uygulama sonrasında gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış bireysel görüşmelerden ulaşılan bulgularla tutarlılık göstermektedir. Görüşmeye katılan öğretmen adaylarının hepsi çevre konularına yönelik bilgi düzeylerinin arttığını ifade etmiştir. Gottfried (2015)'in STEM eğitimi kurslarının, öğrencilerin ileri matematik ve fen derslerini seçmelerine, çevreye karşı tutum ve isteklerinin artmasına etkisini incelemek amacıyla çalışma yapmıştır. Katıldığı STEM eğitimi kurslarının öğrencilerin ileri matematik ve fen derslerini seçme ve çevreye karşı tutum ve isteklerinin arttırdığı ifadeleri, araştırma ile elde edilen bulgular sonucunda STEM etkinliklerinin çevreye karşı tutumlarını, bilinçlerini, farkındalıklarını artırdığı sonucuyla benzerlik göstermektedir. Benzer şekilde, Kılınç (2010) çalışmasında proje temelli çevre eğitimi sonrası fen bilimleri öğretmen adaylarının çevre dostu davranışlarında istendik gelişme olduğunu belirlemiştir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının deneysel uygulama sonrası ÇDDÖ (Çevre Dostu Davranış Ölçeği) alt boyutları ele alındığında, tüm alt boyutlarda son test ortalama puanlar yararına istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Yapılan çalışma da da atık malzemelerle yapılan STEM etkinliklerinde çevresel farkındalığı artırdığı sonucu ile çalışma sonucu benzerlik göstermektedir.

Öğretim uygulamalarının genel değerlendirmesi amacıyla deneysel uygulama öncesi ve sonrasında ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalık düzeyleri belirlenmiştir. Bu amaçla ortaokul öğrencilerine uygulama öncesi ve sonrası çevresel farkındalık ölçeği uygulanmıştır. Deneysel uygulama öncesinde ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalık ölçeğinden elde ettikleri toplam ortalama puanları orta düzey olarak belirlenmiştir. Buna

göre, ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalık düzeylerinin yeterli olmadığı söylenebilir. Bu sonuç, Pe'er vd. (2007), Shamuganathan ve Karpudewav (2015), Tuncer vd. (2009) ile Veisi vd. (2018) çalışmalarından elde ettikleri sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Bununla beraber Okul öncesi öğretmen adayları ile çalışan Tikka vd. (2002) benzer şekilde öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumlarını orta düzey olarak belirlemiştir. Alan yazında benzer sonuçların elde edildiği başka çalışmalar mevcuttur (Ahi ve Ozsoy, 2015; Dunlap ve VanLiere, 2008; Esa, 2010; Levine ve Strube, 2012; Shamuganathan ve Karpudewav, 2015). Etkinliklerin uygulama sonrasında ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalık ölçeğinden elde ettikleri toplam ortalama puanların yüksek olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, Yumuşak vd. (2016) fen ve matematik öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda öğretmen adaylarının çevresel farkındalıklarını yüksek bulmuştur. Bu çevresel farkındalıkların yüksek çıkması sonucu ile örtüşmektedir.

Özçakır vd., (2016) çalışmalarında öğretmen adaylarının STEM eğitimini etkili, akılda kalıcı ve eğlenceli bulduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarından uygulama boyunca gerçekleştirdikleri etkinlikleri değerlendirmeleri istendiği zaman ise, öğretmen adaylarının genellikle grup içerisinde en fazla aktif oldukları etkinlikleri en başarılı ve en fazla fayda sağlayan etkinlikler olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte, uygulama süresince öğretmen adaylarının çok fazla güçlükle karşılaşmadıklarıyla birlikte grup içi fikir ayrılıkları, ilk örnek oluşturma kısmında yaşanan sıkıntılar, zaman ve çözüm üretmede zorlanmadan kaynaklanan bir takım zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmen adayları uygulama sonunda; fen konularını öğrenme, çevre konularını öğrenme, çevre konularına ilişkin ilgi, çevreye yönelik olumlu tutum ve farkındalık, çevre dostu davranışlar kazanımlar kazandığı çıkmıştır.

Bu çalışma da Çevresel Farkındalık ölçeğinin birinci alt boyutu olan “çevre eğitiminde okulun ve yayının rolünü”nün ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırma kapsamında okulda yapılan etkinliklerin öğrencilerin çevresel farkındalıklarına etki ettiğinin, çevreye karşı olumlu tutum geliştirdiğinin kanıtıdır. Bu sonucu destekler nitelikte çalışmalar vardır. Erten (2005)’in yaptığı çalışmada çevre eğitiminde okul öncesi eğitim kademesinde oluşan ilgilerin ve tutumların gelecekteki istendik davranışların

temelini oluşturduğunu ifade etmiştir. Okullarında çevre projelerinin, çevre eğitimiyle alakalı tiyatroların, çevre ile alakalı müzik yayınlarının yapılması, doğa defterlerinin oluşturulması, çevre temizliği ile alakalı yarışmaların düzenlenmesi, çevre dergisinin oluşturulması gibi faaliyetlerin ilkökul öğrencilerinin çevresel algılarına fayda sağladığı görülmektedir (Ertürk, 2017).

Öğrencilere etkinlikler süresince atık malzemelerle yapılan STEM etkinlikleriyle alakalı bilgiler verilerek etkinlikler sürdürülmüştür. Atık malzemelerle yapılan etkinliklerde çevreye karşı farkındalıkları ve duyarlılıkları artmıştır. Çevresel farkındalık ölçeğinin ikinci alt boyutu olan çevresel duyarlılık boyutunda analiz sonucunda anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır. Çevresel bilgi ne kadar artarsa çevresel duyarlılıkta bundan dolayı o derece olumlu etkilenmektedir (Arcury, 1990; Bailey ve Watson, 1998; Bradley vd., 1999; Chawla, 1998; Engin, 2003). Bundan dolayı çalışmadan elde edilen sonuca göre öğrencilerin çevresel farkındalıklarını, duyarlılıklarını artırmak bakımından olumlu şekilde etkisi olduğu söylenebilir.

Çevresel farkındalık ölçeğinin üçüncü alt boyutu olan çevre eğitiminde ders ve öğretmenlerin rolü boyutunda analiz sonucu anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır. Etkinliklerde öğrencilere atık malzemelerle yapılan etkinliklerin anlatılması, etkinliklerin yaptırılması, etkinlik boyunca öğrencilere rehberlik etme, etkinliklerle alakalı sorulara cevap verme gibi durumlarda öğretmen; yeterli seviyede çevre bilgisi olan ve olumlu çevre tutumu olan, çevreye karşı duyarlı olan, çevre dostu öğretmenler çocukların çevresel bilgi düzeylerini ve farkındalıklarını artırıp, desteklemektedir (Malone ve Tranter, 2003; Şahin, vd., 2004; Wilk, 1985) sonucu bir çok çalışma sonucu ile benzerlik göstermektedir. Yapılan etkinlikler ders bağlamında düşünüldüğü zaman burada da anlamlı bir fark karşımıza çıkmaktadır. Bu da literatürdeki diğer uygulamalı çalışmalarla benzer bir sonuçtur (Şama,2003; Özmen vd., 2005; Ek vd., 2009).

Bu araştırmada metaforlardan elde edilen bulgulara göre, çalışma grubunda bulunan ortaokul öğrencileri “çevre” kavramına yönelik olarak 8 ön test 6 son test olmak üzere toplam 14 farklı metafor üretmişlerdir. Buradan ulaşılan frekans değeri ön testte 20 iken son testte 24 olarak hesaplanmıştır. Buradan yola çıkarak frekans değerlerinde %20 artış gözlemlenmektedir. Buradan hareketle, metaforlarını da olumlu yönde etkilediği, atık

malzemelerle yapılan STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalıklarına etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin “çevre” kavramına ilişkin fazla sayıda metafor üretmeleri “çevre” kavramının kapsamının geniş, kısmen kompleks ve soyut olmasından kaynaklanmaktadır. Metaforlar bireyin yüksek seviyede soyut, kompleks veya kuramsal bir olguyu anlamada ve açıklamada işe yarar olan güçlü bir zihinsel araç olarak değerlendirilebilir (Saban, 2004, 2008, 2009). Metaforlar, niteledikleri olguların kendisi değildir, onun sadece bir sembolüdür. Eğer olgunun kendisi olsaydı, metafora gerek kalmazdı. Bu sebeple, metafor bahsettiği olgudan farklıdır ve bu olguya yönelik çok güçlü bir bakış açısı sunsa da çoğu zaman ondan daha azdır (Yob, 2003). Bu düşüncelerden yola çıkarak öğrencilerin “çevre” kavramına ilişkin farklı metafor kullanımlarının, bütünü tamamlamaya yönelik özelliğinin de olduğu bir gerçektir.

Yapılan çalışma da öğrencilere atık malzemeler kullanılarak yapılan etkinliklerde çevreye yönelik farkındalık kazandırmak amaçlanmıştır. Etkinlik öncesi ve sonrası yapılan çevresel tutum ölçeği sonucunda puanlar arasında anlamlı bir fark görülmüştür. Metafor testinden ulaşılan sonuçlar ölçekten ulaşılan sonuçları desteklemektedir. Bu da öğrencilerin etkinlikler sayesinde çevresel farkındalık kazandığını göstermektedir. Yapılan etkinlikler, çevre bilinci ve çevreye karşı olan hassasiyet öğretmenlerin, öğrenci ilgisine ve başarısına bağlı olan temel öğretim uygulamalarını kullanmalarına zemin hazırlamaktadır (Ritz ve Stephen, 2012).

