

**MAKER HAREKETİ KAPSAMINDA YAPILAN TASARIM FABRİKASI
EĞİTİMİNİN 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ
ALGILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**



Sabri AYDOĞAN

ŞUBAT 2021

**MAKER HAREKETİ KAPSAMINDA YAPILAN TASARIM FABRİKASI
EĞİTİMİNİN 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ
ALGILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Sabri AYDOĞAN

**EĞİTİM TEKNOLOJİSİ DALINDA
YÜKSEK LİSANS DERECEİ İÇİN GEREKLİ ÇALIŞMALAR YERİNE
GETİRİLMİŞTİR**

ŞUBAT 2021



BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

.../.../...

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Program Adı:	Eğitim Teknolojileri Yüksek Lisans
Öğrencinin Adı Soyadı:	Sabri Aydoğan
Tezin Adı:	MAKER HAREKETİ KAPSAMINDA YAPILAN TASARIM FABRİKASI EĞİTİMİNİN 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ALGILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ
Tez Savunma Tarihi:	28.01.2021

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Doç. Dr. Burak KÜNTAY
Enstitü Müdürü

Bu tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	İmza
Tez Danışmanı:	Doç. Dr. Serkan Özel	
2. Üye:	Doç Dr. Yavuz Samur	
3. Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Gürsu AŞIK	



Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.

Ad, Soyad : Sabri Aydoğan

İmza :

ÖZ

MAKER HAREKETİ KAPSAMINDA YAPILAN TASARIM FABRİKASI EĞİTİMİNİN 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ALGILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Aydoğan, Sabri

Yüksek Lisans, Eğitim Teknolojisi Yüksek Lisans Programı

Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Serkan Özel

Şubat 2021, 77

Bu araştırmada, Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı (TEGV) birimleri içerisinde Maker Hareketi kapsamında tasarım fabrikası olarak adlandırılan robotik, kodlama, 3 boyutlu tasarım eğitimlerinin, öğrencilerin problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkisi değerlendirilmektedir. Bu eğitimler araştırmacının da içerisinde bulunduğu konu alanı uzmanları tarafından hazırlanmıştır. “Tasarım Fabrikası Eğitim Programı” olarak uygulanan eğitimler haftada iki saat olmak üzere 10 hafta olarak düzenlenmiştir.

Çalışmanın grubunu TEGV’in faaliyet gösterdiği ve “Tasarım ve Beceri Atölyesi” olarak isimlendirdiği atölyelere sahip olduğu Ankara, Antalya, Batman, İstanbul, Diyarbakır etkinlik noktalarından eğitimlere katılan 45’i kız, 42’si erkek olmak üzere 87 gönüllü 4. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır.

Araştırmanın modeli, nicel araştırma yöntemlerinden tek grup ön test – son test desenli yarı deneysel araştırma modelidir. Araştırmada öğrencilerin problem çözme becerisi algısını ölçen “İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar için Problem Çözme Envanteri” ve öğrencilerin verilen eğitimlere yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla “Demografik Bilgiler ve Tutum Ölçeği” kullanılmıştır.

10 hafta süren eğitimlerin sonunda toplanan veriler analiz edildiğinde maker hareketi yaklaşımından yola çıkarak hazırlanan tasarım fabrikası eğitimin öğrencilerin problem çözme becerisi algısının etki büyüklüğü pozitif yönde gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Problem Çözme, Maker Hareketi, STEAM, 21.yy Becerileri

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DESIGN FACTORY EDUCATION MADE ON THE PERCEPTION OF 4TH GRADE STUDENTS' PROBLEM SOLVING SKILLS WITHIN THE SCOPE OF MAKER MOVEMENT

Aydoğan, Sabri

Master's Degree, Educational Technology Master's Program

Supervisor: Assoc. Dr. Serkan Özel

February 2021, 77

This study sheds light on the impact of problem solving skills of coding and 3D designs training given at The Educational Volunteers Foundation of Turkey within the scope of Maker Movement. These training sessions were prepared by subject matter experts, including the researcher. The aforementioned training sessions were organized at specific event spots throughout Turkey with a load of two hours for the duration of ten weeks.

The study group consists of 87 volunteer 4th grade students, 45 girls and 42 boys, who took part in the activity entitled "Design and Skill workshop" organized by TEGV in Ankara, Antalya, Batman, Istanbul, and Diyarbakır where it operates. The research model is a semi-experimental research model with a single group pre-test - post-test pattern which is one of the quantitative research methods. In this regard, the study used "Problem Solving Inventory for Children at the Level of Primary Education" and "Demographic Information and Attitude Scale" which used to measure students' attitudes towards education provided.

When we analyzed the data collected from the training that lasted ten weeks have, we noticed that training that was designed based on the Maker Movement has positively affected the perception of problem solving skills of students.

Keywords: Problem Solving, Maker Movement, STEAM, 21st Century Skills



Aileme

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde değerli görüş, öneri ve her türlü desteği sağlayan tez danışmanım Doç. Dr. Serkan Özel'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Türkiye'nin dezavantajlı bölgelerindeki çocuklarımızı günümüzün teknoloji ve donanımıyla hazırlanmış eğitim programlarıyla destekleyen, bir çocuk değişir Türkiye gelişir inancıyla çalışan Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı'na sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmam süresince desteğini esirgemeyen sevgili arkadaşım Merve UĞUR'a, yorgun düştüğümde beni motive eden Ferdi ÇALIŞKAN'a, Ayhan ŞEKER'e, Murat YARDIMCI'ya, Gamze YARDIMCI'ya, Emine AYTEKİN'e, Resul ŞAHİN'e ve Sibel PAŞALIOĞLU ŞAHİN'e çok teşekkür ederim, iyi ki varsınız.

Teşekkürlerin en büyüğümü hayatım boyunca beni destekleyen, tüm kararlarımda arkamda duran, yardımlarını esirgemeyen anneme, babama, kardeşlerime ve halama teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

İNTİHAL.....	iii
ÖZ	iv
ABSTRACT.....	v
İTHAF.....	iii
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
Bölüm 1: Giriş.....	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Çalışmanın Amacı	1
1.3 Araştırma Soruları	1
1.4 Çalışmanın Önemi	2
1.5 Varsayımlar.....	3
1.6 Tanımlar.....	3
Bölüm 2: Alan Yazın Taraması.....	4
2.1 21. Yüzyıl Becerileri.....	4
2.2 STE(A)M Yaklaşımı.....	8
2.3 Maker Hareketi Yaklaşımı.....	12
2.3.1 Eğitimde Maker Hareketi.....	14
2.3.2 Maker Hareketinde Problem Çözme.....	15
2.4. Problem Çözme Becerisi	16
2.4.1 Problem Çözme Aşamaları.....	17
Bölüm 3: Yöntem.....	20
3.1 Araştırma Modeli.....	20
3.2 Çalışma Grubu	21
3.3 Uygulama Süreci	21
3.4 Verilerin Toplanması	24
3.4.1 Veri Toplama Araçları.	24
3.4.1.1 İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanteri.	24
3.4.1.2 Demografik bilgi ve tutum ölçeği.	24
3.4.2 Veri Toplama İşlemleri.	25

3.4.3 Verilerin Analizi.....	25
3.4.3.1 Shapiro-Wilk Testi.....	26
3.4.3.2 Doğrusal Karma Etkili Model Test.....	27
3.4.3.3 Etki Büyüklüğü (Cohen'in <i>d</i>) Hesaplaması.....	28
3.5 Geçerlik ve Güvenirlik	28
3.6 Sınırlılıklar.....	29
Bölüm 4: Bulgular.....	30
4.1 Araştırmanın Birinci Problemine Ait Bulgular.....	30
4.2 Araştırmanın İkinci Problemine Ait Bulgular	33
Bölüm 5: Tartışma ve Sonuçlar	39
5.1 Araştırmanın Birinci Problemine Ait Tartışma ve Sonuçlar	39
5.2 Araştırmanın İkinci Problemine Ait Tartışma ve Sonuçlar	40
5.3 Öneriler	42
KAYNAKÇA.....	44
EKLER.....	50
A. Tasarım Fabrikası Eğitim Programı.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
B. İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
C. Demografik Bilgi ve Tutum Ölçeği	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
D. Özgeçmiş	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

TABLULAR LİSTESİ

TABLULAR

Tablo 1 Araştırma Modelinin Simgesel Gösterimi	20
Tablo 2 Çalışma Grubunun Eğitim Noktalarına Göre Dağılımı	21
Tablo 3 Haftalık Eğitim Programı.....	22
Tablo 4 Problem Çözme Envanteri Sadece Ön Test ve Sadece Son Test Verileri Toplam ve Alt Faktörler İçin Normallik Dağılımları.....	26
Tablo 7 Çalışma Grubunun İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri Ön Test ve Son Test Değerlerine Ait Doğrusal Karma Etkili Model Testi Analiz Sonuçları.....	31
Tablo 8 Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki Problem Çözme Becerisi Puanları Değişimi Güven Aralığı.....	32
Tablo 9 Ev Kaynakları Listesi	33
Tablo 10 Problem Çözme Becerisi Algısı Üzerinde Ev Kaynaklarının Etkisi	34
Tablo 11 Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisi Algısı ile Öğrencilerin Tasarım Fabrikasına ve Okula Ait Olma Anlayışları Arasındaki İlişki	35
Tablo 12 Problem Çözme Becerisi Algısı Üzerinde Öğrencilerin Tasarım Fabrikasını Beğenme Durumu	36
Tablo 13 Problem Çözme Becerisi Algısı Üzerinde Öğrencilerin Performanslarına Güvenme Durumu.....	37
Tablo 14 Problem Çözme Becerisi Algısı Üzerinde Tasarım Fabrikası Eğitiminin Öğrencilerin İlgisini Çekme Durumu	38

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 1. 21. Yy. Öğrenme Çerçevesi, Öğrenme Çıktıları ve Destek Sistemleri.....	5
Şekil 2. Matematik ve Bilim Odaklı STEM Eğitimi.....	9
Şekil 3. STEAM Yaklaşımı Piramidi.....	10
Şekil 4. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki Problem Çözme Becerisi Puanları Değişimi.....	32
Şekil 5. Ev Kaynaklarının Puanlandırılma Yapısı	34
Şekil 6. Öğrencilerin Tasarım Fabrikasına ve Okula Ait Olma Anlayışı Puanlandırılma Yapısı.....	35

KISALTMALAR LİSTESİ

TEGV	Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
STK	Sivil Toplum Kuruluşu
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)
STEAM	Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat, Matematik)
DIY	Do It Yourself (Kendin Yap)
P21	Partnership for 21st Century Skills (21. Yy. Becerileri için Ortaklıklar)
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü)
ATSC21	Assessment and Teaching of 21st Century Skills Framework (21. Yüzyıl Becerileri Çerçevesinin Değerlendirilmesi ve Öğretimi)
FeTeMM	Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik
TÜSİAD	Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
WEF	World Economic Forum (Dünya Ekonomik Forumu)
3D	3 Dimension (3 Boyut)
G	Grup
O1	Problem Çözme Envanteri Ön Test
O2	Problem Çözme Envanteri Son Test
İ	DeneySEL İşlem
D1	Demografik Bilgi ve Tutum Ölçeği
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
H	H Sıfır Hipotezi
sd	sd Serbestlik Derecesi
SS	ss Standart Sapma
n	Katılımcı Sayısı

X	Ortalama
p	Önemlilik Değeri
t	t değeri
d	Cohen'in d indeksi



Bölüm 1

Giriş

1.1 Problem Durumu

Bilim ve teknolojinin gelişimi, günlük hayatta yarattığı yeni koşullar ve eğitim öğretim ortamlarının da bu gelişmelere uyum sağlamaya çalışması sebebiyle bireylerin sahip olması gereken becerilerin önemini artırmıştır. Gelişen teknoloji eğitim alanında da büyük değişiklikleri zorunlu hale getirmiştir. Eğitim ve öğretim programları 21. yüzyılda ihtiyaç haline gelen problem çözme becerisine sahip, üretken, yaratıcı, takım çalışmasına yatkın ve sorgulayan bireylerin yetiştirilmesi yeni yaklaşımları da beraberinde getirerek eğitim ve teknolojiyi birlikte kullanmaya gerek duymuştur.

Millî Eğitim Bakanlığı 2023 Eğitim Vizyon Belgesinde, çağımızda üretimin, tasarımın ön planda tutulduğu problem çözme, eleştirel düşünme, takım çalışması gibi becerilerin gelişimine yönelik, uygulamaya dönük alanların “Tasarım ve Beceri Atölyeleri” adıyla oluşturulmasının planlandığı yer almaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin başarısız kabul edildiği alanların başında problem çözme becerisi geldiği görülmektedir. Öğrencilerin tasarım ve yazılım öğrenirken karşılaştıkları zorlukların altında problem çözme becerisi vardır (Gomes ve Mendes, 2007). Problem çözme becerisine 2023 Eğitim Vizyon Belgesinde, 2018 yılında güncellenen eğitim ve öğretim programlarında yer verildiğini ve günümüzde edinilmesi gereken beceriler arasında gösterildiği bilinmektedir (MEB, 2018).

2005 yılında duymaya başladığımız Maker Hareketi ile öğrenciler problemlere çözüm odaklı yaklaşmayı öğrenirler, sadece bilgiyi alan olmaktan çıkarıp kendi fikirlerini ortaya koyarlar ve genel anlamda üretim aşamasına dâhil olurlar böylece öğrenciler, kendilerine verilen ödevi verilen bilgilerle yapmaktan çok daha fazlasına imkân bulurlar (Dougherty, 2012). Maker hareketi yaparak ve yaşayarak öğrenmenin yanında işbirlikçi öğrenme, proje tabanlı öğrenme ve problem çözme odaklı etkinlikleri içeren bir yaklaşım olduğu söylenebilir (Schrock, 2014). Maker hareketi kapsamında okullarda yâda okul dışındaki kurslarda, özellikle robotik ve kodlama eğitimleri ile ön planda olan ve öğrenciyi merkeze alarak deneyimleyerek öğrenmeyi

benimseyen eğitimler verilmektedir. Öğrenciler bu hareketten esinlenen eğitimlerle eleştirel düşünme becerilerini geliştirerek toplumsal yâda bireysel problemleri keşfediyor ve bu problemlere öğrendikleri bilgilerle çözüm yolları arıyor. Bu sayede öğrenciler maker hareketi ve teknolojinin getirdiği 3 boyutlu yazıcılar, 3 boyutlu kalemler, robotik setler, arduino devreleri ve görsel, blok tabanlı programlama platformlarını tanıyor, uygulamalı olarak yaptıkları görevler, ödevler ile de kalıcı öğrenmeyi gerçekleştiriyorlar.

Aşamalı olarak düşündüğümüzde ilk olarak kavramları ve bilgiyi öğrenen öğrenciler, sonrasında problemi buluyorlar. Son aşamada ellerindeki teknolojik olan ve olmayan araçlar ile araştırmalarını harmanlayarak fikir, tasarım, prototip adımlarını takip ediyorlar. Yaptıkları her adımın sonucuna göre farklı bakış açılarına sahip oluyorlar. Bu aşamaları göz önüne aldığımızda maker hareketinin, problem çözme becerisine ne derecede katkı sağladığının araştırılması gereken önemli bir konudur.

1.2 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada maker hareketi kapsamında hazırlanan ve içeriğinde robotik, kodlama, 3 boyutlu tasarım etkinliklerinin yer aldığı “Tasarım Fabrikası” eğitiminin 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısına etkisinin incelenmesi, öğrencilerin verilen eğitime ilişkin tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

1.3 Araştırma Soruları

Çalışma aşağıdaki sorulara yanıt aramıştır.

1. Maker hareketi kapsamında verilen eğitimin 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısı ve alt faktörleri (güven, özdenetim, kaçınma) ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Maker hareketi kapsamında verilen eğitimin 4. Sınıf öğrencilerinin uygulanan tutum ölçeğinin, uygulanan problem çözme becerisi envanteri ön test ve son test verilerine göre;
 - b. Cinsiyete göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - c. Ev kaynaklarına göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - d. Okula aidiyet puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

- e. Eğitimi yapıldığı ortama (Tasarım Fabrikası) aidiyet puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- f. Yapılan eğitimi beğenme puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- g. Performanslarına güven puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.4 Çalışmanın Önemi

Çağımızda gelişen teknoloji eğitim ortamında da kendisini göstermiş ve toplumlarda buna uyum sağlamak için çalışmalar yapmaktadırlar. Yetişen bireyler artık temel bilgi ve becerilerin yanında 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan; içerisinde problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, iş birliği gibi becerilere de sahip olmak durumundadırlar.

