

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



STEM ETKİNLİKLERİNİN OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMEN
ADAYLARININ BİLGİ İŞLEMSEL, ELEŞTİREL VE ÇOK
BOYUTLU 21.YÜZYIL BECERİLERİNE ETKİSİ

KÜBRA TANIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROF. DR. BAHATTİN AYDINLI

DR. ÖĞR. ÜYESİ ADEM YILMAZ

TEMMUZ - 2021

KASTAMONU

TEZ ONAYI

Kübra TANIN tarafından hazırlanan “**STEM Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilgi İşlemsel, Eleştirel ve Çok Boyutlu 21.Yüzyıl Becerilerine Etkisi**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı **12.07.2021** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü **Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Prof. Dr. Bahattin AYDINLI Kastamonu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Ümit ŞİMŞEK Atatürk Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Erkan YANARATEŞ Kastamonu Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitü Müdürü

Doç. Dr. İbrahim YENEN

.....

TAAHHÜTNAME

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

Kübra TANIN

İmza

ÖZET**YÜKSEK LİSANS TEZİ****STEM ETKİNLİKLERİNİN OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
BİLGİ İŞLEMSEL, ELEŞTİREL VE ÇOK BOYUTLU 21.YÜZYIL
BECERİLERİNE ETKİSİ****KÜBRA TANIN****KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ****TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI****OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ BİLİM DALI****DANIŞMAN:PROF. DR. BAHATTİN AYDINLI****EŞ DANIŞMAN:DR. ÖĞR. ÜYESİ ADEM YILMAZ**

Bu araştırmada, okul öncesi öğretmen adaylarının geliştirilen STEM etkinlikleri ile bilgi işlemsel düşünme, eleştirel düşünme ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma sürecinde nicel araştırma yaklaşımlarından olan yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmaya uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiş 78 okul öncesi öğretmen adayı katılım sağlamıştır. Araştırma kapsamında deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak alanyazında geçerliği ve güvenilirliği bulunan üç farklı ölçek kullanılmıştır. Araştırma toplam 10 haftalık bir süreci kapsamaktadır. COVID-19 pandemisi nedeniyle uygulamalar çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları nicel veri analizi yöntemleri kullanılarak SPSS programı aracılığıyla çözümlenmiştir. Araştırma verilerinin analizinde betimsel ve çıkarımsal istatistik teknikleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde gerek deney grubunda gerekse de kontrol grubunda olumlu yönde ve anlamlı farklılıklar olduğu görülmektedir. Ancak deney grubunda meydana gelen değişim oranları kontrol grubuna göre daha yüksek ve anlamlı bir şekilde gerçekleşmiştir. Araştırma sonuçları okul öncesi dönemde geliştirilen STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme, eleştirel düşünme ve 21.yüzyıl becerilerini olumlu yönde geliştirdiğini ifade etmektedir.

ANAHTAR KELİMELE:STEM etkinlikleri, okul öncesi eğitimi, bilgi işlemsel düşünme, eleştirel düşünme, 21.yüzyıl becerileri

Temmuz 2021, 113 Sayfa

ABSTRACT**MSC THESIS****THE EFFECTS OF STEM ACTIVITIES ON PRE-SCHOOL TEACHERS'
COMPUTATIONAL, CRITICAL AND MULTIDIMENSIONAL 21ST
CENTURY SKILLS****KÜBRA TANIN****KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCE****DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION****EARLY CHILDHOOD EDUCATION****SUPERVISOR:PROF. DR. BAHATTİN AYDINLI****CO-SUPERVISOR:ASSIST. PROF. DR. ADEM YILMAZ**

In this study, the relationship between pre-school teacher candidates' STEM activities and computational thinking, critical thinking and multidimensional 21st century skills was examined. In the research process, quasi-experimental design, which is one of the quantitative research approaches, was used. 78 pre-school teacher candidates, determined by appropriate sampling method, participated in the research. Experimental and control groups were formed within the scope of the research. In the research, three different scales whose validity and reliability studies are found in the literature were used as data collection tools. The research covers a period of 10 weeks in total. Due to the COVID-19 pandemic, the applications were carried out online. The results of the research were analyzed through the SPSS program using quantitative data analysis methods. Descriptive and inferential statistical techniques were used in the analysis of the research data. When the results of the research are examined, it is seen that there are positive and significant differences in both the experimental group and the control group. However, the rates of change in the experimental group were higher and more significant than those of the control group. The results of the research indicate that STEM activities developed in the pre-school period contribute to teacher candidates' computational thinking, critical thinking and 21st century skills development.

KEYWORDS:STEM activities, pre-school education, computational thinking, critical thinking, multidimensional 21st century skills

July 2021, 113 Page

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimine başladığım günden itibaren bilgisini ve desteğini esirgemeyen çok değerli danışmanım Prof. Dr. Bahattin AYDINLI'ya ve tezimin hazırlık ve yazım sürecini kolaylaştırıp güzelleştiren, stresimi yönetmemi öğreten, her aşamada sonsuz desteğini gördüğüm çok değerli eş danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Adem YILMAZ'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Lisans eğitimimi tamamladığım ve tekrar yüksek lisans eğitimi alma şansı kazandığım güzel üniversitemin tüm öğretim üyelerine bana kattıkları her şey için minnettarım.

Hayatımın tüm aşamasında, verdiğim her kararda, başarılarımda, başarısızlıklarımda ne olursa olsun desteklerini, güvenlerini, sevgilerini ve emeklerini hissettiğim, evlatları olmaktan gurur duyduğum annem Asuman KAYIKÇI ve babam Sayım KAYIKÇI'ya, bu süreçte beni cesaretlendiren, yanımda olan eşim Recep TANIN'a sonsuz teşekkürler.

Kübra TANIN

Kastamonu, 2021

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Amacı	5
1.3 Araştırmanın Önemi	6
1.4 Araştırmanın Varsayımları	6
1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları	7
2. KURAMSAL ve KAVRAMSAL ÇERÇEVE	8
2.1 Okul Öncesi Eğitimi	8
2.2 STEM Nedir?	11
2.3 STEM Anlayışının Tarihçesi.....	12
2.4 Diğer Ülkelerde STEM Eğitimi	14
2.5 Türkiye’de STEM Eğitimi	15
2.6 Okul Öncesi Dönemde STEM Eğitimi.....	18
2.7 21.Yüzyıl Becerileri	23
2.8 Eleştirel Düşünme Becerisi	25
2.9 Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi	26
2.10İlgili Araştırmalar	28
3. YÖNTEM.....	36
3.1 Araştırmanın Yöntemi.....	37
3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu	37
3.3 Veri Toplama Araçları	38
3.3.1 Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği	38
3.3.2 Marmara Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği	38
3.3.3 Çok Boyutlu 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği.....	39
3.4 Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci	39
3.5 Verilerin Analizi.....	40
3.6 Geçerlik ve Güvenirlik Uygulamaları	41
3.7 Etik Kurallara Uygunluk	41
4. BULGULAR	42
4.1 Birinci Problem Durumuna Ait Bulgular	42
4.2 İkinci Problem Durumuna Ait Bulgular	43
4.3 Üçüncü Problem Durumuna Ait Bulgular.....	44
4.4 Dördüncü Problem Durumuna Ait Bulgular	45
4.5 Beşinci Problem Durumuna Ait Bulgular	47
4.6 Altıncı Problem Durumuna Ait Bulgular	48

4.7 Yedinci Problem Durumuna Ait Bulgular	50
4.8 Sekizinci Problem Durumuna Ait Bulgular	51
4.9 Dokuzuncu Problem Durumuna Ait Bulgular.....	51
4.10 Onuncu Problem Durumuna Ait Bulgular	52
4.11 On Birinci Problem Durumuna Ait Bulgular	53
4.12 On İkinci Problem Durumuna Ait Bulgular	54
4.13 On Üçüncü Problem Durumuna Ait Bulgular.....	55
4.14 On Dördüncü Problem Durumuna Ait Bulgular	56
5. SONUÇ ve TARTIŞMA.....	57
5.1 Bilgi işlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	57
5.2 Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Sonuç ve Tartışma	59
5.3 Çok Boyutlu 21.Yüzyıl Becerilerine Yönelik Sonuç ve Tartışma	60
6. ÖNERİLER.....	62
KAYNAKLAR	63
EKLER.....	78
EK-A: Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği	79
EK-B: Marmara Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği	80
EK-C: Çok Boyutlu 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği.....	81
EK-Ç: Etkinlik Planları	83
EK-D: Uygulama Resimleri	99
EK-E: Etik Kurul İzni.....	111
EK-F: Ölçek Kullanım İzinleri.....	112

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 Fen Bilimleri Alanına Özgü Beceriler	16
Şekil 2.2 P21 Beceri Sınıflaması.....	24
Şekil 3.1 Süreç Akış Şeması	36



TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1 Çalışma Grubuna Yönelik Demografik Özellikler	37
Tablo 3.2 Araştırma Sürecinde Gerçekleştirilen Etkinlikler.....	40
Tablo 4.1 Birinci Problem Durumuna Ait Bulgular.....	42
Tablo 4.2 İkinci Problem Durumuna Ait Bulgular	43
Tablo 4.3 Üçüncü Problem Durumuna Ait Bulgular	44
Tablo 4.4 Dördüncü Problem Durumuna Ait Bulgular.....	46
Tablo 4.5 Beşinci Problem Durumuna Ait Bulgular.....	47
Tablo 4.6 Altıncı Problem Durumuna Ait Bulgular.....	49
Tablo 4.7 Yedinci Problem Durumuna Ait Bulgular	50
Tablo 4.8 Sekizinci Problem Durumuna Ait Bulgular	51
Tablo 4.9 Dokuzuncu Problem Durumuna Ait Bulgular	52
Tablo 4.10 Onuncu Problem Durumuna Ait Bulgular	53
Tablo 4.11 On Birinci Problem Durumuna Ait Bulgular.....	54
Tablo 4.12 On İkinci Problem Durumuna Ait Bulgular	55
Tablo 4.13 On Üçüncü Problem Durumuna Ait Bulgular	56
Tablo 4.14 On Dördüncü Problem Durumuna Ait Bulgular.....	56

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

N	: Katılımcı Sayısı
P	: Anlamlılık Düzeyi
R	: Korelasyon Katsayısı
SE	: Standart Hata
U	: Mann Whitney U Katsayısı
$\bar{X}$	: Aritmetik Ortalama

Kısaltmalar

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BİD	: Bilgi İşlemsel Düşünme
BilTeMM	: Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
BÖTE	: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
FMTTÇ	: Fen, Mühendislik, Teknoloji, Toplum, Çevre
FeTeMM	: Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik
FTTÇ	: Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre
ITEEA	: Teknoloji Eğitim Derneği
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NASA	: National Aeronautics and Space Administration
NCEE	: National Center on Education and the Economy
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
NRC	: National Research Council
NSF	: National Sanitation Foundation
OECD	: Organisation for Economic Co-Operation and Development
P21	: Partnership for 21st century learning
PISA	: Programme for International Student Assessment
STEM	: Science, Tecnology, Engineering, Mathematics
STEAM	: Science, Tecnology, Engineering, Art, Mathematics
SMET	: Science, Mathematics, Engineering, Technology
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study
TÜSİAD	: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
UNICEF	: United Nations International Children's Emergency Fund
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurulu

1. GİRİŞ

Bu bölümde yapılan araştırma ile ilgili problem durumu, alt problemler, amaç, önem, sayıtlılar ve sınırlılıklara yer verilmiştir.

1.1 Problem Durumu

İnsan varoluşundan bu yana beraberinde merak duygusunu da getirmiştir. Bu merak duygusu ise bilme, anlama, araştırma ve inceleme çabasını doğurmuş, bu çaba ile yaşadığı toplumla olan etkileşimi güçlenmiştir. Merak duygusunun sağlamış olduğu bilgi edinimi insan ve toplum arasında gelişim ve değişim olarak karşımıza çıkmaktadır (Yılmaz, 2018). Değişen dünyada ülkeler yenilenmek ve ilerlemek için birçok araştırma yapmakta, hızla gelişen bilim ve teknolojiye ayak uydurmakta ve bu yönde çalışmalar yapılması için gayret göstermektedir (Aydınlı & Avan, 2017). İnsanların yaşam standartları, bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmelerin insan ihtiyaçlarını değiştirmesi sonucu artmaya başlamıştır. Böylelikle ortaya çıkan ihtiyaçların giderilebilmesi amacıyla birçok yeni meslek dalı oluşmuştur. Fen, matematik, mühendislik ve teknoloji alanında yapılan çalışmaların artış göstermesi ile ülkeler ekonomik kalkınmalarını sağlayabilmek için eğitim programlarını da bu yönde geliştirmiştir (Yıldırım, 2016, s.188). Toplumlar ve ülkeler küresel çapta yaşanan rekabet ortamı içerisinde var olabilmek, çağın gereklerine ve getirilerine uygun iş ortamı sağlayabilmek, güçlü bir ekonomiye sahip olabilmek ve bunların da temelinde teknolojik gelişmelere hâkim, üreten bireyler yetiştirebilmek amacıyla eğitim-öğretim programlarını bu yönde revize etmektedir (Fan & Ritz, 2014, s.79).

Teknolojideki gelişim ile oluşan rekabet ortamının yarattığı yeni arayışlar, Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) başlayan eğitimde yenileşme hareketini karşımıza çıkarmaktadır. Bu yenilenme hareketi beraberinde bazı yaklaşımları da getirmiştir. Bu yaklaşımlardan biri de STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yaklaşımıdır. Bu yaklaşım ABD’de 1985 yılında bireylerin 21.yüzyıl becerilerine sahip, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında okuryazar olabilmelerini amaçlayan 2061 Projesi ile bu alanda halkına gereken tüm desteğin verilmesi söylemine dayanmaktadır (Breiner, Harkness, Johnson & Koehler, 2012).

Ülkemizde de STEM eğitimi fen bilimleri alanında karşımıza çıkmaya başlamıştır. Son yıllarda sıkça duyduğumuz veya karşılaştığımız bu eğitim, öncelikle öğretim programına yönelik bir çalışma yapmayı gerektirmiştir. Okulların fiziki durumu ve çalışmayı etkileyecek alt yapı sorunları şeklinde çalışmalar olarak devam etmiştir. Ardından bilim ve teknoloji uygulamalarının eleştirel düşünme, bilgi işlemsel düşünme, yaratıcı düşünme (Ayyıldız & Yılmaz, 2021) vb. becerilere, akademik başarı, tutum, kalıcılık ve motivasyona etkisi de yapılan çalışmalar arasında olduğu görülmektedir (Abanoz & Deniz, 2019).

21.yüzyılda karşımıza çıkan değişimler eğitim bilimleri alanında yaparak yaşayarak öğrenme, buluş yoluyla öğrenme, teknoloji okuryazarlığını temel alan öğrenme, probleme dayalı öğrenme gibi metotları ön plana çıkartmıştır (Roberts, 2012; Yıldırım, 2016; Yılmaz, 2021). Bu noktada öğrenme ortamlarının önemi karşımıza çıkmaktadır. Okul öncesi eğitiminden itibaren çocukların gelişim düzeylerine uygun, kendilerini rahat bir şekilde ifade edebilecekleri, hayal dünyalarını sınırlandırmayan ve çeşitli problemlerle karşı karşıya kalarak düşünme becerilerini harekete geçiren öğrenme ortamları hazırlanması gerekmektedir (Akbiyık & Kalkan-Ay, 2014). Hedef davranışlar ve kazanımlara uygun seçilen eğitim yaklaşımları ve amaca uygun öğrenme ortamları çocuklarda birçok becerinin geliştirilmesinde etkili olmaktadır. Bu beceriler son zamanlarda sıkça karşılaştığımız 21.yy becerileri olarak adlandırılan eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve yenilenme, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, iletişim ve işbirliği, üretkenlik, sorumluluk, girişimcilik gibi birçok kavramla tanımlanmaktadır (Partnership for 21st Century Skills [P21], 2009). Bunların beraberinde teknolojinin gelişimi ve problemin bilgisayar desteği ile çözülmesi fikri bilgi işlemsel düşünme becerisini karşımıza çıkartmıştır. Bilgi işlemsel düşünmenin bilgisayar ve sayısal verileri içeren belli başlı disiplinleri değil dijital kimliğe sahip her bireyi ilgilendirdiği görülmektedir (Wing, 2006; Gülgün, Yılmaz, Avan, Ertuğrul-Akyol & Doğanay, 2019).

Dijital çağın sınıflarında bulunan ve okul öncesinden başlayarak her yaşta öğrencinin kazanabileceği bu beceriler 21.yüzyıl becerileri kapsamında tanımlanmıştır (Gülbahar, Kert & Kalelioğlu, 2019; Üzümcü, 2019). Yapılan çalışmalara bakıldığında bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelimin 2010 yılı itibariyle arttığı gözlemlenmiştir

(Koç & Büyük, 2013; Ertuğrul-Akyol, 2020). Dolayısıyla STEM eğitiminin çağımızın getirdiği farklı disiplinlerin bir araya gelerek günlük yaşamla bağlantılı bu becerileri geliştirip üst düzey ve eleştirel düşünmeyi sağlayan kaliteli bir öğrenme sağladığı söylenebilir (Yıldırım & Altun, 2015).