Görüşmelerde öğrenciler derse istekli ve heyecanla katıldıklarını ifade etmişlerdir. Literatüre bakıldığı zaman, öğrenen katılımı genel olarak ders düzeyinde ve kurumsal olmak üzere farklı şekillerde ele alınmaktadır. Kampüs bağlılığı (campus involvement) öğrenciyi kaybetmeme (retention), ve memnuniyeti (satisfaction) üzerinde duran kurumsal düzeyde katılımın tersine, ders düzeyinde katılım kararlılığı, kişisel, duyuşsal ve motivasyonel faktörleri içinde bulunduran farklı bağıntıları içermektedir (Mandernach vd., 2011). Yapılan çalışmada öğrenen katılımı ders düzeyi boyutunda ele alınmıştır. Genellenecek olursa öğrenen katılımı, öğrencinin öğrenme sürecine aktif şekilde katılmayı ve başarılı olmayı istemesi, ihtiyaç duyması ve kendini zorlamasıdır (Bomia vd., 1997). Başka bir deyişle, öğrenenin öğrenme sürecine aktif şekilde katılmaya



istekli olması ve bu isteğini ise zorluklara ve engellemelere rağmen devam ettirebilmesidir (Miller vd., 2011). Bu çalışmada, öğrencilerin geneli etkinlikleri seve isteye yaptıklarını söylemişlerdir. Bu sonuç öğrencilerin etkinlikleri benimseyerek yaptıklarını, böylelikle günlük yaşantıya daha kolay ve aktif şekilde aktarabilecekleri şeklinde yorumlanabilir. Buradan ulaşılabilecek başka bir sonuç ise öğrencilerin çevresel farkındalıklarına, tutumlarına, geri dönüşüm algılarına ve STEM'e karşı tutumlarının geliştiği söylenebilir. Fredrick vd., (2004) ise öğrenen katılımının üç ögesi olduğu belirtmiştir. Bunlar davranışsal, duyuşsal ve bilişsel katılım şeklinde ifade etmiştir. Davranışsal katılım (behavioral engagement); öğrenme sürecine ve akademik ödevlere katılım ile tahammül, yoğunlaşma, dikkat, soru sorma ve sınıf tartışmalarına katkı sağlama gibi davranışları içermektedir. Duyuşsal katılım'da (emotional engagement); öğrencilerin ilgi, bıkmama, mutluluk, üzüntü ve kaygı gibi duyuşsal tepkilerini içermektedir. Bilişsel katılım'da (cognitive engagement) ise; güdülenme, emek ve stratejik kullanımını içinde bulundurmaktadır. Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin etkinliklere aktif katılımları bilişsel, duyuşsal ve davranışsal katılım öğeleriyle değerlendirilmiştir. Öğrencilerin bilişsel katılımları; konu, etkinlik ve yahut tartışmayla alakalı düşünmek, problem çözme, ön bilgilerle ilişki kurmak, yeni durumlara uyarlamak, planlamak, izlemek, değerlendirmek, karar vermek olarak belirlenmiştir. Duyuşsal katılımları incelediğimizde ise, öğrencilerin duyuşsal katılımları şaşmak, hoşlarına gitmek, gönüllü olmak, ilgilerini çekmek, yapmak zorunda olduklarını hissetmek, zorlanmak, farklı gelmesi, olumlu bakış açısına sahip olmak, alakadar olmak, özgüven kazanmak, meraklı olmak, eğlenceli bulma, takım ruhunu kazanmak, başarınca mutlu olmak, kayda değer bulma, bıkmamak, ilginç bulmak olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin davranışsal katılımları ise; derste soru sorma, ders saati içerisinde araştırma yapmak, aktif şekilde eğitimciyi dinlemek, grup arkadaşlarıyla birlikte ders saati içinde çalışmak, öğretmenle iletişim kurmak, eğitmenden geribildirim almak, tasarım sürecinden faydalanılarak tasarım oluşturmak, sunum yapmak ve tasarımları test etme olarak belirlenmiştir. Buna göre, STEM temelli çevre eğitiminin ortaokul öğrencilerinin, öğrenen olarak derse katılımlarını arttırdığı sonucuna ulaşılabılır. Öğrenen katılımını etkileyen birden çok bileşen vardır. Taylor ve Parsons (2011), bu bileşenleri etkileşim, keşfetme, günlük hayata yakınlık, multimedya ve teknoloji, ilgi uyandıran ve ilgi çekici öğretim,

öğrenmenin değerlendirilmesi şeklinde tanımlamıştır. Bu doğrultuda, STEM ve çevre eğitiminin bütünleştirilmesinin öğrenen katılımını artırmak için zengin olanaklar karşımıza çıkardığı söylenebilir.

Yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlarda öğrencilere yöneltilen sorulara verdikleri cevaplar ışığında öğrencilerin çevreleri ile alakalı bilgi sahibi oldukları yaptıkları hataların farkına vardıkları ve artık yaptıklarının neye mal olacağını anladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Etkinliklerde öğrendiklerini günlük hayata aktaracaklarını, etkinliklerin yakın çevrede olan atık malzemelerle yapılmasının onlar için aslında avantajlı bir durum olduğunu belirtmişlerdir. Çevre eğitimi ile çevre bilinci olan, bu bilinci hayat tarzı haline getiren duyarlı toplumların oluşması ve bu bilincin gelecek kuşaklara aktarılmasının sağlanması için en mühim yapılanma ilköğretim yıllarında gerçekleşmektedir. Bu nedenle ilköğretim kademesindeki öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyecek eğitim uygulamalarına yer verilmesi oldukça önemlidir (Çelikler vd., 2017) sonucu ile çalışmadaki öğrencilerin görüşleri örtüşmektedir.

Nitekim çevre gezileri, doğa yürüyüşleri, kamplar gibi etkinliklerin bireylerin çevreye ilişkin duyarlıklarını arttırdığı, davranış ve sosyal ilişkilerini de etkilediği belirtilmektedir (Palmberg ve Kuru, 2000; Oweini ve Hourı, 2006). Yapılan etkinliklerin transferi ne kadar kolay olursa etkiside o denli fazla olacaktır. Sınıf içinde yapılan etkinliklerde seçilen atık malzemeler, günlük yaşamda karşımıza çıkan, öğrencilerin kullandığı atık haline gelen malzemelerden olması da bunu kolaylaştırır olduğu söylenebilir. Öğrenci ifadeleri bu sonucu desteklemektedir.

Araştırmanın ikinci alt problemi, atık malzemelerle gerçekleştirilen tasarım temelli STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin geri dönüşüm algısı üzerine bir etkisi olduğu etkinlik sonunda yapılan yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve metafor sorularının analizi sonucunda ulaşılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları ışığında öğrenciler geri dönüşümü aslında etkinliklerden önce tam bilmediklerini, ne anlam ifade ettiği konusunda pek bilgili olmadıklarını, önemini bilmediklerini ile ilgilidir. Etkinliklerden sonra örneklem grubuna uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme sorularının analizi ve metafor sorularının analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda öğrencilerin geri dönüşüm

algılarının etkinliklerden sonra geliştiğinin, geri dönüşümün önemini anladıklarını ifade etmişlerdir. Etkinliklerden önce geri dönüşümün önemli olduklarını lakin önemini ne olduğunu, ne kadar olduğunu bilmediklerini belirtmişlerdir. Etkinlikler yardımıyla öğrenciler geri dönüşümünün ne demek olduğunu daha iyi anlamış, önemini daha iyi kavramış, algıları istendik ve olumlu yönde gelişmiştir. Öğrenciler geri dönüşüm için çabalayacaklarını, katkı sağlamak istediklerini ifade etmişlerdir.

Çimen ve Yılmaz (2012), ilköğretim öğrencilerinin geri dönüşümle ilgili bilgi ve davranışlarını ortaya koymak için çalışma yapmışlardır. Çalışmaya ilköğretimde öğrenim gören 6., 7. ve 8. sınıf 90 öğrenci katılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin geri dönüşümle ilgili bilgi kaynakları arasında öğretmenlerin önemi bir yer aldığını, öğrencilerin geri dönüşüm hakkında bilgi sahibi olduğunu, geri dönüşümlü ürünler arasında en çok kâğıt kullandıklarını, sosyal içerikli etkinliklerin geri dönüşüm davranışlarını arttırdığı ve öğrencileri geri dönüşümlü ürünleri kullanmaya teşvik ettiğini tespit etmişlerdir. Yapılan çalışma öğrencilerin geri dönüşümlü ürünler arasında en çok kâğıt kullanılmasıyla ve etkinlik sonrası öğrencilerin geri dönüşümlü malzemeler kullanmayı düşünmesiyle, çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Öğrenciler geri dönüşüm nedir sorusuna verilen cevaplarda, geri dönüşüm kavramından geri dönüştürülebilen ürünler sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığı zaman genel olarak etkinliklerde kullanılan malzemelerden bahsedilmiştir. Kâğıt, cam, plastik, metal ürünlerin geri dönüşüm kavramıyla alakalı olduğunu gösteriyor. Bu durum Çimen ve Yılmaz (2012), çalışmasında sorduğu geri dönüşüm nedir sorusuna verilen cevaplarla benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin geri dönüşüm kavramının ne olduğunu bildiğini ve kavram hakkında bilgi sahibi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Öğrencilere yöneltilen çevrenizdeki geri dönüşüm malzemeleri nelerdir sorusuna öğrenciler; günlük hayatta en çok kullanılan, karşılıklarına çıkan geri dönüştürülebilen ürünlerin; plastik şişe ve kâğıt gibi ürünler olduğu ortaya çıkmaktadır. Çimen ve Yılmaz, 2012; Aksakal,2013; benzer sonuçlar bularak en çok kullanılan geri dönüştürülebilen ürünleri tespit etmişlerdir. Bu durum okul ortamında bulunan öğrenciler için şişe suyu içmeleri ve defter, kitap kullanmaları ile açıklanabilir.