Millî Eğitim Bakanlığı 2023 Eğitim Vizyon Belgesinde (MEB 2018), bu becerilerin gelişimine yönelik, uygulamaya dönük alanların “Tasarım ve Beceri Atölyeleri” adıyla oluşturulmasının planlandığından bahsetmektedir. Tasarım ve Beceri Atölyeleri temelinde “Maker Hareketi Yaklaşımı” yer almaktadır. Maker hareketi yaklaşımında öğrencilerin merkezde olduğu, yaparak ve yaşayarak deneyimleme fırsatına eriştiği söylenebilir. Buradan yola çıkarak bu becerilerin gelişimine katkı sağlamak amacıyla özel okullar ve eğitim alanında faaliyet gösteren sivil toplum kuruluşları da atölyeler kurmaya başlamıştır. Atölye içerisinde teknolojik olan veya teknolojik olmayan araçlarla yapılan çalışmalar üretime ve öğrencilerde bulunması gereken başta problem çözme becerisi olmak üzere 21. yüzyıl becerilerine katkı sağladığı düşünülmektedir. Bu çalışma ile öğrencilerin problem çözme becerisi algılarını ve kurulan atölyelere olan tutumlarını ele almıştır.

Çalışmanın eğitim alanındaki bir sivil toplum kuruluşuna Türkiye'nin dezavantajlı bölgelerinden gönüllü olarak eğitimlere katılan öğrencilerden ve bu öğrencilere gönüllü olarak eğitim veren öğretmenlerden olması araştırmayı sivil toplum kuruluşları alanında yapılan eğitsel araştırmalar bakımından ayrıca önemli kılmaktadır.

1.5 Varsayımlar

Bu araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama araçlarındaki sorulara verdiği cevapların doğru olduğu varsayılmıştır.

1.6 Tanımlar

21.yy Becerileri: Eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği, iletişim, medya okuryazarlığı, esneklik ve uyum sağlayabilmenin yanında küresel yetkinlikler ve finansal okuryazarlık temel 21. Yüzyıl becerileri olarak tanımlanmıştır (Partnership for 21st Century Skills, 2009).

STEM: STEM, Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin baş harflerinin kısaltmalarıdır (Yıldırım ve Selvi, 2015).

STEAM: STEAM yaklaşımı bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına diğer alanlarında eklenmesi ile oluşan yetenek ve bilginin bağlantısını sağlayan bütüncül bir yaklaşımdır (Yakman, 2010).

Maker: Her bireyin bir şey üretebileceğine inanan Maker Hareketinde merak edip, sorgulayan ve bir şeyler üreten herkes Maker'dir (Dougherty, 2012).

Maker Hareketi: Teknoloji ve kendin yap (DIY) kültürünün harmanlanmasıyla ortaya bir protip yâda ürün çıkarmak anlamına gelen bu hareket öğrencileri tüketen bireylerden üreten bireylere dönüştüren bir yaklaşımdır (Dougherty, 2011).

Problem: Problem, bireyin istenilen hedefe ulaşmak amacıyla yaşadığı güçlükleri belirtir (Bingham, 2004).

Problem Çözme Becerisi: Bilinen yâda bilinmeyen durum ile istenilen durum arasındaki boşluğu giderme sürecidir (Huitt 1992).

Bölüm 2

Alan Yazın Taraması

2.1 21. Yüzyıl Becerileri

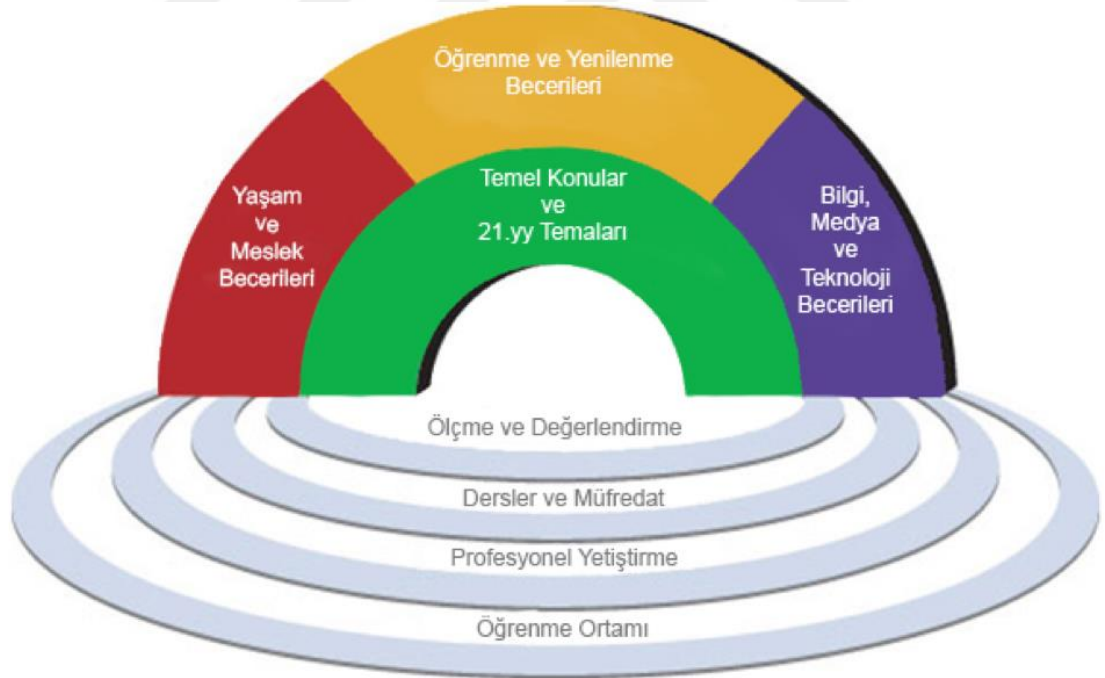
21. yüzyıl becerileri son yıllarda eğitim hayatımıza giren ve önemli bir yer tutan kavramlardandır. Günümüz dünyası ihtiyaçları göz önüne alınarak belirlenen, bireyin eğitim ve iş hayatında başarılı olması için gerekli beceriler olarak bilinmektedir. Eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği, iletişim, medya okuryazarlığı, gelişen durumlara karşı esneklik ve uyum sağlayabilmenin yanında küresel boyutta yetkinlikler ve finansal okuryazarlık temel 21. Yüzyıl Becerileri olarak tanımlanmıştır (21. Yüzyıl Öğrenimi için Ortaklık (Partnership for 21st Century Skills), [P21], 2009). Bu becerilerin içeriği ile ilgili çeşitli görüşler yer almakla birlikte bu becerilerin birçoğunun geçmişte de var olduğunu (Ekici, Abide, Canpolat ve Öztürk, 2017) aktaran görüşler yer almaktadır. 20. yüzyıldan 21. yüzyıla geçişte küreselleşmenin hızlanması ve toplumun hemen her alanında yenilikler getirmesi beraberinde bazı zorlukları da getirmiştir. Bu zorluklarla mücadele edebilmek için de bireylerin ilgili becerilere sahip olması şart olmuştur (Greiff, Wüstenbenberg, Csapó, Demetriou, Hautamäki, Graesser ve Martin, 2014).

21. yüzyılı tanımlayan özellikler incelendiğinde; Problemlerin daha karmaşık hale geleceği, bilgi artışının ciddi oranda yükseleceği, ani değişimler ve istikrar sorunlarının ortaya çıkacağı, ülkelerin demografilerinin değişeceği ve çok kültürlü bir hayat yapısının oluşacağı sonuçlarına varılmıştır (Cansoy, 2018). Bu incelemeden yola çıkarak diğer dönemlerde de benzer olan becerilerin önem ve kullanma ihtiyaçlarının bu dönemde artacağı için 21. yüzyıl becerileri demenin daha doğru olacağına karar verilmiştir (Ekici, Abide, Canbolat ve Öztürk, 2017).

Araştırmacıların yanı sıra birçok kurum ve kuruluş tarafından 21. yüzyıl becerilerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. 21. Yüzyıl Becerileri için Ortaklık (Partnership for 21st Century Skills) 21. Yüzyıl becerileri ile ilgili en çok inceleme yapılan ve kabul edilen becerilere referans olan platformdur (Cansoy, 2018).

21. Yüzyıl Becerileri için Ortaklık ABD’de 21. yüzyıl becerilerini A-12 eğitiminin merkezine yerleştirmek üzerine geliştirilmiştir. İçlerinde American Association of School Librarians, National Education Association gibi derneklerin ve Lego, Microsoft, Pearson, İntel, HP, Dell, Apple, Cra-yola, Cisco gibi eğitim ile ilgili şirketlerin bulunduğu 32 üyeli bir platformdur (Voogt ve Roblin 2010).

P21 tarafından 2009 yılında yapılan ve üç ana kategori ve her kategoride farklı becerilere dair gruplar yaratılarak 21. Yüzyıl Becerileri Çerçevesi oluşturulmuştur. Bu çerçeve, bireylerin eğitim ve iş hayatının yanı sıra başarılı olmaları için sahip olmaları gereken bilgi, beceri ve yeterlilikleri içermektedir. Şekil 1’de gösterilen 21. Yüzyıl Becerileri Çerçevesindeki; “şeklin üst tarafındaki bileşenler öğrenme çıktıları”, alt tarafında yer alan bileşenler ise “destek sistemlerini” temsil etmektedir. Tüm bileşenler 21. yüzyıl öğrenme ve öğretme sürecinde birbirlerine entegre olarak çalışmaktadır (P21, 2009).



Şekil 1. 21. Yy. Öğrenme Çerçevesi, Öğrenme Çıktıları ve Destek Sistemleri (P21, 2009)

Şekil 1’de yer alan “Öğrenme ve Yenilikçilik Becerileri” kategorisinde dört alt beceri yer almaktadır. Bu beceriler yenilikçilik ve yaratıcılık, eleştirel düşünme ve

problem çözüme, işbirliği ve iletişim yetenekleridir. “Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri” kategorisinde üç alt beceri yer almaktadır. Bunlar bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığıdır. “Yaşam ve Kariyer Becerileri” kategorisinde ise beş alt beceri bulunmaktadır. Esneklik ve uyum, girişim ve kendini yönetme, sosyal ve kültürler arası beceriler, üretkenlik ve hesap verebilirlik, liderlik ve sorumluluk becerilerini kapsamaktadır. Ana kategorilerin altında, “Temel Başlıklar ve 21. Yüzyıl Temaları”; İngilizce, Okuma ve Dil Sanatları, Dünya Dilleri, Bilim, Matematik, Ekonomi, Tarih, Coğrafya, Devlet Yönetimi ve Yurttaşlık Bilgisi yer almaktadır. Temel başlıklar altında ise Destek Eğitim Sistemleri; Standartlar ve Değerlendirme, Eğitim Programı ve Öğretim Ortamları yer almaktadır (P21, 2009).

Başka bir kuruluş olan Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü (OECD) öğrencilerin 2030’lu yıllarda sahip olacakları veya olması gereken becerilere yönelik 2009 yılında yaptığı çalışmada 21. yüzyıl becerilerini üç kategoride toplamıştır (Cansoy, 2018). Bu kategorilerden ilki araştırma ve problem çözme becerilerini kapsayan, tanımlama, araştırma, analiz etmeyi içeren bilgi; ikincisi iş birliği ve etkileşim becerilerini kapsayan, takım çalışması, uyum ve esnekliği içeren iletişim; son olarak ise sosyal sorumluluk, karar verme, etik ilkeleri kapsayan, dijital okuryazarlık becerisini içeren etik ve sosyal etki kategorisidir. (Ananiadou ve Claro, 2009).

Diğer yapılan kapsamlı bir projede dünyanın farklı yerlerinden araştırmacıların katılımıyla 2009 yılında yapılan 21. Yüzyıl Becerilerinin Öğretilmesi ve Değerlendirilmesi (Assessment and Teaching of 21st Century Skills Framework [ATSC21]) kapsamında başlatılan 21. Yüzyıl becerilerinin belirlenmesine yönelik gruplar oluşturulmuştur. Bu gruplar büyük kuruluşlar tarafından belirlenen becerileri ve tanımları inceleyerek 21. Yüzyıl becerilerini dört kategoride toplamıştır (Binkley, Erstad, Herman, Raizen, Ripley, Miller-Ricci ve Rumble, 2012). Bu ATSC21 becerileri kategorileri düşünme becerileri, çalışabilme becerileri, çalışma yolları becerileri ve dünyayı anlama becerileridir. Düşünme becerileri, problem çözmeyi, öğrenmeyi öğrenebilmeyi, yaratıcı ve eleştirel düşünebilmeyi ifade etmektedir. Çalışabilme becerileri, karmaşık iş hayatının içerisindeki iş birliğini ve takım çalışmasını ifade etmektedir. Çalışma yolları becerileri, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılabilmesini, bilgi okuryazarlığını temsil etmektedir. Dünyayı

anlama becerileri, bireyin sadece yaşadığı toplumunda değil küresel boyutta yurttaş olabilmeyi, küresel boyutta farkındalık kazanmayı ifade etmektedir.

Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin sahip olmaları gereken beceriler ve yetkinliklere ilişkin olarak 21. yüzyıl becerileri çerçevesini dokuz kategoride belirlemiştir. Bu kategoriler içerisinde anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, matematik yeterliği, bilim ve teknoloji yeterliği, dijital yeterlik, öğrenmeyi öğrenme, inisiyatif alma ve girişimcilik algısı, sosyal ve kamusal yeterlilik, kültürel farklılıklar ve ifade becerileri yer almaktadır. Belirlenen bu 21. Yüzyıl becerileri çerçevesi öğrencilere müfredat çerçevesinde kazandırılması amaçlanmıştır (Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2017).

Geçmişten günümüze yapılan ulusal ve uluslararası boyutlarda yapılan çalışmalarda yer alan becerilerin çoğunluğu birbiriyle benzerlik göstermektedir. Genel olarak 21. yüzyıl becerilerine sahip bir bireyin; eleştirel ve yaratıcı düşünme becerisine sahip, problem çözme becerisine sahip, sorumluluk alabilen, günün gereği teknolojiyi kullanabilen, iletişimi güçlü, takım çalışmasına yatkın, girişimci bir birey olduğu söylenebilir. 21. yüzyıl becerileri öğrenci odaklı ve öğrencideki potansiyeli ortaya çıkarmak için kullanılması, becerilerin hayata geçirilmesi için eğitim uygulamalarında da gerekli ve yeterli değişikliklerin yapılması gerekmektedir. Bu sebeple 21. yüzyıl becerilerinin eğitim programlarında uygulanmasında öğrencinin yaparak ve yaşayarak öğrenmeleri sağlanmalıdır. Öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmesinin temelinde deneyimlemek yer almaktadır (Cansoy, 2018). Y yaparak ve yaşayarak öğrenmenin sağlanacağı ortamda verilen durum, ödev ya da görevlerin çözümünde seçimlerin doğru yapılması, farklı değişkenler arasında ilişkileri anlaması, farklı çözüm yollarını görebilmesi birey tarafından gerekliliktir (P21, 2009). Bu sebeple problem çözme becerisi 21. Yüzyıl becerileri içerisinde, kazandırılması gereken temel becerilerin başında gelmektedir (P21, 2009). Önceki yüzyıllarda da problem çözme becerisi önemli bir yer tutmaktadır. Ancak 21. yüzyıl; teknolojinin geliştiği ve buna bağlı olarak bilimsel gelişmelerin artmasıyla insanların yaşamlarını birçok alanda kolaylaştırmasının yanında geçmişe göre daha karmaşık ve bilgi yığılmasının yaşandığı bir yüzyıldır. Bu yığılma ve karmaşıklık durumu problem olarak nitelendirilmektedir (Göğebakan, 2012).

2.2 STE(A)M Yaklaşımı

Günümüzdeki gelişmeler neticesinde ortaya çıkan problemleri çözmek için tek bir alanda çalışmak yetmemekle birlikte, teknoloji, matematik, fen, mühendislik gibi alanları sentezleyerek kullanabilecek 21. yy. becerilerine sahip, analitik düşünme becerisine sahip, günlük hayat problemlerini çözebilen, yaratıcı, sorumluluk alabilen bireyleri yetiştirmek için önem artmaktadır. Bu bağlamda da eğitim ve öğretim sisteminde yer alan programlarda farklı uygulamalar hazırlamak zorunlu bir hal almaktadır (Ültay, 2017). Geliştirilen eğitim ve öğretim uygulamaları içerisinde ülkeler eğitim sistemlerinde öğrenciyi merkeze alan, üretim odaklı, proje tabanlı ve disiplinler arası bir yaklaşım olan STEM yaklaşımını eğitim programlarına entegre etmektedirler (MEB, 2018).