STEM yaklaşımı öğrencilerin yeni bilgi edinme yolunda zihindeki soyut ve genel tasarımı uygulamaya dönüştürerek kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlamaktadır. Bu öğrenmeler oluşurken STEM eğitimi sadece bir disiplin alanında değil disiplinler arası bir etkileşim içerisinde kalarak bireyin çok yönlü düşünmesi ile gelişim ve değişimine fırsat vermektedir (Yılmaz, Çetinkaya & Avan, 2019). Buradan hareketle STEM anlayışının fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının bir arada anlam bulduğu tasarım odaklı çalışmalar olduğu söylenebilir (Gül, 2019). Bu eğitim ile öğrenciler hedeflerine ulaşma sürecinde cesaretlenmekte, motive olmakta, çok yönlü düşünebilmekte, bilimin doğasını keşfetmekte ve farkındalık kazanmaktadır. Yaşam içerisinde karşılaştığı sorunlar üzerine planlamalar yapabilir, çözüm üretebilir, ortaya çıkan ürün veya sonuç üzerine eleştiriler yaparak süreci değerlendirebilir hale gelmektedir. Yani öğrenci üst düzey becerilerini kullanma imkânı bulmaktadır. Eshach & Fried (2005) okul öncesi dönemde başlayan bilimi önemli ölçüde vurgulamaktadırlar. STEM'in bilim ve bilimin doğası üzerindeki etkisi göz önüne alındığında erken çocukluk döneminde başlaması bilimin tüm alanlarına olan ilgi ve alakayı artırmaktadır. Akademik başarının erken yaşta duyulan ilgi ve merak ile kazanılan becerilerden etkilendiği düşünüldüğünde çocukların bilimle olabildiğince erken tanıştırılması gerektiğini ortaya çıkartmıştır (Kershaw, Anderson, & Warbuton, 2009). İşte bu noktada en önemli görev öğretmenlere düşmektedir.

Günlük yaşamda karşılaşılan problemlere karşı etkili çözüm yolları bulabilmek, bu çözüm yollarına karşı eleştirel bir bakış açısı geliştirebilmek gibi üst düzey beceriler sayesinde bireyler ülkesine katkı sağlayan üretici bir kimliğe sahip olurlar. Eğitim sürecinde verilen bilginin teoride kalmadan yaşamla ilişkilendirilebilmesi gerekmektedir. Bu noktada eğitim-öğretimin temel taşlarından biri olan öğretmenlerin donanımlı bilgi ve becerilere sahip olması gerekmektedir. *“Hayatta en büyük şans erken yaşlarda iyi bir öğretmene rastlamaktır”* sözü nitelikli öğretmenlerin yetişmesindeki önemi açık bir şekilde göstermektedir. Çünkü bahsettiğimiz tüm

becerilere sahip bireyleri yetiştirebilmek için öncelikle öğretmen ve öğretmen adaylarını yetiştirmek gerekir. Dolayısıyla yeni bir anlayış olan STEM' eğitiminin amacına uygun ve doğru bir şekilde uygulanması için eğitim fakültelerinde yetişmiş, yetişen veya yetiştirilecek, geleceğin veya günümüz öğreticilerinin bu konuda yetkinliklerini kazanmaları gerekmektedir (Kavak, 2019). Akgündüz vd. (2015) STEM eğitiminde disiplinler arası ilişkilerin uyum içerisinde sürdürülebilmesi için nitelikli ve yeterli donanıma sahip öğretmenlere ihtiyaç duyulduğunu ifade etmişlerdir. Ülkemizde STEM eğitiminin hızla gelişiyor olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Amaca uygun doğru uygulamalar yapabilen, yeniliklere karşı olumlu tutum geliştirebilen, yeterli bilince ve nitelikli bilgiye sahip uygulayıcıların henüz yeterli sayıda olmayışı bu durumu kısaca özetlemektedir. Okul öncesi dönemde fen bilimleri eğitimi kapsamında yapılan çalışmalar incelendiğinde ağırlıklı olarak bilimsel süreç becerileri (Ayvaci, 2010), tutum çalışması (Delice, Aydın, Derin & Yaşın, 2015; Kızılay, 2016), çevre eğitimi (Özçakır-Sümen & Çalışıcı, 2019), okul öncesi öğretmen adaylarının Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik (FeTeMM) farkındalıkları (Tezsezen, 2011, Soylu, 2016), STEM eğitimi farkındalığı (Roberts, 2012), erken yaşta STEM eğitimi (Saçkes, Akman & Trundle, 2012), bilişsel ve duyuşsal özellikler (Lamb, Akmal & Petrie, 2015), disiplinler arası beceriler (Çınar, Pırasa, Sadoğlu, 2016; Ertuğrul-Akyol, 2020), eğitsel robotik (Silik, 2016, Koç, 2019) konularında çalışmalar yapıldığı ve bilgi işlemsel düşünme, eleştirel düşünme ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerini bir arada inceleyen çalışmaların yeterince bulunmadığı görülmektedir. Bu düşünceden hareketle bu araştırmanın problem durumu; *“STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine etkisi var mıdır?”* şeklinde belirlenmiştir. Bu kapsamda araştırmada şu alt problemlere yanıt aranmıştır;

1. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik görüşleri nasıldır?
2. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik görüşleri nasıldır?
3. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik görüşleri nasıldır?

4. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik görüşleri nasıldır?
5. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine ve alt boyutlarına yönelik görüşleri nasıldır?
6. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine ve alt boyutlarına yönelik görüşleri nasıldır?
7. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik ön test son test sonuçları nasıldır?
8. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik ön test son test sonuçları nasıldır?
9. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik ön test son test sonuçları nasıldır?
10. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik ön test son test sonuçları nasıldır?
11. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine ve alt boyutlarına yönelik ön test son test sonuçları nasıldır?
12. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine ve alt boyutlarına yönelik ön test son test sonuçları nasıldır?
13. Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine yönelik görüşleri arasındaki ilişki düzeyi nasıldır?
14. Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine yönelik görüşleri arasındaki ilişki düzeyi nasıldır?

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine etkisini belirlemek ve sonuçlarını değerlendirmektir.

1.3 Araştırmanın Önemi

STEM eğitimi, bilgiyi ya da etkinliği tüm aşamalarına müdahale ederek bir sunuş halinde getirip, öğrencilerin gerçek yaşam ile ilişkilendirmesini beklemek yerine (Kelley & Knowles, 2016) disiplinler arasındaki ilişkilendirme ile verilen problemin gerçek yaşam deneyimleri üzerinde çözüm yollarını keşfedecekleri, çok yönlü düşünme ile yaratıcı süreç sunan eleştirel ve teknolojik bakış açısı geliştirmeyi sağlayan bir ders ya da etkinlik şeklinde planlanmalıdır. Böylelikle, çocukların elde ettiği bilgileri yenilikçi, pragmatik, özgün ürün haline getirmesi mümkün olacaktır (Çorlu, 2018). Kanada, ABD, Avustralya gibi ülkelerde başlayan bu yeni anlayışın eğitime entegrasyonunun önemle vurgulanmasıyla STEM konusunda yetişmiş öğretmenlere olan ihtiyacın arttığı ifade edilebilir (Stohlmann, Roehrig, & Moore, 2014). Bu nedenle STEM eğitimi konusunda geleceğin öğretmeni olacak öğretmen adaylarının bu eğitime ve anlayışa hâkim, doğru uygulamalar yapabilecek ve alanına yönelik etkinlikler geliştirebilecek düzeyde olmaları için çalışmalar yapılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. STEM eğitime yönelik olarak alanyazın incelendiğinde STEM eğitiminin önemi, tutum, akademik başarı ve fen bilgisi öğretmenleri ve öğretmen adaylarına yönelik çalışmaların bir hayli fazla olmasına rağmen okul öncesi eğitimi ve okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme, eleştirel düşünme ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerini birlikte ele alan yeterince çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle okul öncesi eğitiminde henüz gelişmekte olan STEM eğitiminin yaygınlaştırılması ve ilgili alana katkı sağlanabilmesi için bu araştırmanın yapılmasına karar verilmiştir.

1.4 Araştırmanın Varsayımları

Araştırma sürecinde aşağıda belirtilen varsayımlar kabul edilmiştir;

- Araştırmaya katılan tüm okul öncesi öğretmen adaylarının ön test, son test ve etkinlik geliştirme süreçlerine gönüllü ve istekli bir şekilde katılım sağladığı,
- Katılımcı görüşlerinin olumsuz hiçbir durumdan etkilenmeden yansız ve bağımsız bir şekilde toplandığı,

- Araştırma sürecinde kullanılan veri toplama araçlarının alanyazın tarafından kabul edilen geçerli ve güvenilir ölçme araçları olduğu,
- Araştırma kapsamında uygulanan etkinliklerin okul öncesi dönemde kullanılabilecek STEM etkinlikleri olduğu varsayılmaktadır.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 2020-2021 eğitim-öğretim yılında toplanan verilerle,
- Kastamonu Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarıyla,
- Bizzat araştırmacı tarafından gerçekleştirilen 8 haftalık uygulama süresiyle sınırlıdır.

2. KURAMSAL ve KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Okul Öncesi Eğitimi

Bir bireyin yaşam süreci içerisinde olmazsa olmaz unsurlardan birisi eğitimidir. Çünkü yeni kuşakların öncelikle o toplumda yer almaları için gereken yaşam becerilerini edinmeleri, kişilik gelişimleri, hayatlarını sürdürebilmeleri, gerekli bilgi, beceri ve anlayışları öğrenebilmeleri, meslek sahibi olabilmeleri, hayat standartlarını istedikleri konumda tutabilmeleri, yaşanan teknolojik yeniliklere ve gelişmelere ayak uydurabilmeleri gibi birçok etkeni belirleyen faktörün eğitim olduğu görülmektedir (Cansüğü & Bal, 2002). Nitekim eğitimin temel basamaklarını oluşturan okul öncesi eğitim bireyin eğitim hayatındaki en önemli ve ilk adımı olarak nitelendirilebilir.

Alanyazında okul öncesi eğitimi ile ilgili birçok tanım bulunmaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır; Aral, Kandır & Yaşar (2000), çocukların bedensel, bilişsel, psikomotor, sosyal- duygusal ve dil gelişimleri ile birlikte kişilik gelişimlerinin önemli bir kısmını oluşturdıkları ileriki yaşlarını etkileyecek bir süreç olarak tanımlamışlardır. Oğuzkan & Oral (1993), okul öncesi eğitimi doğumdan ilkökul dönemine kadar olan, çocuklara düzeylerine uygun çevre sunan, toplum değerleri ile çocukları ilkökula hazırlamayı amaçlayan bir eğitim şeklinde tanımlamışlardır. Bir başka tanımda ise tüm bu becerilerin yanı sıra öz denetim becerilerinin geliştirilerek duygu, düşünce ve isteklerini rahat bir şekilde ifade edebilme, algılama ve yorumlama gücünü artırmak ve yaratıcılıklarını geliştirme imkânı sunmak olarak karşımıza çıkmaktadır (Yılmaz, 2003).

Okul öncesi eğitimi Tuğrul (2006) tarafından, sistemli bir şekilde yürütülen okul öncesi eğitiminin insan var oldukça devam eden öğrenmenin temellerinin atıldığı 0-6 yaş dönemi olarak tanımlanmıştır. Bir başka tanımda erken çocukluk dönemi denilen 0-8 yaş aralığındaki çocukların 0-72 aylık bölümünü kapsayan okul öncesi dönem büyümenin en hızlı olduğu dönem olarak belirtilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013; United Nations International Children's Emergency Fund [UNICEF], 2019, s.8). Yeşilyaprak (2012, s.39) ise yapılandırılmış bir ortamda çocukların ilkökula hazırlandığı psikomotor, sosyal duygusal, zihinsel ve dil gelişimlerini destekleyen bir

eğitim kademesi olarak tanımlamıştır. Bu tanımlar doğrultusunda okul öncesi eğitimin bazı özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz (Turaşlı, 2009);

- 0-72 aylık süreci kapsar.
- Çocuğun ilkokula hazırlanmasını sağlar.
- Çocuklara gelişimlerine uygun zengin uyarıcılarla hazırlanmış öğrenme ortamı sunar.
- Bireysel farklılıklara önem verir.
- Gelişim özelliklerine uygun öğrenme süreci sunar.
- Beş temel gelişim alanının (hareket, bilişsel dil, sosyal-duygusal ve öz bakım becerileri gelişimi) dayanak noktasını oluşturur.
- Toplum değerlerini çocuklara tanıtır.
- Sosyal hayatın gereklerine uyum sağlamasına yardımcı olur.
- Aile ile işbirliği içinde eğitimin sürdürülmesini sağlar.
- Planlı, programlı ve sistemli ilerleyen bir süreçtir.

MEB (2013) programı, çocukların öğrenme meraklarının her zaman canlı kaldığı, sosyal etkileşim içerisinde, çocuğun potansiyelini ortaya çıkardığı, gelişmiş sözcük dağarcığı ile kendini doğru bir şekilde ifade ettiği nitelikli bir okul öncesi eğitimi sunmaktadır. Bu eğitim ile çocukların ileriki kademelerde okula olan tutumlarının önemli ölçüde değiştiği, öğrenmelerinin kolaylaştığı, sorunlarla baş etme gücü kazandığı ve çözüm odaklı oldukları görülmüştür. Ayrıca dezavantajlı bölgelerde yaşayan çocukların nitelikli bir okul öncesi eğitimle ilkokul eğitimine eşit şartlarda başlamalarını ve başarılarının önündeki boşlukları doldurmalarını sağlamaktadır. Gelişmiş imkânlarla sahip bölgelerde yaşayan akranları ile aralarında oluşabilecek gelişim farklarını ortadan kaldırabilmek için okul öncesi eğitim büyük önem arz etmektedir. Bunların yanı sıra ülkelerin kalkınmaları için geliştirdikleri stratejilerde okul öncesi eğitim son yıllarda önemli ölçüde değer kazanmıştır. İş dünyasında ihtiyaç duyulan becerilerden öz denetim, motivasyon, problem çözme, işbirliği, yaratıcılık, eleştirel bakış açısı gibi bir çok beceriyi bireyler okul öncesi dönemde geliştirmeye başlamaktadır (UNICEF, 2019). Bu açıdan bakıldığında okul öncesi eğitim ile kendini gerçekleştirme yolunda desteklenen çocuklar, aynı zamanda toplum için geleceğin üretici bireyleri haline gelecektir (Kazu & Yılmaz, 2018).

Bartik (2014), bir bölgenin büyüme oranını etkilemek için yapılan yatırımların yeni iş olanakları sağlayan fabrikalar açmak yerine okul öncesi eğitime yapılan yatırımla vasıflı insanlar ve nitelikli iş imkânları oluşturma'nın daha önemli olduğunu ifade etmektedir. Günsoy'un (2009) bu görüşü destekleyen ifadeleri ise şu şekildedir. Ülkelerdeki okul öncesi eğitiminde okullaşma oranı o ülkede güçlü bir ekonomi olduğunun göstergesidir. Çünkü neredeyse %100 okullaşma oranı gösteren ülkeler aynı zamanda güçlü ekonomilere de sahiptir. Başka bir ifadeyle bir toplumun bireylerine yapılacak yatırım için yetişkin olmalarını beklemek geç kalınmış bir eyleme dönüşmektedir. Hatta ilkokula başladıklarında dahi yapılan müdahale geç olabilecektir (Heckman, 2000). Bu düşünceler okul öncesi eğitimin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler tarafından önemsendiği göstermektedir. Bu ülkelerin okul öncesi dönemde okullaşma oranını artırmak ve nitelikli okul öncesi eğitimi sunabilmek amacıyla çalışmalar yaptı açıkça görülmektedir (Erkan & Kırca, 2010).

Günümüzde geline nokta, çocukluğun ilk yıllarının ilerleyen dönemlere büyük ölçüde etki ettiği bilinmektedir. Bu nedenle çocukların erken yaşta gelişim düzeylerine uygun bir eğitim almaları önemlidir (Ural & Ramazan, 2007). Doğum öncesi gelişiminden sonra bireyin en hızlı gelişim gösterdiği erken çocukluk döneminde çocukların uyarılara en açık olduğu, dolayısıyla öğrenmelerinin de aynı hızla ilerlediği düşünülürse bu dönemde rastlantısal ve gelişigüzel verilecek bir eğitim çok büyük bir hata olacaktır. Bu nedenle sistemli ve planlı yaşantılar düzenleyerek amaçlı öğrenmeler sunan bir okul öncesi eğitimi gereklidir (Alisinanoğlu, 2012). Eğitim ve öğretim programları bu noktada belirleyici bir görev üstlenmektedir.

Eğitim programları genel çerçevede bireylerin yaşamlarını düzenlemektedir. Öğretim programları ise eğitim programı içerisinde öğrenme sürecini oluşturan tüm faaliyetleri kapsar (Ulutaş & Erman, 2011). Öğretim programları sistematik bir eğitimin belirleyicisidir. Bu sayede okullarda verilen eğitimin sistematik bir süreçte ilerlemesi sağlanır. Öğretim programları öğrenme ve öğretme süreci içerisinde insanın yaşamında ihtiyaç duyabileceği bilgi ve becerilerden nelerin, neden, nasıl ve ne zaman kazandırılması gerektiğini gösteren bir kılavuzdur (Güzel & Karadağ, 2013). Nitekim çocukların eğitim hayatları boyunca karşılaşacağı programlardan en önemlisi okul öncesi eğitim ve öğretim programıdır. Bu program ile çocukların okul yaşamındaki ilk

deneyimleri oluşmaya başlar. Bu deneyimlerle zaman içerisinde atılan tüm adımlar gelecek dönemlerdeki eğitim süreçlerinin temeli olacaktır. Okul öncesi eğitim programı genel amaçlar doğrultusunda belirlenen kazanımların öğretmenler tarafından aylık daha sonra da günlük planlara çevrilmesi ile uygulanmaktadır. Çocuğa yönelik ilkesini gözetken esnek, sarmal ve eklektik bir programdır. Temele aldığı gelişim alanları ise bilişsel, psikomotor, sosyal-duygusal, dil ve öz bakım becerileridir. Bu sayede çocukları ilkokula hazırlamayı ve temel yaşam becerilerini kazandırmayı amaçlar (Güldalı & Demirbaş, 2017; Arslangilay, 2019). Programa bakıldığında okul öncesi eğitiminin çağımızın getirdiği özgür, özgün, üretken ve bilimsel düşünebilen bireylerin sahip olması gereken temel becerileri desteklediği görülmektedir. Yaratıcı, eleştirel düşünme, problem çözme gibi üst düzey becerileri temel bilgiler doğrultusunda günlük yaşam deneyimleriyle geliştirme imkânı sunmaktadır. Programın bu özellikleri ve kazandırdığı beceriler düşünüldüğünde okul öncesi eğitimin STEM eğitimi ile uygunluğu karşımıza çıkmaktadır.