Güleç (2012) çalışmasında, atık kâğıtların uygulamalı geri dönüşümü kapsamlı çalışmasında öğrencilerin çevresel atıklar hakkındaki bilgi ve bilinç seviyelerinde oldukça kayda değer artış gerçekleştiği belirtmiştir. Bu araştırma kapsamında İzmit Seka Kâğıt müzesinde gerçekleştirilen etkinlikler ile bireylerin kâğıt kullanımını en aza indirmesi ve kâğıdı farklı formlarda kullanması sağlanmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin çevreye karşı tutum ve davranışlarında gelişmeler yaşanırken, çalışmanın okul dışı bir ortamda sosyalleşmeye fırsat verdiği için de öğrencilerde geri dönüşüme yönelik duyarlılığı arttırdığı düşünülmektedir. Çalışma da atık kâğıtların geri dönüşümü kapsamı ile atıklara ve geri dönüşüme yönelik duyarlılık kazandırılması ile benzerlik göstermektedir.

Klöckner ve Oppedal (2011), geri dönüşüm yapma amacı ile bunu etkileyen önceden edinilmiş alışkanlıklar arasında pozitif bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Ayrıca, geri dönüşüm davranışında algılanan ortam ve durumların doğrudan etkisi olduğunu tespit etmiştir. Mosler (2008), çalışmasında algılanan koşulların davranışı olumlu yönde etkilediğini belirtmiş ve yapılan bu çalışmada da aynı neticelere ulaşılmıştır. Öğrencilerin geri dönüşümü zor olduğunu düşündükleri için yapmadıklarını ifade etmişlerdir. Etkinliklerden sonra aslında zor olmadığını anladıklarını artık yapacaklarını ifade etmişlerdir. Her ne kadar öğrencilerde etkinlik öncesinde pek fazla geri dönüşüm yapmadıkları için bu konu da bir alışkanlık olmasa da etkinlik süresi boyunca bu alışkanlığı kısmen kazandıkları etkinlik için atık malzemeler getirmek istemeleri etkinlik yapma isteklerini artırması bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin etkinliklerden sonra geri dönüşümün faydaları ile ilgili bilgi sahibi oldukları görülmektedir. Öğrencilerin “yeni ürün oluşturma” ve “atık maddelerin değerlendirilmesi” gibi geri dönüşümün faydaları öğrenciler tarafından oldukça sık ifade edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin geri dönüşümlü ürünlerin çevreye faydası hakkında bilgi sahibi olmaları da çalışma sonuçlarıdır. Simmons ve Midmar (1990), geri dönüşüme katılan bireylerin çevre bilinçlerinin yüksek olduğunu ifade etmektedir. Vining ve Embrou (1990), gerçekleştirdikleri çalışmada geri dönüşüme yönelik bilgi sahibi olan bireylerin genel çevre bilgilerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmalar, araştırma bulgularıyla öğrencilerin geri dönüşümün anlamı

ve öneminde, geri dönüşüme yönelik tutumda ve bilinçte benzerlik göstermektedir. Buradan çıkarılacak başka bir sonuç ise; öğrencilerin geri dönüşümün anlamını ve önemini bilmesi çevreye yönelik olumlu tutuma sahip olduklarını göstermektedir.

Yaşaroğlu ve Akdağ (2013), ilkokul öğrencilerinin çevreyi kirletmeme ve tasarruflu davranış eğiliminde oldukları, çevreyi koruma ve güzelleştirmede bireysel anlamda öğrencinin de sorumluluğu olduğunun bilincinde oldukları, değişik yerlere geri dönüşüm kutularının konulması gerektiğine inandıkları ve çevreye ilişkin olumlu tutuma sahip olduklarını belirtmişlerdir. Yapılan etkinlikler sonucunda öğrencilerde oluşan çevresel farkındalık ve geri dönüşüm bilinci ile öğrencilerin etkinliklerden sonra geri dönüşümün, çevrenin temiz tutulmasının, çöplerin yere atılmamasının kendi sorumluluğunda olduğunun farkına varması ve bu farkındalıkla çevreye yönelik olumlu tutum geliştirmeleri çalışma ile uyumaktadır.

Araştırma kapsamında yapılan etkinlikler çalışmanın üçüncü alt problemi olan, atık malzemelerle gerçekleştirilen tasarım temelli STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimine yönelik tutumu üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Etkinlik öncesi ve sonrası ortaokul öğrencilerine uygulanan STEM Tutum Ölçeğinin ön ve son test puanları arasından yapılan nicel istatistiksel analizlere göre anlamlı farklılığa rastlanmıştır. Eğitim sonunda ortaokul öğrencilerine yapılan yarı yapılandırılmış mülakat formundaki nitel sorularla görüşmeler sonucunda öğrencilerin etkinlikler hakkında gayet olumlu görüşler bildirdikleri, etkinlikleri seve isteye yaptıklarını, etkinlikler sonucunda STEM'e karşı olumlu görüşleri olduklarını belirtmişlerdir. Etkinlikler sayesinde STEM'le tanıştıklarını ve çok mutlu olduklarını ifade etmişlerdir. İlk defa STEM eğitimi aldıklarından ve etkinliklerden mutlu olduklarını ifade etmişlerdir. Etkinliklerin öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını olumlu geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada, öğrencilerin STEM'e yönelik ve fen, matematik, mühendislik, 21. Yüzyıl yeteneklerine yönelik tutumlarının ön test-son test karşılaştırma sonucunda "anlamlı" fark olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca benzer olarak Aydın vd. (2017) yaptıkları çalışmalarında ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin STEM tutum düzeylerinin yüksek seviyede olduğu tespit etmişlerdir. Aynı şekilde STEM uygulamaları sonucunda

öğrencilerin STEM tutumlarını olumlu yönde etkilediği çalışmalar bulunmaktadır (Dumanoğlu, 2018; Karişan ve Yurdakul 2017; Yamak, vd., 2014).

Bağımlı değişkenin STEM eğitimi olduğu birçok çalışma bulunmaktadır;

Benzer şekilde, Knezek vd. (2013) FeTeMM Algılarına yönelik olarak gerçekleştirdikleri araştırmalarında, STEM eğitimi alan ortaokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik algılarının olumlu yönde geliştiğini, STEM eğitiminin kariyer algılarına yönelik olumlu katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Chang ve Wahono (2018) tarafından Endonezya’da gerçekleştirilen, 124 fen bilimleri öğretmeninin katıldığı çalışmada STEM uygulamaları yapılmıştır. Araştırmada toplanan veriler STEM uygulamalarının öğretmenlerin bilgi ve tutumlarını olumlu doğrultuda etkilediğini göstermektedir. Bu çalışmanın yanında Sivrikaya (2019) tarafından öğretmenlere verilen STEM eğitime ve STEM etkinliklerine yönelik tutumlarının incelendiği çalışmada öğrencilerin STEM eğitime ilişkin olumlu tutum gösterdikleri belirtilmiştir.

Canbazoğlu-Bilici ve Mesutoğlu (2015) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, STEM etkinliklerinin 6.sınıf öğrencilerinin fen, mühendislik, teknoloji ve matematik alanlarına ilişkin tutumlarını geliştirdiklerini gözlemlemişlerdir. Yamak vd. (2014), tarafından yapılan araştırmalarında STEM etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiğini tespit etmişlerdir. Yıldırım ve Altun (2014), 5.sınıf öğrencileriyle yapmış oldukları araştırmalarında STEM eğitiminin öğrencilerin fen derslerine karşı tutumlarını geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Damar, Durmaz ve Önder (2018), tarafından 5, 6, 7, ve 8. sınıf öğrencileri ile yapılan araştırmanın sonucunda öğrencilerin bilim, matematik, mühendislik ve teknoloji alanlarına ilişkin tutumlarında bir artış olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar araştırmada elde edilen tutum puanlarının deney grubu lehine arttığı sonucunu destekler niteliktedir. Bu sonuç tutum puanlarının artması ile benzerlik göstermektedir.

Literatüre bakıldığında STEM eğitiminin STEM’e yönelik tutumu olumlu etkilediği gösteren birden fazla nitelikte çalışmalar bulunmaktadır (Alıcı, 2018; Aslan-Tutak, vd., 2017; Nugent, vd., 2010; Weber, 2011; Wyss, vd., 2012;). Nugent vd. (2010)

çalışmalarında, jeo-uzamsal ve robotik teknoloji girişimlerinin ortaokul kademesindeki öğrencilerinin öğrenme seviyeleri ve STEM'e yönelik tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere nispeten öğrenme seviyelerinde istatistiksel olarak olumlu bir artışın olduğu gözlenmiştir. Ancak kontrol grubundaki öğrencilerin tutum puanları, deney grubundaki öğrencilerinkine nazaran istatistiksel olarak olumlu bir artış göstermiştir. Bu noktada kısa süreli girişim, kontrol grubundaki öğrencilerinin tutum puanlarını ve isteklerini arttırmıştır. Bu tutum puanlarının artması ve STEM'e yönelik ilgi ve isteğin artması çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Genel olarak ise araştırma sonucunda; ortaokul öğrencilerinin çevre okuryazarlığı, çevresel farkındalık, çevresel tutum, 21. yy öğrenimine ilişkin tutumları ve STEM'e yönelik tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İlaveten, STEM temelli çevre eğitiminin ortaokul öğrencilerinin çevreye yönelik zihinsel modellerinin gelişmesine ve STEM eğitime yönelik tutumları ile mühendisliğe yönelik algılarına katkısı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıyetten, etkinliklerden sonra gerçekleştirilmiş olan yarı-yapılandırılmış bireysel görüşmelerde ortaokul öğrencileri uygulama sürecine yönelik olumlu görüş bildirmiştir.

## 7. ÖNERİLER

Araştırma kapsamında ele alınan süreç ve elde edilen sonuçlar değerlendirildiği zaman ileride bu alanla ilgili yapılacak olan çalışmalara katkı sağlamak amacıyla aşağıdaki önerilerin sunulması uygun görülmüştür.

- Bu araştırma katılımcı sayısı bakımından küçük (N=22) bir katılımcı grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Daha sonra yapılacak olan çalışmaların daha büyük ve geniş gruplarda uygulanması, araştırma sonuçlarına nispeten daha güvenilir bir nitelik kazandırabilir.