İlk olarak 2001 yılında Judith A. Ramaley STEM yaklaşımını tanımlamış olsa da çıkışı 1950 yıllarına ve Amerika'ya dayanmaktadır bunun nedeni ülkede öğrencilerin fen, matematik ve mühendislik gibi alanlara olan ilginin artırılması ve ülkenin teknolojik olarak geriye düşmemesini sağlamaktır (Ostler, 2012). STEM, Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin baş harflerinin kısaltılmış halidir (Yıldırım ve Selvi, 2015). STEM yaklaşımının ülkemizdeki anlandırılması ülkemizde Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik disiplinlerinin birleşimi olan FeTeMM şeklindedir (Çorlu, Adıgüzel, Ayar ve Özel, 2012). FeTeMM yaklaşımı Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Matematik ve Bilim Odaklı STEM Eğitimi. (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014)

STEM yaklaşımı son zamanlarda birçok eğitimci tarafından sanat kavramının da eklenmesiyle, STEAM halini almıştır. STEM etkinliklerinde öğrenciler üretimlerini bir bilim insanı gibi davranarak, bir sanatçı gözüyle tasarımları STEAM'ın temelini oluşturmaktadır (Plonczak ve Zwirn, 2015). STEAM yaklaşımının temelinde beş disiplini birbirine entegre edilmesiyle, öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkarmak ve problem çözme becerilerini geliştirmek yer almaktadır. STEAM yaklaşımı ile öğrenciler kendilerini bilim insanı, mühendis ve tasarımcı gibi hissedebilmektedirler. (Cook, Bush ve Cox, 2017). STEAM yaklaşımı yaratıcı düşünme gücünden beslenerek bilimsel düşüncüyü ve problem çözme becerisini geliştirmektedir (Sparkes, 2017).

Yakman'a (2010) göre STEAM yaklaşımı bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına diğer alanlarında eklenmesi ile oluşan yetenek ve bilginin bağlantısını sağlayan bütüncül bir yaklaşımdır. STEAM yaklaşımı sayesinde bireyler, beyinlerinin her iki tarafını da çalıştırarak mantık ve yaratıcılıklarını aynı anda aktif ederler, mühendislik ve teknolojiye sanat ve fiziksel etkinlikleri entegre ederler, kendi kendilerine keşfedecekleri öğrenme yöntemlerine sahip olurlar. Eğitimciler için zengin çalışma, araştırma ortamları olanakları sağlar (Yakman, 2008). Yakman STEAM yaklaşımını Şekil 3'de somut olarak ifade etmektedir.

STEAM yaklaşımı, deneme-yanılma, yaşayarak öğrenme, araştırma, sorgulama ve üretim gibi davranışları kazandırmaktadır ve bu kazanımlar sayesinde dünyada inovasyon, teknik üretim, altyapı, AR-GE gibi iş gücü alanlarında niteliği geliştirmektedir (TUSIAD, 2014). ABD, Japonya, Güney Kore, Almanya ve Çin gibi ülkelerin eğitim programlarında uygulanan STEAM yaklaşımında hazırlanan eğitimler, ülkelerin ekonomik ve teknolojik gücünü korumak ve üretimi geliştirmek amacıyla üzerinden durulan en önemli unsurlardan biridir (P21, 2008). Bu açıdan bakıldığında STEAM yaklaşımının ülkenin ekonomik olarak kalkınması, bilim ve teknoloji alanında liderlik edebilmesi için eğitim sistemine entegre edilmesi gerekliliktir (Lacey, Wright, 2009). STEAM yaklaşımı, bireylere problemlere farklı disiplinleri harmanlayarak bilgi ve beceri kazandırmayı amaçlayan, 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında önemli role sahip, günümüz eğitim, üretim ve iş alanında uzmanlık kazandıran bir yaklaşımdır. TÜSİAD (TUSIAD, 2014) raporu incelendiğinde eğitim ve teknoloji konusunda ileride olan ülkeler buradaki kazanımlarını üretim ve hizmet olarak çıktı almaktadır, bunun sonucu olarak da gelişmişlik düzeyi ile üretimin ilişkili olduğu söylenebilmektedir. Ülkemizin de üreten bir konumda gelişebilmesinin altında STEAM yaklaşımının da sağladığı analitik ve eleştirel düşünme becerisi kazandırmak, problem çözme becerilerini geliştirmek yatmaktadır, bunun için de STEAM eğitim yaklaşımını benimseyen eğitim ortamlarının ve çalışmalarının artırılması gerekmektedir (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015). Okul öncesi eğitimden başlanarak her kademede STEAM yaklaşımından izler barındırmak hem öğrencilerin gelişimine hem de ülkemizin kalkınmasına fayda sağlayacağı söylenebilir.

STEAM yaklaşımı, farklı disiplinlerin bir arada kullanılarak, öğrencilerin farklı alanlarda deneyim kazanmasını sağlayan, problem çözme becerisini kazandıran ve yaratıcı düşünmeyi sağlayan eğitimde uygulanabilecek bir yaklaşımdır (Yıldırım, 2016). Disiplinler doğru şekilde birleştirildiğinde problemlerin çözümünde, yaratıcılığa, eleştirel düşünceye ve takım çalışmasına ortam sağlar (Roberts, 2012). Bu bağlamda ülkemizde, öğrencilere küçük yaşlardan itibaren, STEAM yaklaşımının bakış açısını kazandırıp problem çözme, eleştirel düşünme, araştırma ve üretme becerilerinin kazandırılması amaçlanmaktadır (MEB, 2016).

2.3 Maker Hareketi Yaklaşımı

Geçmişten günümüze her zaman insanlar bir şeyler üretmişlerdir. Maker da en basit ifadeyle bir şeyler üreten demektir (Thomas, 2016). Günümüzde giderek yaygınlaşan Maker Hareketi yaklaşımı bireylerin teknoloji ile birlikte kendisinin yaparak üretmesini ve paylaşmasını sağlayan bir yaklaşımdır (NMC Horizon Raporu, 2016). Maker terimi ilk kez 2005 yılında, Dale Dougherty tarafından Make dergisini ile birlikte ortaya çıkmıştır. Bu derginin temasında DIY (Do It Yourself) “Kendin Yap” çalışmaları yer almaktadır ve bu derginin etkisiyle yeni ürünler, hizmetler ve araçlar geliştikçe “Maker Hareketi” olarak tanımlanmaya başlanmıştır (Dougherty, 2012). Lang (2018) ise Maker’i üreten bir şeyler yapan kişi; çevresindeki her şeyi kurcalayan ve üretme arzusuna sahip olan kişi olarak tanımlar.

Kendisini maker olarak tanımlayan kişiler meraklı, araştırmacı, oyunbaz, risk almaya hazır, denemekten çekinmeyen, sorumluluk sahibi, kolay kolay pes etmeyen, hünerli ve iyimserdir; bildiklerini, ürettiklerini paylaşırlar ve diğer insanlara karşı her zaman destekleyicilerdir (Thomas, 2016).

Dale Dougherty’ye (2011) göre; Teknoloji ve kendin yap (DIY) kültürünün harmanlanmasıyla ortaya bir protip yâda ürün çıkarmak anlamına gelen bu hareket öğrencileri tüketen bireylerden üreten bireylere dönüştüren bir yaklaşımdır. Temelinde rekabet etmek yerine paylaşmak, para yerine yetenek, bilgiyi ezberlemek yerine deneyimlemek yer almaktadır (Dougherty, 2012). Her bireyin bir şey üretebileceğine inanan maker hareketinde merak edip, sorgulayan ve bir şeyler üreten herkes Maker’dir (Dougherty, 2012). Yemek yapmaktan, model uçak yapımına, geri dönüşüm malzemelerinden yapılan üretimden, elektronik devrelere, motorlar aracılığıyla yapılan bir araçtan, 3 boyutlu yazıcılar veya 3 boyutlu kalemle üretilen her türlü ürün, eşya bu hareket içerisinde değerlendirilebilir (Makers Türkiye, 2017).

Dougherty’in çalışmaları yanı sıra maker hareketine farklı tanımlar getiren çalışmalar da yapılmıştır. Bu bağlamda Martin (2015), maker hareketini ortaya işe yarayan, yaratıcı ürünler ve projeler çıkarırken aynı zamanda eğlenen meraklı, amatör, tamirci, mühendis ve sanatçılardan oluşan topluluk olarak tanımlamaktadır. Davee, Regalla ve Chang (2015) ise, maker hareketinin, bilim, fen, teknoloji, mühendislik, matematik, sanat ve öğrenme konularında öğrencilerin ilgi, güven ve yaratıcılıklarını geliştirmelerine yaparak ve deneyimleyerek fırsatlar sunan bir yaklaşım olduğunu savunurlar.

Mark Hatch (2014) Maker Hareketi için bir dizin manifesto yayınlamıştır. Bu manifestoda yer alan prensipler; Yap, Paylaş, Ver, Öğren, Araç Gereç Kullan, Oyna, Katıl, Destek ve Değişim olarak yer almaktadır. Yap prensibi, bir şeyler yapmanın benzersiz bir yanı olduğunu ve her bireyin somut olarak bir şeyler yapabileceğini, yapması gerektiğini ifade eder. Paylaş prensibi, yaptıklarını ve bildiklerini başkalarıyla paylaşmayı ifade eder. Ver prensibinin özünde yapılan üründe bizden bir parçanın olmasının tatmin edici yönü vardır. Araç gereç kullan prensibinde ihtiyacımız olan aracı kendimizin bulması gerektiğinden ve bu aracı kendimizin öğrenmesi gerektiğinden bahsetmektedir. Oyna prensibi, yapılan ürünle oynamanın ve o ürünü keşfetmenin heyecanını ve gururunu ifade eder. Katıl prensibi, Maker Hareketine katılmayı ve üretmekten keyif almayı ifade eder. Destek prensibinde dünyayı daha iyiye götürmek için hepimizin sorumlu olduğu ve daha iyi bir gelecek için destek vermemiz gerektiği aktarılır. Son olarak değişim prensibi ise maker yolculuğunda gerçekleşecek olan ve doğal olan değişime uyum gösterilmesi gerektiği anlatılmaktadır. Bu prensipleri belirtirken Hatch (2014), yine de bu prensipleri istediğimiz şekilde düzenleyebileceğimizi, kendimize göre değiştirebileceğimizi vurgulamaktadır.

Maker Hareketi, teknolojinin desteği ve paylaşım, tasarım ve iş birliği ile birlikte maker topluluklarını yaratmıştır. Maker toplulukları yaptıkları uygulamalara göre Hackerspace, Fablab, Makerspace gibi isimlerle anılmaktadır (Öztürk, 2016). Hackerspace; Hacker'ların birlikte araştırma, geliştirme ve üretme faaliyetlerinin yapıldığı eğitim amaçlı ortamlardır. Temelinde kar amacı gütmemek ve açık kaynak felsefesi yer almaktadır ("Hackerspace", 2020). Hackerspace'lerdeki araçların çoğu bağışlanmış veya ikinci eldir ve giriş için tek gereken meraktır (Lang, 2018). Fablab; Massachusetts Teknoloji Enstitüsünde kurulan teknoloji destekli üretim laboratuvarı olarak fiziksel ve dijital üretimlerin yapıldığı yerlerdir. İçerisinde 3 boyutlu yazıcılar, lazer kesiciler, tarayıcılar, kalıp makinaları ve elektronik cihazlar, arduino setleri, el aletleri bulunmaktadır ("Fabfoundation", 2020). Makerspace; Lang'a (2018) göre hackerspaces daha profesyonel ve içeriğe daha hâkim olan bir hackerspace türüdür. Özellikle eğitsel alanda daha yaygın olan ve bireylerin üretimlerini desteklemek, problemlere bakış açılarını geliştirmek için genellikle evde bulamayacakları materyalleri kullanmalarını sağlayacak ortamlar sunan alanlardır. İçerisinde tekstilden sanata, robottan açılığa, elektronikten mekaniğe birçok araç gereci barındıran ve sayısı gün geçtikçe artan alanlardır

(Makerspaces”, 2020). Bu üç alan da her ne kadar tanım olarak birbirine yakın olsa da her biri benzersiz ve birbirinden farklı alanlardır (Lang, 2018).

2.3.1 Eğitimde Maker Hareketi. maker hareketi yaparak ve yaşayarak öğrenmenin günümüze uyarlandığında; iş birlikli öğrenme, sosyal öğrenme, proje tabanlı ve problem çözme odaklı etkinlikleri içeren bir yaklaşımdır (Schrock, 2014). 21. yüzyıl eğitim öğretim ortamında bireylerin problem çözme, karar verme, eleştirel düşünme gibi becerilere sahip olması gerektiği ve bununla birlikte teknolojinin de gelişimine uyum sağlamak kaçılmazdır. Tüm bu gereksinimlerin sonucunda öğrenciyi merkeze alan ve teknolojiyi de kullanarak üretim odaklı çalışmalar yapılması maker hareketi yaklaşımının bir sonucudur (Martin, 2015). Özellikle son 10 yıldır anlamlı halen gelen ve eğitime aktif olarak ülkemizde de dâhil edilen maker hareketi her ne kadar yeni bir yaklaşım gibi görünse de temelleri geçmiş bakış açıları ile oldukça benzerdir (Akıncı ve Tüzün, 2016). Eğitimcilerin özellikle fen, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat uygulamaları (STEAM) ile ilköğretim ve ortaöğretim seviyesinde uygulamalar yapılmaya çalışıldığı bilinmektedir (Martin, 2015).

Eğitimde maker hareketi yaklaşımını benimsemek buna uygun bir program hazırlamak için New York Hall of Science (2013) bazı ilkeler yayınlamıştır:

- Yaklaşımın anahtarı kendin yaptır. Çocuklar için bir yapma, yaratma ortamı sunulmalıdır. Bu ortamda çocuklar kendilerinin merkezde olduğu bir üretim gerçekleştireceklerdir.
- Çocuklar tasarım sürecini hazırlarken bilimsel tarafta da deneyler yapmalıdır. Bu sayede hem bilgi hem de el becerilerinde kazanımlar elde edecektir.
- Her ne kadar etkinlik sırası ve akışı olsa da program deneme-yanılmayı cesaretlendirmelidir ve hata yapmanın problem olmadığı hatırlatılmalıdır.
- Her öğrenci kendi ürününe sahip olmalıdır. Program sonunda çocuk bu ürünü eve götürebilmelidir.
- Süre çocukların deneyimlerini anlamlandıracakları şekilde planlanmalıdır.
- Paylaşmak bu yapının önemli bir parçası olmalıdır. Fikirler, projeler ve fikirler paylaşılmalıdır. Paylaşırken aynı zamanda akranlarına da destek olmalıdır.

Maker hareketi, eğitim alanında benimsendiğinde öğrenmenin temel felsefesini destekleyecek, bireylerin sürece aktif olarak katılmalarını sağlayacak, bireye tüketmek yerine üretmek algısını yerleştirecek potansiyele sahiptir (Hoover, 2014). Maker hareketinin eğitimde bir süreç olarak uygulanması ve bu sürece dâhil olan bireylere eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme ve paylaşma gibi becerileri kazandırmak esas alınmalıdır (Akıncı ve Tüzün, 2016). Türkiye’de maker eğitimi çeşitli şekillerde yapılmaktadır. Robotik – Kodlama, Atölye gibi başlıklarda özellikle özel okulların eğitim programlarına entegre ettiği veya kurs şeklinde öğrencilerle buluşturduğu eğitimler bulunmaktadır. Okulların yanı sıra, okul dışı özel kursların çocuklara ve öğretmenlere yönelik farklı içeriklerde ve uygulamalarda sunduğu eğitimler bulunmaktadır. Bu bağlamda maker hareketinin öğretmenlerden okul müdürlerine, üniversitelerden kamu kuruluşlarına, özel sektörden sivil toplum kuruluşlarına birçok paydaşının olduğu ve başarıya ulaşmada tüm paydaşların birlikte çalışmasının oldukça önemli olduğu söylenebilir (Akıncı ve Tüzün, 2016). Öztürk’e (2016) göre her ne kadar çeşitli yerlerde ve çeşitli uygulamalarda da yapılsa temelinde öğrencinin merkezde olduğu ve deneyimleyerek öğrenmenin yer aldığı, proje tabanlı çalışmaları yer almaktadır.