2.2 STEM Nedir?

STEM eğitiminin konu alanında uzmanlaşmış kişiler tarafından kabul görmüş ortak bir tanımı bulunmamaktadır. Her uzmanın farklı bir şekilde yorumladığı bu eğitim farklı uygulamalar ile karşımıza çıkmaktadır (Fan & Ritz, 2014; Polgampala, Shen & Huang, 2017). Bununla birlikte STEM eğitiminin halen gelişmekte olan bir süreç içerisinde kendini yenilediği ve iyileştirdiği de söylenmektedir (Scott, 2009) STEM, Science (Bilim), Tecnology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) sözcüklerinin baş harflerinden oluşan bir terimdir. Bu kısaltma ABD’de ilk zamanlar Ulusal Bilim Vakfı (National Sanitation Foundation-NSF) tarafından hazırlanan bir raporda SMET olarak belirtilmiştir. Dr. Kudith Rahmaley 2001 yılında STEM kısaltmasını önermiştir (Sanders, Kwon, Park & Lee, 2011; Patton, 2013). Standart bir tanımı olmayan STEM’in alanyazın incelendiğinde karşımıza çıkan açıklamaları şu şekildedir.

Breckler (2007), STEM teriminin ilk harfini ifade eden “science” kelimesinin sadece fen kelimesini değil sosyoloji, psikoloji gibi alanlarını da kapsayan daha geniş bir anlam ifade ettiğini söylemiştir. Gonzalez & Kuenzi’nin (2012) Science (Bilim),

Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (Matematik) kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltma olarak ele aldığı bu kavramı Maeda (2013), sanatı (Art) da dâhil ederek STEAM olarak geliştirmiştir. Çorlu ise 2014 yılında STEM'i Türkçe ifadeye çevirerek FeTeMM olarak adlandırmıştır.

2.3 STEM Anlayışının Tarihçesi

STEM kavramının ilk somut ifadesi 1990 ve 2001 yıllarını gösterse de köklerinin daha önceki yıllara dayandığı görülmektedir. Sputnik isimli bir uzay aracının 1957 yılında uzaya gönderilmesi bilim ve teknoloji alanında rekabetin fitilini ateşlemiştir. Sovyetler Birliği tarafından gönderilen bu araç bilim dünyasındaki gelişimin bir simgesi haline gelmiştir. Böylece Amerika Birleşik Devletleri bu yarışta geride kaldığını fark etmiştir. Bunun üzerine ABD'de yeni tartışmalar ortaya çıkmıştır. Tartışmaların temeli genel olarak şu fikre dayanmaktadır: Uzaya bir araç gönderebilmek için nelere ihtiyaç duyulmaktadır? Bu soru ile karşımıza çıkan sonuçlar ise bilim insanlarının yanı sıra teknoloji uzmanlarının da yetiştirilmesi gerektiği ve nitelikli matematikçi ve mühendislere ihtiyaç duyulacağı fikridir. Dolayısıyla bu alanları bünyesinde birleştirilen STEM anlayışı öncelik haline gelmiştir (Maness & Holtzin, 2015). ABD'de ekonomik büyümenin sağlanabilmesi için teknoloji ve bilimde liderliğin sürdürülmesi amaçlanmıştır. Bununda problemler karşısında yeterli bilgi edinme, farklı disiplinlerle bir arada çalışma, yetenek kazanma ve bireysel gelişime katkı sağlama imkânları sunan STEM eğitimi ile sağlanabileceği öngörülmüştür (Bybee, 2010). 1958 yılında Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesini (National Aeronautics and Space Administration-NASA) kurarak kaybettiği üstünlüğü daha fazla mühendis ve bilim insanı yetiştirerek kazanmak istemiştir (NASA, 2018). Buradan hareketle birçok çalışma yapılmıştır. Okul müfredatları yenilenmiştir. 1969 yılında Apollo 11 isimli ilk insanlı uzay aracı Ay'a gönderilmiştir. Bunun yanı sıra birkaç gezegene çeşitli araçlar gönderilmiştir. Yaşanan birçok gelişme STEM yaklaşımının ilerlemesine, bu alanda nitelikli çalışmacıların yetiştirilmesine ve devlet politikası haline getirilmesine imkân sağlamıştır (Akgündüz & Akpınar, 2018). Günümüzde ABD hükümeti tarafından STEM iş alanlarında büyümenin sağlanabilmesi için STEM araştırmalarına ve eğitimine her yıl önemli bütçeler ayrılmaktadır (Akgündüz vd., 2015).

1983 yılında Milli Eğitimde Mükemmellik Komisyonu (National Center on Education and the Economy-NCEE) tarafından Ronald Reagan başkanlığında bir rapor yayınlandı. Öğrencilerin bilim, teknoloji ve matematik alanlarındaki eksikleri vurgulandı. “*Risk Altındaki Bir Ülke: Eğitim Reformu için Zorlayıcı Bir Politika*” isimli bu raporda yetersizlik görülen bilim, teknoloji ve matematik alanlarında bir reform sağlanmak istenildiği belirtildi (Wells, 2013). Kongrenin ardından federal hükümete bağlı devletlerin standartlaştırılmış testler oluşturmaları için yasalar çıkarılmıştır (ABD Eğitim Bakanlığı, 2008). NCTM (Amerika Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi-National Council of Teachers of Mathematics) standartlar çağrısına 1989 yılında cevap vermiştir. Bu konseyin matematik standartlarını yayınlaması 1995’te Ulusal Araştırma Konseyi tarafından Ulusal Bilim Eğitim Standartları’nın geliştirilmesine öncülük etmiştir. Bu gelişmelerin ardından yayımlananlar arasında gösterebileceğimiz Teknoloji Okuryazarlığı için Standartlar, Teknoloji Çalışması için İçerik Standartlar, 1997 yılında ITEEA (Teknoloji Eğitim Derneği) tarafından yayınlanmıştır. Daha birçok alanda meslek dernekleri tarafından standartlar yayınlanmıştır. Bu standartlar değerlendirme ve çalışmalar için rehberlik etmiştir.

Reagan yönetiminin başlattığı standartlara dayalı eğitim çağı diğer yönetimler tarafından da sürdürülmüştür. Devlet ve federal hükümetler 1980 yıllarından 2000’li yıllara kadar çaba göstermişlerdir. 2007 yılında “*Toplanmış Fırtına Üzerinde Yükselmek: Daha Parlak Bir Gelecek için Amerika’yı Güçlendir ve Çalışmak*” isimli çalışma yayınlanmıştır. K-12 eğitiminde politikalar özelinde eylemler önerilmiş, bilim ve matematik alanındaki yeteneklerin artırılması konusu vurgulanmış, nitelikli STEM öğretmeni yetiştirerek uluslararası rekabet yarışında güçlenmek amaçlanmıştır (21.Yüzyılın Küresel Ekonomisinde Refah Komitesi, 2007). Gelecek yüzyılda nitelikli ve kaliteli iş gücüne duyulan ihtiyaç ile karşılaştıkları problemlere yaratıcı, çok yönlü ve bilimsel bakış açısıyla yaklaşan, eleştirel düşünme becerisine sahip bireyler yetiştirilmeye başlanmıştır (White, 2014). Her ne kadar 1990’lı yıllarda NSF tarafından “SMET” kısaltması ile ortaya çıktığı ya da temellerinin ikinci dünya savaşı sonrası Sputnik’in uzaya gönderilmesi ile atıldığı kabul edilse de ABD’nin STEM’i bir eğitim politikası haline getirdiği 2009 yılında duyuruldu. Eski ABD Başkanı Barack Obama yaptığı bir konuşmada öğrencilerin 21.yüzyıl becerileri ile

geliştirilmesine dikkat çekmiştir. Yeni nesli Sputnik’e benzeterek teknolojik gelişmelere hâkim, 21.yy becerileri ile donatılmış olmalarının uluslararası rekabette önemli olduğunu vurgulamıştır (White, 2014; Gunn, 2017). 2010 yılında Obama yönetimi tarafından STEM eğitimi üzerine stratejik plan geliştirmek ve eğitim faaliyetlerini koordine etmek amacıyla ofis kurmak üzere kurumlar yetkilendirilmiştir (Koehler, Binns & Bloom, 2016). ABD STEM eğitimini bilim, teknoloji ve matematik alanında eğitime yön vermek ve kendi eğitim sistemine entegre etmek için oldukça çaba harcamıştır. Eğitim programlarında öncelikle mühendislik derslerine yer veren kurumlar daha sonra fen, matematik ve teknoloji derslerine de ihtiyaç duymuştur. Böylece STEM eğitimi gözde olmaya başlamıştır (Akgündüz vd., 2015).

2.4 Diğer Ülkelerde STEM Eğitimi

Norveç “STEM of Course” isimli bir strateji planı hazırlamıştır. Bu plan çerçevesinde okul öncesinden ortaokul kademelerine kadar eğitim programları düzenlenmiştir. 2002 yılında yayınlanan bu strateji plan ile şunlar amaçlamıştır (MEB, 2016);

- STEM eğitimi ile oluşturacak programlarla eğitim kalitesini artırmak,
- Öğrencilerin ilgi, yetenek ve motivasyonlarını artırmak,
- Öğrencilerin matematik alanındaki başarılarını artırmak,
- STEM becerilerine sahip bireyler yetiştirmek,
- Kaliteli STEM öğretmenleri yetiştirmek şeklindedir.

Çin 1949 yılında fen ve teknolojinin eğitimde önem verdiği hedeflerinden biri olduğunu belirtmiştir. Bilginin çok önemli olduğunu sahip olduğu ekonominin bilgi ile daha iyi hale geleceğini söylemiştir (Pekbay, 2017). Bu amaçla toplum bilime ve fen bilimlerine önem vermiş ve eğitimde bu alanlara yer vermiştir. Okullarda fen ve matematik dersleri zorunlu hale getirilmiştir. STEM eğitime ise üniversitelerin programlarında yer verilmiş, bu alanda öğretmen yetiştirmek amacıyla çalışmalar yapılmıştır (Gao, 2015; MEB, 2016). Güney Kore’de ise Kore Bilim ve Teknoloji Bakanlığı sanatı da STEM eğitime ekleyerek STEAM şeklinde ele almıştır (Kang, Kim & Kim, 2013). 2011 yılında eğitim müfredatına alınarak fen ve teknoloji

alanlarında öğrencilerin ilgilerini sağlayabilmek ve problem çözme becerilerine geliştirmek amaçlanmıştır (Kim, 2011; Maes, 2011).

Avustralya bilindiği üzere fen ve bilim alanlarında ilgili bir toplumdur. Dolayısıyla bilim insanı ve kalifiyeli iş gücü yeterli durumdadır. Fakat matematik ve mühendislik alanında çalışmalara ihtiyaç duymuştur (Morginson, Tytler, Freeman & Roberts, 2013). Buradan hareketle ülkede farklı kurumlar tarafından raporlar yayınlanmıştır. Ülkelerin ekonomik güvenliklerini ve çıkarlarını göz önüne aldıklarında eğitimde en önem verdikleri STEM anlayışının Avustralya içinde aynı durumda olduğu görülmektedir. Yayınlanan raporlarda bu önem sıklıkla vurgulanmıştır (Australian Academy of Science, 2011; Healty, Mavromaras & Zhu, 2012). Bu raporlar sonucunda Avustralyalıların liseden STEM bilgi ve becerilerine sahip bir şekilde mezun olmaları ve mezun olanların STEM konusunda olan ilgilerinin ve meraklarının devam etmesi ile karşılaştıkları sorunlara çözüm bulmak amaçlı bu alanda gelişimlerini sürdürmeleri amaçlanmıştır (Australian Educational Council, 2014). Farklı ülkelerdeki STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında ortaya çıkan ortak noktalar şunlardır (Çepni, 2018);

- Okul öncesinden üniversiteye kadar her kademede STEM eğitimi önemsenmelidir.
- Kodlama eğitimi erken yaşlarda teknoloji ve bilime olan ilgiyi artırmaktadır.
- Öğretmenlerin STEM eğitime karşı tutumları, imkânları ve yetkinlikleri konusunda sıkıntılar yaşanmaktadır.
- STEM eğitiminin ölçme ve değerlendirme kısmında eksiklikler ve yetersizlikler bulunmaktadır.
- STEM eğitime her öğrencinin eşit şartlarda erişimi sağlanamamaktadır.

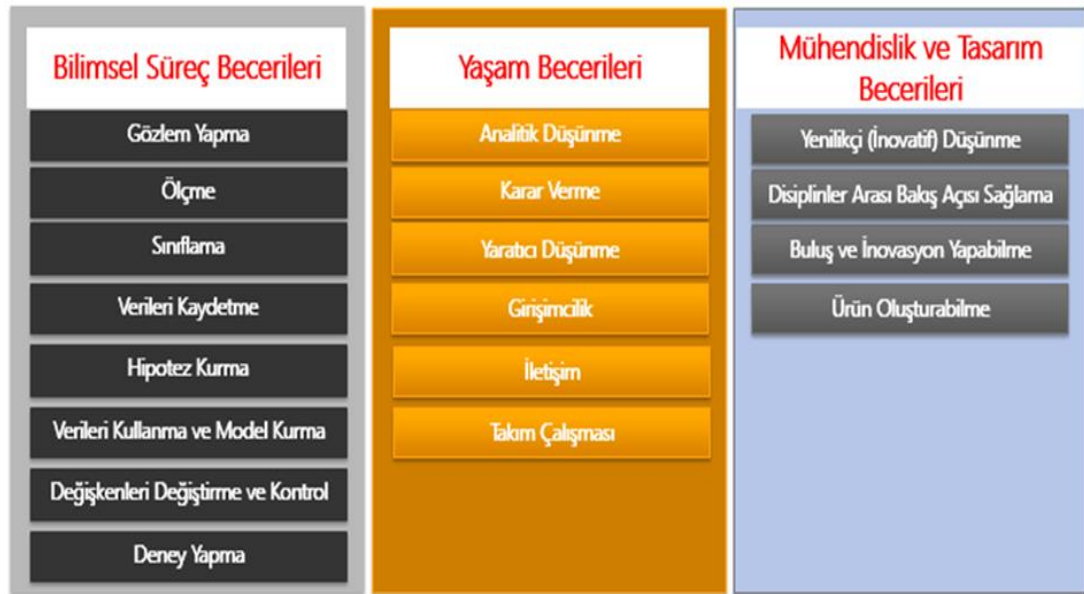
2.5 Türkiye’de STEM Eğitimi

STEM son yıllarda birçok ülkenin gündeminde ve her ülke değişik yaklaşım ve amaçlarla konuyu ele almış durumdadır. Kimisi konu üzerine öğretim programlarında değişiklikler yaparak, kimisi alana olan ilgiyi artırmak amacıyla çalışmalar düzenleyerek, kimisi toplumunda elverişsiz şartlarda yaşayan ve bu eğitime

ulaşamayanlar için eğitime eşit erişim imkânı sağlayarak ön plana çıkmıştır. Türkiye’de ise Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütünün eğitimle ilgili veri toplamak için yaptığı PISA (Programme for International Student Assessment) sınavında ve uluslararası bir diğer araştırma olan TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) sınavında katılımcı ülkeler arasında düşük performans göstermesi STEM’e olan yönelime sebep olmuştur. İlk girişimler özel sektör bazında gerçekleşmiştir. STEM eğitimi anlamak, öğretim programına entegre etmek, öğretmenlerin yetiştirilmesi, K-12 eğitime uyarlanması konusunda halen belirsizlik yaşanmaktadır (Çepni, 2018). Fen ve Teknoloji dersi kapsamında FTTÇ (Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre) kazanımları ile sorgulama, araştırma ve problem çözme becerisi gelişmiş, öz düzenleme, öz denetime sahip, etkili iletişim kuran, iş birliği içerisinde çalışabilen bireyler yetiştirmek hedeflenmiştir (Koştur, 2017). 2017 yılında değiştirilen Fen bilimleri programında “Fen ve Mühendislik” ve “Mühendislik ve tasarım becerileri” eklenerek FTTÇ öğrenme alanı FMTTÇ (Fen, Mühendislik, Teknoloji, Toplum, Çevre) olarak değiştirilmiştir (MEB, 2017). Şekil 2.1’de fen bilimleri eğitiminde yer verilen beceri türleri bulunmaktadır.

Şekil 2.1

Alana Özgü Beceriler (MEB, 2018, s.9-10)



Bütünleştirilmiş disiplinler ile öğrencilerin ihtiyaçlarını görebilmesi ve bunlar üzerine yaratıcı çözümler yürütülerek ürünler ortaya çıkarabilmesinin Türkiye ekonomisi

üzerinde katkı sağlayacağı düşünülmüştür (Koştur, 2017; MEB, 2017). Bunun üzerine STEM eğitimi ilk defa “Fen Bilimleri ve Mühendislik” ismiyle 4.sınıftan başlayarak 8.sınıfa kadar ders programlarına dâhil edilmiştir (Akgündüz & Akpınar, 2018).

MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2016 yılında yayınladığı raporda Türkiye’nin STEM eğitiminin yaygınlaştırılması üzerine 2015-2019 Stratejik Planına hedefleri dâhil ettiği belirtilmiştir. Ayrıca TÜSİAD (Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği) STEM eğitimi önemli ölçüde desteklemiştir. Dernek tarafından yayınlanan “STEM Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik Talep ve Beklentiler Araştırması” isimli rapor ülkemizin teknolojik yetersizliğinin, teknolojik liderliğe dönüşebilmesi için nitelikli iş gücü yetiştiren STEM eğitime ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir (TÜSİAD, 2017).

STEM eğitiminde başarılı olan ülkelere bakıldığında STEM eğitime yönelik bir politika geliştirdikleri görülmektedir (Avan, Gülgün, Yılmaz & Doğanay, 2019). Ülkemizin de STEM eğitimi üzerine politikalar geliştirmesi ve uygulaması gerektiği görülmektedir. 2000’li yıllarda Amerika, Güney Kore, Avustralya vb. ülkelerin STEM eğitiminin önemi üzerinde durması başarılı sonuçlar almalarında etkili olmuştur. Bu da ülkemiz tarafından fark edilmiş ve eğitim programlarımızda STEM’e yer verilerek sorgulayan, araştıran, ihtiyaçları görebilen ve çözüm üretebilen, yaratıcı bir nesil yetiştirmek amaçlanmıştır (Akgündüz vd., 2015; Yılmaz, Gülgün, Çetinkaya & Doğanay, 2018). Son yıllarda dünya ülkelerinde sıkça rastladığımız STEM eğitimi Türkiye’de de önem kazanmaya başlamıştır. STEM alanında çalışmaların giderek arttığı ülkemizde bu alana farklı isimler getirilmiştir. STEM disiplinlerinin Türkçe isimleri kullanılarak oluşturulan FeTeMM (Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik) ve BilTeMM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) ülkemizde STEM kavramı yerine kullanılan ifadelerdir (Başaran, 2018). Kullanılan bu ifadeler farklı olsa da aynı amaç üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Bu noktada ilk çalışmalar üniversite düzeyinde yapılmıştır. Bazı üniversitelerde STEM merkezleri kurulmuştur (Topçu & Çiftçi, 2018). STEM yaklaşımına yönelik yapılan diğer proje ve çalışmalar ise şunlardır;

- STEM Eğitim Raporu (MEB, 2016),
- STEM Öğretmen Eğitimi El Kitabı (MEB, 2017),

- ODTÜ Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi (BilTeMM),
- Özyeğin Üniversitesi STEM Akademi,
- Hacettepe Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama Laboratuvarı,
- STEM & Markers Fest Expo Etkinlikleri,
- TÜSİAD STEM+A Projesi,
- Bahçeşehir Üniversitesi BAUSTEM (Genç STEM Araştırmacı ve Uygulayıcıları Programı) (Çorlu, 2018),
- STEM Eğitiminin Öğretim Programına Entegrasyonu Çalıştay Raporu (Akgündüz, Ertepinar, Ger & Türk, 2015),
- STEM: Lider Öğretmen Mesleki Gelişim Programı,
- Erken STEM Müfredat Geliştirme Programı.

Ülkemizde yukarıda bahsedilen ve benzeri birçok çalışma yapılmıştır ve yapılmaya da devam edilmektedir. Fakat yapılan çalışmaların yeterli olduğunu söylemek pek mümkün değildir. STEM eğitiminde üniversitelerin yaptığı uygulamalara bakıldığında sadece 5 üniversitenin STEM merkezi olduğu, 13 üniversitenin ise STEM laboratuvarı kurduğu görülmektedir. Bununla birlikte üniversitelerin programları incelendiğinde birçok üniversitenin lisans ve ya lisansüstü programlarda STEM eğitime vermediği sonucu karşımıza çıkmaktadır (Çolakoğlu & Gökben, 2017). Bu da STEM eğitimi alanında çalışmalara olan ihtiyacı göstermektedir. Ülkemizde her kademe için uygulanabilecek çalışmaların yapılması gerekmektedir.

2.6 Okul Öncesi Dönemde STEM Eğitimi

Çocuklar dünyaya geldiklerinde doğal bir keşif sürecine girerler. Çevreyi algılamaya, tanımaya, merak etmeye ve keşfetmeye başlarlar. Öyle ki beyinlerinde bir saniye içerisinde 700 sinirsel bağlantı gözlemlenir. Bu da bir saniye içerisinde beyinde oluşan uyarıların ne kadar fazla olduğunu gösterir. Buradan hareketle erken yaşlarda bireyler uyarıcılara daha açık, keşif ve merak duyguları ilerleyen yıllara oranla daha yüksek diyebiliriz. Dolayısıyla bilimsel süreçlere yönlendirmek için en önemli dönemin erken yaşlar olduğu görülmektedir (Shonkoff & Marshall, 2000). Dünyayı algılama,

keşfetme, tanıma ve yaşamla ilişki kurma gibi temel becerilerde STEM eğitimi etkilidir. Yeni kavramları, farklı olayları ve değişik düşünceleri oyun içerisinde çocuklarla tanıştırır. Merak duygusu harekete geçen çocuk oyun içerisinde bu süreçte dâhil olur. Yeni deneyimler elde eder. Günlük yaşam içerisinde karşılaşılabileceği bir olaya çözüm üretmeyi dener. Böylece yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme gibi üst düzey becerileri gelişir. Erken çocukluk döneminde çocuklara kazandırılacak bu beceriler yemek yemek, koşmak kadar temel davranış haline gelecektir (STEMpedia, 2018).

Piaget'e göre bu dönem somut işlemler dönemidir. Bu dönemde çocuklar elle tutup gözle görebildiği, duyularıyla varlığını algılayabildiği şeyler üzerine zihninde bir anlam kurabilir. Bu nedenle öğrenmeleri de yaparak yaşayarak gerçekleşir. Çocuğun yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı bulduğu en önemli araç ise oyundur. Zihinsel süreçler oyunlar sırasında aktif hale gelir (Lieberman, Fisk & Biely, 2009). Şahin (2000) tarafından oyunlar araştırmanın etkili olduğu keşifler ve deneme süreçlerini içeren etkinlikler olarak tanımlanmıştır. Erken çocukluk döneminde oyun temelli öğretim benimsenmiştir. Çünkü bu dönem çocuklarının gelişim özellikleri dikkate alındığında en fazla ilgi duyduğu oyunun öğrenme sürecine dâhil edilmesi yeni bilgiler edinmeyi, sosyalleşmeyi, bilişsel süreçleri, günlük yaşam deneyimlerini ve motivasyonu eğlenceli hale getirerek istenilen düzeye gelmesini sağlar. Yani bu dönem çocukları oyunla gelişir. Aynı zamanda oyunlar çocuklara bağımsızlık sağlar. Kendi sürecini planlama, karar verme, kendi tercihleri üzerine çalışmalar yürütme imkânı bulan çocuğun oyun sırasında özdenetim ve öz düzenleme becerileri de gelişir (Van Hoorn, Monighan, Scales & Rodriguez, 2011). Bunun yanında süreçte etkili olabilecek bir rehber tarafından hazırlanmış yapılandırılmış ortamlarda bile oyunla öğrenme sağlanır. Özellikle bu dönem çocuklarının öğrenmekte zorlandığı soyut ifadeleri zihninde somut hale getirip öğrenmesini kolaylaştırmak için planlanmış oyun ortamları kullanılır. Hazırlanmış oyun ortamların en çok oluşturulduğu disiplinler fen ve matematiktir. Bu alanlarda var olan soyut bilgilerin öğrenilmesi erken çocukluk dönemindeki bireylerin zihinsel gelişimleri açısından zordur. Bu nedenle fen ve matematik alanlarındaki soyut ifadeler oyun ile somutlaştırılarak öğrenmeler kolaylaştırılır ve ilgi çekici hale getirilir (Gönen & Dalkılıç, 1998).

İnsan yaşamında doğumdan ölüme kadar sürecek olan öğrenmenin temelleri erken yaşlarda atılmaktadır. Dolayısıyla fen ve matematik başarısının artırılması erken dönemde çocuk merkezli anlayış ile hazırlanmış oyun ortamlarında yapılacak bir öğretim ile sağlanabilir. Bu noktada erken çocukluk STEM eğitimi de fen, matematik, mühendislik ve teknoloji alanlarında çocuklara oyunlar yoluyla becerilerini geliştirmeyi, kendini ifade edebilmeyi, teknoloji okuryazarlığını, mühendislik becerilerini sanatsal boyutlarda geliştirme imkanı sağlar (Van Hoorn, Monighan, Scales & Rodriguez, 2011). 2016 yılında yapılan bir çalışmada fen ve matematik alanlarında hiç bir alt yapısı olmayan çocukların konu üzerine belirli bir alt yapı oluşturulmuş çocuklara oranla ileriki kademelerde akademik bilgi açıklarını kapatmakta zorlandıkları ve ilerleyen yaşlarda dahi genel bilgi düzeyine ulaşmak için çabaladıkları tespit edilmiştir (Morgan, Farkas, Hillemeier & Maczuga, 2016).

STEM eğitime duyulan ihtiyacın üç genel amacı olduğu ifade edilmektedir. Bunlar; STEM eğitimi almış ve bu alanda kariyer yapmaya ilgisi olan bireyler yetiştirmek, STEM becerilerine sahip iş gücünü sağlamak ve bilimsel okuryazarlığı artırmaktır (National Research Council [NRC], 2011). Bu amaçlar bize şunu göstermektedir; Ülkeler ekonomik gücü ve toplumsal kalkınmayı sağlamak amacıyla topluma faydalı bireyler yetiştirmek istemektedir. Fakat yetkin bireyler yetiştirebilmek için bu eğitime başlamanın en doğru zamanı nedir?

Bir birey üniversite seviyesine geldiğinde hangi alanda başarılı olduğunu ve hangi alana ilgi duyduğunu bilmektedir. Bireylerin fen alanındaki ilgilerine baktığımızda önemli bir kısmı ilkokul dördüncü sınıfa kadar çoktan ilgilerini kaybetmektedir. STEM alanına olan ilgi ise sekizinci sınıfa kadar sürmektedir. Bu dönemden sonra bireylerde ilginin kaybolduğu ve kariyer planlarında bu alana yer vermedikleri görülmüştür (Allen, 2016). Günümüzde erken yaşta eğitimin önemi giderek daha fazla vurgulanmaktadır. Artık bir bilim insanı, lider, mühendis, yaratıcı gibi ifadeler küçük yaşlardaki çocukları tanımlamada kullanılmaktadır (Torres-Crospe, Kraatz & Pallansch, 2014). Özellikle beyin gelişiminde erken yaşlarda maruz kalınan uyarıcıların çok önemli olduğu fark edilmiştir. Birçok araştırmada ortaya çıkarıldığı gibi yaşamın ilk sekiz yılındaki deneyimlerimizin ilerleyen yıllarda yaşantımızı şekillendirici etkisi bulunmaktadır. Bu nedenle STEM eğitime başlamak için en iyi

zamanın okul öncesi dönem olduğu fikri kabul görmeye başlamıştır (Moomaw & Davis, 2010; Torres-Crospe vd., 2014; Allen, 2016). STEM okuryazarlığının hayat boyu devam etmesi yönünde eğitime başlamak için kritik dönemin okul öncesi yıllar olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır (Jipson, Callanan, Schultz & Hurst, 2014).

STEM disiplinlerini teker teker ele aldığımızda okul öncesi alanıyla olan bağlantısı karşımıza şu şekilde çıkmaktadır (Gülgün, Yılmaz & Çağlar, 2017). Öncelikle teknoloji alanına bakacak olursak çocuklar mobil telefonlar, tabletler, internet ve sanal ortamların içine doğmaktadır. Çevresindeki mekânlarda bulunan ve çevresindeki insanlar tarafından kullanılan bu cihazlar teknoloji ile iç içe olmasını kaçınılmaz hale getirmektedir. Bu durumun çocuklar açısından hem olumlu hem olumsuz tarafları bulunmaktadır. Fakat içinde bulunduğumuz çağda çocuklara teknolojiden izole bir yaşam sunmak neredeyse imkânsızdır. Dolayısıyla okul öncesi sınıflarında teknolojinin doğru ve uygun bir şekilde entegre edilmesi, bu yönde öğrenme ve öğretme stratejileri geliştirilmesi gerekmektedir (Bers, Ponte, Juelich, Viera & Schenker, 2002). Son yıllarda küçük yaşlardaki çocukların mühendislik alanına doğal bir ilgileri olduğu söylenmektedir. Nitekim bu yaştaki çocuk eline aldığı herhangi bir grup nesneyle yapı-inşaa oyunları oynamaktadır. Gelişimsel özelliklerinin mühendislik alanında çalışmalar yürütmeye uygun olduğu düşüncesi ile çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Yılmaz, Gülgün & Çağlar, 2017). Bunlardan bir tanesi Torres-Crospe vd. (2014) düzenlediği STEM yaz kampıdır. Okul öncesi dönemde olan çocuklarla mühendislik alanında etkinlikler yapılmıştır. Dört yaş çocukları öğretmenlerle birlikte mühendis kıyafetleri giyerek sürece dâhil olmuşlardır. Çalışma sonucu okul öncesi dönemin mühendislik eğitimi için uygun olduğu fikrini doğrularken erken olduğu fikrini çürütmüştür. Araştırmacılar tarafından okul öncesi öğretmenlerine STEM eğitimi önerilmiştir.

Fen bilimleri eğitiminin ise erken yaşlarda başlaması çoktan kabul edilmiş bir gerçektir. Çünkü çocuklar doğal bir merak ve keşfetme duygusuyla dünyaya gelir ve bu dönemde öğrenmeler bu şekilde gerçekleşir. Dünyayı anlama, yaşama uyum sağlama, bilinmeyenleri ve merak edilenleri öğrenme amacıyla araştırma ve keşfetme sürecine girerler. Buradan hareketle yapılan araştırmalarda “çocuklar birer bilim insanıdır” sloganı doğru olarak kabul edilmiştir. Sonuç olarak erken yaşlarda bireyler

bilimsel düşünme becerilerini geliştirebilir ve kullanabilir diyebiliriz (Çepni, 2018). Fen, teknoloji ve mühendislik alanlarından sonra son olarak matematik alanının da küçük yaş çocukların doğal bir motivasyonu vardır. Okul öncesi dönemde oyunlar içerisinde temel matematik kullanılmaya başlanır. Çocuklar oyunlar sırasında uzamsal ilişkileri keşfeder. Nesnelerin büyüklüklerini fark eder ve birbiriyle karşılaştırır. Çeşitli malzemelerle örüntüler oluşturur. Çevresinde gördüğü şekilleri tanımaya başlar, benzetmeler yapar. Kullandığı tüm nesneleri sayar, sıralar ve gruplar. Bunların yanı sıra basit ölçme işlemleri yapabilir. Tüm bu beceriler doğrultusunda küçük yaştaki çocuklara çeşitli imkânlar sağlanıp fırsatlar verildiğinde yeterli matematik bilgilerine sahip olabilirler (Clements & Sarama, 2016). Sonuç olarak STEM eğitimi bireylere bu disiplinleri bir arada öğrenme fırsatı sunar. Birbirine entegre edilmiş disiplinler tüm becerileri süreç içerisinde kolaylıkla geliştirilebilir. Özellikle küçük yaştaki çocuklar en iyi öğrenmelerini birleştirilmiş disiplinler ile gerçekleştirir (Moomaw & Davis, 2010).

Ülkemizde ve dünyada okul öncesi dönemde STEM eğitimi sürekli gelişen bir yenilenen bir konumdur. Öğretim programlarının STEM eğitimi ile entegre edilmesi henüz devam eden bir süreçtir. Okul öncesi dönemde STEM eğitiminin politikalara ve müfredata yansımaları ve yeniden düzenlenmesi beklenmektedir (Çepni, 2018). Ancak bunlar elbette ki yeterli değildir. Öğretmenlerin bu konuda yeterli bilgi ve deneyime sahip olması gerekmektedir. Bu konuda ABD okul öncesi STEM öğretmenlerini yetiştirebilmek için eğitimler düzenlemektedir. Central Florida Üniversitesi müfredatına “Bilim ve Teknolojiyi Küçük Çocuklara Öğretmek” isimli bir ders eklemiştir (Bornfreud, 2011). Türkiye’de ise İstanbul Aydın Üniversitesi öğretmenleri ve öğretmen adaylarını yetiştirmek amacıyla STEM Okulunu kurmuştur. Burada eğitim verilen öğretmenlerin çalışmaları izlenmektedir (STEM Okulu, 2018). Fakat ülkemizde tam anlamıyla yetkin STEM öğretmeni henüz çok az sayıda bulunmaktadır. Öğretmenlerin çoğu sınıflarında STEM eğitimini vermekten kaçınabilmektedir. Yeterli bilgi ve donanımına sahip olmamaları çoğunlukla bu alana olan ilgiyi azaltmakta ya da yanlış uygulamalara sebep olmaktadır. Bu nedenle okul öncesi STEM eğitimi için öncelikle öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik çalışmaların artırılması gerekmektedir (Çepni, 2018).