-Bu araştırmanın uygulama süresi 8 hafta ile sınırlı olmuştur. İleride yapılacak olan çalışmalar için daha uzun bir süre belirlenebilir.

-Araştırmada öğretmen ya da veli görüşleri de alınabilir.

-Araştırma okul harici zamanda da yürütülebilir.

-Araştırma farklı kurumlarda da gerçekleştirilebilir.

-Araştırmalar, farklı kademelerde eş zamanlı bir şekilde yürütülebilir.



## KAYNAKLAR

- Ağyar, E. (2014). “Küçük çocuklara çevre eğitimi verilirken nelere dikkat edilmelidir?”, Çocuk ve Çevre. H. Gülay Ogelman, (Ed.), *Ankara: Eğiten Kitap*.
- Akay, M. (2018) “Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Kullanılabilecek Matematik Temelli STEM Etkinliklerinin Geliştirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.
- Akaydın, Ş. ve Çeçen, M.A. (2015) “Okuma Becerisiyle İlgili Makaleler Üzerine Bir İçerik Analizi”, *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 183-198.
- Akgündüz, D. ve Akpınar, B. C. (2018) “Okul Öncesi Eğitiminde Fen Eğitimi Temelinde Gerçekleştirilen STEM Uygulamalarının Öğrenci, Öğretmen ve Veli Açısından Değerlendirilmesi”, *Yaşadıkça Eğitim*, 1-26.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? İstanbul: Aydın Üniversitesi.
- Aktamış, H. ve Hiğde, E. (2015) “Fen Eğitiminde Kullanılan Argümantasyon Modellerinin Değerlendirilmesi”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 136 -172.
- Alboga, Y. (2013) “İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf öğrencilerinin çevre, geri dönüşüm, plastik ve plastik atıklar konusundaki (bilişsel, duyuşsal ve psikomotor) tutumlarının belirlenmesi”, Yüksek lisans tezi, *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kastamonu.
- Alıcı, M. (2018) “Probleme Dayalı Öğrenme Ortamında STEM Eğitiminin Tutum, Kariyer Algı Ve Meslek İlgisine Etkisi Ve Öğrenci Görüşleri”, Yüksek Lisans Tezi, *Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Kırıkkale.
- Altun, A. ve Mazman, S. G. (2012) “Programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısı ölçeğinin Türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması” *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 3(2), 297-308.
- Ananiadou, K., and Claro, M. (2009) “21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries.”
- Aslan, O., Uluçınar S. S. ve Cansaran, A. (2008) “Çevre Tutum Ölçeği Uyarlaması ve İlköğretim Öğrencilerinin Çevre Tutumlarının Belirlenmesi”, *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 283-295.

- Aslan-Tutak, F., Akaygün, S. ve Tezsezen, S. (2017) “ĞĞbirlikli FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) eğitimi uygulaması: kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının incelenmesi”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 794-816.
- Aşık, G., Doğanca, K. Z., Helvacı, B. ve Çorlu, S. M. (2017) “Bütünleşik öğretmenlik projesi: Öğretmen eğitimine sürdürülebilir bir yaklaşım”, *Turkish Journal of Education*, 6(4), 200-215.
- Atasoy, E. (2015) “*İnsan doğa etkileşimi ve çevre için eğitim*”, İstanbul: Sentez.
- Atasoy, E. ve Ertürk, H., (2008) “İlköğretim öğrencilerinin çevresel tutum ve çevre bilgisi üzerine bir alan araştırması”, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 105-122.
- Aydın, G., Saka, M., ve Guzey, S. (2017) “4-8. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM= FeTeMM) tutumlarının incelenmesi”, *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(2), 787-802.
- Ayvaz, Z., Öztürk, M., Balcı, A., Uzunoğlu, S., Noyan, Ö.F., Pazarlıoğlu, M.V. (1999) “Okul öncesi çevre eğitimi”, *Çevre koruma konferansı*, İzmir (s.3-16).
- Bakırcı, H. ve Kutlu, E. (2018) “Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi”, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2), 367-389.
- Baki, A. ve Gökçek, T. (2012) “Karma Yöntem Araştırmalarına Genel Bir Bakış”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 1-21.
- Balcı, A. (2006) “Sosyal bilimlerde araştırma, yöntem, teknik ve ilkeler”, (6.Baskı.),
- Balkan Kıyıcı, F. (2009) “Eğitim fakülteleri için genel çevre bilimi”, Çevre eğitimi, V. Sevinç (Ed.), *Ankara: Maya Akademi*, 175- 183).
- Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S., ve Mesutoğlu, C. (2015) “Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği”, *Journal of Inquiry Based*.
- Barr, S. (2007) “Factors influencing environmental attitudes and behaviors: A UK case study of household waste management”, *Environment and Behavior*, 39, 435-473.
- Becker, K., and Park, K. (2011) “Effects of Integrative Approaches among Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Subjects on Students' Learning: A preliminary meta-analysis”, *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 12.
- Bonnett, M. (2007) “Environmental education and the issue of nature”, *Journal of Curriculum Studies*, 39(6), 707-721.

- Bozkurt A. E., Yamak, H. ve Buluş Kırıkkaya, E. (2016) “FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: tasarım temelli fen eğitimi”, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C. and Koehler, C. M. (2012) “What is STEM? A Discussion About STEM About Conceptions of STEM in Education and Partnerships”, *School Science and Mathematics*, 112, 3-11.
- Briggs, C. L. (1986) “Learning how to ask: A sociolinguistic appraisal of the role of the interview in social science research”, *Cambridge University Press*, 1.
- Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M. and Rogers, C. (2008) “Advancing Engineering Education in P-12 Classrooms”, *Journal of Engineering Education*, 97 (3), 369-387.
- Bulut, E., ve Çavuldur, L. ( 2017) “Geri dönüşümlü kâğıt hamurunun yaratım malzemesi olarak görsel sanatlar eğitiminde kullanımının öğrencilerde kâğıdın geri dönüşümü hakkında bilgi ve alışkanlık kazanımına yönelik etkileri”, *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 187-208.
- Butz, W. P., Kelly, T. K., Adamson, D. M., Bloom, G. A., Fossum, D., and Gross, M. E. (2004) “Will the scientific and technology workforce meet the requirements of the federal government?”, Pittsburgh PA, *RAND*.
- Bybee, R. W. (2010) “What is STEM?”, *Science Education*, 329(5995), 996-996.
- Bybee, R. W. (2010) “Advancing STEM education: A 2020 vision”, *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Can, A. (2016) “SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi”, *PeGEM Akademi*, 6. Baskı.
- Can, F. (2016) “Çevre politikasının ekonomik araçları”, *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(3), 58-73.
- Chang, C. and Wahono, B. (2018) “Examining the relationship between science teachers’ knowledge, attitude, and application of STEM education”, *2018 International Conference of East-Asia Association for Science Education (EASE)*.
- Coertjens, L., Boeve-de Pauw, J., De Maeyer, S., and Van Petegem, P. (2010) “Do schools make a difference in their students’ environmental attitudes and awareness?”.
- Cresswell, J., and Miller, D. (2000) “Getting good qualitative data to improve”, *Theory into practice*, 39(3), 124-130.
- Creswell, J. W. and Tashakkori, A. (2007) “Differing Perspectives on Mixed Methods Research”, *Journal of Mixed Methods Research*, 1(4), 303-308.

- Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J. ve Rannikmae, M. (2013) “Fen Eğitimine Mühendislik Odaklı bir Yaklaşım: ENGINEER Projesi ve Uygulamaları” *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.
- Çelik, Z. (2011) “İlköğretim müfredatında ambalaj atıklarının geri dönüşümü eğitiminin yeri ve ilköğretim kurumlarındaki geri dönüşüm uygulamalarının araştırılması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Çevre Mühendisliği Programı*, İstanbul.
- Çelikler, D., Aksan, Z. ve Yenikalaycı, N. (2017) “The development of scientific caricature activities related to provide the recycling awareness on the students at the elementary schools”, *International Teacher Education Conference (ITEC)*, Harvard University in Cambridge, MA, USA, 16-19.
- Çepni, S. (2017) “Kuramdan Uygulamaya STEM+A+E Eğitimi”, 1. Baskı. Ankara: *Pegem Akademi*.
- Çetin, O. ve Yalçınkaya, E. (2018) “Çevresel farkındalığına ilişkin bir ölçek geliştirme çalışması”, *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 4, 14-26.
- Çetiner, C. E. (2017) “Sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji ders programında 6. ünite madde döngüleri geri dönüşüm ve enerji kaynakları konularının öğretilmesinin öğrencilerin çevre bilincine etkisi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı*, İzmir.
- Çevre Bakanlığı (ÇB) (2004) “Türkiye Çevre Atlası”, *Çevre Bakanlığı Yayını*, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 452.
- Çiftçi, M. (2018) “Geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM disiplinlerini anlamalarına ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Rize.
- Çimen, O. ve Yılmaz, M. (2012) “İlköğretim öğrencilerinin geri dönüşümle ilgili bilgileri ve geri dönüşüm davranışları”, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 63-74.
- Çorlu, M. S. (2013) “Insights into STEM education praxis: An assessment scheme for course syllabi”, *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13, 2477–2485.
- Çorlu, M. S. (2014) “FeTeMM Eğitimi Makale Çağrı Mektubu”, *Turkish Journal of Education*, Ankara, 3(1).
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M. and Capraro, M. M. (2014) “Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation,” *Eğitim ve Bilim dergisi*, 39(171), 74-85.