2.3.2 Maker Hareketinde Problem Çözme. maker hareketi altında yapılan eğitimler genellikle robotik kodlama eğitimleri olarak tanımlanmaktadır. Eğitim programının içeriğinde 3D yazıcılar, 3D kalemler, arduinolar, elektronik devreler ve geri dönüşüm malzemelerinin yanı sıra bu eğitsel malzemeleri programlamak için kodlama uygulamaları yer almaktadır. Pakman (2018), “Temel Düzey Kodlama, Robotik, 3D Tasarım ve Oyun Tasarımı Eğitiminin Problem Çözme ve Yansıtıcı Düşünme Becerilerine Etkisi” adlı çalışmasında, robotik kodlama ve 3D tasarım eğitimlerinin öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Bu çalışmada 4 farklı atölyede 2 ay süreyle haftada 2 saat süren eğitimler düzenlenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin problem çözme ve yansıtıcı düşünme becerilerinin pozitif yönde anlamlı bir katkı sunduğu sonucuna ulaşmıştır. Farklı bir çalışmada ise Dizman (2018), “Kodlama, Robotik, 3D Tasarım ve Oyun Tasarımı Eğitiminin 11-14 Yaş Grubu Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri ve Üstbilişsel Farkındalık Düzeyine Etkisi” adlı araştırmasında, robotik kodlama, 3D tasarım ve oyun tasarımı eğitimlerinin öğrencilerin problem çözme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Bu çalışmada 3 farklı gruba haftada 2 saat olmak üzere 8 hafta süren

eğitim dzenlenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin problem çözme ve üstbilişsel farkındalık düzeylerinde pozitif yönde anlamlı bir katkı ortaya çıkmıştır.

2.4. Problem özme Becerisi

Problem tarih boyunca var olan bir kavramdır. Problemin tanımıyla ilgili yapılan araştırmalarda çeşitli sonuçlar bulunmaktadır. Problem insan zihnini karıştıran, bireyi rahatsız eden ve sonuca çıkarılması gereken belirsizlik özelliklerine sahiptir (Huilit, 1992). Adair (2000) problemi, bireyin önüne atılmış, onu engelleyen durum olarak tanımlamıştır.

Problem aynı zamanda çözülmesi gereken bir güçlü durumu olarak da tanımlanabilir (Tertemiz ve akmak, 2001). Problem, bireyin istenilen hedefe ulaşmak amacıyla yaşadığı güçlükleri belirtir (Bingham, 2004). Tümüklü ve Yeşildere (2005) ise problemi, zihni karıştıran ve bireyde çözme isteği uyandıran, ilk kez karşılaştığı için de çözüm yolunun olmadığı düşünölen tamamen problemi çözmeye çalışan bireyin bilgi birikiminin doğru kullanılmasına bağlı olan sorun olarak tanımlanmaktadır. Karasar (2013) problemi bireyi fiziken yada düşünce bakımından rahatsız eden birden fazla çözümü olabilecek durum olarak görmektedir. Buradan yola çıkarak problem çözmenin karşılaşılan durumdan istenilen duruma kadar karşılaşılan zorlukların aşılması sonucuna varabiliriz (Funke, 2010).

Problem ilgili yapılan çalışmalar ve araştırmalarda ortaya çıkan özellikler incelendiğinde problem; giderilmesi gereken zorluk ve bu zorluğun giderilmesi için farklı çözüm yollarına sahip durumdur diyebiliriz. PISA verileri problemi, bireylerin var olan bir zorlukla karşılaştıklarında belirli bir stratejiye sahip olmadıklarını ve problemi çözme konusunda zorluk yaşadığını belirtmektedir (Dossey, McCoren ve O’Sullivan, 2006).

Gelbal (1991) problem çözmeyi bireyin karşılaştığı zorlukları ve belirsiz durumları yok etme sürecidir şeklinde açıklarken Huilit (1992) problem çözmeyi, bilinen yâda bilinmeyen durum ile istenilen durum arasındaki boşluğu giderme süreci olarak tanımlar. Başka bir tanıma göre problem çözme belirli bir hedefe ulaşırken karşılaşılan engellerin ortadan kaldırılması sürecidir (Saygılı, 2010). Korkut (2002) problem çözmeyi, bireyin geçmiş deneyimlerinden edinilen bilgilerin basitçe uygulayarak yeni çözüm yollarını bulabilmesi olarak tanımlamaktadır. Her bireyin geçmiş yaşantısı, bilgi ve birikimi farklı olduğundan, her bireyin probleme bakış

açıları da farklı olacaktır. Bir kişiye göre çözülmesi güç görünen bir problem başka birine göre oldukça basit olabilir. Problem çözme insan yaşamında önemli yer tutmaktadır (Van Merriënboer, 2013). Bireyden bireye farklılık gösterse de tüm bireyler yaşadıkları ortama uyum sağlayabilmek için problem çözme öğrenmek zorundadırlar (Senemoğlu 2015). Dünya Ekonomik Forumu (WEF) Future of Jobs raporuna (2020) göre günümüzde talep edilen beceriler içerisinde problem çözme becerisi önemli bir yer tutmaktadır ve beş yıllık gelecekte en önemli beş yetkinlik arasında sırasıyla analitik düşünme, aktif öğrenme ve problem çözme becerisi yer alacaktır.

2.4.1 Problem Çözme Aşamaları. bireyden bireye çözüm yolu değişse de problem çözmenin belirli aşamaları bulunmaktadır. Problem çözme aşamaları da problemin tanımı gibi birçok çalışmaya sahiptir. İlk kez Dewey, problemin çözümüne yönelik aşamalı bir yöntem geliştirmiştir (Serin, Serin ve Saygılı, 2010). Dewey geliştirdiği yöntemi altı aşamada açıklamaktadır. Bu aşamalardan ilki problemin belirlenmesi aşamasıdır. Bu aşama problemin farkına varılması olarak belirtilir. Küçük yaş grubu için problemin farkına varılması zor olsa da bu aşama da problemin varlığı kabul edilmeli küçük yaş grubu için bu ortamın sağlanması gerekmektedir. İkinci aşama problemin sınırlandırılması aşamasıdır. Bu aşamada problemi bir çerçeve içerisinde kesinleştirmek ve sınırlandırmak gerekir. Aksi takdirde çözüm zorlaşacaktır. Üçüncü aşama problemle ilgili bilgilerin toplanması aşamasıdır. Bir sınırdan ortaya çıkarılan problem için artık yapılması gereken problemi çözüme götüren bilgi ve araçların toplanmasıdır. Bu aşamada araştırma, inceleme yapılır. Dördüncü aşamada problemin çözümüne yönelik hipotezlerin kurulması yer almaktadır. Bu aşama çözüm yolunun doğru olduğu yada yanlış olduğu bakmaksızın getirilen tüm çözüm yollarının denendiği aşamadır. Bu aşama bize problemin birden fazla çözüm yolu olduğunu gösterecektir. Beşinci aşamada bulunan çözüm yollarının uygulanması yer almaktadır. Bu aşamada deneyerek çözüme ulaşılan yada ulaşılamayan yolların tespit edildiği aşamadır. Bu denemelerin sonucunda birden fazla yolun olduğu ortaya çıkabilmektedir. Son aşamada ise problemin çözülmesi yer almaktadır. Bu aşamaya göre en iyi olduğu düşünülen çözüme karar verilen aşamadır. En iyi çözüm yolu problemin çözümüne yönelik varılan kesin sonuç olarak belirtilir (Serin ve diğerleri, 2010).

Bingham (2004) problem çözmeyi sekiz aşamaya ayırarak, problem çözmeyi öğrenebilmesi gereken bir yetenek, zaman, çaba ve pratik ile sürekli geliştirilmesi gereken bir iş olarak tanımlamaktadır. Sekiz aşamalı problem çözüme aşamasından ilki problemi tanımlanması ve problemi çözüme gereğinin oluşmasıdır. İkinci aşamada problemin açıklanması aşamasıdır ve problemin niteliği varsa bağlantılı problemlerin kavranması yer almaktadır. Üçüncü aşama problemle ilgili bilgilerin toplanmasını kapsamaktadır. Dördüncü aşamada problemle ilgili toplanan bilgilerin düzene sokularak bilgiler arasında ilişki kurulması vardır. Beşinci aşamada muhtemel çözüm yollarının belirlenmesi yer almaktadır. Bu aşamada elde edilen bilgilerin çözümlenmesi ile muhtemel çözüm yolları tespit edilir. Altıncı aşamada çözüm yollarını değerlendirmek ve uygun olanları içerisinde en iyisini seçmek yer almaktadır. Yedinci aşama en iyisi olduğu düşünülen çözüm yolunu uygulamaktır. Son aşama ise uygulanan çözüm yolunun yeterliliğinin değerlendirildiği, çözüm şeklinin değerlendirilmesi aşamasıdır.

Şahin'e (2004) göre problem çözüme becerisini edinmede ilk adım problemin doğru tanımlanmasıdır. Problem tanımlandıktan sonra problem durumuyla ilgili bilgilerin toplanması ve çözüm yollarının üretilmesi gerekmektedir. Çözüme en iyi sonucu verecek yoldan başlanmalıdır. Eldeki çözüm yolu uygulanır ve çözüm yolu değerlendirilir. Problemin çözümünde uygulanan yol doğru ise problem çözülmüştür. Başarı sağlanamadıysa farklı bir çözüm yolu seçilerek uygulamaya devam edilir.

Creative Education Foundation (2016) problem çözüme becerisinde temel ilkeler belirlemiştir. İlk olarak problemi doğru tanımlama ve çözümü için fikirler üretme, tüm çözüm yollarını değerlendirme ve bu çözüm yolları arasında doğru tercihte bulunarak düşüncelerini uygulama süreci olarak aktarır. Creative Education Foundation (2016) bu ilkelerin herkesin bir şekilde yaratıcı olduğunu ve herkesin yaratıcı becerileri öğrenebileceğini ve geliştirebileceğini varsayarak başlar. Bu da eğitimde problem çözüme becerilerine yer vermek çözüm yollarını eğitim programlarına entegre edilebileceğini gösterir.

2.5. Eğitimde Problem Çözme

Yaşamımızda birçok noktada problemlerle karşılaşırız. Günlük hayatta yâda tüm yaşantıdan kaynaklanan problemlerin çözümü ve yaşamın etkin şekilde sürdürülebilirliği için problem çözüme becerisine gereklilik vardır (Demirtaş ve

Dönmez, 2008). Bu problemleri yaşadığımız deneyimlerden yola çıkarak çözmeye çalışırız (Korkut, 2002). Geçmiş deneyimlerimiz ne kadar iyiye problem çözme becerimizin de o kadar iyi olduğu sonucuna varabiliriz ancak problem çözme becerisi ile bireyleri eğitim öğretim içerisinde karşılaştırmamız, problem çözme becerisinin gelişiminde dolayısıyla bireylerin gelişiminde olumlu yönde olacaktır (Dede ve Yaman, 2006).

Problem becerileri gelişen bireyler kendi problemlerinin yanında toplumun problemleri için de çözüm yolları üreteceklerdir Bingham (2004). Koray ve Azar (2008) yaptıkları çalışmada problem çözme konusunda eğitim almış bireylerin probleme sistemli bir çerçevede yaklaşabileceğini, problem çözme becerisinin gelişmesi yanı sıra fikir geliştirme konusunda da geliştiğini belirtmişlerdir. Bu sebeple eğitim programlarında öğrencilere kazandırılması gereken önemli amaçları arasında problem çözme becerisi yer almalıdır (Köken, 2003). Problem çözme becerisi sayesinde çocukların kendilerini daha iyi tanıdıkları, güçlü ve zayıf yönlerini buldukları, problemlere karşı daha mücadeleci ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştiği düşünüldüğünde çocukların problem çözmeye karşı teşvik edilmesinin önemli olduğu söylenebilir (Senemoğlu, 2015).

Problem çözme becerisinin geliştirilmesi eğitime bağlıdır (Koray ve Azar, 2008). Problem çözme aşamalarının bilinmesi ve uygulanması sadece karşılaşılan problemi değil, ileride bireyin karşılaşacağı benzer problemleri de rahatlıkla çözmeye fayda sağlayacaktır. Problem çözme becerisinin eğitim içerisinde yer alması, bireylerin aynı zamanda eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme gibi düşünme becerilerini de geliştirecektir. Bu sayede problemlere çözüm üreten, çözüm yollarını mantıksal, bilimsel ve yaratıcı şekilde düşünen bireyler yetişecektir (Koray ve Azar, 2008).

Yapılan araştırmalar küçük yaşlardan kazandırılan problem çözme becerisinin daha etkili olacağı sonucunu ortaya çıkarmıştır. Problemin çözümünde aktif olarak yer alan çocuğun kendi başına iş yapabilme ve özgüvenin arttığı söylenebilir. Bingham (2004) yaptığı çalışmada problemin çözümü noktasında bireyin kendi kendine elde ettiği bilginin ve deneyimin daha değerli olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Gelbal'a (1991) göre karşılaştığı problemin çözümünü başkasının tarafından yapılması o çocuk için gelecekte de benzer durumlarda başkalarından beklentisi olacağını göstermektedir.

Bölüm 3

Yöntem

Yöntem bölümünde araştırmanın modeli ve araştırma grubu ile araştırmada kullanılan veri toplama araçları, bu süreçte izlenen yol, verilerin analizine yönelik bilgiler sunulmuştur.

3.1 Araştırma Modeli

Maker hareketi kapsamında verilen tasarım fabrikası eğitiminin 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısı üzerine etkisinin incelendiği bu araştırmada nicel araştırma yönteminden faydalanılmıştır. Çalışmaya katılan katılımcıların Türkiye'nin çeşitli noktalarından olması ve çalışmaya katılımın gönüllülük esasına dayanması sebebiyle kontrol grubunun kurulmasını zorlaştırmıştır. Bu sebeple araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Creswell'e (2012) göre yeni bir eğitim programının tasarlanıp uygulandığı araştırmalarda tek gruplu deneysel desenin seçilmesinin araştırmaya uygun olduğunu belirtmektedir. Araştırmada "İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar için Problem Çözme Envanteri" ve "Demografik Bilgi ve Tutum Ölçeği" uygulanmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkeni "maker hareketi kapsamında hazırlanan eğitim programı," bağımlı değişken ise öğrencilerin problem çözme becerileridir. Araştırmada eğitim programı uygulaması öncesi ve sonrası ölçme gerçekleştirilmiştir. Ön test ve son test ortalamaları arasındaki fark bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini göstermektedir. Aşağıdaki Tablo 1'de araştırma modelinin görünümü yer almaktadır.

Tablo 1

Araştırma Modelinin Simgesel Gösterimi

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
G	O1 D1	İ	O2

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu 2019-2020 eğitim öğretim yılında Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı'nda Tasarım Fabrikası eğitim programını alan 87 4. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Öğrenciler bu eğitim programına Ankara, Antalya, Batman, İstanbul ve Diyarbakır ilinin dezavantajlı bölgelerinden katılmaktadırlar. Tasarım Fabrikası adı verilen bu eğitim programına katılan 4. Sınıf öğrencileri, Ankara (n = 17), Antalya (n = 16), Batman (n = 7), İstanbul (n = 25) ve Diyarbakır (n = 22) olmak üzere toplamda 87 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma grubunun eğitim noktalarına ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 2 'de verilmiştir.

Tablo 2

Çalışma Grubunun Eğitim Noktalarına Göre Dağılımı

Eğitim Noktası	Kız	%	Erkek	%
Ankara	10	58.8	7	41.2
Antalya	9	56.3	7	43.8
Batman	4	57	3	43
İstanbul	10	40	15	60
Diyarbakır	12	54.5	10	45.5
Toplam	45	52	42	48

3.3 Uygulama Süreci

Eğitim programının kazanımlarının belirlenmesi, yazılması ve eğitici eğitiminin verilmesi, araştırmacının da içinde yer aldığı Eğitim Teknolojileri Uzmanları tarafından hazırlanmıştır. Eğitim programı kazanımları arasında; 21. yy. becerilerinde (takım çalışması, empati, inovasyon, iletişim, paylaşım) gelişim, gerçek hayatta karşılaşılan problemlere çözüm üretimi, tasarım odaklı düşünme tekniklerinin kullanımı, 3 boyut kavramının kazandırılması, üretim kültürünün farkındalığının kazandırılması, elektronik, robotik ve kodlama kavramları üzerine bilgi sağlanması yer almaktadır. 2 ve 8. sınıflar arasındaki öğrenciler için hazırlanan eğitim programı iki düzeyden oluşmaktadır. 2 ve 4. sınıf öğrencileri birinci düzey, 5. ve 8. sınıf öğrencileri ise ikinci düzey olarak adlandırılan eğitim programını almışlardır. Eğitim programına TEGV içerisinde 'Tasarım Fabrikası' denilmektedir (TEGV, 2020). "Birlikte ve

yaparak öğrenme yaklaşımı ile kurgulanan içerikle çocukların maker araçlarını (3 boyutlu yazıcılar, 3 boyutlu tasarım kalemleri, elektronik kartlar, sensörler, motorlar, geri dönüşüm malzemeleri vb.) tanımaları ve sürecin sonunda bu araçları kullanarak gerçek hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm üretecekleri bir proje geliştirmeleri hedeflenmiştir” (TEGV, 2020). Eğitim programının felsefesinde yeni nesil bir öğrenme ortamı sunmak: "Yap, paylaş, ver, öğren, oyna, katıl, destekle ve değiştir. Tüketmek yerine üret!" yer alıyor.