2.7 21.Yüzyıl Becerileri

İçinde bulunduğumuz çağın sahip olduğu teknoloji, karşımıza endüstriyel ve ekonomik ihtiyaçları çıkarmaktadır. Bunun için eğitimin her kademesinde günümüzün ve geleceğin ihtiyaçlarına karşılık gelebilecek çalışmalar yapılmaktadır. Önceki yılların aksine son zamanlarda sıklıkla karşılaştığımız bu farklı koşullar dünyadaki talepleri de değiştirmiştir. Politikalar, işverenler, eğitimciler, öğrenciler alışılmışın dışında gerçek dünyanın talepleri ile karşılıklı etkileşim içerisinde (Anugerahwati, 2019). 21.yüzyıl olarak belirtilen bu dönem, bireylere sahip olması gereken bir takım bilgi ve becerileri de beraberinde getirmektedir. Artık erken çocukluktan yetişkinliğe kadar her an etkileşim halinde olduğumuz teknoloji günlük yaşamımızda birçok yeniliği karşımıza çıkarmaktadır. Bu yenilikler ayak uyduramayan bireyler için günlük yaşamdan eğitime hatta iş hayatına kadar zorluklarla dolu bir dizi problem olmaktadır. Bu nedenle bireylerin 21.yüzyıla uygun bir takım becerilere sahip olarak yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Söz konusu becerilerin neler olduğunun yanı sıra nasıl öğretileceği ve öğretim sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiği de önemlidir. Bu konuda Crane vd. (2003) altı temel kriter belirlemişlerdir. Bunlar temel kriterler;

- 21.yüzyılı anlamak ve bununla birlikte uygun öğrenme ve öğretmeyi anlamak,
- 21.yüzyıl öğrenme ve öğretme faaliyetlerini gerçekleştirmek,
- 21.yüzyıl materyallerini kullanmak,
- 21.yüzyıl ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanabilmek,
- Konunun özüne dikkat çekmek,
- Öğrenme becerilerini ortaya çıkarmak olarak ifade edilmiştir.

21.yüzyıl becerileri birçok alanda karşımıza çıkmaktadır. Fen, sosyal, beşeri ve doğa bilimleri gibi birçok alanda bu becerilere verilen önem gittikçe artmaktadır (Şahin, Ayar & Adıgüzel, 2014). 21.yüzyıl becerilerinin ne olduğuna baktığımızda herkes tarafından kabul görmüş ortak bir açıklama bulunmamaktadır. Uluyol & Eryılmaz (2015) bu becerileri; problem çözme, iletişim becerileri, işbirliği, bilimsel bilgiye erişme, bilgiye ulaşmada teknolojiyi kullanma, özdenetim, sorumluluk gibi davranışlar olarak ele almıştır. Allen ve Van der Velden (2012) ise işbirliği, eleştirel düşünme, iletişim, yaratıcılık, teknoloji okuryazarlığı, kültürel beceriler ve problem çözme

becerileri olarak açıklamışlardır. Bir başka tanımda ise 21.yüzyıl becerileri yaşam ve kariyer becerileri olarak ele alınarak küresel farkındalık, bilgi ve medya okuryazarlığı, liderlik, sorumluluk, iletişim, verimlilik, teknoloji okuryazarlığı, yaratıcılık, problem çözme, eleştirel düşünme davranışları ile ifade edilmiştir (Kennedy & Odell, 2014). Şen, Ay & Kıray (2018) mühendislik temelli, işbirliği, yenilikçilik, yaratıcılık, tasarım becerisi ve dijital yeterlilik olarak vurgulamıştır. Bir diğer tanımda ise bu beceriler bilgi yönetimi, yaşam becerileri, iletişim, yaratıcılık, yenilik, kariyer ve yaşam becerileri, problem çözme, kültürel farkındalık ve eleştirel düşünme olarak belirtilmiştir (Beers, 2011). Yapılan tanımlara bakıldığında 21.yüzyıl becerilerinin farklı ifadelerle açıklandığı görülse de ortak noktaları da oldukça fazladır. Alanyazında kabul görmüş ortak bir açıklamaya bakıldığında P21 (2019) tarafından yapılan beceri tanımları karşımıza çıkmaktadır. Bu tanımlar Şekil 2.2’de sunulmuştur.

Şekil 2.2 P21 Beceri Sınıflaması

P21 Beceri Sınıflaması

Öğrenme ve Yenilenme Becerileri	Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri	Yaşam ve Kariyer Becerileri
• Yaratıcılık ve Yenilikçilik • İletişim ve İşbirliği • Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	• Bilgi Okuryazarlığı • Medya Okuryazarlığı • Bilgi ve İletişim Teknolojileri Okuryazarlığı	• Esneklik ve Uyum • Girişkenlik ve Öz-Yönelim • Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler • Üretkenlik ve Sorumluluk • Liderlik ve Sorumluluk

21.yüzyıl becerilerinin farklı ifadeleri bulunsa da ortak bir amaca hizmet etmektedir. Sürekli değişim ve gelişim içerisinde olduğumuz bu yıllar bizi yeni iş alanlarıyla karşılaştırmaktadır. Bu iş alanlarında çalışabilecek iş gücü ise STEM eğitimi ile sağlanabilir. Çünkü karşılaştığımız yeni meslekler STEM meslekleri olarak adlandırılmaktadır (Langdon, Mckittrick, Beede, Khan & Doms, 2011). STEM eğitimi çocukları gerçek yaşam problemleriyle karşılaştırıp çözüm üretmesi için harekete geçirmektedir. Çözüm arayan çocuğun merak duygusu gelişerek araştırmaya yönelir.

Araştırma yoluyla yeni bilgilere ulaşarak bunları nasıl kullanacağı konusunda kendini dener. Çeşitli projeler geliştirerek analizlerde bulunur. STEM eğitimi ile yaşanan bu süreç 21.yüzyıl becerilerinin tamamını kapsamaktadır. Problem çözme, işbirliği, yaratıcılık iletişim ve eleştirel düşünme gibi birçok beceriyi geliştirmede etkili bir alan olduğu görülmektedir (Beers, 2011).

2.8 Eleştirel Düşünme Becerisi

21.yüzyılda bireylerin sahip olması gereken becerilerden birisi de eleştirel düşünme becerisidir. Nitelikli ve etkin bireyler için kazanılması gereken en önemli becerilerden biri eleştirel düşünme yetisi olduğu düşünülmektedir (Aybek, 2007). Bir kişinin karşılaştığı bir olay veya durum ile ilgili kendi düşüncelerinin yanı sıra farklı düşünceleri de dikkate alarak zihinsel işlemler yürütmesi ve bu yönde eğilimler göstermesi olarak ifade edilmektedir (Ertaş-Kılıç & Şen, 2014).

Şenşekerci ve Bilgin (2008) tarafından yapılan deneysel bir çalışmada bireylere erken yaşlarda eleştirel düşünme becerilerinin kazandırılması ve ileriki yaşlarda bu beceriyi aktif olarak kullanabilmeleri için eğitimin önemli bir etken olduğu görülmektedir. Eleştirel düşünme yeterliliğine sahip bireyler günlük yaşam süreçlerinde aktif olarak bu beceriyi kullanmalıdır. Aksi halde becerinin köreldiğini ifade etmişlerdir. Yapılan bir başka çalışmada bireylerin karar alma süreçlerinde eleştirel düşünme becerilerinin etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu beceriye sahip olan ve aktif olarak kullanan birey kararlarında akılcı ve mantıklı bir süreç yürütürken eleştirel düşünme becerisi gelişmemiş bireylerin kararlarında geliş güzel bir süreç yürüttüğü görülmüştür (Kökdemir, 2003).

TÜSİAD (2017) 21.yüzyıl becerilerinden eleştirel düşünme, problem çözme gibi yetilerin STEM eğitimi sayesinde geliştirilebileceğini ve böylece nitelikli bireyler yetiştirilebileceğini vurgulamaktadır. STEM eğitimi, yaşam süreci içerisinde yaşanan problemlere çözüm bulmada, uzamsal yeteneklerin kullanılarak üst düzey becerilerin gelişmesini sağlamaktadır (Morrison, 2006). Bununla birlikte mühendislik alanını da içerisinde bulunduran bu eğitim, tasarım ve dizayn süreçlerinde eleştirel düşünme becerisini geliştirmektedir (Mangold & Robinson, 2013). Örneğin sınıf içerisinde

öğrenci eldeki malzemelerle bir yapı tasarladığında süreç içerisinde ve sonunda bu yapının sağlamlığını, işlevselliğini, malzemelerini ve onları bir araya getirme yöntemini sürekli sorgulayarak iyileştirmeye çalışmaktadır. Bu da üst düzey becerilerden biri olan eleştirel düşünmeyi sıklıkla kullandığını göstermektedir.

Şenşekerci ve Bilgin (2008) içinde bulunduğumuz toplumun bilgi toplumu haline getirilmesinde eleştirel düşünmenin önemli bir beceri olduğunu ifade etmişlerdir. Bu becerinin geliştirilmesinde de öğretmenin rolüne dikkat çekmişlerdir. Eleştirel düşünme becerisini geliştirmede öncelikli olarak öğretmenin gelişimine önem verilmesini ve bu yönde değerlendirici ve geliştirici çalışmalar yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Öğretmen eğitiminde kullanılan müfredatın bilimsel ve teknolojik okuryazarlığı eleştirel bakış açısı ile geliştirmesi öğretmenlerin kendi uygulamalarında da öğrencilerini bu alanda geliştirmeye ve desteklemeye yönelik bir müfredata olan bakış açısını ve ilgisini değiştirmektedir (Hadson, 2003). Parlar (2016) aynı şekilde eleştirel düşünme becerisine sahip öğretmenlerin öğrencileriyle bu becerileri geliştirecek çalışmalar yapacağını ifade etmektedir. Bu nedenle STEM eğitimi almış öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının önemi gittikçe artmaktadır.

2.9 Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi

Bilgi-işlemsel düşünme kavramının tanımı için alanyazın incelendiğinde farklı biçimleriyle karşılaşılmaktadır. Fakat ortak noktalarını ele alacak olursak problem çözme sürecini temel alan problemi anlama ile başlayan bu süreç, problemi formülleştirerek çözüme ulaşma şeklinde ilerlemektedir (Wing, 2006; Barr, Harrison & Conery, 2011; Kalelioglu, Gülbahar & Kukul, 2016).

Mannila vd. (2014) tarafından yapılan tanımda, bir probleme bilgisayar bilimini kullanarak yaklaşma ve problemi formülleştirme yöntemi ile çözüme ulaşma olarak açıklanmaktadır. Bir başka ifade de ise bilgi işlemsel düşünmeyi bir bilgisayar bilimcinin bilişsel süreçleriyle açıklamaktadır. Onlar gibi düşünebilme ve sorgulama becerisi olarak ifade edilmektedir (Riley & Hunt, 2014). Syslo & Kwiatkowska (2013) bu beceriyi bilgisayar programlama olarak düşünmek yerine bilgisayar programlama süreci olarak düşünmek gerektiğini söylemektedir. Gülbahar, Kert ve Kalelioglu

(2019) bilgi işlemsel düşünme sürecini bilgisayarlarda bulunan bir programlama sürecindeki gibi bir dizi düşünme becerisi olduğunu ifade etmektedir. Bilgi işlemsel düşünme becerisi sadece bilgisayar alanında uzmanlaşmış çalışmacıların değil her bireyin sahip olması gerektiği düşünülen bir beceridir (Ertuğrul-Akyol, 2020). Bunun yanı sıra becerinin küçük yaşlarda geliştirilmeye başlanması gerektiği vurgulanmaktadır (Wing, 2006). Bilgi işlemsel düşünmenin temel aldığı kavram “hesaplama” kavramıdır. Hesaplama kavramı işleyen bir sistemi ifade etmektedir. Nitekim geçmiş yıllara bakıldığında ilk hesaplama işlemi insanlar tarafından yapılmıştır (Light, 1999). Bugün sıkça kullanılan “Computer” kelimesi dilimize “hesaplama” olarak dâhil olmuştur. “Computational Thinking” olarak ifade edilen “Bilgi İşlemsel Düşünme” ise bilgisayarca düşünme yani hesap yaparak düşünme şeklinde açıklanmaktadır (Yecan, Özçınar & Tanyeri, 2017).

Bilgi işlemsel düşünmenin daha önce de değinilen bilgiler doğrultusunda birçok disiplinde sistemli bir şekilde bilgi edinimi ve bu bilgileri koordineli bir şekilde kullanılarak algoritmik düşünce örüntüleri oluşturmak olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır (Gülbahar vd., 2019). STEM eğitimi ise birbirine entegre edilmiş disiplinleri bütüncül olarak karşımıza çıkarmaktadır. Bu disiplinler çerçevesinde karşılaşılan problem durumlarına birçok beceri ile çözüm arama, bilgi, beceri ve deneyimlere sahip olma fırsatı sunmaktadır (Yıldız, 2017).

Temeli problem çözmeye dayanan bu iki kavram görüldüğü üzere birbirinden uzak değildir. Bu noktada kullanmakta olduğumuz eğitim programlarının bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik uygulamalar konusunda henüz yeterli olduğu düşünülmemektedir. Bu nedenle STEM eğitimi ile sürece zamanla adapte edilmesi ve programın zamanla bu yönde şekillendirilmesi daha doğru olacaktır. STEM etkinlikleri ile üst düzey beceriler geliştirilerek algoritmik faaliyetlerle nitelikli bir süreç oluşturulabilir. Yani bilgi işlemsel düşünme becerisi STEM eğitimi ile harmanlanarak geliştirilmelidir. Fakat bunu doğru bir şekilde uygulayabilmek için öncelikle öğretmenlerin bu süreçte yeterli donanım ve inanca sahip olması gerekmektedir (Liu & He, 2014; Yıldız, 2017).

2.10 İlgili Araştırmalar

Bu bölümde STEM eğitimi ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Farklı alanlarda öğrenim gören öğretmen adaylarına ve okul öncesi alanına yönelik yapılan STEM araştırmaları da bu süreçte dikkate alınmıştır.

Demiriz ve Ulutaş (2000) çalışmasında okul öncesi öğretmenleri ile çalışmıştır. Bu çalışma ile fen ve doğa konusunda okul öncesi dönemdeki faaliyetlerin çocukların gelişimlerine olan uygunluğu ve yeterliliğinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 302 katılımcı (özel ve kamuda çalışan öğretmenler) katılmıştır. Çalışma sonucunda kamuda çalışan öğretmenlerin %77'si özelde çalışan öğretmenlerin ise %41'i fen ve doğa eğitiminin yeterli düzeyde olmadığını belirtmişlerdir.

Ayvacı (2010) yaptığı çalışmada, erken çocukluk döneminde çocukların bilimsel süreç becerilerinin onların gelişimlerine uygun hazırlanmış bir programla geliştirilebileceğini belirtmiştir. Küçük yaşta çocukların yeni becerileri edinmeye doğaları gereği uygun olduklarını ve bu nedenle bilimsel süreç becerileri edinmelerinde uygun öğretim etkinlikleri kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

Tezsezen (2011) çalışmasında, birinci ve son sınıf öğretmen adaylarından oluşan 204 katılımcının FeTeMM farkındalıklarını tespit etmiştir. Veri toplama aracı olarak FeTeMM farkındalığı açık uçlu anketi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının tanımlamada bir sorun yaşamazken ilişki kurmada zorlandıkları görülmüştür. Daha sonra FeTeMM eğitiminden bir alanı ve diğer alanlarla arasındaki ilişkiyi betimlemeleri istenmiştir. Bunun sonucunda 9 katılımcı ile görüşülmüş ve bu katılımcıların alanları günlük yaşamla ilişkilendiremedikleri tespit edilmiştir.

Roberts (2012), STEM yaklaşımını tanıtmayı amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Çalışmada STEM eğitimi açıklanmış, öneminden bahsedilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin yetiştirilmesinde STEM eğitiminin önemi vurgulanmıştır. Öğretmenlerin çağın getirilerine ayak uydurması, merak, işbirliği, problem çözme, yaratıcılık becerilerinde farklı öğretim yaklaşımları kullanması gerektiği belirlenmiştir. Bu konuda STEM eğitiminin en etkili yaklaşım olduğu ifade edilmiştir.

Delice vd. (2015), STEM eğitimine yönelik 349 öğretmen adayı ile yürüttükleri çalışmada fen, matematik ve bilgisayar alanlarında öğretmen adaylarının tutumlarını ve öğretim programını ele almışlardır. İlk aşamada öğretmen adaylarının STEM entegrasyonu hakkındaki görüşleri alınmış ve program incelenmiştir. Karma yöntem kullanılan çalışmada STEM entegrasyonu ölçeği kullanılmış ve program incelemeleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda STEM entegrasyonuna yönelik tutumun olumlu yönde olduğu tespit edilmiştir.

Lamb, Akmal ve Petrie (2015) anasınıfı, ikinci ve beşinci sınıflarda eğitim gören toplam 254 çocuk ile STEM eğitiminin bilişsel ve duygusal açıdan etkisini incelemişlerdir. Mevcut uygulanan programa STEM'in entegre edilmesi ile anasınıfına bir yıl, ikinci sınıfa iki yıl ve beşinci sınıfa üç yıl boyunca uygulanmıştır. Araştırma sonucunda çocukların öz yeterlilik, ilgi ve bilgi seviyelerinin yükseldiği görülmüştür. Ayrıca STEM eğitiminin erken dönemde uygulanması gerektiği belirtilmiştir.

Yıldırım ve Altun (2015), fen bilgisi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarının STEM eğitimi ile öğrenmelerinin arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla mühendislik etkinlikleri kullanarak bir çalışma yürütmüştür. Üçüncü sınıf öğretmen adaylarından 83 kişi ile deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda STEM eğitiminde mühendislik tasarımı kullanılmasının öğrenme üzerinde anlamlı bir etki yarattığı belirtilmiştir.