- De Haan, G. (1989) “Ökologie-Handbuch Grundschule-Sieben Themen mit über 100 praktischen Vorschlägen für den Unterricht”, **Beltz Verlag**, Weinheim und Basel.
- Değirmenci, M. (2013) “İlköğretim Öğrencilerinin Çevreye yönelik Tutumlarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi (Kayseri İli Örneği)”, **Middle Eastern ve African Journal of Educational Research**, 3, 59-68.
- Demircioğlu, G., Demircioğlu, H. ve Yadigaroğlu, M. (2015) “Fizik, kimya ve biyoloji öğretmen adaylarının çevre bilinç düzeylerinin değerlendirilmesi”, **Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 8 (19), 167-193.
- Demirkaya, Hilmi (2006), “Çevre Eğitiminin Türkiye’deki Coğrafya Programları İçerisindeki Yeri ve Çevre Eğitimine Yönelik Yeni Yaklaşımlar”, **Firat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 16.
- Deveci, İ. (2018) “Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumu”, **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 26(4), 1247-1256.
- Dimitrov, D. M., and Rumrill Jr, P. D. (2003) “Pretest-posttest designs and measurement of change”, **Work**, 20(2), 159-165.
- Domina, T. and Koch, K. 2002 “Convenience and frequency of recycling: Implications for including textiles in curbside recycling programs”, **Environment and Behavior**, 34 (2): 216-238.
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E. and Krysinski, D. (2008) "Engagement and achievements: a case study of design-based learning in a science context", **Journal of Technology Education**, 19(2), 22-39.
- Dumanoğlu, F. (2018) “Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve tutumlarına etkisi” Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 149.
- Egli, S. (2012) “Using STEM Education to Promote 21st Century Math Skills, A Capstone Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Arts in Teaching: Mathematics”, **Graduate School Minot State University Minot**, North Dakota.
- Ekiz, D. (2003) “Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metodlarına Giriş. Nitel, Nicel ve Eleştirel Kuram Metodolojileri”, **Anı Yayıncılık**: Ankara.
- Ercan, S., ve Şahin, F. (2015). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi**, 9(1).

- Ercan, S., (2014) “Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: tasarım temelli fen eğitimi”, Yayımlanmamış Doktora Tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Erek, F., Kırgız, E., Eroğlu, D. ve Akdoğan, S.(2003) “Kuzey Kıbrıs Katı Atık Projesi. Yayımlanmamış Bitirme Projesi”, *Doğu Akdeniz Üniversitesi*, Kıbrıs, 4.
- Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016) “STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri”, *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- Erten, S. (2000) “Empirische Untersuchungen zu Bedingungen der Umwelterziehung – ein interkulturellervergleich auf der Grundlage der Theorie des geplanten Verhaltens”, *Tectum Verlag*, Marburg.
- Erten, S. (2004) “Çevre eğitimi ve çevre bilinci nedir, çevre eğitimi nasıl olmalıdır?”, *Çevre ve İnsan Dergisi*, Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- Ertürk, R. (2017) “İlkokul öğrencilerinin çevre sorunları ve çevre eğitimine yönelik algıları”, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 12-24.
- Eurydice (2011) "Avrupa'da Fen Eğitimi: *Ulusal Politikalar, Uygulamalar ve Araştırma*",  
Web:[http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic\\_reports/13\\_3T](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/13_3T).
- Evidence from PISA (2006) “*International Journal of Science and Mathematics Education*”, 8(3), 497-522.
- Faber, M., Unfried, A., Wiebe, E. N., Corn, J. Townsend, L.W. and Collins, T. L. (2013) “Student Attitudes toward STEM: The Development of Upper Elementary School and Middle/High School Student Surveys”, *120th ASSE Annual Conference and Exposition*, Atlanta.
- Feriver, Ş. (2008) “Çevre eğitimi neden gerekli?”, *Çocuk Çocuk Dergisi* , (78),31.
- Fırat, M., Yurdakul, I. K., Ersoy, A., Fırat, M., Kabakçı Yurdakul, I., ve Ersoy, A. (2014) “Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı karma yöntem araştırması deneyimi”, *Journal of Qualitative Research in Education-JOQRE*, 2(1), 65-86.
- Fidan, M. (2015) “Akademisyenlerin Sınıflarında Örgütsel Değer Yönetimi Düzeyleri Ve Öğretim Sürecinde İnovatif Uygulamaları”, *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 151 – 162.
- Fisman, L. (2005) “The effects of local learning on environmental awareness in children: An empirical investigation”, *The Journal of Environmental Education*, 36(3), 39-50.

- Fraenkel, J. R. and Wallen, N. E. (1996) "How to design and evaluate research in education (3th ed )", **Mc Graw Hill Higher Education**, New York, ABD.
- Friday Institute for Educational Innovation (2012) "Middle and High School STEM-Student Survey", **Raleigh, NC: Author**.
- Gadenne, D. L. Kennedy, J. and McKeiver, C. (2009) "An empirical study of environmental awareness and practices in SMEs", **Journal of Business Ethics**, 84(1), 45-63.
- Gardner, C. C. (2009) "Self-efficacy in environmental education: experience of elementary education pre-services teacher", **Doctoral Dissertation. University of South Carolina**, USA.
- Gay, L. R. and Airasian, P. (2000) "Educational Research Competencies for Analysis and Application (6th Edition)", **Ohio: Merrill an imprint of Prentice Hall**.
- Gazibeyoğlu, T. (2018) "STEM uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, **Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Kastamonu.
- Gelibolu, L. ve Madran, C. (2013) "Çevresel sorunlarda davranışsal çözümler geliştirilmesinde sosyal pazarlamanın kullanılması", **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 4, 339-357.
- Gonzalez, H. B., and Kuenzi, J. J. (2012) "Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. Washington, DC", **Congressional Research Service**, Library of Congress.
- Gottfried, M. A. (2015) "The influence of applied STEM coursetaking on advanced mathematics and science coursetaking", **Journal of Educational Research**, 108(5), 382-389.
- Göregenli, M. (2015) "Çevre psikolojisi: İnsan mekân ilişkileri", 3. Baskı, **İstanbul Bilgi Üniversitesi**, İstanbul.
- Grodzińska-Jurczak, M., Stepska, A., Nieszporek, K. and Bryda, G. (2006) "Perception of environmental problems among pre-school children in Poland", **International Research in Geographical and Environmental Education**, 15(1), 62-76.
- Gülbahar, Y. ve Alper, A. (2009) "Öğretim Teknolojileri Alanında Yapılan Araştırmalar Konusunda Bir İçerik Analizi", **Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences**, 42(2), 93-111.
- Güleç T. (2012) "Kağıt ve Kağıt Geri Dönüşümü Hakkında İlköğretim Öğrencilerinin Bilgi Düzeyinin Ölçülmesi ve Çevre Bilincinin Oluşturulması", **Eğitim Odağında Artvin Sempozyumu**, Artvin.

- Güler, N. (2008) “Kentleşme sürecinde katı atık yönetimi ve Kocaeli örneği”, Yüksek Lisans Tezi, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Kocaeli.
- Yıldız, G. T., Şimşek, Ö. P., Eren, S., and Aydos, E. H. (2017) “An analysis of the views and experiences of children who are 48–66 months old, their parents, and teachers about sustainable development”, *Educational Sciences: Theory and Practice*, 17(2), 653–677.
- Haktanır, G. (2007) “Okul öncesi dönemde çevre eğitimi içinde: çevre eğitimi”, *Türkiye Çevre Eğitim Vakfı*, Ankara, 11-34.
- Harman, G. ve Çelikler D. (2016) “Fen bilgisi öğretmen adaylarının geri dönüşüm kavramı hakkındaki farkındalıkları”, *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(16), 331-353.
- Hsieh, H. F. and Shannon, S. E. (2005) “Three approaches to qualitative content analysis”, *Qualitative health research*, 15(9), 1277-1288.
- Hutton, D. G. and Baumeister, R. F. (1992) “Self-awareness and attitude change: Seeing oneself on the central route to persuasion”, *Personality and Social Psychology Bulletin*, 18(1), 68-75.
- Irak, M. (2019) “5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi ‘Işığın Yayılması’ Ünitesine Yönelik STEM Uygulamalarının Akademik Başarı Ve STEM’e Karşı Tutum Üzerine Etkisinin İncelenmesi”, (Yüksek Lisans Tezi), *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kocaeli.
- Jensen, B. and Schnack, K. (1997) “The Action Competence Approach in Environmental Education”, *Environmental Education Research*, 3(2), 163-178.
- Johnson, P. (2009) “The 21st century skills movement”, *Educational Leadership*, 67(1), 11.
- Johnson, R. B., Anthony J., Onwuegbuzie, A. J. and Turner, L. A. (2007) “Toward a Definition of Mixed Methods Research”, *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112-133.
- Kang, M., Kim, J. and Kim, Y. (2013) “Learning Outcomes of the Teacher Training Program for STEAM Education”, *Korean Journal of the Learning Sciences*, 7 (2), 18-28.
- Kaptan, S. (1995) “Bilimsel Araştırma Ve İstatistik Teknikleri”, *Tekşık Ofset*, Ankara.
- Karahan, E., Canbazoglu Bilici, S., ve Ünal, A., (2015) “Integration of Media Design Processes in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education”, *Eurasian Journal of Educational Research*, 15(60), 221-240.
- Karasar, N. (2004) “Bilimsel Araştırma Yöntemi”, *Nobel*, Ankara.