Eğitim; Tasarım Odaklı Düşünme, 3 Boyutlu Tasarım, Robotik- Kodlama ve Sunum haftası ile birlikte toplamda 10 hafta sürmektedir. 10 hafta sonunda çocuklar bir probleme çözüm ararlar ve bir fikir, tasarım, prototip orataya çıkararak diğer arkadaşlarıyla paylaşırlar. Hazırlanan haftalık eğitim planı Tablo 3’de yer almaktadır.

Tablo 3

Haftalık Eğitim Programı

Hafta ve Kazanımlar	Etkinlik Açıklaması
1. Hafta Tasarım Odaklı Düşünme	Takım Olalım, Dünyayı Birlikte Kurtaralım Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının tanıtılması etkinlikleri. Bu amaçlara göre en büyük problemin ne olduğuna dair etkinlikler.
2. Hafta Tasarım Odaklı Düşünme	Neyi Neden İcat Edelim Makebeliefscomix sitesi üzerinden çocuklara gelecekte nasıl bir dünyadan yaşadıklarını, hayallerini bu hikâye aracında tasarlamaları ve bu yaşamda icat edilen ürünleri hayal etmelerini, şuan dünyanın ihtiyaçlarının neler olduğunu düşündüren etkinlikler.
3. Hafta 3 Boyutlu Tasarım	3 Boyutlu Tasarım Nedir? Boyut kavramını ve tasarımı öğreten etkinlikler ile boyutların farkını öğreten etkinlikler. 3 Boyutlu tasarım kaleminin kullanımı ve tasarım yapma etkinlikleri.
4. Hafta 3 Boyutlu Tasarım	3 Boyutlu Tasarım Kalemi ile Tasarım 3 Boyutlu Tasarım kalemi ile öğrencilerin hayallerindeki süper kahramana ait bir tasarım (rozet, anahtarlık, bileklik vb.) yaptıkları etkinlik.

Tablo 3 (devam)

5. Hafta 3 Boyutlu Tasarım	TinkerCad ile 3 Boyutlu Tasarım TinkerCad platformuna giriş, ara yüz tanıtımı ve tasarım yapılarak 3D yazıcıdan basılması.
6. Hafta Robotik – Kodlama	Robotların Dünyasına Bakalım Kodlama kavramının öğretilmesi, Mblock platformunun arayüz anlatımı ve örnek uygulama yapılması.
7. Hafta Robotik – Kodlama	Kendi Robotumuzu Yapalım Makey setinin bileşenlerinin anlatılması. Sensörler ile robot tasarımı yapılması.
8. Hafta Robotik – Kodlama	Kendi Robotumuzu Tasarlayalım Makey'in kodlama parçası olan Makey Oz ile robotik kodlama etkinliği. Öğrencilerin yaptıkları robotları kodlaması.
9. Hafta Robotik – Kodlama	Kendi Robotumuzu Tasarlayalım Grup çalışması yapılarak bir soruna çözüm üretecekleri bir robotik projesi çalışmasının yapılması.
10. Hafta Proje Sunumu	Proje Sunumu 9. haftada başladıkları ve 10. Haftada tamamladıkları projelerin her grup bazında istasyon şeklinde sunması.

Eğitim programı detaylı olarak Ek A'da yer almaktadır. Bu eğitim programı TEGV'in farklı etkinlik noktalarında, farklı zamanlarda uygulanmıştır. Eğitim programının uygulanmasında standardı sağlamak için belirli aşamalarda çalışmalar yapılır; TEGV'e Tasarım Fabrikası Eğitim Programını vermek için başvuran gönüllülere çocuklara eğitim vermeleri için önce eğitim programının iki gün süren program gönüllü eğitimi verilir, kullanılacak anketler detaylı şekilde aktarılır. Eğitimler araştırmacının da içinde bulunduğu Eğitim Teknolojileri Uzmanları tarafından verilmiştir. Bu eğitim ile birlikte eğitim programına ait detaylı yönerge, etkinlik materyalleri gönüllü eğitmenler ile paylaşılmıştır. Eğitimler 2019-2020 eğitim öğretim döneminde haftada iki saat olarak 10 hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırma için "Demografik Bilgi ve Tutum Ölçeği" ön test olarak, "İlköğretim Öğrencileri için Problem Çözme Envanteri" süreçte ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır.

3.4 Verilerin Toplanması

3.4.1 Veri Toplama Araçları. araştırmanın verileri Google Forms üzerinden hazırlanan anket aracılığı ile toplanmıştır. Anketler öğrencilerin problem çözme becerilerini ölçen “İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri” (Ek B) ve öğrencilerin demografik düzeyleri hakkında bilgi veren “Demografik Bilgi ve Tutum Ölçeği” (Ek C) olmak üzere 2 bölümden oluşmaktadır.

3.4.1.1 İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanteri. İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri, Serin ve diğerleri (2010) tarafından geliştirilen üç faktörlü 24 maddeden oluşan bir envanteredir. Faktörleri, 12 maddeden oluşan problem çözme becerisine güven faktörü, 7 maddeden oluşan öz denetim faktörü ve 5 maddeden oluşan kaçınma faktörü şeklinde dağılım göstermektedir. Ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.80 olarak ve test tekrar güvenirliği toplamının 0.85 olduğu bulunmuştur (Serin ve diğerleri, 2010). Mevcut çalışmada güvenirlik katsayısı 0.72 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısı 0.70 ve üzeri ise bu ölçekler güvenilir kabul edilir (Büyüköztürk, 2010). Bu sonuçlara göre ölçeğin; Geçerliliği ve güvenilirliği ispatlanmış bir yapıya sahip olduğu ve ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerisi konusunda yapılan deneysel veya betimsel çalışmalarda kullanılabileceği görülmüştür (Serin ve diğerleri 2010).

Serin ve diğerlerinin (2010) geliştirdikleri problem çözme becerisi algısı ölçeği beşli likert yapıya sahiptir. Ölçekte yer alan maddeler, maddelerin dâhil edildiği faktörleri ile kıyaslandığında; “Problem Çözme Becerisine Güven” faktörü altındaki maddelerin değerlendirilmesinde puanlar beşe yaklaştıkça, öğrencilerin maddeye katılım dereceleri yüksek, bire yaklaştıkça düşük olduğu kabul edilmiştir. “Öz Denetim” faktörü ve “Kaçınma” faktörleri altındaki maddelerde ise ters maddelerdir. Analiz yapılmadan önce maddeler terse çevrilmiştir. Bu sebeple problem çözme envanteri testi sonucuna göre yüksek puan daha yüksek problem çözme algısına işaret etmektedir. İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanteri Ek B kısmında yer almaktadır.

3.4.1.2 Demografik bilgi ve tutum ölçeği. Demografik Bilgi ve Tutum Ölçeği, Özel (2021) tarafından bu araştırmaya yönelik olarak geliştirilmiştir. Ölçek; çocukların problem çözme becerilerine yönelik algılarını, demografik bilgilerine

verdikleri yanıtlar ele alınarak analiz edilmesini amaçlamaktadır. Demografik bilgi ve tutum ölçeği tasarım fabrikası aidiyeti, okul aidiyeti, tasarım fabrikasını beğenme, performansa güven ve öğrenme ilgisi olmak üzere toplam beş faktörlü bir yapıdan oluşmaktadır. Ölçeğin iç güvenilirlik katsayısı (Cronbach alfa) altı maddeden oluşan tasarım fabrikası aidiyeti faktörü için 0.80 olarak hesaplanmıştır. Sekiz maddeden oluşan tasarım fabrikasını beğenme faktörü için 0.69'dur. Altı maddeden oluşan performansa güven faktörü için 0.80'dir. Yedi maddeden oluşan öğrenme ilgisi faktörü için ise 0.73'dür. Güvenirlik sonucu ölçeğin tamamı için 0.82'dir. Güvenirlik katsayısı 0.70 ve üzeri ise bu ölçekler güvenilir kabul edilir (Büyüköztürk, 2010).

3.4.2 Veri Toplama İşlemleri. araştırmada kullanılan ölçekler Google Forms aracılığıyla online anket haline getirilmiştir. Tıpkı eğitimlere katılımın gönüllü olduğu gibi ankete katılım da gönüllü olarak sağlanmıştır. Çalışma grubuna online olarak paylaşılan anketlerin uygulama süresi yaklaşık olarak yirmi dakikadır. Ön test eğitimlerin başladığı ilk haftada uygulanmıştır. Son testler ise eğitimin son haftasında uygulanmıştır. Eğitimlerin verildiği noktalarda, eğitim ve öğretim yapısı olarak birebir olarak eğitime başlama ve bitirme tarihi bulunmamaktadır. Eğitimler noktalara verilen aralık tarihler arasında tamamlanmıştır. Bunun sebebi eğitimi alan çocukların ve eğitimi veren kişilerin tamamen gönüllü olarak bu süreçte yer almalarıdır. 10 hafta süren eğitimlerde anketlere katılan noktaların anketleri uygulama tarihleri farklı olsa da süreçleri aynıdır. Uygulama ve verilerin toplanma süreci Ekim 2019 tarihinde başlamış ve Ocak 2020 tarihinde tamamlanmıştır.

3.4.3 Verilerin Analizi. çalışmada maker hareketinin 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine olan etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algıları, demografik bilgi anketinde sağlanan demografik bilgiler temelinde analiz edilmiştir. Bu amaçla öğrencilerin ön test ve son test verilerin analizinde SPSS 22.0 yazılımından faydalanılmıştır. Yapılan analizlerde anlamlılık düzeyi $p = 0.05$ olarak alınmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin analizinde kullanılacak testlerin belirlenmesi amacıyla kullanılacak testlerin parametrik yâda non-parametrik olup olmadığını belirlemek amacıyla araştırmada normallik testi yapılmıştır. Araştırmada kullanılan ilköğretim öğrencilerinin problem çözme ölçeğinden elde edilen verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek için Shapiro-Wilk testi

uygulanmıştır. Shapiro-Wilk testi verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek için kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2017).

3.4.3.1 Shapiro-Wilk Testi. Shapiro-Wilk testi verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek için kullanılan istatistiksel bir ölçüm aracıdır (Büyüköztürk, 2014). Araştırmada yer alan ilköğretim öğrencileri için problem çözme envanterinin ve alt faktörlerinin dağılımının normal dağılım gösterip göstermediğine Shapiro-Wilk testi ile bakılmıştır. Araştırmada sadece ön teste ve sadece son teste katılan öğrencilerin oluşturduğu grubun problem çözme envanteri ve alt faktörü verilerinin dağılımını belirlemek için Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Bunun yanında skewness ve kurtosis değerlerine de bakılmıştır. Bulunan değerler (skewness ve kurtosis) -2 ile +2 aralığında olursa verilerin normal dağılım sergilediği söylenebilir (George & Mallery, 2010). Shapiro-Wilk testi sonuçları Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4

Problem Çözme Envanteri Sadece Ön Test ve Sadece Son Test Verileri Toplam ve Alt Faktörler İçin Normallik Dağılımları

Test	Alt Faktör	İstatistik	df	p	Skewness	Kurtosis
Ön Test	Güven	.875	87	.000	-.583	-1.128
	Öz Denetim	.908	87	.000	-.566	-.694
	Kaçınma	.846	87	.000	-.928	-.142
	Toplam	.907	87	.000	-.335	-.1352
Son Test	Güven	.931	72	.001	-.712	-.323
	Öz Denetim	.953	72	.009	.044	-.884
	Kaçınma	.865	72	.000	-.737	-.242
	Toplam	.947	72	.004	-.313	-1.041

Tablo 4’deki verilere göre problem çözme becerisi ve alt faktörlerine ait skewness ve kurtosis değerleri -2/+2 aralığındadır. Bu nedenle veriler normal dağılım göstermektedir diyebiliriz. Buradan yola çıkarak veri yapısına uygun olan Doğrusal Karma Etkili Model Test’ten yararlanılmıştır.

Araştırmada yer alan diğer bir ölçek olan demografik bilgi ve tutum ölçeği verilerinin dağılımının normal dağılım gösterip göstermediğine de Shapiro-Wilk testi ile bakılmıştır. Bunun yanında yine skewness ve kurtosis değerlerine bakılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5

Tutum Ölçeği Alt Faktörler için Normallik Dağılımları

Test	Alt Faktör	İstatistik	df	p	Skewness	Kurtosis
Demografik Bilgi ve Tutum Ölçeği	Tasarım Fabrikasına Aitlik	.797	32	<.001	0	-1.389
	Okula Aitlik	.749	32	<.001	-.239	-1.543
	Tasarım Fabrikasını Beğenme	.688	32	<.001	-1.523	.947
	Performansa Güven	.696	32	<.001	.186	-1.754
	Öğrenmeye İlgili	.761	32	<.001	-.152	-.657
	Evdeki Kaynaklar	.807	18	.002	-.284	-.848

Tablo 5’te yer alan demografik bilgi ve tutum ölçeği verilerinin normallik dağılımı incelenirken dağılımları incelenirken sskewness ve kurtosis değerleri -2/+2 aralığı esas alınmıştır. Bu nedenle verilerin normal dağılım gösterdiğini söyleyebiliriz. Bunun sonucunda veri yapısına uygun olan Doğrusal Karma Etkili Model Test’ten yararlanılmıştır.

3.4.3.2 Doğrusal Karma Etkili Model Test. Doğrusal Karma Etkili Model çok sayıda eksik verinin olduğu araştırmalarda eksik veriye sahip katılımcıları araştırmadan çıkarmadan, daha güçlü analiz sonuçlarına ulaşmak için kullanılması tavsiye edilen modeldir (Anticich, Barrett, Silverman, Lacherez, & Gillies, 2013; McKnight, McKnight, Sidani, & Figueredo, 2007). Araştırmada her katılımcı rastgele bir değişken olarak ele alınmıştır ve Doğrusal Karma Etkili Model ile tekrarlanan ölçümlerin analizleri için veriler uzun veri formatında temizlenmiş ve düzenlenmiştir. Öğrencilerin problem çözme becerisi algılarına ilişkin ortalama puanlarını karşılaştırmak ve etkinin değerlendirilmesi amacıyla eksik verileri de mevcut verilere entegre etmek için tavsiye edilen Doğrusal Karma Etkili Model analiz yöntemi kullanılmıştır (Fortney, Luchterhand, Zakletskaia, Zgierska, & Rakel, 2013).

3.4.3.3 Etki Büyüklüğü (Cohen'in d) Hesaplaması. etki büyüklüğü, örneklerden elde edilen sonuçların yokluk hipotezinde açıklanan beklentilerden sapma düzeyini belirten istatistiksel değerdir (Vacha-Haasse ve Thompson, 2004). Etki büyüklüğü, yokluk hipotezleri ile alternatif hipotezler arasındaki farkın büyüklüğü olarak tanımlanmaktadır ve araştırma sonuçlarının pratikteki anlamlılığının bir göstergesi niteliğindedir. Genellikle, istatistiksel anlamlılık ölçütü olarak kullanılan p değerinin ne kadar küçük olursa, uygulamanın etkisinin de buna bağlı olarak büyük olacağı yönünde bir yanlış inanç vardır (Nickerson, 2000). Ancak istatistiksel anlamlılık testleri, örneklerden elde edilen sonucun şans faktörü ile elde edilme ihtimalini değerlendirirken; etki büyüklüğü pratik anlamlılığın ifadesidir. İstatistiksel anlamlılık, örneklem sayısından etkilenirken (Fan, 2001), etki büyüklüğü değeri, bu örneklem sayısından kaynaklanan sonuçları ortadan kaldırarak elde edilen sonuçlar hakkında daha doğru bir karar verilmesini sağlar. Grup ortalamaları farkına göre hesaplanan etki büyüklüğü ölçümleri Cohen'in d (Cohen, 1988), Glass'ın g (Glass, 1976) ve Hedge'in d (Hedges, 1981) ile gösterilmektedir. Bu çalışmada Cohen'in d etki büyüklüğü hesaplaması kullanılmıştır.