Çınar, Pırasa & Sadoğlu (2016), STEM eğitimi verilen fen bilgisi öğretmen adaylarının disiplinler arası ilişkiyi ve görüşlerini ortaya çıkartmayı amaçlayan bir çalışma yürütmüşlerdir. Öğretmen adaylarına 9 haftalık bir eğitim verilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının disiplinler arası ilişki kurmada fen ve matematik alanlarıyla sınırlı kalmayıp mühendislik ve teknoloji alanlarıyla birlikte tüm disiplinlerde ilişki kurdukları tespit edilmiştir.

Kızılay (2016) STEM eğitimi ve disiplinleri hakkındaki görüşleri incelemek amacıyla fen bilgisi öğretmen adaylarıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının STEM eğitiminin öneminin farkında olduğu ve faydaları

hakkında fikirlerini belirttikleri fakat disiplinlerin birbirleriyle olan bağlantılarından pek fazla söz etmedikleri tespit edilmiştir.

Özçakır-Sümen ve Çalışıcı (2016), 42 öğretmen adayıyla yürütülen çevre eğitimi dersinde STEM eğitimi kullanılmıştır. Uygulama sonunda öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik görüşleri ve zihin haritalarına etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik olumlu görüşler geliştirdiği ve zihin haritalarının kavramsal yapısında zenginleşme tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan mülakatlarda akılda kalıcı, etkili ve eğlenceli bir eğitim olduğu belirtilmiştir.

Silik (2016), Karadeniz Teknik Üniversitesinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları ile bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma ile eğitsel robotik uygulamaların problem çözme becerisine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak robotik uygulamaların öğretmen adaylarında problem çözme becerisini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Soylu (2016) yaptığı çalışmada, ulusal ve uluslararası alanda yapılan STEM eğitimlerinin durumu üzerinde durmuştur. 21.yüzyıl ile birlikte karşımıza çıkan STEM disiplinlerinin erken dönemdeki öneminin arttığını belirtmiştir. Çalışma sonucunda erken yaşlarda eğitime başlanması, eğitim programlarına entegre edilmesi, STEM merkezleri ve okullarının kurulması ve öğretmenlerin eğitilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Aldemir ve Kermani (2017) bir STEM eğitim modeli üzerinde çalışma yapmışlardır. Bu model ile okul öncesi öğretmenlerinin STEM etkinliklerini günlük planlarına entegre edebilmesi için becerilerini geliştirmeyi ve bu dönem çocuklarının bilgi ve becerilerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Karma desen kullanılan uygulama bir Head Start Okulu ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda çocukların gelişimlerine uygun planlanmış STEM etkinlikleri ile çocukların bu konudaki başarılarının olumlu yönde etkilendiği görülmüştür.

Çolakoğlu ve Gökben (2017) üniversitelerin FeTeMM çalışmalarını ortaya çıkartmak için bir çalışma yapmıştır. Ülkemizdeki 92 eğitim fakültesine açık uçlu sorulardan oluşan anket gönderilmiştir. 92 fakülteden 61 tanesi anketlere cevap vermiştir. Bu

cevaplara göre FeTeMM eğitimi konusunda yeterince çalışma yapılmadığı tespit edilmiştir. Yurtdışı kaynaklı çalışmalarda incelenerek üniversitelerin müfredatları için öneriler sunulmuştur.

Kırılmazkaya (2017), STEM öğretimine olan yönelimi belirlemek amacıyla sınıf öğretmenliği alanında öğrenim gören öğretmen adaylarıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitime yönelimlerinin olumlu yönde olduğu ve cinsiyet, sınıf düzeyi ve bir önceki eğitim kademesinin türü gibi değişkenlerin bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca STEM alanında öğretmen gelişimi içinde önerilerde bulunulmuştur.

Mcclure, Clements, Kendall-Taylor, Levine ve Ashbrook (2017), erken STEM eğitimi ile ilgili politika yapıcılar, araştırmacılar ve öğretmenlerle bir çalışma yürütmüştür. Odak grup görüşmesi ile erken yaşlarda verilen STEM eğitimi ile ilgili görüşler belirlemek istenmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin ve ebeveynlerin STEM eğitime bakış açılarının olumlu olduğu ve etkin bir uygulama için eğitim desteğine ihtiyaç duydukları ortaya çıkmıştır.

Uğraş (2017), okul öncesi öğretmenleriyle bir çalışma yürütmüştür. STEM uygulamalarının öğretmen görüşlerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. 19 öğretmen ile STEM eğitimini ve etkinliklerini içeren uygulamalar yapılmıştır. 8 Hafta sonunda öğretmenlerin STEM eğitimi almaya ve derslerinde uygulamaya yönelik olumlu tutum geliştirdikleri görülmüştür.

Açıkgöz (2018), 14 okul öncesi öğretmeni ile bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada öğretmenlerin STEM ve Montessori anlayışlarının fen eğitimindeki kullanımı incelenmek istenmiştir. Görüşme tekniği ile içerik analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin Montessori anlayışından haberdar oldukları fakat STEM yaklaşımı ile ilgili bilgi sahibi olmadıkları tespit edilmiştir. Öğretmenler STEM yaklaşımını araştırmacıdan öğrendiklerini belirtmiştir. Ayrıca iki yaklaşım için de uygulama için yeterli fiziki şartlar olmadığından bahsedilmiştir.

Akgündüz ve Akpınar (2018) okul öncesi öğretmen, öğrenci ve veliler ile çalışma yapmışlardır. STEM uygulamaları ile 8 hafta boyunca çalışma yürütülmüştür. Veri

toplama aracı olarak görüşme formu, öğretmen gözlem formu ve veli gözlem formu kullanılmıştır. Sonuç olarak STEM etkinliklerinin çocuklarda fen ve matematik kazanımlarına yönelik olumlu etkileri görülmüştür. Ayrıca eleştirel düşünme, iş birliği, yaratıcılık ve 21.yüzyıl becerilerinin geliştiği tespit edilmiştir.

Akkaya (2018) Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümünde öğrenim gören birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinin eğitsel oyunların bilgi işlemsel düşünme ve temel kavram bilgilerine etkisini incelemiştir. Araştırmada yarı deneysel desen yöntemi ile üç farklı ölçme aracı kullanılmıştır. Sonuç olarak eğitsel oyunun problem çözme, bilgi işlemsel düşünme ve nesnel tabanlı programlamada olumlu katkıları olduğu görülmüştür.

Akyıldız (2018) çalışmasında, okul öncesi ve sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının üstün yeteneklilere yönelik STEM eğitiminde öz yeterliliklerini incelemiştir. Çalışma sonucunda sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının okul öncesi öğretmen adaylarına göre öz yeterliliklerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Bal (2018), 48-72 aylık 37 çocuk ile bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışma ile STEM etkinliklerinin bilimsel süreç ve problem becerilerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda uygulanan STEM etkinliklerinin çocuklarda bilimsel süreç ve problem çözme becerilerinde olumlu etkisi tespit edilmiştir.

Başaran (2018) doktora çalışmasında, STEM eğitiminin okul öncesi dönemde uygulanabilirliği üzerinde durmuştur. Öncelikle eğitici eğitimi geliştirilmiştir. Bu eğitim ile katılımcıların STEM eğitimini uygulayabilirlikleri ve etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda STEM eğitiminin okul öncesi dönemde etkili olduğu ve uygulanabileceği gözlemlenmiştir.

Çakır (2018), okul öncesi öğretmen adaylarının Montessori yaklaşımli STEM etkinlikleri ile problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerileri arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Karma yöntemin kullanıldığı çalışmaya 50 okul öncesi öğretmen adayı katılmıştır. Ön test ve son test uygulanmıştır. Montessori temelli STEM eğitimi verilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin

problem çözmeyi eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerinde olumlu etkiler görülmüştür.

Ersoy (2018) yaptığı yüksek lisans çalışması ile okul öncesi ve sınıf öğretmenlerinin STEM öğretimindeki öz yeterliklerini incelemiştir. STEM eğitimi öz yeterlik inancı ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin STEM eğitiminde sahip oldukları deneyimin öz yeterliliklerinde olumlu yönde etki gösterdiği tespit edilmiştir.

Garner, Gabitova, Gupta ve Wood (2018), STEM eğitimi ile sanat ve sosyal duygusal öğrenme arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu konuda geliştirilen program için katılımcı ve öğretmen görüşleri alınmıştır. Çalışma sonucunda STEM eğitimi ile bütünleştirmiş sanat ve sosyal duygusal öğrenme küçük çocuklarda bilime karşı artan ilgiyi ortaya çıkartmıştır.

Girgin (2018), erken STEM eğitimi ile otantik öğrenme becerileri arasındaki ilişki üzerine bir çalışma yürütmüştür. Okul öncesinden 4.sınıfa kadar uygulanmak üzere bir STEM programı hazırlanmış ve haftada bir kez uygulanmıştır. 8 hafta süren çalışma sonucunda STEM eğitiminin otantik öğrenme becerilerinde olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

John, Sibuma, Wunnava, Anggoro ve Dubosarsky (2018) küçük çocukların problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla bir program geliştirmişlerdir. Mühendislik tasarım süreçleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma sonucunda programın öz yeterliliklerini artırdığı etkinliklerde ise mühendislik becerilerinin olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiştir.

Öcal (2018) çalışmasında, okul öncesi STEM eğitimi ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yarı deneysel desen ile uyguladığı 10 haftalık program sonucu çocukların bilimsel süreç becerilerinin olumlu etkilendiği görülmüştür.

Öztürk (2018) fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma ile STEM eğitiminin öğretmen adaylarında eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerindeki etkisi incelenmiştir. Tek gruplu ön test ve son test uygulaması fen bilgisi üçüncü sınıf 30 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Nitel ve nicel

araştırmanın birlikte kullanıldığı bu çalışma ile STEM eğitimi ile öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiştir.

Uğraş ve Genç (2018), STEM entegrasyonu konusunda okul öncesi öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Karma yöntem ile 35 öğretmen adayına uygulama yapılmıştır. Görüşme formları ve entegre STEM öğretimi yönelim ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda STEM eğitimi konusunda disiplinler arası ilişki benimsenmiş ve eğitimle ilgili olumlu bakış açıcı gelişmiştir. Ayrıca öğretmen adayları teorik bilginin pratiğe dönüştürülmesinde, ürün ortaya çıkarılmasında ve en önemlisi düşünmeye sevk etmede etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Gül (2019), fen bilgisi öğretmen adaylarıyla bir çalışma yürütmüştür. İlk aşamada İhtiyaç analizi yapılmıştır. Bunun sonucunda ortaya çıkan ihtiyaçlara yönelik STEM ders planı hazırlanmıştır. Fen bilgisi öğretmenliği 3.sınıfta öğrenim gören 21 öğretmen adayına uygulanmıştır. Çalışma sonucunda STEM eğitiminde yeterli bilgi beceriye sahip olmadıkları belirlenmiştir. Belirlenen ihtiyaçlar karşılandığında ise uygulanan programın etkili olduğu görülmüştür.

Koç (2019) yaptığı çalışmada, belirlediği okul öncesi, ilkokul beşinci sınıf ve ortaokul öğrencilerinin basit malzemelerle yapılan STEM ile robotik destekli STEM uygulamasını ele almıştır. Yarı deneysel desen ile problem çözme becerileri ölçeği ve akademik benlik kavramı ölçeğini ön test son test olarak uygulamıştır. Sonuç olarak her iki STEM uygulamasının da olumlu etkiler gösterdiğini tespit etmiştir. Fakat robotik destekli uygulamaların daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Üret (2019), 5 yaş çocuklarıyla yürüttüğü çalışmada STEM eğitiminin yaratıcılıklarına etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desen ile 30 çocuğa uygulama yapılmıştır. Çalışma sonucunda STEM eğitiminin çocukların yaratıcılıklarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Üzümcü (2019) çalışmasında, öğretmen adaylarının program tasarımı ile BİD becerisinin geliştirilmesini amaçlamıştır. Vakıf üniversitelerinde öğrenim gören sınıf

öğretmenliği bölümü üçüncü sınıf öğrencileri ile tasarım tabanlı yöntem kullanılarak yürütülen çalışmada BİD becerisinin olumlu yönde etkilendiği belirtilmiştir.

Abanoz ve Deniz (2019) yaptığı çalışmada okul öncesi dönem çocuklarında uygulanan STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel desen kullanılmıştır. Ana sınıfında öğrenim gören 30 çocuk ve öğretmenleri ile çalışma yürütülmüştür. Bilimsel süreç becerileri ölçeği, demografik bilgi toplama formu ve öğretmen görüşme formu ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda STEM etkinlikleri kullanılan grubun diğer gruba göre bilimsel süreç becerilerinde olumlu gelişmeler tespit edilmiştir. Ayrıca STEM etkinliklerinin uygulandığı grubun öğretmenlerinin bu alanda olumlu tutum gösterdikleri diğer grup öğretmenlerinin STEM eğitimini hiç duymadıkları ve derslerinde yer vermedikleri ifade edilmiştir.

Ertuğrul-Akyol (2020) yapmış olduğu doktora çalışmasında, öğretmen adaylarının probleme dayalı STEM etkinlikleri ile aldıkları eğitimin onların eleştirel, bilgi işlemsel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırma sürecinde nitel ve nicel yaklaşımların bir arada kullanıldığı görülmektedir. Araştırma sonucunda basit malzemeler ve robotik kodlama temelli STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının eleştirel, bilgi işlemsel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir.

Kavak (2019) doktora çalışmasında, okul öncesi dönemde STEM etkinlikleri ile temel bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Yarı deneysel desen yöntemi kullanılarak 57 çocuk ile uygulama yapılmıştır. Çalışma sonucunda STEM eğitiminin temel bilimsel süreç becerilerinde olumlu etkileri tespit edilmiştir.

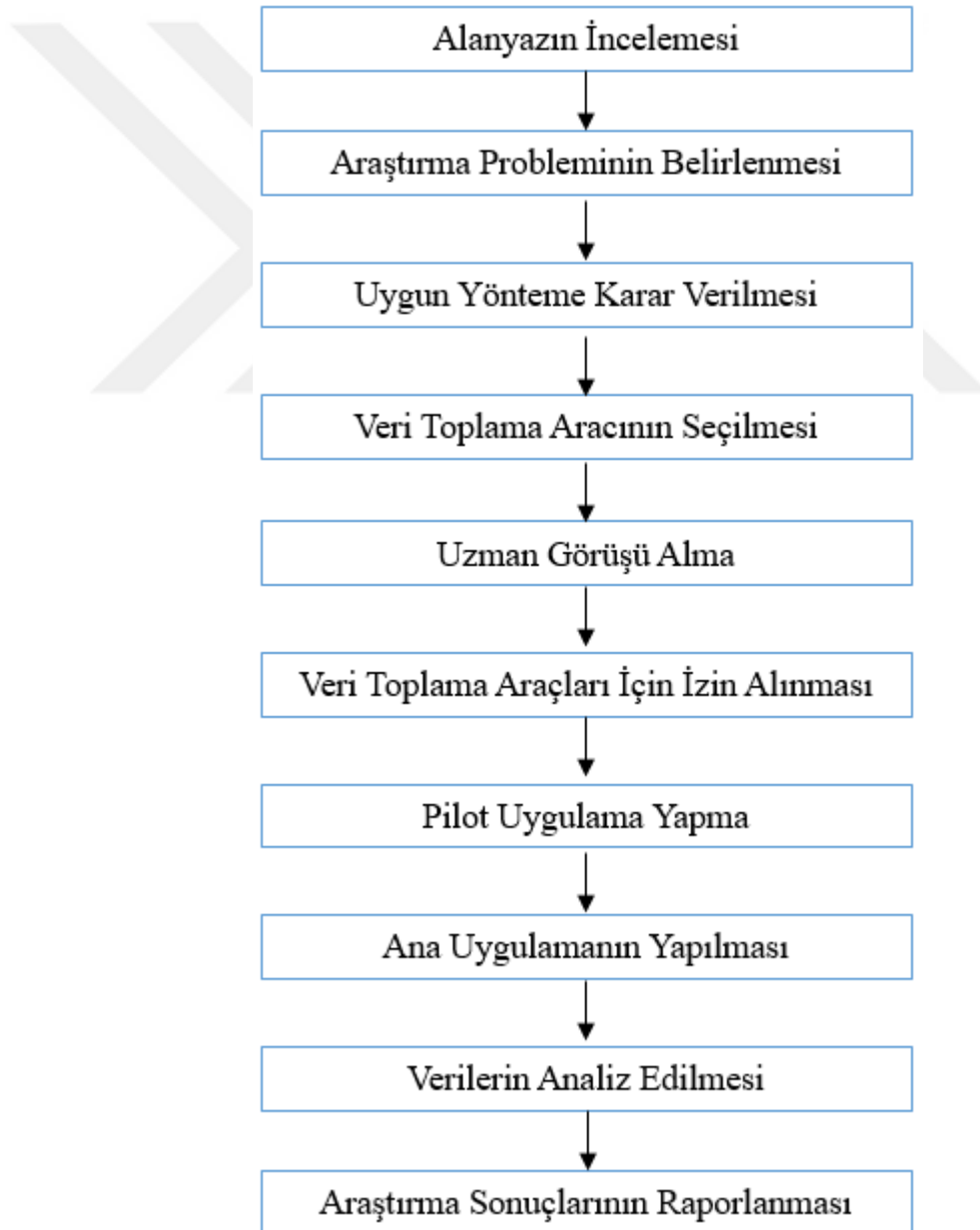
Boyunsuz (2021), eğitim fakültelerinde uygulanan yeni eğitim programının öğretmenlerin STEM okuryazarı olmalarındaki etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Fen bilimleri öğretmenliği programı derslerinin potansiyeli incelenmiştir. Doküman analizi ve içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda YÖK programında ele alınan derslerin daha çok alan bilgisi ve entegrasyon bilgisini vurguladığı fakat STEM okuryazarı öğretmenlerinin nasıl destekleneceği ile ilgili bilgilerin yeterli olmadığı belirtilmiştir.