- Karatekin, K. (2013) “Öğretmen adayları için katı atık ve geri dönüşüme yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenilirlik çalışması”, *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(10), 71-90.
- Karışan, D. ve Yurdakul, Y. (2017) “Mikroişlemci destekli fen-teknoloji-mühendislik matematik (STEM) uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin bu alanlara yönelik tutumlarına etkisi”, *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 37-52.
- Kasalak, İ. (2017) “Robotik Kodlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya İlişkin Özyeterlik Algılarına Etkisi Ve Etkinliklere İlişkin Öğrenci Yaşantıları”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Katoch, S. K. (2010) “A comparative study of environmental awareness of secondary school teachers of himachal pradesh”, *International Journal of Education and Allied Sciences*, 2(2), 143-150.
- Kennedy, T. J., and Odell, M. R. L. (2014) “Engaging students in STEM Education”, *Science Education International*, 25(3), 246-258.
- Kılınç, A. (2010) “Can project-based learning close the gap? Turkish student teachers and proenvironmental behaviours”, *International Journal of Environmental and Science Education*, 5(4), 495-509.
- Kışoğlu, M., Gürbüz, H., Sülün, A., Alaş, A., and Erkol, M. (2010) “Environmental literacy and evaluation of studies conducted on environmental literacy in Turkey”, *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(3), 772-791.
- Kızıroğlu İ. (2000) “Türk eğitim sisteminde çevre eğitimi ve karşılaşılan sorunlar”, *V. Uluslararası Ekoloji ve Çevre Sorunları Sempozyumu: Çevre Eğitimi*, 1-2, Ankara.
- Klassen, A. C., Creswell, J., Clark, V. L. P., Smith, K. C., and Meissner, H. I. (2012) “Best practices in mixed methods for quality of life research.”, *Quality of Life Research*, 21(3), 377-380.
- Klöckner, C. A. and Oppedal, I. O. (2011) “General versus domain specific recycling behaviour - applying a multilevel comprehensive action determination model to recycling in Norwegian student homes”, *Resources, Conservation & Recycling*, 55, 463-471.
- Knezek, G., Christensen, R., Tyler-Wood, T. and Periathiruvadi, S. (2013) “Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM”, *Science Education International* 24(1), 98-123.

- Koca, E. (2018) “STEM yaklaşımı ile basınç konusunda bir öğretim modülünün geliştirilmesi ve uygulanabilirliğinin incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Aksaray.
- Koçak, T. N. B. (2015) “Okul öncesi çocuklar için "çocuklar için çevre ölçeği"nin geliştirilmesi ve çevre eğitim programının çocukların çevreye karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi”, Doktora Tezi.
- Konuş, F.Z. (2019) “Ortaokul Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Girişimcilik Eğilimlerinin FeTeMM Tutumlarını Yordama Durumu, Yüksek Lisans Tezi, *Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kahramanmaraş.
- Korkmaz, F. (2018) “The STEM Education and its reflection on the secondary school science lesson draft curriculum”, *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(3), 439-468.
- Koştur, H. İ. (2017) “FeTeMM Eğitiminde Bilim Tarihi Uygulamaları: El-Cezerî Örneği”, *Journal Of Education*, 4(1), 61-73.
- Koyuncu, A. ve Kırgız, H. (2016) “Bilim Merkezlerinin Öğrencilerin Uluslararası Sınavlardaki Başarılarına Etkisi”, *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 52-60.
- Krippendorff, K. (1980) “Validity in content analysis”.
- Kuşat, N. (2017) “İsparta İli Dış Ticaretinin Yerel Ticari Aktörler Gözüyle Betimsel Ve Sistemik Analizi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27, 165-189.
- Kuvaç, M. (2018) “Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (STEM) Temelli Çevre Eğitimine Yönelik Öğretim Tasarımının Etkililiği”, Doktora Tezi, *İstanbul Üniversitesi*, İstanbul.
- Külköylüoğlu, O. (2000) “Çevre eğitiminde yapısal unsurlar ve amaçlar üniversitelerin eğitimde önem”, *V. Uluslar Arası Ekoloji ve Çevre Sorunları Sempozyumu*. Ankara.
- Latif, S. A., Omar, M. S., Bidin, Y. H. and Awang, Z. (2012) “Environmental Problems and Quality of Life: Situational Factor as a Predictor of Recycling Behaviour”, *Procedia-Social Behavioral Sciences*, 35, 682-688.
- Leech, N. L., Dellinger, A. B., Brannagan, K. B., and Tanaka, H. (2010) “Evaluating mixed research studies: A mixed methods approach”, *Journal of mixed methods research*, 4(1), 17-31.
- Lincoln, Y. S., and Guba, E. G. (2000) “The only generalization is: There is no generalization”, *Case study method*, 27-44.

- Mahmud, S. N. D. and Osman, K. (2010) “The determinants of recycling intention behavior among the Malaysian school students: an application of theory of planned behaviour, WCLTA”, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 119–124.
- Matthies, E., Selge, S. and Klöckner, C. A. (2012) “The role of parental behaviour for the development of behaviour specific environmental norms—The example of recycling and Personal and social factors that influence pro-environmental behavior: A review 35 re-use behaviour”, *Journal of Environmental Psychology*, 32, 277-284.
- Maxwell, J. (1992) “Understanding and validity in qualitative research”, *Harvard educational review*, 62(3), 279-301.
- MEB (2017), “STEM öğretmen el kitabı”, *MEB*, Ankara.
- Mee, R. W., and Chua, T. C. (1991) “Regression toward the mean and the paired sample t test”, *The American Statistician*, 45(1), 39-42.
- Miles, M. B., and Huberman, A. M. (1994) “Qualitative data analysis: An expanded sourcebook”.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2016) “STEM Eğitimi Raporu”, *SESAM*, Ankara.
- Morse, J. M. (2010) “Procedures and practice of mixed method design: Maintaining control, rigor, and complexity”, *SAGE handbook of mixed methods in social and behavioral research*, SAGE Publications, London, 339-52.
- Mosler, H. J., Tamas, A., Tobias, R. and Caballero Rodríguez, T.(2008) “Guzmán Miranda O. (in press): Deriving interventions on the basis of factors influencing behavioral intentions for waste recycling, composting and reuse in Cuba”, *Environment & Behavior*, 40(4) 522-544.
- Mrema, K. (2008) “An assessment of students’ environmental attitudes and behaviours and the effectiveness of their school recycling programs” Yüksek Lisans Tezi, *Dalhousie University*, Halifax, NS.
- Mutlu, M. (2013) ““Recycling” concepts perceptions of grade eighth students: phenomenographic analysis”, *Anthropologist*, 16(3), 663-669.
- Nagel, M. (2005) “Constructing apathy: How environmentalism and environmental education may be fostering “learned hopelessness” in children”, *Australian Journal of Environmental Education*, 21, 71-80.
- Naizer, G., Hawthorne, M. J., and Henley, T. B. (2014) “Narrowing the Gender Gap: Enduring Changes in Middle School Students' Attitude Toward Math, Science and Technology”, *Journal of STEM Education*, 15(3), 29-34.

- Katehi, L., Pearson, G. and Feder, M. (2009) "Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects", **DC: National Academies Press**, National Academy of Engineering (NAE) and National Research Council (NRC), Washington.
- National Research Council (NRC) "1996 National science education standards. Washington, DC: National Academy Press", <http://www.csun.edu/science/ref/curriculum/reforms/nses/nses-complete.pdf>. Son erişim tarihi: 12.09.2020.
- National Research Council (NRC) "2013 Next generation science standards. Washington, DC: National Academy Press", <https://www.nextgenscience.org/>. Son erişim tarihi: 10.09. 2020.
- Nayim, B.N. (2015) "Amasra İlçe Merkezi, Tarlaağzı ve Gümü Köyleri Çevresindeki Düzensiz Katı Atık Alanlarının Tespiti", **Bartın Orman Fakültesi Dergisi**, 17, 25-26: 42-53.
- NRC (National Research Council) (2009) "Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics", **The National Academic Press**, Washington, DC
- NRC (National Research Council) (2012) "A Framework for k-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas", **The National Academic Press**, Washington DC
- Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N. and Adamchuk, V. I. (2010) "Impact of robotics and geospatial technology interventions on youth STEM learning and attitudes", **Journal of Research on Technology in Education**, 42(4), 391-408.
- O'Connor, J. (1989) "Uneven and combined development and ecological crisis", **A theoretical introduction. Race and Class**, 30(3), 1-11.
- Oweini, A. and Hourri, A. (2006) "Factors Affecting environmental knowledge and attitudes among Lebanese College Students", **Applied Environmental Education and Communication**, 5, 95-105.
- Önder, A. ve Gülay, H. (2009). "Okul öncesi dönemde çevre eğitimi sürdürülebilir gelişim içi", Ankara, Nobel.
- Öner, A. T. ve Capraro, R. M. (2016) "FeTeMM okulu olmak iyi öğrenci başarısı anlamına mı gelir?", **Eğitim ve Bilim**, 41(185), 1-17.
- Öner, G. (2018) "Fen bilgisi öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programı'na yeni eklenen uygulamalı bilim ünitesi hakkındaki görüşlerinin incelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, **Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, Elazığ.

- Öztürk, F. Ö. (2019) “STEM Uygulamalarına İlişkin Görüşlerle Bu Uygulamanın Bilimsel Tutum ve Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancı Üzerine Etkisi”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (52), 1-38.
- Palabıyık, H. (2001) “Belediyelerde kentsel katı atık yönetimi: İzmir Büyükşehir Belediyesi Örneği”, Doktora Tezi, *DEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İzmir.
- Palmberg, I. E. and Kuru, J. (2000) “Outdoor activities as a basis for environmental responsibility”, *The Journal of Environmental Education*, 31(4), 32-36.
- Patel, N., Franco, M. S. and Lindsley, J. (2013) “The Effect of Student EngaGEMent on Student Achievement in STEM: Implications for Public Policy for High School STEM Education”, *Ohio Education Research Center*.
- Patton, M. Q. (1987) “Depth interviewing”, *How to use qualitative methods in evaluation*, 108-143.
- Pekbay, C. (2017) “Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri”, Yayımlanmamış Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Psacharopoulos, G. and Woodhall, M. (1993) “*Education for development*”, *Oxford, UK: Oxford University Press*.
- Roehrig, G. H., Moore, T. J., Wang, H. H. and Park, M. S. (2012) “Is Adding the E Enough? Investigating the Impact of K-12 Engineering Standards on the Implementation of STEM Integration”, *School Science and Mathematics*, 112 (1), 31-44.
- Ross, S. M. and Morrison, G. R. (2004) “Experimental research methods”, *Handbook of research on educational communications and technology*, 2, 1021-43.
- Rotherham, A. J. and Willingham, D. T. (2010) “21st-century” skills”, *American Educator*, 17(1), 17-20.
- Sarıgöz, O. (2013) “Ortaöğretim öğrencilerinin çevre ile ilgili davranış ve düşüncelerinin değerlendirilmesi”, *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of Education Faculty)*, 10(1), 87-105.
- Selke, S. E. M. (1990) “Packaging and the Environment: Alternatives, Trends and Solutions”, *Lancaster: Technomic Publishing AG*.
- Simmons D. and Widmar R. (1990) “Motivations and barriers to recycling”, *Environmental Education*, 22(1),13-28.
- Sipahioğlu, Ş., Yıldız, K. ve Yılmaz, M. (2011) “Çevre bilimi ve eğitimi”, *Ankara: Gündüz Eğitim*.