3.5 Geçerlik ve Güvenirlik

Bu çalışmada verilerin geçerliği ve güvenilirliği için araştırmacı tarafından uygulanan yöntemlerin başında veri toplama araçları hem öğrencilere hem de eğitimi veren gönüllü öğretmenlere detaylı olarak açıklanması ve veri toplama süreci araştırmacı kontrolünde yönetilmiş olduğu gelmektedir. Diğer taraftan uygulama Türkiye'nin farklı illerinde olduğu göz önüne alınarak tüm illerde aynı standartta eğitim ortamı yapısı kurulmuştur. Bir etkinlik süresince tüm eğitim noktalarında aynı ve yeterli öğrenci sayısı sağlanmıştır. Verilerin toplaması sırasında öğrencilerin herhangi bir kaygı taşımadan rahat şekilde ölçme sürecine katılımları sağlanmıştır. Çocukların katıldığı ölçme süreci eğitim süresi dışında planlanarak eğitimin süresinden kısıntıya gidilmemiştir.

Eğitim programında yer alan etkinlikler araştırmacının da içinde yer aldığı eğitim teknolojileri tarafından hazırlanmıştır. Etkinlikler TEGV Eğitim Programları uzmanlarının incelemesinden geçtikten sonra uygulanmaya başlanmıştır. Eğitimi verecek gönüllülere program eğitimi her nokta bazında ayrı olarak araştırmacının da içinde yer aldığı eğitim teknolojileri tarafından verilmiş ve uygulama süreci boyunca

destekte bulunulmuştur. Eğitim esnasında materyallerden kaynaklanan sorunların yaşanmaması için her noktada eğitim malzemeleri yedekli olarak planlanmış ve gerektiğinde noktaya gidilerek yaşanan teknik sorunlar düzeltilmiştir.

3.6 Sınırlılıklar

Bu araştırma; Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı'na ait Tasarım ve Beceri Atölyesi bulunan noktalar, 2019-2020 TEGV Eğitim Öğretim Yılı ve araştırmada kullanılan veri araçları ile sınırlıdır. Bunların yanı sıra; Eğitimlere katılan çocukların dezavantajlı bölgelerde yaşaması, eğitim ortamına ve eğitimde kullanılan materyallere karşı hazırbulunuşluk düzeyleri öngörülememektedir. Eğitime katılımların gönüllü olarak yapılması sebebiyle on haftalık süreç içerisinde eğitimi bırakan yâda eğitime farklı haftalarda başlayan çocuklar bulunabilmektedir. Diğer yandan eğitimi veren gönüllü öğretmenlerin de farklı alanlarda çalışan gönüllülerden oluşması ve konu alanında uzmanlıklarının olmaması öğretme sürecine etkisi olabilmektedir. Son aşamada araştırmayı nitel verilerle de desteklemek amacıyla planlanan çocuk görüşmeleri pandemi nedeniyle yapılamamıştır.

Bölüm 4

Bulgular

Araştırmanın bu kısmında araştırmanın problemlerine ve alt problemlerine ait verilerin istatistiksel işlemler sonucunda ortaya çıkardığı bulgular ve bulgularla ilgili yorumlar yer almaktadır.

4.1 Araştırmanın Birinci Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın birinci probleminin ilk maddesi “Maker hareketi kapsamında verilen eğitimin 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısının ve alt faktörlerinin (güven, özdenetim, kaçınma) ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Çalışma grubundan hem ön teste hem de son teste katılan öğrencilere uygulanan İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar için Problem Çözme Envanteri'nin verileri Doğrusal Karma Etkili Model test ile analiz edilmiştir. Çalışma grubunun ilköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanterine ait ön test ve son test verileri arasındaki ilişki Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6

Çalışma Grubunun İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri Ön Test ve Son Test Değerlerine Ait Doğrusal Karma Etkili Model Testi Analiz Sonuçları

	Ön Test			Son Test			F	df	p	d
	n	M	SS	n	M	SS				
Toplam	87	95.23	18.15	72	96.00	14.51	0.48	71.67	.08	0.05
Güven	87	40.90	16.21	72	42.81	11.85	0.43	62.73	.51	0.14
Özdenetim	87	31.39	3.21	72	31.56	2.86	1.30	70.68	.25	0.05
Kaçınma	87	22.93	2.25	72	22.99	2.40	0.01	80.02	.92	0.03

Elde edilen bulgulara göre etkinlik öncesinde 87 ve sonrasında 72 öğrenciye uygulanan problem çözme envanteri sonucuna göre araştırmaya katılan öğrencilerin Güven ($p > 0,05$), Özdenetim ($p > 0,05$), Kaçınma ($p > 0,05$) alt faktörlerinde ve Problem Çözme Envanteri toplamı ($p > 0,05$) ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür. Elde edilen verilerden yola çıkarak 10 hafta süre uygulamanın etki büyüklüğü Cohen'in d indeksi ile hesaplanmıştır. Bu

hesaplamaya göre, yapılan eğitimlerin çocuklarda Güven ($d = 0.14$), Özdenetim ($d = 0.05$), Kaçınma ($d = 0.03$) alt faktörleri ve Problem Çözme Becerisi ($d = 0.05$) üzerinde pozitif yönde bir etkisinin olduğu bulunmuştur.

Araştırmanın birinci probleminin probleminin ikinci maddesi maddesi “Maker hareketi kapsamında verilen eğitimin 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısının ve alt faktörlerinin (güven, özdenetim, kaçınma) ön test ve son test puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Çalışma grubundan hem ön teste hem de son teste katılan öğrencilere uygulanan İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar için Problem Çözme Envanteri’nin verileri Doğrusal Karma Etkili Model testi ile analiz edilmiştir. Çalışma grubunun cinsiyete göre ilköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanterine ait ön test ve son test verileri arasındaki ilişki Tablo 7’de gösterilmiştir.

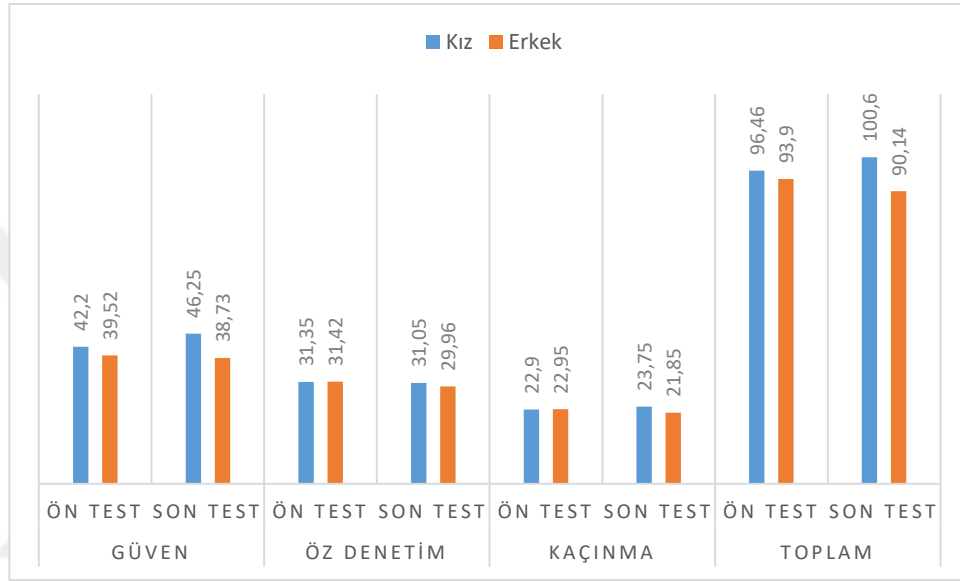
Tablo 5

Çalışma Grubunun İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri Ön Test ve Son Test Değerlerine Doğrusal Karma Etkili Model Testi Analiz Sonuçları

		Ön Test			Son Test			F	df	p	d
		n	M	SS	n	M	SS				
Toplam	Kız	45	96.46	17.91	42	100.60	14.15	1.03	29.67	.31	0.26
	Erkek	42	93.90	18.51	30	90.14	14.64	0.47	45.31	.49	-0.22
Güven	Kız	45	42.20	15.76	42	46.25	11.90	1.30	31.72	.26	0.29
	Erkek	42	39.52	16.76	30	38.73	11.68	0.28	33.37	.86	-0.05
Özdene tim	Kız	45	31.35	3.25	42	31.05	2.73	0.15	29.80	.69	0.10
	Erkek	42	31.42	3.23	30	29.96	2.98	2.12	44.79	.15	-0.46
Kaçınm a	Kız	45	22.90	2.39	42	23.75	1.96	1.64	33.57	.21	0.38
	Erkek	42	22.95	2.10	30	21.85	2.81	2.27	46.16	.13	-0.44

Tablo 7 incelendiğinde, ön teste katılan 87 ve son teste katılan 72 öğrenciye uygulanan problem çözme envanteri sonucuna göre araştırmaya katılan öğrencilerin aldıkları puanların cinsiyetlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. Buna göre Güven ($p > 0.05$), Özdenetim ($p > 0.05$), Kaçınma ($p > 0.05$) alt faktörlerinde ve Problem Çözme Envanteri toplamında ($p > 0.05$) ön test puanlarının cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı bulunmuştur. Elde edilen verilerden yola çıkarak 10 hafta süre uygulamanın etki büyüklüğü Cohen d’ indeksi ile hesaplanmıştır.

Bu hesaplama göre, yapılan eğitimlerin kızların Güven ($d = 0.29$), Özdenetim ($d = 0.10$), Kaçınma ($d = 0.38$) alt faktörleri ve Problem Çözme Becerisi ($d = 0.26$) üzerinde pozitif yönde bir etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Erkeklerin Güven ($d = -0.05$), Özdenetim ($d = -0.46$), Kaçınma ($d = -0.44$) alt faktörleri ve Problem Çözme Becerisi ($d = -0.22$) üzerinde negatif yönde bir etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Envanteri ön test ve son test puan değişimleri Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki Problem Çözme Becerisi Puanları Değişimi

Şekil 4’te yer alan ön test ve son test puan değişimlerini gösteren değerlerin güven aralıkları Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 6

Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki Problem Çözme Becerisi Puanları Değişimi Güven Aralığı

		Ön Test				Son Test			
		n	M	SS	Güven Aralığı	n	M	SS	Güven Aralığı
Toplam	Kız	45	96.46	17.91	91.2-101.3	42	100.60	14.15	96.3-104.8
	Erkek	42	93.90	18.51	88.6-99.2	30	90.14	14.64	84.9-95.37
Güven	Kız	45	42.20	15.76	37.5-46.8	42	46.25	11.90	42.6-49.8
	Erkek	42	39.52	16.76	34.4-44.5	30	38.73	11.68	34.5-42.9
Özdene tim	Kız	45	31.35	3.25	30.4-32.3	42	31.05	2.73	30-31.8
	Erkek	42	31.42	3.23	30.4-32.4	30	29.96	2.98	28.9-31

Kaçınma	Kız	45	22.90	2.39	22.2-23.6	42	23.75	1.96	23.1-24.3
	Erkek	42	22.95	2.10	22.3-23.6	30	21.85	2.81	20.8-22.8

Kız ve erkek öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Envanteri puan değişimleri Güven, Öz Denetim, Kaçınma alt faktörleri ve toplam puan bazında incelenmiştir. Buna göre erkek öğrencilerin tüm alt faktörlerde ve toplam puanda ön test puanları ile son test puanları arasında düşüş yaşadığı görülürken kız öğrencilerin tüm alt faktörler ve toplam puanda ön test puanları ile son test puanları arasında yükseliş olduğu görülmektedir.

4.2 Araştırmanın İkinci Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci problemini oluşturan maddeler öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algıları, demografik bilgi ve tutum anketinde sunulan bilgiler temelinde analiz edilmiştir. Ankette yer alan soru maddeleri öğrencilerin verdikleri yanıtlarına göre kategorilere ayrılarak puanlandırılmış ve buna göre değerlendirilmiştir.

Araştırmanın ikinci probleminin ilk maddesi “4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısına ev kaynaklarının bir etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu aşamada öğrencilerin problem çözme becerisi algılarına etkisinin ölçülmesinde evlerinde bulunan kaynakların etkisi incelenmiştir. Buna göre ev kaynakları verileri üç kategoriye ayrılarak öğrencilerden toplanmıştır: Evlerindeki kitap sayısı, Evde Eğitim Desteği durumu ve Aile Eğitim Durumu olarak üç kategoriye ayrılmıştır. birçok kaynağa sahip öğrencilerin puanı en az 9, az kaynağa sahip öğrencilerin puanı en fazla 7 olacak şekilde değerlendirilmiştir.. Diğer puan aralığındaki öğrenciler ise biraz kaynak kategorisine atanmıştır. Tablo 9’da ev kaynakları listelenmiştir.

Tablo 7

Ev Kaynakları Listesi

Evdeki Kitap Sayısı	Aile Eğitim Durumu	Evde Eğitim Desteği
1) 0-10 kitap	1) İlköğretim	1) Hiç
2) 11-25 kitap	2) Ortaöğretim	2) İnternet ve Kendi Odası
3) 26-10 kitap	3) Lise	3) Her İkisi
4) 101-200 kitap	4) Üniversite ve Lisansüstü	
5) 200’den fazla kitap		

Şekil 5'te ise ev kaynaklarının puanlandırılma yapısı gösterilmiştir.



Şekil 5. Ev Kaynaklarının Puanlandırılma Yapısı

Üç kategoride eğitim kaynağına sahip öğrencilerin problem çözme becerisi algılarına ilişkin ortalama puanlarını karşılaştırmak ve etkinin değerlendirilmesi amacıyla eksik verileri de mevcut verilere entegre etmek için tavsiye edilen Doğrusal Karma Etkili Model analiz yöntemi kullanılmıştır. Etki değerleri ise Cohen'in d indeksi ile hesaplanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 8

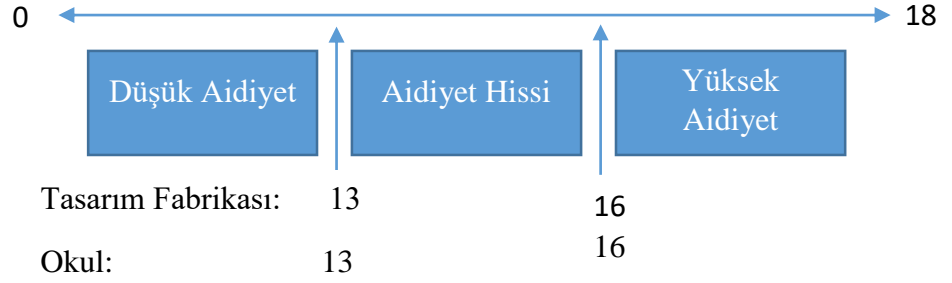
Problem Çözme Becerisi Algısı Üzerinde Ev Kaynaklarının Etkisi

		Ön Test			Son Test			F	df	p	d
		n	M	SS	n	M	SS				
Ev Kaynakları	Birkaç	10	97.20	17.07	3	98.00	19.85	0.06	12.49	.94	.05
	Biraz	33	100.42	15.88	9	100.4	13.05	.00	40.03	.99	<.01
	Birçok	23	90.39	18.95	6	92.38	16.21	1.34	6.08	.29	.11

Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin problem çözme becerisi algıları üzerinde, evdeki eğitim kaynaklarının anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Bununla birlikte yapılan etki büyüklüğü Cohen'in d indeksi ile hesaplanmıştır. Bu hesaplama göre birçok kaynağına sahip öğrencilerin problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkisi pozitif yönde ($d = 0.11$) bulunmuştur. Birkaç ($d = 0.05$) ve biraz ($d < 0.01$) kaynağına sahip öğrencilerin problem çözme becerisi algılarına etkisi de pozitif yönde ancak birçok kaynağına sahip öğrencilere göre daha düşük etkide bulunmuştur.

Araştırmanın ikinci probleminin ikinci maddesi "4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısı ile öğrencilerin tasarım fabrikasına ve okula ait olma anlayışları arasında bir ilişki var mıdır?" olarak belirlenmiştir. Öğrenciler sırasıyla Tasarım Fabrikasına ve Okula Ait Olma Duygusu ile ilgili altı ifadeye verdikleri yanıtlara göre puanlandırılmıştır. Aidiyet duygusu yüksek olan öğrencilerin puanları sırasıyla en az 16 ve 18, düşük aidiyet duygusu olan öğrencilerin puanları en fazla 13 olarak değerlendirilmiştir. Diğer puan aralığındaki öğrencilerin bir aidiyet hissi vardır olarak

belirlenmiştir. Şekil 6’da öğrencilerin tasarım fabrikasına ve okula ait olma anlayışlarına ait puanlandırılma yapısı gösterilmiştir.