3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde kullanılan yöntem, veri toplama araçları, verilerin toplanması, elde edilen verilerin analizi, geçerlik ve güvenirlik uygulamaları ve son olarak etik kurallara uygunluk bölümleri açıklanmıştır. Şekil 3.1’de araştırma sürecinin daha rahat açıklanması için özet şeklinde süreç akış şeması sunulmuştur.

Şekil 3.1

Süreç Akış Şeması



3.1 Araştırmanın Yöntemi

Okul öncesi öğretmen adaylarının çeşitli beceri türlerinin incelendiği bu çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden olan yarı deneysel desen ön test son test deney kontrol grubu kullanılmıştır. Yarı deneysel desenlerde araştırma süreci zaman zaman araştırmacının daha önceden belirlediği ilkeler doğrultusunda ilerlerken zaman zaman da müdahale edebilme şansı tanımaktadır (Büyüköztürk, 2010). Ayrıca deneysel desenler uygulanan yöntemlerin etkisinin incelenmesinde değişkenleri kontrol edebilme ve değişimleri gözlemleyebilme fırsatı da sunmaktadır. STEM eğitime yönelik alanyazın incelendiğinde yarı deneysel desenlerin sıklıkla tercih edildiği görülmektedir.

3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmaya Türkiye'nin Batı Karadeniz bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinin okul öncesi bölümünde öğrenim gören 78 öğretmen adayı katılım sağlamıştır. Öğretmen adayları rastgele (seçkisiz) olacak şekilde uygun örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Uygun örnekleme yöntemi araştırmacıya zaman, maliyet ve emek konularında kolaylıklar ve fırsatlar sağlamaktadır (Plano-Clark & Creswell, 2015). Belirlenen çalışma grubu 1 deney ve 1 kontrol grubu olacak şekilde kategorize edilmiş ve her grup 39 öğretmen adayından meydana gelmiştir. Tablo 3.1'de çalışma grubuna yönelik demografik özellikler sunulmuştur.

Tablo 3.1

Grubuna Yönelik Demografik Özellikler

Cinsiyet	N	(%)
Kadın	54	69.23
Erkek	24	30.77
Toplam	78	100

Tablo 3.1 incelendiğinde araştırmaya katılan okul öncesi öğretmen adaylarının %69.23'ünün (n=54) kadın olduğu, %30.77'sinin (n=24) ise erkeklerden oluştuğu

görülmektedir. Bu durum okul öncesi öğretmen adaylarının ağırlıklı olarak kadınlardan oluştuğunu göstermektedir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırma sürecinde nicel veri toplama araçları kullanılmıştır. Bu kapsamda alanyazında geçerliği ve güvenirliği bulunan üç farklı ölçek kullanılmıştır. Bu ölçekler; Ertuğrul-Akyol (2020) tarafından geliştirilen “Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği”, Özgenel ve Çetin (2018) tarafından geliştirilen “Marmara Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği” ve Çevik ve Şentürk (2019) tarafından geliştirilen “Çok Boyutlu 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği” şeklinde belirlenmiştir. Araştırma da kullanılan her bir ölçek detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

3.3.1 Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği

Ertuğrul-Akyol (2020) tarafından 5’li Likert türünden geliştirilen bu ölçek 3 faktör (bilgi işlemsel düşünme, robotik-kodlama ve yazılım, mesleki gelişim ve kariyer planlama) ve 30 sorudan oluşan oluşmaktadır. Ölçeğin dereceleme aralıkları “Kesinlikle katılıyorum (5), katılıyorum (4), kararsızım (3), katılmıyorum (2), kesinlikle katılmıyorum (1)” şeklindedir. Ölçeğin en düşük ve en yüksek puan aralıkları 30-150 puan arasında gerçekleşmektedir. Ölçeğin kapsam geçerlik indeksi genel olarak %87 olarak belirlenmiştir. Ayrıca ölçeğin güvenirlik katsayısı (Cronbach’s Alpha) faktörler düzeyinde 0.920, 0.843, 0.884 olarak genel güvenirlik katsayısı ise 0.860 olarak bulunmuştur. Ölçeğin açıklanan toplam varyans oranı %53.33 olarak belirlenmiştir. Bilgi işlemsel düşünme ölçeği EK-A’da sunulmuştur.

3.3.2 Marmara Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği

Araştırmada okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye yönelik eğilimlerinin belirlenmesi amacıyla Özgenel ve Çetin (2018) tarafından geliştirilmiş ve alanyazında geçerliği ve güvenirliği bulunan “Marmara Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği” kullanılmıştır. Söz konusu ölçek 6 faktör ve 28 maddeden meydana gelmektedir. Ölçeğin KMO değeri 0.932 ve Bartlett’s Küresellik testi katsayısı 6476.72 olarak anlamlı düzeyde olduğu bulunmuştur. Eleştirel düşünme eğilimi

ölçeğinin Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı genel olarak 0.91 olarak bulunmuştur. 5'li Likert türünde hazırlanan ölçeğin dereceleme aralıkları "Her zaman (5), genellikle (4), ara sıra (3), nadiren (2), hiçbir zaman (1)" şeklindedir. Ölçeğin en düşük ve en yüksek puan aralıkları 28-140 puan arasında gerçekleşmektedir. Eleştirel düşünme eğilimleri ölçeği EK-B'de sunulmuştur.

3.3.3 Çok Boyutlu 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği

Çevik ve Şentürk (2019) tarafından geliştirilen "Çok Boyutlu 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği" 15-25 arası öğrenci ve öğretmen adaylarının kullanımına uygun olarak geliştirilmiştir. 5'li Likert türünde geliştirilen söz konusu ölçek 5 faktör ve 41 maddeden meydana gelmektedir. Ölçeğin KMO değeri 0.880 ve Bartlett's Küresellik testi katsayısı 7605.16 olarak anlamlı düzeyde olduğu bulunmuştur. 21.yüzyıl becerileri ölçeğinin Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı genel olarak 0.86 olarak bulunmuştur. 5'li Likert türünde hazırlanan ölçeğin dereceleme aralıkları "Tamamen katılıyorum (5), katılıyorum (4), fikrim yok (3), katılmıyorum (2), kesinlikle katılmıyorum (1)" şeklindedir. Ölçeğin en düşük ve en yüksek puan aralıkları 41-205 puan arasında gerçekleşmektedir. Çok boyutlu 21.yüzyıl becerileri ölçeği EK-C'de sunulmuştur.

3.4 Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci

Okul öncesi öğretmen adayları ile yapılan bu araştırma 2020-2021 Güz ve 2020-2021 Bahar eğitimi dönemlerinde toplam 10 hafta sürede uygulanmıştır. Birinci hafta araştırmanın içeriği, uygulama süreci ve yapılacak etkinlikler hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra araştırma kapsamında ön test uygulamaları gerçekleştirilmiştir. 2. haftadan 9. haftaya kadar 8 hafta STEM etkinlikleri ile uygulamalar yapılmıştır. Son hafta olan 10.hafta son test uygulamaları yapılmış ve katılımcılara geri bildirimler yapılarak araştırma süreci tamamlanmıştır. Tablo 3.2'de 10 hafta boyunca yapılan etkinlikler sunulmuştur.

Tablo 3.2 Araştırma Sürecinde Gerçekleştirilen Etkinlikler

Araştırma Sürecinde Gerçekleştirilen Etkinlikler

Haftalar	Yapılan Etkinlikler
1	Tanışma / STEM etkinlikler tanıtımı / Grupların oluşturulması / Ön test uygulamalarının gerçekleştirilmesi
2	Nohut kürdan etkinliği
3	Köprü yapalım
4	Hareketli robot
5	Mekanik el etkinliği
6	Arabanı tasarla
7	Mancınık
8	Kodlama etkinliği
9	Toplama kodlaması etkinliği
10	Uygulamaların sonlandırılması / Geri bildirimlerin yapılması / Son test uygulamalarının gerçekleştirilmesi

Uygulamalar Covid-19 pandemisi nedeniyle uzaktan eğitim kapsamında gerçekleştirilmiş ve *Google Forms* aracılığıyla çevrimiçi olarak veriler toplanmıştır. Uygulamaya yönelik etkinlik planları EK-Ç’de sunulmuştur. Uygulama örnekleri ve etkinliklere yönelik resimler ise EK-D’de sunulmuştur.

3.5 Verilerin Analizi

Araştırmada nicel veri toplama araçları kullanılmasından dolayı verilerin analizi de nicel veri analizi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu anlamda betimsel ve çıkarımsal istatistik tekniklerinde yararlanılmıştır. Betimsel istatistik kapsamında frekans, yüzde, ortalama ve standart hata oranlarından yararlanılmış ve sonuçlar tablolastırılmıştır. Çıkarımsal istatistik kapsamında ilk olarak uygulama verilerinin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir. Daha sonra deney ve kontrol gruplarının karşılaştırılması sürecinde verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle non-parametrik testlerden olan Mann Whitney U testi kullanılmıştır (Can, 2016). Son olarak değişkenler arasındaki korelasyon analizinde verilerin benzer şekilde normal dağılmamasında dolayı Spearman Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı hesaplanmıştır.

3.6 Geçerlik ve Güvenirlik Uygulamaları

Araştırma kapsamında öncelikli olarak veri toplama araçlarının alanyazında kabul edilen ve güvenilirlik ve geçerliği sağlanmış olan araçlardan olmasına dikkat edilmiştir. Araştırma sürecinin başından sonuna kadar her aşamada gerek güvenilirlik gerekse de geçerlik konularında sıklıkla alan uzmanlarının görüşlerine başvurulmuş ve uzman görüşleri doğrultusunda araştırma süreci şekillendirilmiştir. Bilhassa kapsam ve görünüş geçerliği konusunda uzman görüşleri önemle dikkate alınmıştır. Kullanılan veri toplama araçları güvenilirlik ve geçerlik kriterlerini sağlıyor olsa da alanyazında sıklıkla belirtilen bir ön kontrol olan pilot uygulamalar da araştırma kapsamında gerçekleştirilmiş ve veri toplama araçlarının güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçların uygulamaya elverişli olması nedeniyle veri toplama araçları uzman görüşü doğrultusunda araştırmada kullanılmıştır. Uygulamalar bizzat araştırmacının kendisi tarafından gerçekleştirilmiş ve uygulayıcı hatası en aza indirilmeye çalışılmıştır.

3.7 Etik Kurallara Uygunluk

Araştırma süreci, insanların katılımını gerektirdiği için etik kurul onayının alınmasını gerekli kılmaktadır. Bu nedenle Kastamonu Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'nun 4 sayılı toplantısında alınan 25.12.2020 Tarih ve 19 Sayılı kararı ile etik kurul izni alınmıştır (EK-E). Ayrıca araştırma sürecinde kullanılan tüm ölçekler için iletişime geçilerek hak sahibi yazarlardan gerekli izinler alınmıştır (EK-F).

4. BULGULAR

4.1 Birinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın birinci problem durumu “Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik görüşleri nasıldır?” şeklindedir. Tablo 4.1’de birinci problem durumuna ait istatistik sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.1

Birinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Boyutlar	Maddeler	Deney Grubu		
		N	$\bar{X}$	SE
Bilgi İşlemsel Düşünme	Madde 1	39	4.38	0.094
	Madde 2	39	4.23	0.100
	Madde 3	39	4.33	0.106
	Madde 4	39	4.41	0.095
	Madde 5	39	4.21	0.105
	Madde 6	39	3.69	0.173
	Madde 7	39	4.38	0.087
	Madde 8	39	4.08	0.113
	Madde 9	39	4.41	0.095
	Madde 10	39	3.77	0.166
	Madde 11	39	3.90	0.155
	Madde 12	39	4.08	0.113
	Madde 13	39	4.28	0.132
	Madde 14	39	4.41	0.102
	Madde 15	39	4.31	0.105
		Toplam	4.19	0.058
Robotik Kodlama ve Yazılım	Madde 16	39	3.97	0.078
	Madde 17	39	3.92	0.085
	Madde 18	39	4.08	0.085
	Madde 19	39	4.00	0.110
	Madde 20	39	4.08	0.100
	Madde 21	39	4.01	0.127
	Madde 22	39	4.36	0.101
	Madde 23	39	4.31	0.098
	Madde 24	39	3.92	0.118
	Madde 25	39	4.10	0.121
		Toplam	4.07	0.051

Mesleki Gelişim ve Kariyer Planlama	Madde 26	39	3.97	0.101
	Madde 27	39	4.03	0.109
	Madde 28	39	4.23	0.117
	Madde 29	39	4.05	0.104
	Madde 30	39	3.97	0.101
Toplam			4.05	0.063
Genel Toplam			4.13	0.043

Tablo 4.1 incelendiğinde deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme ölçeğine yönelik görüşlerinin genel olarak 4.13 oranında ve katılıyorum düzeyinde gerçekleştiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının en çok katılım gösterdiği boyut bilgi işlemsel düşünme olurken, en düşük katılım gösterdikleri boyut ise mesleki gelişim ve kariyer planlama boyutu olmuştur.

4.2 İkinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci problem durumu “Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik görüşleri nasıldır?” şeklindedir. Tablo 4.2’de birinci problem durumuna ait istatistik sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.2

İkinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Boyutlar	Maddeler	Kontrol Grubu		
		N	$\bar{X}$	SE
Bilgi İşlemsel Düşünme	Madde 1	39	4.21	0.091
	Madde 2	39	4.03	0.094
	Madde 3	39	3.97	0.107
	Madde 4	39	3.98	0.086
	Madde 5	39	4.10	0.103
	Madde 6	39	3.74	0.095
	Madde 7	39	4.15	0.094
	Madde 8	39	3.74	0.088
	Madde 9	39	3.97	0.130
	Madde 10	39	3.72	0.104
	Madde 11	39	3.69	0.098
	Madde 12	39	3.79	0.117
	Madde 13	39	4.15	0.101
	Madde 14	39	4.21	0.117
	Madde 15	39	4.03	0.107
Toplam			4.06	0.054

Robotik Kodlama ve Yazılım	Madde 16	39	3.74	0.108
	Madde 17	39	3.95	0.104
	Madde 18	39	4.08	0.100
	Madde 19	39	3.90	0.096
	Madde 20	39	3.92	0.100
	Madde 21	39	3.82	0.103
	Madde 22	39	4.05	0.097
	Madde 23	39	4.23	0.107
	Madde 24	39	4.03	0.097
	Madde 25	39	4.01	0.097
Toplam			3.96	0.055
Mesleki Gelişim ve Kariyer Planlama	Madde 26	39	3.64	0.078
	Madde 27	39	3.95	0.090
	Madde 28	39	4.05	0.092
	Madde 29	39	3.95	0.090
	Madde 30	39	4.02	0.086
Toplam			3.92	0.044
Genel Toplam			3.98	0.045

Tablo 4.2 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme ölçeğine yönelik görüşlerinin genel olarak 3.98 oranında ve katılıyorum düzeyinde gerçekleştiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının en çok katılım gösterdiği boyut bilgi işlemsel düşünme olurken, en düşük katılım gösterdikleri boyut ise mesleki gelişim ve kariyer planlama boyutu olmuştur.

4.3 Üçüncü Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü problem durumu “Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik görüşleri nasıldır?” şeklindedir. Tablo 4.3’te üçüncü problem durumuna ait istatistik sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.3

Üçüncü Problem Durumuna Ait Bulgular

Boyutlar	Maddeler	Deney Grubu		
		N	$\bar{X}$	SE
Kanıt Arama	Madde 13	39	4.10	0.155
	Madde 14	39	4.41	0.080
	Madde 15	39	4.36	0.107
	Madde 16	39	3.95	0.063
Toplam			4.20	0.054

Akıl Yürütme	Madde 1	39	4.36	0.094
	Madde 2	39	4.13	0.098
	Madde 3	39	4.26	0.088
	Madde 4	39	4.41	0.095
	Madde 5	39	4.21	0.098
	Madde 6	39	3.74	0.171
Toplam			4.18	0.072
Yargıya Ulaşma	Madde 7	39	4.41	0.080
	Madde 8	39	4.26	0.115
	Madde 9	39	4.41	0.108
	Madde 10	39	3.69	0.157
	Madde 11	39	4.08	0.159
	Madde 12	39	4.13	0.111
Toplam			4.16	0.072
Gerçeği Arama	Madde 17	39	3.82	0.094
	Madde 18	39	3.95	0.097
	Madde 19	39	4.05	0.110
	Madde 20	39	4.03	0.125
Toplam			3.96	0.068
Açık Fikirlilik	Madde 21	39	3.97	0.125
	Madde 22	39	4.33	0.106
	Madde 23	39	4.01	0.090
	Madde 24	39	3.97	0.119
Toplam			4.07	0.072
Sistematiklik	Madde 25	39	4.15	0.119
	Madde 26	39	3.95	0.110
	Madde 27	39	4.03	0.104
	Madde 28	39	4.51	0.081
Toplam			4.15	0.073
Genel Toplam			4.13	0.049

Tablo 4.3 incelendiğinde deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının eleştirel düşünme ölçeğine yönelik görüşlerinin genel olarak 4.13 oranında ve genellikle düzeyinde gerçekleştiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının en çok katılım gösterdiği boyut kanıt arama olurken, en düşük katılım gösterdikleri boyut ise gerçeği arama boyutu olmuştur.