- Sivrikaya, Ö. S. (2019) “Lise öğrencilerinin STEM’e yönelik tutumlarının incelenmesi”, *OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18).
- Smith, J. and Karr-Kidwell, P. J. (2000) “The Interdisciplinary Curriculum: A Literary Review and A Manual for Administrators and Teachers”, *ERIC*, ED443172.
- Smith, S. R. (2009) “A critical review of the bioavailability and impacts of heavy metals in municipal solid waste composts compared to sewage sludge”, *Environment international*, 35(1), 142-156.
- Soran, H., Morgil, F. İ., Yücel, S., Atav, E. ve Işık, S. (2000) “Biyoloji öğrencilerinin çevre konularına olan ilgilerinin araştırılması ve kimya öğrencileri ile karşılaştırılması”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 128 - 139.
- Soydan, S., Samur, A. Ö., Koçyiğit, S. ve Kiremit, H. Ö. (2015) “Çocuk ve çevre”, Ankara: Vize.
- Spiegelman, H., and Sheehan, B. (2004) “The future of waste”, *BioCycle*, 45(1), 59.
- Devrim A. ve Hamide E. (2015) “Günün Modası mı yoksa Gereksinimi mi?”, STEM Eğitimi Türkiye Raporu, *STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi*, 978-6054303403.
- Şahin, A. , Ayar, M. ve Adıgüzel, T. (2014) “Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri”, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322.
- Şimşek, H. ve Adıgüzel, T. (2012) “Yükseköğretimde Yeni Bir Üniversite Paradigmasına Doğru”, *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 250-261.
- Şimşekli, Y. (2004) “Çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik çevre eğitimi etkinliklerine ilköğretim okullarının duyarlılığı”, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 83-92.
- Şirin, S. R. ve Vatanartıran, S. “2014 Türkiye için veriye dayalı eğitim reformu önerisi”, PISA 2012 değerlendirilmesi, [https://tusiad.org/tr/tum/item/download/6496\\_7c4a64e825187a2fa7ec05d60c5114c7](https://tusiad.org/tr/tum/item/download/6496_7c4a64e825187a2fa7ec05d60c5114c7).
- Takiyama, S. (2008) “Factors Influencing Household Recycling Behaviour”, *A Study of Japanese Consumer Behaviour*, Unpublished MA Marketing Dissertation, University of Nottingham
- Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2006), *İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*(6, 7 ve 8. Sınıflar ), Ankara.
- Taş, U., Yenilmez, F., Umut, T. A. Ş., ve Yenilmez, F. (2008) “Türkiye’de Eğitimin Kalkınma Üzerindeki Rolü Ve Eğitim Yatırımlarının Geri Dönüş Oranı”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 155-186.

- Taşpınar, M. (2017) “Sosyal Bilimlerde SSPS Uygulamalı Nicel Veri Analizi”, (1. Baskı), *Pegem Akademi*: Ankara.
- TÇV, (1993). 'Çevre Eğitimi- Çevre İçin Eğitim'. Ankara: *Türkiye Çevre Eğitim Vakfı Yayını*.
- Teaching Institute for Excellence in STEM. “2017 What is STEM Education?”, <http://www.tiesteach.org/stem-education.aspx>, Son erişim tarihi: 12.09. 2020.
- Tekkaya, C., Kılıç, D. S. ve Şahin, E. (2011) “Geri dönüşüm davranışının Planlanmış Davranış Teorisi ile açıklanması: Sürdürülebilir bir kampüs için geri dönüşüm anketi”, *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, Antalya, 639-645.
- Toma, R. B., and Greca, I. M. (2018) “The effect of integrative STEM instruction on elementary students’ attitudes toward science”, *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1383-1395.
- Tonglet, M., Phillips, P. S. and Read, A. D. (2004) “Using the Theory of Planned Behaviour to investigate the determinants of recycling behaviour: a case study from Brixworth, UK”, *Resources, Conservation and Recycling*, 41(3), 191-214.
- Topkaya, Y. (2016) “Eğitici çizgi romanların çevre sorunlarına yönelik bilişsel ve duyuşsal öğrenmeler üzerindeki etkisi”, *Eğitim ve Bilim*, 41(187), 199-219.
- Topsakal, İ. ve Altun Yalçın, S. (2020) “Probleme Dayalı STEM Eğitiminin Öğrencilerin Öğrenme İklimlerine Etkisinin Araştırılması”, *Uluslararası Eğitim Araştırmacıları Dergisi*, 3(1), 42-59.
- Tunç, A. Ö., Ömür, G. A., ve Düren, A. Z. (2012) “Çevresel farkındalık”, *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 47, 227-246.
- Türnüklü, A. (2000) “Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılacak nitel bir araştırma tekniği: Görüşme”, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 6(4), 543-559.
- TÜSİAD, (2014) “STEM Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik Talep ve Beklentiler Araştırması”, 10-557.
- Umweltbundesamt (1996) “Was sie schon immer über Abfall und Umweltwissen wollten”, *3. verbesserte Auflage*, Stuttgart, Berlin.
- Unterbruner, U. (1991). Umwelterziehung und die Ängste jugendlicher vor Umweltzerstörung. In Eulefeld, G., Bolscho, D und Seybold, H. (Hrsg.) *Umweltbewusstsein und Umwelterziehung*. Kiel.
- URL-1, 2018, *PAGÇEV* (Türk Plastik Sanayicileri Araştırma, Geliştirme ve Eğitim Vakfı Geri Dönüşüm İktisadi İşletmesi), Geri Dönüşüm, Atık Yönetimi Piramidi. <http://www.pagcev.org/geri-donusum>, Son erişim tarihi 10.10.2020

- Uyanık Balat, G. ve Günşen, G. (2017) “Okul Öncesi Dönemde STEM Yaklaşımı”, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(42), 337-348.
- Ünal, M., Sander, S., Eliçevik, M., and Vural, Ö. (1999) “Jugular phlebectasia in children: Is it rare or ignored”, *Journal of Pediatric Surgery*, 34(12), 1829-1832.
- Vaughan, C., Gack, J., Solorazano, H. and Ray, R. (2003) “The effect of environmental education on school children, their parents, and community members: a study of intergenerational and intercommunity learning”, *The Journal of Environmental Education*, 34(3), 12-21.
- Vining, J. and Ebreo, A. (1992) “Predicting recycling behavior from global and specific environmental attitudes and changes in recycling opportunities”, *Journal of Applied Social Psychology*, 22, 1580-1607.
- Weber, K. (2011) “Role models and informal STEM-related activities positively impact female interest in STEM”, *Technology and Engineering Teacher*, 71(3), 18-22.
- White (2014). Florida Association of Teacher Educators: What Is STEM Education and Why Is It Important?, <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf>. Son erişim tarihi; 12.09.2020.
- Wyss, V. L., Heulskamp, D. and Siebert, C. J. (2012) “Increasing middle school student interest in STEM careers with videos of scientists”, *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 501-522.
- Yamak, H., Bulut, N. ve DüNDAR, S. (2014) “5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi”, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34 (2), 249-265.
- Yasak, M.T. (2017) “Tasarım temelli fen eğitiminde, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamaları: Basınç konusu örneği”, Yüksek Lisans Tezi, *Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Sivas.
- Yaşaroğlu, C. ve Akdağ M. (2013) “İlköğretim Birinci Kademe (İlkokul) Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Tutumlarının Değerlendirilmesi”, *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 50-65.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (1999) “Sosyal bilimlerde nitel araştırma teknikleri”, *Seçkin Yayınları*, Ankara.
- Yıldırım, B. ve Altun. Y. (2014) “STEM Eğitimi Üzerine Derleme Çalışması: Fen Bilimleri Alanında Örnek Ders Uygulanmaları”, *VI. International Congress of Education Research*, Hacettepe Üniversitesi.
- Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2015) “Adaptation of STEM attitude scale to Turkish”, *Turkish Studies-International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(3), 1107-1120.



- Yıldırım, M.Z. ve H. Genç( Ed.). (2010) “Çevre Eğitimi”, *İstanbul: Lisans Yayıncılık*.
- Yıldız, D. (2006) “İlköğretimde Çevre Eğitimi İçin Yöntem Geliştirme”, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Eğitimi Anabilim Dalı*, İstanbul.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş. ve Yılmaz, M. (2000) “Çevre Bilimi”, *Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık*.
- Yücel, S, ve Morgil, F. İ. (1998) “Yükseköğretimde çevre olgusunun araştırılması”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 84-91.
- Zollman, A. (2012) “Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning”, *School Science and Mathematics*, 112(1), 12–19.