Şekil 6. Öğrencilerin Tasarım Fabrikasına ve Okula Ait Olma Anlayışı Puanlandırılma Yapısı

Öğrencilerin Tasarım Fabrikası ve Okula Ait Olma Anlayışlarının problem çözme becerisi algılarına ilişkin ortalama puanlarını karşılaştırmak ve etkinin değerlendirilmesi amacıyla eksik verileri de mevcut verilere entegre etmek için tavsiye edilen Doğrusal Karma Etkili Model analiz yöntemi kullanılmıştır. Etki değerleri ise Cohen’in d indeksi ile hesaplanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 9

Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisi Algısı ile Öğrencilerin Tasarım Fabrikasına ve Okula Ait Olma Anlayışları Arasındaki İlişki

		Ön Test			Son Test			F	df	p	d
		n	M	SS	n	M	SS				
Tasarım Fabrikasına Ait Olma	Düşük	27	89.37	16.93	11	91.12	14.04	0.15	14.39	.70	.11
	Aidiyet Hissi	32	94.31	17.60	11	93.31	15.13	.027	37.23	.87	-.06
	Yüksek	28	101.92	18.30	10	107.25	15.57	1.02	19.37	.32	.31
Okula Ait Olma	Düşük	26	96.46	15.28	8	96.22	13.37	.002	13.08	.96	-.01
	Aidiyet Hissi	26	89.26	17.10	8	91.45	14.22	.108	24.71	.74	.14
	Yüksek	36	98.74	20.12	16	98.15	16.94	.012	32.14	.91	-.03

Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin problem çözme becerisi algıları üzerinde, Tasarım Fabrikasına veya Okula Aidiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte yapılan etki büyüklüğü Cohen’in d indeksi ile

hesaplanmıştır. Bu hesaplama göre Tasarım Fabrikasına ait olma hissi yüksek olan öğrencilerin problem çözme becerileri algısı üzerindeki etkisinin pozitif yönde ve yüksek ($d = 0.31$) olduğu, düşük aidiyet hissi olan öğrencilerde de yine pozitif yönde ($d = 0.11$) bir etki görülürken kendilerini Tasarım Fabrikasına ait hisseden öğrencilerde negatif yönde ($d = -0.06$) bir etki görülmüştür. Bu etki diğer aidiyet hislerine göre daha düşük bir etkidir. Okula aidiyet hissi olan öğrencilerin problem çözme becerisi algıları pozitif yönde ($d = 0.14$) bulunurken; düşük aidiyet hissine sahip öğrencilere olan etkisi ($d = -0.01$) ve çok yüksek aidiyet hissine sahip öğrencilere etkisi ($d = -0.03$) negatif yönde bulunmuştur.

Araştırmanın ikinci probleminin üçüncü maddesi “4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısı üzerine tasarım fabrikasını beğenme durumlarının bir etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin Tasarım Fabrikası’nı beğenme durumlarını ölçmek için sekiz maddeden yararlanılmıştır. Tasarım Fabrikası’nı çok beğenen öğrenciler en az 18 puan alırken, beğenmeyenler ise en fazla 16 puana sahip almışlardır. 17 puan alanlar ise beğenenler grubunda yer almaktadır.

Öğrencilerin tasarım fabrikasını beğenme durumları ile problem çözme becerisi algılarına ilişkin ortalama puanlarını karşılaştırmak ve etkinin değerlendirilmesi amacıyla eksik verileri de mevcut verilere entegre etmek için tavsiye edilen Doğrusal Karma Etkili Model analiz yöntemi kullanılmıştır. Etki değerleri ise Cohen’in d indeksi ile hesaplanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 10

Problem Çözme Becerisi Algısı Üzerinde Öğrencilerin Tasarım Fabrikasını Beğenme Durumu

		Ön Test			Son Test			F	df	p	d
		n	M	SS	n	M	SS				
Tasarım Fabrikası Beğenme Durumu	Beğenmiyor	11	81.72	16.50	4	83.25	19.90	.264	4.50	.63	.08
	Beğeniyor	18	85.72	20.06	8	89.17	13.20	.182	18.09	.67	.20
	Çok Beğeniyor	58	100.74	15.18	20	100.28	13.18	0.14	62.58	.90	.03

Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin problem çözme becerisi algıları üzerinde, tasarım fabrikasını beğenme durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte yapılan etki büyüklüğü Cohen’in d indeksi ile

hesaplanmıştır. Bu hesaplama göre Tasarım Fabrikasını beğenen öğrencilerin problem çözme becerileri algısı pozitif ve yüksek ($d = 0.20$), beğenmeyen öğrencilere etkisi ($d = 0.08$) ve çok beğenen öğrencilere etkisi ($d = 0.03$) pozitif yönde ve düşük olarak bulunmuştur.

Araştırmanın ikinci probleminin dördüncü maddesi “4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısı üzerine performanslarına güvenme durumlarının bir etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin performanslarına güvenme durumlarını ölçmek için yedi maddeden yararlanılmıştır. Performansına çok güvenen öğrenciler ölçekte en az 18 puan alırken, güvenmeyen öğrenciler en fazla 13 puan almışlardır. Aradaki puanlara sahip öğrenciler performanslarına güvenen öğrenciler olarak kabul edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 13’de gösterilmiştir.

Tablo 11

Problem Çözme Becerisi Algısı Üzerinde Öğrencilerin Performanslarına Güvenme Durumu

		Ön Test			Son Test			<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SS</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SS</i>				
Perfor mansa Güven	Güven miyor	46	87.06	17.60	19	91.70	15.40	1.12	36.91	.29	.28
	Güveni yor	15	99.60	17.61	6	91.39	13.00	1.01	1.02	.32	-.53
	Çok Güveni yor	26	107.15	10.11	7	107.75	11.20	0.18	27.53	.89	.05

Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin problem çözme becerisi algıları üzerinde, öğrencilerin performanslarına güvenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte yapılan etki büyüklüğü Cohen’in d indeksi ile hesaplanmıştır. Bu hesaplama göre performanslarına güvenmeyen öğrencilerde pozitif yönde ve yüksek bir etki bulunmuştur ($d = 0.28$). Performansına güvenen öğrencilerde ise negatif yönde ve yüksek bir etki bulunmuştur ($d = -0.53$). Bunun yanında performansına çok güvenen öğrencilerde ise pozitif yönde, düşük bir etki bulunmuştur ($d = 0.05$).

Araştırmanın ikinci probleminin beşinci maddesi “4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısı üzerinde tasarım fabrikası eğitiminin ilgilerini çekme durumunun bir etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin etkileşimli öğretime ilişkin görüşleri altı ifadeye katılma derecelerine göre puanlandırılmıştır.

Tasarım Fabrikası eğitimi çok ilgisini çeken öğrenciler, ölçekte en az 18 puan almışlardır ve daha az ilgisini çeken öğrenciler en fazla 13 puan almışlardır. Diğer puan aralığındaki öğrenciler tasarım fabrikası eğitimini ilgi çekici bulmuşlardır. Analiz sonuçları Tablo 14’de gösterilmiştir.

Tablo 12

Problem Çözme Becerisi Algısı Üzerinde Tasarım Fabrikası Eğitiminin Öğrencilerin İlgisini Çekme Durumu

		Ön Test			Son Test			<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SS</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>				
Eğitimin İlgi Çekme Durumu	Az	13	83.38	13.58	3	98.30	20.80	3.31	6.53	.11	.85
	Çekici	45	96.13	15.46	14	94.75	12.37	.157	21.06	.69	-.10
	Çok	28	100.21	21.37	15	98.20	17.12	.103	26.83	.75	-.10

Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin problem çözme becerisi algıları üzerinde, öğrencilerin eğitimin ilgilerini çekmelerine ilişkin görüşleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte uygulamanın etki büyüklüğü Cohen’in *d* indeksi ile hesaplanmıştır. Bu hesaplama göre ilgi çekme durumunun az olduğu öğrencilerde pozitif bir etki ($d = 0.85$) bulunurken eğitimi ilgi çekici ve çok ilgisi çeken öğrencilerde negatif bir etki ($d = -0.10$) bulunmuştur.

Bölüm 5

Tartışma ve Sonuçlar

5.1 Araştırmanın Birinci Problemine Ait Tartışma ve Sonuçlar

Araştırmanın birinci probleminin ilk maddesi ile “Maker hareketi kapsamında verilen tasarım fabrikası eğitiminin 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısının alt faktörlerinin (ve güven, özdenetim, kaçınma); Ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır.

10 haftalık eğitimi alan 4. sınıf öğrencileri ile yapılan ilköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanterinin ön test ve son test verileri puanları arasındaki fark incelendiğinde, ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Ancak elde edilen verilerden yola çıkarak 10 hafta süre uygulamanın etki büyüklüğü Cohen’in d indeksi ile hesaplanmıştır. Bu hesaplama göre, yapılan eğitimlerin çocuklarda Güven ($d = 0.14$), Özdenetim ($d = 0.05$), Kaçınma ($d = 0.03$) alt faktörleri ve Problem Çözme Becerisi ($d = 0.05$) üzerinde pozitif yönde bir etkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde uygulanan eğitim öğrencilerin problem çözme becerisi algısı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkarmamaktadır. Bunun nedeni ön teste ve son teste katılan öğrenci sayısındaki farklılık olabilir. Elde edilen sonuçlar daha önce yapılan bazı çalışmalara benzerlik göstermektedir. Pakman (2018), Dizman (2018), Kaleli ve Gülbahar (2014) yaptıkları çalışmaların sonucunda öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşmadığı sonucuna varmışlardır. İncelenen araştırmaların etki büyüklükleri Cohen d indeksi ile hesaplanmıştır. Buna göre araştırmaların ortalama Güven ($d = 0.13$), Özdenetim ($d = 0.08$), Kaçınma ($d = -0.6$) alt faktörleri ve ortalama Problem Çözme Becerisi ($d = 0.10$) üzerinde pozitif yönde bir etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Mevcut çalışma ile kıyaslandığında küçük de olsa daha büyük etki değerine sahip çalışmalar olduğu gözlemlenmiş olup, bu araştırmalardaki uygulamanın içerik, materyal ve uygulama sürelerinin çıkan sonuçlara etkisinin olacağı görülmüştür.

Araştırmanın birinci probleminin ikinci maddesi ile “Maker hareketi kapsamında verilen tasarım fabrikası eğitiminin 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme

becerisi algısının alt faktörlerinin (ve güven, özdenetim, kaçınma); Cinsiyete göre ön test ve son test puanların arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde problem çözme becerisi algısı ve alt faktörlerinde kız öğrencilerin problem çözme becerisi algılarına pozitif yönde etki gösterirken ($d = 0.26$) erkek öğrencilerin problem çözme becerisi algılarına negatif yönde etki göstermiştir ($d = -0.22$). Bunun nedeni son teste katılan daha az erkek öğrencinin olması olabilir. Eğitime katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımları hemen hemen aynıydı. Eğitim fırsatlarındaki eşitsizliklerini gidermede Türkiye’de zorunlu eğitim, hem erkek hem de kız çocuklarının okullaşma oranlarını artırarak eğitimdeki fırsat eşitsizliklerinin azaltılmasına etki etmiştir (Eğitim Reformu Girişimi, 2019). Ancak etkili ve kaliteli eğitime erişilebilecek tek yer okullar değildir. Mevcut uygulama, hedef kitlesi içinde erkeklerin ders dışı etkinliklere katılma ihtimalinin daha yüksek olduğunu düşünülürse kız çocuklarının katılımını da yüksek oranda sağladığı görülmüştür.

5.2 Araştırmanın İkinci Problemine Ait Tartışma ve Sonuçlar

Araştırmanın ikinci probleminin ilk maddesi “4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısına ev kaynaklarının bir etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. 10 haftalık eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerisi algılarına etkisinin ölçülmesinde evlerinde bulunan kaynakların etkisinin incelenmesi sonucunda ev kaynaklarının problem çözme becerisi algısı üzerinde anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Yapılan etki büyüklüğü hesaplanmasında evinde birçok kaynağa sahip olan öğrencilerin problem çözme becerisi algılarının daha büyük bir etkiye ($d = 0.11$) sahip olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuca bakıldığında öğrencilerin uygulamada sunulan benzer materyallere sahip olduğu yâda daha önceden karşılaştığı söylenebilir. Bunun yanı sıra birkaç kaynağa sahip öğrencilerin de problem çözme becerisi algılarında az da olsa ($d = 0.05$) bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Eğitim programının dezavantajlı bölgelerdeki öğrencileri hedeflemesi amacını göz önünde bulundurulduğunda uygulamanın hedef gruba ulaştığını ve etki gösterdiği söylenebilir.

Araştırmanın ikinci probleminin ikinci maddesi “4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısı ile öğrencilerin tasarım fabrikasına ve okula ait olma anlayışları arasında bir ilişki var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Öğrenciler, kimliklerini keşfetmek ve yeniden düzenlemek için hayatlarının kritik bir döneminden geçerken,

okula güçlü bir aidiyet duygusu, kendilerini rahat hissetmelerine ve akademik ve sosyal gelişimlerini desteklemelerine yardımcı olacaktır (Avvisati, 2019). Elde edilen bulguların istatistiksel olarak anlamlı olmaması ile birlikte öğrencilerin tasarım fabrikasına yüksek aidiyet hissi olması ($d = 0.31$) problem çözme becerisi algıları diğer aidiyet duygularına ve okula duydukları aidiyete göre daha yüksek bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Bunun yanısıra Tasarım Fabrikası'na düşük aidiyet hisseden öğrencilerin ($d = 0.11$) ve Okula aidiyet hisseden öğrencilerin ($d = 0.14$) problem çözme becerisi algıları üzerine de pozitif yönde bir etkisinin olduğu göstermektedir. Bunun sonucunda uygulamanın yapıldığı ortamın hedeflenen problem çözme becerisi algısını geliştirmeye uygun olduğu ve tüm noktaların aynı standartta düzene sahip olmasının bu etkiye katkı sağladığı söylenebilir.

Araştırmanın ikinci probleminin üçüncü maddesi “4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısı üzerine tasarım fabrikasını beğenme durumlarının bir etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aramıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde uygulamanın Tasarım Fabrikasını beğenen yada beğenmeye tüm öğrencilerin problem çözme becerisi algıları üzerine bir etkisinin olduğu görülmüştür. Tasarım Fabrikasını başta beğenmeyen öğrencilerin ($d = 0.08$) son test sonucunda problem çözme becerisi algıları üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu söylenebilir. Etki büyüklükleri kıyaslandığında Tasarım Fabrikasını beğenen öğrencilerin ($d = 0.20$) problem çözme becerisi algıları beğenmeyen ($d = 0.08$) yada çok beğenen ($d = 0.03$) öğrencilere kıyasla daha büyük etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Araştırmanın ikinci probleminin dördüncü maddesi 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısı üzerine öğrencilerin performanslarına güvenme durumlarının bir etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aramıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde performanlarına güvenmeyen öğrencilerin uygulama sonrasında problem çözme becerisi algıları üzerinde yüksek bir etki değeri olduğu görülmüştür ($d = 0.28$). Bunun yanısıra performansına güvenen öğrencilerin uygulama sonrasında problem çözme becerisi algıları üzerinde negatif yönde bir etkinin olduğu görülmüştür ($d = -0.53$). Buradan uygulanan eğitimin performansına güvenen öğrencilerin problem çözme becerisi algılarında olumsuz bir etkiye sahip olduğu ve eğitim içeriğinin de buna uygun olarak güncellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Araştırmanın ikinci probleminin beşinci maddesi 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısı üzerine Tasarım Fabrikası eğitiminin öğrencilerin ilgisini çekme durumlarının bir etkisi var mıdır?" sorusuna yanıt aramıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde uygulama öncesinde Tasarım Fabrikası eğitimine ilgisi az olan öğrencilerin uygulama sonrasında problem çözme becerisi algılarında oldukça yüksek bir etki görülmüştür ($d = 0.85$). Bunun yanında uygulama öncesinde eğitimi ilgi çekici bulan ve çok ilgi çekici bulan öğrencilerde ise uygulama sonunda negatif yönde bir etki görülmüştür ($d = -0.10$). Buradan uygulamaya karşı ilgisi olmayan öğrencilerde problem çözme becerisi algısına katkı sağladığı sonucuna varılırken, ilgisini çeken öğrencilerde herhangi bir katkı sağlamadığı sonucuna varılabilir. Bunun nedeni içerikte kullanılan materyallerin çeşitliliği ve uygulamanın süresi olabilir.

Araştırmanın ikinci problemine dair maddeler genel olarak incelendiğinde programın öğrencilerin problem çözme becerileri algıları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir. Bunun nedeni ön test ile son test verilerine katılan öğrencileri sayısında oluşan farklılık olabilir. Bunun yanısıra Cohen'in d indeksi ile hesaplanan etki değeri büyüklükleri sonucunda yapılan uygulamanın önemli bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu çalışmada yapılan analiz toplanan verilerin yalnızca bir kısmını ele almaktadır. Daha fazla analiz programın etkisi hakkında daha fazla kanıt sunacaktır. Ayrıca farklı gruplar üzerinde etkiyi artırma için uygulamada yer alan içeriğin ve materyallerin farklılaştırılması sonucunu ortaya çıkarmıştır.

5.3 Öneriler

Maker Hareketi kapsamında yapılan maker hareketinin 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi algısı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada elde edilen veriler ve bulgular doğrultusunda yapılacak araştırmalara, konu ile ilgilenen eğitimciler ve araştırmacılara aşağıdaki öneriler verilebilir.

Literatür incelendiğinde maker hareketi, STEM, STEAM, robotik, kodlama eğitimlerini kapsayan çalışmaların az sayıda olduğu görülmüştür. Maker hareketi kapsamında yapılacak bilimsel çalışmaların çoğaltılması alana katkı sağlayacaktır. Diğer yandan benzer şekilde problem çözme becerisi algısı üzerindeki etkinin araştırılmasını konu edinen araştırmalarda kontrol gruplu deneysel çalışmalar yapılabilir ve bu çalışmalarda daha güvenilir sonuçlara ulaşmak amacıyla öğrencilerle birebir görüşmelerin olduğu nitel yöntemler kullanılabilir.

Bu eğitimin süresi haftada iki saat olmak üzere 10 hafta ile ve devam zorunluluğu olmamasıyla sınırlıdır. Uygulanan eğitime öğrencilerin devamlılığının sağlanması ve eğitimin haftada bir kez yerine daha sık uygulanması sağlanabilir. Çalışma içerisinde kullanılan materyaller açısından bu çalışmada geri dönüşüm malzemeleri (pipet, kürdan, kumaş parçaları, plastik bardaklar, plastik kaşıklar, karton ve eliş kâğıtları) arduino, 3D yazıcı, 3D kalem, makey robotik seti kullanılmıştır. Farklı eğitsel araçlar veya platformlar ile benzer çalışmalar yapılabilir.

Çalışmanın ortamı ve grubu açısından çalışmada öğrenciler iki kişilik gruplar halinde ve en fazla 16 öğrenci olacak şekilde çalışılmıştır ve eğitimlerde mutlaka iki eğitimci yer almıştır. Her gruba bir bilgisayar ve bir robotik set planlamasında çalışılmıştır. Gelecekteki çalışmalarda bu düzende çalışma ortamının oluşturulması tavsiye edilir. Bunun yanında etkinliklerden önce eğitim ortamının, kullanılacak materyallerin, elektronik cihazların ve robot setlerinin pillerinin, şarjlarının kontrol edilmesinde fayda olacaktır. Eğitimde kullanılacak elektronik parçaların da yedekli olmasına dikkat edilmesi yine faydalı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Adair, J. (2000). *Karar Verme ve Problem Çözme*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- 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: İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akıncı, A. Tüzün, H.(2016). *Maker Hareketi ve Yenilikçi Eğitim: Bir Durum Analizi*, 3. Uluslararası Eğitimde Yeni Yönelimler Konferansı, İzmir.
- Ananiadou, K. ve M. Claro (2009). 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries. *OECD Education Working Papers*, 41, 1-34. Doi: 10.1787/218525261154
- Anticich, S. A. J., Barrett, P. M., Silverman, W., Lacherez, P., & Gillies, R. (2013). The prevention of childhood anxiety and promotion of resilience among preschool-aged children: A universal school based trial. *Advances in School Mental Health Promotion*, 6, 93–121. doi:10.1080/1754730X.2013.784616
- Avvisati, F. (2019), "Have students' feelings of belonging at school waned over time?", *PISA in Focus*, No. 100, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/bdde89fb-en>.
- Batı, K., Çalışkan, İ., Yetişir, M.İ. (2017) Fen Eğitiminde Bilgi İşlemsel Düşünme ve Bütünleştirilmiş Alanlar Yaklaşımı (STEAM), Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 91-103, 10.9779/PUJE800.
- Bingham, A. (2004). *Çocuklarda Problem Çözme Yeteneklerinin Geliştirilmesi*. (F. Oğuzkan, Çev.). İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci ve Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. P. Griffin v.d., *Assessment and teaching of 21st century skills*, 17-66.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni spss uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*. (23.baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası Çerçvelere Göre 21.Yüzyıl Becerileri ve Eğitim Sisteminde Kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7 (4), 3112-3134.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cook, K.L., Bush, S.B ve Cox, R. (2017). From STEM to STEAM: Incorporating the arts in roller coaster engineering. *Science and Children*, 86-93.
- Cortina, J. M., & nouri, H. (2000). *Effect size for anova design*. Thousand oaks, CA: Sage.

- Creative Education Foundation, (2016). *The CPS Process* <http://www.creativeeducationfoundation.org/creative-problem-solving/the-cpsprocess/> adresinden 22.12.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Creswell, J. W. (2012). *Qualitative inquiry ve research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S. ve Özel, S. (2012). *Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (BTMM) Eğitimi: Disiplinler Arası Çalışmalar ve Etkileşimler*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Çorlu, M., Capraro, R. M. ve Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM Education: Implications for Educating Our Teachers For the Age of Innovation. *Educational and Science*, 39(171). 74-85.
- Davee, S., Regalla, L., ve Chang, S. (2015). Makerspaces: Highlights of select literature. *Maker Educational Initiativ*, 1-10.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2006). Fen Ve Matematik eğitiminde problem çözme: Kuramsal bir çalışma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 116-127.
- Demirtaş, H. ve Dönmez, B. (2008). Secondary school teachers' perceptions about their problem solving abilities. *Journal of the Faculty of Education*, 9(16), 177-198.
- Dizman, A. (2018). *Kodlama, Robotik, 3D Tasarım ve Oyun Tasarımı Eğitiminin 11-14 Yaş Grubu Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri ve Üstbilişsel Farkındalık Düzeyine Etkisi*. Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dossey, J. A., McCrone, S. S., ve O'Sullivan, C. (2006). Problem Solving in the PISA and TIMSS 2003 Assessments: Technical Report. *NCES*, 2007-049.
- Dougherty, D. (2011). *We are makers*, https://www.ted.com/talks/dale_dougherty_we_are_makers adresinden 1 Ekim 2020 tarihinde edinilmiştir.
- Dougherty, D. (2012). The maker movement. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 7(3): 11-14. Ekici, G., Abide, Ö. F., Canbolat, Y. ve Öztürk, A. (2017). 21.Yüzyıl Becerilerine Ait Veri Kaynaklarının Analizi [Özel sayı]. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6, 124-134.
- Eğitim Reformu Girişimi (2019). *Öğrenciler ve Eğitime Erişim: Eğitim İzleme Raporu*, <https://www.egitimreformugirisimi.org/wp-content/uploads/2010/01/Öğrenciler-ve-Egitime-Erisim.pdf> adresinden 20 Ocak 2021 tarihinde edinilmiştir.
- Fabfoundation (2020). *Fablabs*, <https://fabfoundation.org/getting-started/#fablabs-full> adresinden 15 Eylül 2020 tarihinde edinilmiştir.
- Fan, X. (2001). Statistical significance and effect size in education research: Two sides of a coin. *Journal of Educational Research*, 94, 275-283.

- Fortney, L., Luchterhand, C., Zakletskaia, L., Zgierska, A., & Rakel, D. (2013). Abbreviated mindfulness intervention for job satisfaction, Quality of life, and compassion in primary care clinicians: A pilot study. *The Annals of Family Medicine*, 11, 412–420. doi:10.1370/afm.1511
- Funke, J. (2010). Complex problem solving: A case for complex cognition? *Cognitive Processing*, 11(2), 133-142.
- Gelbal, S. (1991). Problem çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 167-173.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*, 17.0 update (10a ed.) Boston: Pearson
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5, 3-8.
- Gomes, A., ve Mendes, A. J. (2007). *Learning to Program-difficulties and solutions*. International Conference on Engineering Education – ICEE 2007, Coimbra, Portugal.
- Gögebakan, D. (2012). *Kubaşık öğrenme ve anlaşmazlık çözümü eğitimi ile bütünleştirilmiş Türkçe ve sosyal bilgiler programının öğrencilerin akademik başarı, iletişim ve sosyal problem çözme becerilerine etkisi*. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Greiff, S., Wüstenberg, S., Csapó, B., Demetriou, A., Hautamäki, J., Graesser, A.C. ve Martin, R. (2014). Domain general problem solving skills and education in the 21st century. *Educational Research Review*, 13, 74-83. Doi: 10.1016/j.edurev.2014.10.002
- Hackerspace (2020). *A Physical Space Dedicated To Creative Code And Hardware Hacking in Athens*, <https://www.hackerspace.gr/> adresinden 15 Eylül 2020 tarihinde edinilmiştir.
- Hatch, M. (2014). *The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers*. New York: McGraw-Hill.
- Hedges, L. V. (1981). Distributional theory for Glass's estimator of effect size and related estimators. *Journal of Educational Statistics*, 6, 107-128.
- Huilt, W. G. (1992). Problem solving and decision making: Consideration of individual differences using the myers-briggs type indicator. *Journal of Psychological Type*, 24, 33-44.
- Kalelioğlu, F. ve Gülbahar, Y. (2014). The effects of teaching programming via scratch on problem solving skills: A discussion from learners' perspective. *56 Informatics in Education*, 13(1), 33–50.
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri (25. baskı)*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Koray, Ö. ve Azar, A. (2008). Ortaöğretim Öğrencilerinin Problem Çözme ve Mantıksal Düşünme Becerilerinin Cinsiyet ve Seçilen Alan Açısından İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 125-136.

- Köken, N. (2003). Sosyal Bilgiler Öğretiminde Problem Çözme Becerilerinin Çoktan Seçmeli Testlerle Ölçülmesi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 55-68.
- Lacey, T. A., ve Wright, B. (2009). Employment outlook: 2008-18-occupational employment projections to 2018. *Monthly Labor Review*, 132, 82.
- Lang, D (2018). Sıfırdan Maker Olmaya (G. Sart, Ev). İstanbul: Aba yayıncılık
- Makers Türkiye (2007). *Maker Hareketi Nedir*, <http://makersturkiye.com/maker-hareketi-nedir> adresinden 10 Aralık 2020 tarihinde edinilmiştir.
- Makerspaces (2020). *What is a Makerspace*, <https://www.makerspaces.com/what-is-a-makerspace/> adresinden 15 Eylül 2020 tarihinde edinilmiştir.
- Martin, L. (2015). The promise of the maker movement for education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (JPEER)*, 5(1), 30-39.
- McKnight, P. E., McKnight, K. M., Sidani, S., & Figueredo, A. J. (2007). Missing data: A gentle introduction. New York: Guilford Press.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2016). *STEM Eğitimi Raporu*, https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf adresinden 12 Kasım 2020 tarihinde edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *Eğitim Vizyonu Belgesi*, http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf adresinden 14 Kasım 2020 tarihinde edinilmiştir.
- New Media Consortium's (NMC) Horizon Report (2016). *Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*, New York. Web site: <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2016/2/hr2016.pdf> adresinden 17 Kasım 2020 tarihinde edinilmiştir.
- New York Hall of Science (2013). *A blueprint: Maker programs for youth*, https://nysci.org/wp-content/uploads/nysci_maker_blueprint.pdf adresinden 12 Kasım 2020 adresinde edinilmiştir.
- Nickerson, R. S. (2000). Null hypothesis significance testing: A review of an old and continuing controversy. *Psychological Methods*, 5, 241-301.
- Ostler, E. (2012). 21st century STEM education: A tactical model for long-range success. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(1), 28-33.
- Özel, S. (2021, February). Effectiveness of Maker STE(A)M Program on 8-14 Years-Old Students' Perception of Their Problem-Solving Skills. Paper presented online at the annual meeting of Southwest Educational Research Association.
- Öztürk, M. (2016). *Bilgiyi İnşa Etme Sürecinde Yeni Bir Yaklaşım Maker Hareketi*. The 1st International Conference on Studies in Education (ICOSEDU'2016), Barcelona-Spain.
- Pakman, N. (2018). *8-10 Yaş Grubu Öğrencilerine Uygulanan Temel Düzey Kodlama, Robotik, 3d Tasarım ve Oyun Tasarımı Eğitiminin Problem Çözme ve Yansıtıcı Düşünme Becerilerine Etkisi*. Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Park, N. ve Ko, Y. (2012). Computer Education's Teaching-Learning Methods Using Educational Programming Language Based on STEAM Education, In: Park, J., Zomaya, A. *STEAM Journal*: 1(2), 1-7. Doi: 10.5642/steam.20140102.15.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). *Framework for 21st century learning*, http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_framework_0816_2pgs.pdf adresinden 20 Kasım 2020 tarihinde edinilmiştir.
- Plonczak, I. ve Zwirn, S.G. (2015). Understanding the art in science and the science in art through cross cutting concepts. *Science Scope*, 38(7), 57-63.
- Roberts, A. (2012). A Justification for STEM Education. *Technology and Engineering Teacher*, 71(8), 1-4.
- Saygılı, G. (2010). *Öğretim Teknolojilerinin Fen Ve Teknoloji Dersinde Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Öğrenme ve Ders Çalışma Stratejilerinin Üst Düzey Düşünme Becerilerine Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına ve Ders Başarısına Etkisinin İncelenmesi*. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Schrock, A. R. (2014). Education Disguise: Culture of a Hacker and Maker Space. *InterActions: UCLA Journal of Education and Information Studies*, 10(1).
- Senemoğlu, N. (2015). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Yargı Yayınları.
- Serin, O., Serin, N. B. ve Saygılı, G. (2010). İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanterinin (ÇPÇE) geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 446-458.
- Sparkes, V. P. (2017). *STEAM nedir?* İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Şahin, Ç. (2004). Problem çözme becerisinin temel felsefesi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 160-171.
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (2017). *Müfredatta yenileme ve değişiklik çalışmalarımız üzerine*, http://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_07/18160003_basin_aciklamasi_program.pdf adresinden 10 Eylül 2020 tarihinde edinilmiştir.
- TEGV (2020). *Eğitim Gönüllüsü Klavuzu: Gönüllü Başucu Kitabı*, https://tegv.org/aktif/gonullukitabi/pdf/gonullu_kitabi.pdf adresinden 4 Ocak 2021 tarihinde edinilmiştir.
- Tertemiz, N ve Çakmak, M. (2001). *İlköğretim I. Kademe Matematik Dersinde Problem Çözme Yöntemine İlişkin Öğretmen Görüşleri*, X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bolu.
- Thomas, A (2016). *Makerlar Yaratmak: Gençler, Araçlar ve İnnovasyonun Geleceği* (G. Sart, Çev). İstanbul: Aba Yayıncılık.
- TUSİAD (2014) *STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik Talep ve Beklentiler Araştırması*, <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/8054-stem-alaninda-egitim-almis->

[isgucune-yonelik-talep-ve-beklentiler-arastirmasi](#) adresinden 1 Aralık 2020 tarihinde edinilmiştir.

- Türnüklü, E. B. ve Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.
- Ültay, E. (2017). Examination of context-based problem-solving abilities of pre-service physics teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 16(1), 113-122.
- Van Merriënboer, J. J. G. (2013). Perspectives on problem solving and instruction. *Computers ve Education*, 64, 153-160.
- Vacha-Haase, T. & Thompson, B. (2004). How to estimate and interpret various effect sizes. *Journal of Counseling Psychology*, 51, 473-481.
- Yakman, G. (2010). What is the point of STE@ M?—A Brief Overview. Steam: A Framework for Teaching Across the Disciplines. *STEAM Education*, 7.
- Yakman, G., (2008). ST @M Education: an overview of creating a model of integrative education. *PATT-17 and PATT-19 Proceedings*, 335-358.
- Yıldırım, B. (2016). *7. sınıfl fen bilimleri dersine entegre edilmiş stem eğitimi ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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.



EKLER