**EKLER**

### Ek-1. STEM Tutum Ölçeği

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
	<b>MATEMATİK</b>					
1	Matematik benim en kötü olduğum derstir.	1	2	3	4	5
2	Matematiğin kullanıldığı bir kariyeri seçmeyi düşünebilirim.	1	2	3	4	5
3	Matematik benim için zor.	1	2	3	4	5
4	Matematikte başarılı olabilecek bir öğrenciyim.	1	2	3	4	5
5	Birçok dersle başa çıkabilirim ancak matematikle başa çıkamıyorum.	1	2	3	4	5
6	Matematik konusunda ileri seviyede çalışmalar yapabileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
7	Matematikte iyi notlar alabilirim.	1	2	3	4	5
8	Matematikte iyiyim.	1	2	3	4	5
	<b>FEN</b>					
1	Fen ile ilgilenirken kendimden emin davranıyorum.	1	2	3	4	5
2	Fen üzerine bir kariyer yapmayı düşünebilirim.	1	2	3	4	5
3	Okuldan mezun olduğumda fen'i kullanmayı umut ediyorum.	1	2	3	4	5
4	Fen konusunda bilgili olmam benim hayatımı kazanmama yardım edecek.	1	2	3	4	5

**Ek-1. STEM Tutum Ölçeği (Devam)**

5	Gelecekteki çalışmalarım için fene ihtiyacım olacak.	1	2	3	4	5
6	Fen konusunda başarılı olabileceğimi biliyorum.	1	2	3	4	5
7	Hayatımdaki çalışmalarda, fen benim için önemli olacak.	1	2	3	4	5
8	Birçok dersle başa çıkabilirim ancak fenle başa çıkamıyorum.	1	2	3	4	5
9	Fen konusunda ileri seviyede çalışmalar yapabileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
<b>MÜHENDİSLİK</b>						
1	Yeni ürünlerin üretildiğini hayal etmek hoşuma gidiyor.	1	2	3	4	5
2	Mühendisliği öğrenirsem, insanların günlük yaşamlarında kullandığı şeyleri geliştirebilirim.	1	2	3	4	5
3	Bir şeyleri oluşturmak ve onları tamir etmekte iyiyim.	1	2	3	4	5
4	Makinelerin nasıl çalıştığı ile ilgiliyim.	1	2	3	4	5
5	Ürünler veya yapılar tasarlamak gelecekteki çalışmalarım için önemli olacak.	1	2	3	4	5
6	Elektronik eşyaların nasıl çalıştığı konusunda meraklıyım.	1	2	3	4	5
7	Yaratıcılık ve yeniliği gelecekteki çalışmalarında kullanmak isterim.	1	2	3	4	5
8	Matematik ve Fen'i birlikte nasıl kullanacağımı bilmek bana kullanışlı şeyler icat etme şansını tanıyacak.	1	2	3	4	5
9	Mühendislik konusunda başarılı bir kariyere sahip olabileceğime inanıyorum.	1	2	3	4	5

**Ek-1. STEM Tutum Ölçeği (Devam)**

<b>21. YÜZYILIN YETENEKLERİ</b>		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Diğer bireylere bir hedefe ulaşmalarında liderlik edebileceğim konusunda kendime güveniyorum.	1	2	3	4	5
2	Diğer bireyleri ellerinden gelenin en iyisini yapmaları için cesaretlendirebileceğime inanıyorum.	1	2	3	4	5
3	Yüksek kalitede çalışmalar yapabileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
4	Akranlarımla farklılıklarına karşı saygılı davranacağımdan eminim.	1	2	3	4	5
5	Akranlarıma yardım edebileceğime eminim.	1	2	3	4	5
6	Karar verirken başkalarının görüşlerini göz önüne alacağımdan eminim.	1	2	3	4	5
7	İşler planlandığı gibi gitmediğinde değişiklikler yapabileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
8	Kendi öğrenme hedeflerimi belirleyebileceğime inanıyorum.	1	2	3	4	5
9	Kendi başıma çalışırken zamanımı akıllıca yönetebileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
10	Yapmam gereken görevler olduğunda hangilerinin önce yapılması gerektiğini seçebilirim.	1	2	3	4	5
11	Farklı altyapılara sahip olan öğrencilerle iyi bir şekilde çalışabileceğimden eminim.	1	2	3	4	5

## Ek-2. Çevresel Farkındalık Ölçeği


		Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamıyla
1	Bana göre her insan çevre konusunda bilgilendirilmelidir.	1	2	3	4	5
2	Çevre konusunda okulumuzda yapılan etkinliklere ilgi duyuyorum.	1	2	3	4	5
3	Çevre ile ilgili bir kitap bulursam hemen okurum.	1	2	3	4	5
4	Çevre ile ilgili yayınları okumayı sevmem.	1	2	3	4	5
5	Okullarda çevre dersinin okutulmasını isterim.	1	2	3	4	5
6	Çevremde çöp kutusu olmasa bile elimdeki çöprü yere atmam.	1	2	3	4	5
7	Bana göre gürültü de bir çevre kirliliği oluşturmaktadır.	1	2	3	4	5
8	Şişe, kâğıt, pil ve plastik gibi atıklar ayrı yerlerde biriktirilip, geri dönüşüme kazandırılmalıdır.	1	2	3	4	5
9	Bana göre çevre ile ilgili daha çok etkinlik yapılmalıdır.	1	2	3	4	5
10	Okulda aldığım eğitimle çevre hakkında bilgi sahibi olmam mümkün değildir.	1	2	3	4	5
11	Çevre ile ilgili bilgiler sadece okulda verilmelidir.	1	2	3	4	5
12	Öğretmenlerimin çevre konusunda bilgisiz olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
13	Çöplerin piknik alanında bırakılmasında bir sakınca yoktur.	1	2	3	4	5
14	Bana göre açık havada sigara içmenin çevreye bir zararı yoktur.	1	2	3	4	5

### **Ek-3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları**

- 1)Geri dönüşüm nedir?
- 2)Bu etkinliklerde hangi malzemeler geri dönüşüm malzemesidir?
- 3)Bu malzemelerden farklı şeyler yapmayı düşündün mü?
- 4)Bu etkinlikleri farklı malzemelerle yapmayı düşündün mü?
- 5)Geri dönüşüm deyince aklına etkinlikleri yapmadan önce ne geliyordu, şimdi ne geliyor?
- 6)Bu etkinlikler geri dönüşüm algınızı nasıl etkiledi? Neden?
- 7)Çevrenizdeki geri dönüşüm malzemeleri nelerdir?
- 8)Çevre nedir?
- 9)Bu etkinlikler çevreye bakış açınızı etkiledi mi?
- 10)Bu tarz etkinliklerle çevrenizi nasıl etkileyebilirsiniz?
- 11)Çevre hakkında etkinlikleri yapmadan önce ne düşünüyordunuz, şimdi ne düşünüyorsun?
- 12)Bu etkinlik size çevrenizle ilgili bir şey öğretti mi?

**Ek-4. Etik Kurul Kararı**

EK-3

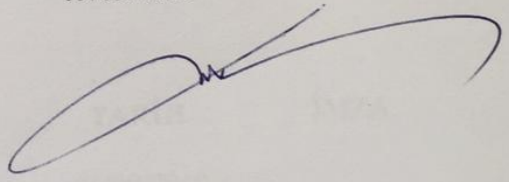


<b>Kayıt Tarihi:</b> 05/09/2019	<b>Protokol No:</b> 09/01
------------------------------------	------------------------------

**T.C**  
**ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ**  
**İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI**

<b>ARAŞTIRMA BAŞLIĞI</b>	Atık malzemelerle yapılan STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalık ve geri dönüşüm algısına etkisi
<b>ARAŞTIRMANIN TÜRÜ</b>	Yüksek lisans tez çalışması ve nitel/nicel anket çalışması
<b>ARAŞTIRMACILAR</b>	Cemile Tuğrul Doç.Dr. Sema Altun Yalçın
<b>KARAR</b>	05/09/2019 tarih ve 09/01 protokol no'lu Etik Kurul kararına binaen ilgili düzeltmeler yapılmış olup çalışmanız Etik açıdan uygun bulunmuştur

<b>ETİK KURUL BAŞKANI</b>	<b>TARİH</b>	<b>İMZA</b>
Prof. Dr. Ergün KUTLUSOY	09/09/2019	



## Ek-5. Milli Eğitim İzin Belgesi



T.C.  
ERZİNCAN VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 45468433-604.01.01-E.5418475  
Konu : Bilimsel Çalışma İzni.

12.03.2020

### MÜDÜRLÜK MAKAMINA

- İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 1563890 (Genelge 2020/2) sayılı yazıları.  
b) Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığı'nın 05.03.2020 tarih ve 11529 sayılı yazısı.

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı Öğretim Elemanlarından Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN'ın "Atık Malzemelerle Yapılan STEM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Çevresel Farkındalık ve Geri Dönüşüm Algısına Etkisi" konulu bilimsel çalışma yapmak istediklerine ilişkin, ilgi (b) yazıları ve eki ilişikte sunulmuştur.

İlgi (a) Genelge esaslarına göre "İl Millî Eğitim Anket-Araştırma-Tez Çalışmalarını Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenen ilgililerin bilimsel çalışmasını İlimiz Cumhuriyet Ortaokulu'n da uygulaması Müdürlüğümüzce yerinde görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde; onaylarınıza arz ederim.

Hüseyin EROL  
Şube Müdürü

OLUR  
12.03.2020

Aziz GÜN  
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:

1. Komisyon Kararı (1 Sayfa)
2. Yazı ve Ekleri (7 Sayfa)

Mengüceli Mah. Kamu Lojmanları 1311. Sokak-ERZİNCAN  
Elektronik Ağ: <http://erzincan.meb.gov.tr>  
e-posta: [argc24@meb.gov.tr](mailto:argc24@meb.gov.tr)

Ayrıntılı bilgi için: Hüseyin EROL - Şube Müdürü  
Tel: (0 446) 214 20 73-12 13  
Faks: (0 446) 214 11 85

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 05d3-45f4-3ef8-a0ce-d6a0 koda ile teyit edilebilir.

## **Ek-6. Akademik Çalışmalar**

**Doğru, C.,** ve Altun Yalçın, S. (2020) “STEM eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mesleki Tutumlarına Etkisi”, *1st International Congress of Pedagogical Research*, Düzce, 96.



## ÖZGEÇMİŞ

1996 yılında Kahramanmaraş'ta doğdu. İlk ve Ortaöğrenimini Kahramanmaraş'ta tamamladı. 2014 yılında lisans öğrenimine başladığı Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünden 2018 yılında mezun oldu. 2018 yılında Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 2020 yılında mezun oldu.