4.4 Dördüncü Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü problem durumu “Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik görüşleri nasıldır?” şeklindedir. Tablo 4.4’te üçüncü problem durumuna ait istatistik sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.4

Dördüncü Problem Durumuna Ait Bulgular

Boyutlar	Maddeler	Kontrol Grubu		
		N	$\bar{X}$	SE
Akıl Yürütme	Madde 1	39	4.21	0.091
	Madde 2	39	4.03	0.094
	Madde 3	39	3.97	0.107
	Madde 4	39	3.98	0.086
	Madde 5	39	4.10	0.103
	Madde 6	39	3.74	0.095
Toplam			4.01	0.066
Yargıya Ulaşma	Madde 7	39	4.15	0.094
	Madde 8	39	3.74	0.088
	Madde 9	39	3.97	0.130
	Madde 10	39	3.72	0.104
	Madde 11	39	3.69	0.098
	Madde 12	39	3.79	0.117
Toplam			3.84	0.052
Kanıt Arama	Madde 13	39	4.15	0.101
	Madde 14	39	4.21	0.117
	Madde 15	39	4.03	0.107
	Madde 16	39	3.74	0.108
Toplam			4.03	0.079
Gerçeği Arama	Madde 17	39	3.95	0.104
	Madde 18	39	4.08	0.100
	Madde 19	39	3.90	0.096
	Madde 20	39	3.92	0.100
Toplam			3.96	0.061
Açık Fikirlilik	Madde 21	39	3.82	0.103
	Madde 22	39	4.05	0.097
	Madde 23	39	4.23	0.107
	Madde 24	39	4.01	0.097
Toplam			4.02	0.060
Sistematiklik	Madde 25	39	4.01	0.097
	Madde 26	39	3.64	0.078
	Madde 27	39	3.95	0.090
	Madde 28	39	4.05	0.091
Toplam			3.91	0.046
Genel Toplam			3.95	0.047

Tablo 4.4 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının eleştirel düşünme ölçeğine yönelik görüşlerinin genel olarak 3.95 oranında ve genellikle düzeyinde gerçekleştiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının en çok katılım

gösterdiği boyut kanıt arama olurken, en düşük katılım gösterdikleri boyut ise yargıya ulaşma boyutu olmuştur.

4.5 Beşinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın beşinci problem durumu “Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine ve alt boyutlarına yönelik görüşleri nasıldır?” şeklindedir. Tablo 4.5’te beşinci problem durumuna ait istatistik sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.5

Beşinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Boyutlar	Maddeler	Deney Grubu		
		N	$\bar{X}$	SE
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri	Madde 1	39	4.38	0.094
	Madde 2	39	4.23	0.100
	Madde 3	39	4.33	0.106
	Madde 4	39	4.41	0.095
	Madde 5	39	4.21	0.105
	Madde 6	39	3.69	0.173
	Madde 7	39	4.38	0.087
	Madde 8	39	4.08	0.113
	Madde 9	39	4.41	0.095
	Madde 10	39	3.77	0.166
	Madde 11	39	3.90	0.155
	Madde 12	39	4.08	0.113
	Madde 13	39	4.28	0.132
	Madde 14	39	4.41	0.102
	Madde 15	39	4.31	0.105
Toplam			4.19	0.58
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerileri	Madde 16	39	3.97	0.078
	Madde 17	39	3.92	0.085
	Madde 18	39	4.08	0.085
	Madde 19	39	4.01	0.110
	Madde 20	39	4.08	0.100
	Madde 21	39	4.02	0.127
Toplam			4.01	0.052
Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri	Madde 22	39	4.36	0.101
	Madde 23	39	4.31	0.098
	Madde 24	39	3.92	0.118
	Madde 25	39	4.10	0.121
	Madde 26	39	3.97	0.101

Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri	Madde 27	39	4.03	0.101
	Madde 28	39	4.23	0.100
	Madde 29	39	4.05	0.104
	Madde 30	39	3.97	0.101
	Madde 31	39	4.28	0.104
Toplam			4.12	0.053
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri	Madde 32	39	4.21	0.111
	Madde 33	39	4.13	0.091
	Madde 34	39	3.97	0.130
	Madde 35	39	3.97	0.119
Toplam			4.07	0.072
Kariyer Bilinci	Madde 36	39	4.18	0.081
	Madde 37	39	4.10	0.096
	Madde 38	39	4.18	0.115
	Madde 39	39	3.95	0.097
	Madde 40	39	4.05	0.116
	Madde 41	39	4.13	0.091
Toplam			4.09	0.057
Genel Toplam			4.12	0.043

Tablo 4.5 incelendiğinde deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının çok boyutlu 21.yüzyıl becerileri ölçeğine yönelik görüşlerinin genel olarak 4.12 oranında ve katılıyorum düzeyinde gerçekleştiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının en çok katılım gösterdiği boyut bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri olurken, en düşük katılım gösterdikleri boyut ise eleştirel düşünme ve problem çözme boyutu olmuştur.

4.6 Altıncı Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın altıncı problem durumu “Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine ve alt boyutlarına yönelik görüşleri nasıldır?” şeklindedir. Tablo 4.6’da altıncı problem durumuna ait istatistik sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.6

Altıncı Problem Durumuna Ait Bulgular

Boyutlar	Maddeler	Kontrol Grubu		
		N	$\bar{X}$	SE
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri	Madde 1	39	4.21	0.091
	Madde 2	39	4.03	0.094
	Madde 3	39	3.97	0.107
	Madde 4	39	3.97	0.086
	Madde 5	39	4.10	0.103
	Madde 6	39	3.74	0.095
	Madde 7	39	4.15	0.094
	Madde 8	39	3.74	0.088
	Madde 9	39	3.97	0.130
	Madde 10	39	3.72	0.104
	Madde 11	39	3.69	0.098
	Madde 12	39	3.79	0.117
	Madde 13	39	4.15	0.101
	Madde 14	39	4.21	0.117
	Madde 15	39	4.03	0.107
Toplam			3.96	0.054
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerileri	Madde 16	39	3.74	0.108
	Madde 17	39	3.95	0.104
	Madde 18	39	4.08	0.100
	Madde 19	39	3.90	0.096
	Madde 20	39	3.92	0.101
	Madde 21	39	3.82	0.103
Toplam			3.90	0.058
Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri	Madde 22	39	4.05	0.097
	Madde 23	39	4.23	0.107
	Madde 24	39	4.01	0.097
	Madde 25	39	4.03	0.097
	Madde 26	39	3.64	0.078
	Madde 27	39	3.95	0.090
	Madde 28	39	4.05	0.090
	Madde 29	39	3.95	0.090
	Madde 30	39	4.03	0.086
	Madde 31	39	4.13	0.105
Toplam			4.01	0.044
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri	Madde 32	39	3.97	0.107
	Madde 33	39	3.92	0.085
	Madde 34	39	3.93	0.106
	Madde 35	39	3.91	0.107
Toplam			3.93	0.057
Kariyer Bilinci	Madde 36	39	3.95	0.085
	Madde 37	39	3.92	0.106
	Madde 38	39	3.87	0.098
	Madde 39	39	3.64	0.101
	Madde 40	39	3.87	0.091
	Madde 41	39	3.92	0.093
Toplam			3.86	0.058
Genel Toplam			3.94	0.041

Tablo 4.6 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının çok boyutlu 21.yüzyıl becerileri ölçeğine yönelik görüşlerinin genel olarak 3.94 oranında ve katılıyorum düzeyinde gerçekleştiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının en çok katılım gösterdiği boyut girişimcilik ve inovasyon becerileri olurken, en düşük katılım gösterdikleri boyut ise kariyer bilinci boyutu olmuştur.

4.7 Yedinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın yedinci problem durumu “Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik ön test son test sonuçları nasıldır?” şeklindedir. Tablo 4.7’de beşinci problem durumuna ait istatistik sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.7 Yedinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Yedinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Deney Grubu Mann Whitney U Testi Bulguları						
Boyut	Değişken	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	Fark
Bilgi İşlemsel Düşünme	Ön test	32.55	1269.50	489.50	0.007	2>1
	Son test	46.45	1811.50			
Robotik Kodlama ve Yazılım	Ön test	35.65	1390.50	610.50	0.132	-
	Son test	43.35	1690.50			
Mesleki Gelişim ve Kariyer Planlama	Ön test	36.63	1428.50	648.50	0.253	-
	Son test	42.37	1652.50			
Genel	Ön test	20.47	798.50	18.50	0.000	2>1
	Son test	58.53	2282.50			

1: Ön test, 2: Son test, p<.05 anlamlılık düzeyi

Tablo 4.7 incelendiğinde deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme ölçeğine yönelik ön test son test sonuçlarının genel olarak anlamlı ve son test lehine olduğu görülmektedir. Test sonuçları boyutlar düzeyinde incelendiğinde yalnızca bilgi işlemsel düşünme boyutunda son test lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu, robotik kodlama ve yazılım ile mesleki gelişim ve kariyer planlama boyutlarında ise anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir.

4.8 Sekizinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın sekizinci problem durumu “Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik ön test son test sonuçları nasıldır?” şeklindedir. Tablo 4.8’de sekizinci problem durumuna ait istatistik sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.8

Sekizinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Kontrol Grubu Mann Whitney U Testi Bulguları						
Boyut	Değişken	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	Fark
Bilgi İşlemsel Düşünme	Ön test	32.08	1251.00	471.00	0.004	2>1
	Son test	46.12	1860.00			
Robotik Kodlama ve Yazılım	Ön test	35.12	1381.50	601.00	0.110	-
	Son test	43.78	1659.50			
Mesleki Gelişim ve Kariyer Planlama	Ön test	36.19	1401.50	638.50	0.310	-
	Son test	40.19	1640.50			
Genel	Ön test	19.75	66.850	14.50	0.001	2>1
	Son test	55.42	2150.50			

1: Ön test, 2: Son test, $p < .05$ anlamlılık düzeyi

Tablo 4.8 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme ölçeğine yönelik ön test son test sonuçlarının genel olarak anlamı ve son test lehine olduğu görülmektedir. Test sonuçları boyutlar düzeyinde incelendiğinde deney grubunda olduğu gibi yalnızca bilgi işlemsel düşünme boyutunda son test lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu, robotik kodlama ve yazılım ile mesleki gelişim ve kariyer planlama boyutlarında ise anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir.

4.9 Dokuzuncu Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın dokuzuncu problem durumu “Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik ön test son test sonuçları nasıldır?” şeklindedir. Tablo 4.9’da dokuzuncu problem durumuna ait istatistik sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.9

Dokuzuncu Problem Durumuna Ait Bulgular

Deney Grubu Mann Whitney U Testi Bulguları						
Boyut	Değişken	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	Fark
Akıl Yürütme	Ön test	23.22	905.50	125.50	0.000	2>1
	Son test	55.78	2175.50			
Yargıya Ulaşma	Ön test	22.71	885.50	105.50	0.000	2>1
	Son test	56.29	2195.50			
Kanıt Arama	Ön test	35.77	1515.00	750.00	0.916	-
	Son test	39.23	1530.00			
Gerçeği Arama	Ön test	31.58	1520.50	757.50	0.976	-
	Son test	39.42	1555.50			
Açık Fikirlilik	Ön test	20.00	780.00	160.50	0.000	2>1
	Son test	59.00	2301.00			
Sistematiklik	Ön test	20.00	780.00	175.50	0.000	2>1
	Son test	59.00	2301.00			
Genel	Ön test	22.74	887.00	107.00	0.000	2>1
	Son test	56.26	2194.00			

1: Ön test, 2: Son test, p<.05 anlamlılık düzeyi

Tablo 4.9 incelendiğinde deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının eleştirel düşünme ölçeğine yönelik ön test son test sonuçlarının genel olarak anlamı ve son test lehine olduğu görülmektedir. Test sonuçları boyutlar düzeyinde incelendiğinde akıl yürütme, yargıya ulaşma, açık fikirlilik, sistematiklik boyutlarında son test lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu, kanıt arama ve gerçeği arama boyutlarında ise anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir.

4.10 Onuncu Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın onuncu problem durumu “Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel düşünmeye ve alt boyutlarına yönelik ön test son test sonuçları nasıldır?” şeklindedir. Tablo 4.10’da onuncu problem durumuna ait istatistik sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.10

Onuncu Problem Durumuna Ait Bulgular

Kontrol Grubu Mann Whitney U Testi Bulguları						
Boyut	Değişken	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	Fark
Akıl Yürütme	Ön test	21.78	805.50	115.50	0.000	2>1
	Son test	50.25	2054.50			
Yargıya Ulaşma	Ön test	19.27	784.50	95.50	0.000	2>1
	Son test	54.12	1985.50			
Kanıt Arama	Ön test	29.56	1225.00	135.50	0.000	2>1
	Son test	32.24	1425.00			
Gerçeği Arama	Ön test	28.75	1480.50	650.50	0.825	-
	Son test	34.78	1485.50			
Açık Fikirlilik	Ön test	21.14	1015.50	569.50	0.527	-
	Son test	55.42	1956.50			
Sistematiklik	Ön test	17.78	1239.50	623.50	0.547	-
	Son test	49.89	2115.00			
Genel	Ön test	19.87	950.00	145.00	0.000	2>1
	Son test	51.13	2235.00			

1: Ön test, 2: Son test, p<.05 anlamlılık düzeyi

Tablo 4.10 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının eleştirel düşünme ölçeğine yönelik ön test son test sonuçlarının genel olarak anlamı ve son test lehine olduğu görülmektedir. Test sonuçları boyutlar düzeyinde incelendiğinde akıl yürütme, yargıya ulaşma ve kanıt arama boyutlarında son test lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu, gerçeği arama, açık fikirlilik ve sistematiklik boyutlarında ise anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir.

4.11 On Birinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın on birinci problem durumu “Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine ve alt boyutlarına yönelik ön test son test sonuçları nasıldır?” şeklindedir. Tablo 4.11’de on birinci problem durumuna ait istatistik sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.11

On Birinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Deney Grubu Mann Whitney U Testi Bulguları						
Boyut	Değişken	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	Fark
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı	Ön test	30.22	1178.50	398.50	0.000	2>1
	Son test	48.78	1902.50			
Eleştirel düşünme ve Problem Çözme	Ön test	30.58	1192.50	412.50	0.000	2>1
	Son test	48.42	1888.50			
Girişimcilik ve İnovasyon	Ön test	35.35	1378.50	598.50	0.104	-
	Son test	43.65	1702.50			
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik	Ön test	38.12	1486.50	706.50	0.588	-
	Son test	40.88	1594.50			
Kariyer Bilinci	Ön test	32.67	1274.00	494.50	0.008	2>1
	Son test	46.33	1807.00			
Genel	Ön test	31.49	1228.00	448.00	0.002	2>1
	Son test	47.51	1853.00			

1: Ön test, 2: Son test, p<.05 anlamlılık düzeyi

Tablo 4.11 incelendiğinde deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının çok boyutlu 21.yüzyıl becerileri ölçeğine yönelik ön test son test sonuçlarının genel olarak anlamı ve son test lehine olduğu görülmektedir. Test sonuçları boyutlar düzeyinde incelendiğinde bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, eleştirel düşünme ve problem çözme, kariyer bilinci boyutlarında son test lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu, girişimcilik ve inovasyon, sosyal sorumluluk ve liderlik boyutlarında ise anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir.

4.12 On İkinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın on ikinci problem durumu “Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine ve alt boyutlarına yönelik ön test son test sonuçları nasıldır?” şeklindedir. Tablo 4.12’de on ikinci problem durumuna ait istatistik sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.12

On İkinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Kontrol Grubu Mann Whitney U Testi Bulguları						
Boyut	Değişken	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	Fark
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı	Ön test	29.17	817.50	856.50	0.159	-
	Son test	41.12	1250.50			
Eleştirel düşünme ve Problem Çözme	Ön test	26.54	953.50	964.50	0.352	-
	Son test	40.26	1348.50			
Girişimcilik ve İnovasyon	Ön test	34.35	1250.50	591.50	0.184	-
	Son test	39.22	1450.50			
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik	Ön test	38.15	789.50	606.50	0.422	-
	Son test	38.45	1152.50			
Kariyer Bilinci	Ön test	27.74	1375.00	153.50	0.000	2>1
	Son test	42.29	2258.50			
Genel	Ön test	33.52	1285.00	147.00	0.000	2>1
	Son test	49.14	1957.50			

1: Ön test, 2: Son test, p<.05 anlamlılık düzeyi

Tablo 4.12 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının çok boyutlu 21.yüzyıl becerileri ölçeğine yönelik ön test son test sonuçlarının genel olarak anlamı ve son test lehine olduğu görülmektedir. Test sonuçları boyutlar düzeyinde incelendiğinde yalnızca kariyer bilinci boyutunda son test lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu, bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, eleştirel düşünme ve problem çözme, girişimcilik ve inovasyon, sosyal sorumluluk ve liderlik boyutlarında ise anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir.

4.13 On Üçüncü Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın on üçüncü problem durumu “Deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine yönelik görüşleri arasındaki ilişki düzeyi nasıldır?” şeklindedir. Tablo 4.13’te on üçüncü problem durumuna ait istatistik sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.13

On Üçüncü Problem Durumuna Ait Bulgular

Deney Grubu		
Değişkenler	Sıra	(r=Puan)
Spearman's rho	Korelasyon (Değer)	0.462**
	Katsayı	
	<i>p</i>	0.000
	N	78

Tablo 4.13 incelendiğinde deney grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine yönelik görüşlerinin $r=0.577$, $p=0.001$ düzeyinde anlamlı pozitif yönde bir korelasyona sahip olduğu görülmektedir.

4.14 On Dördüncü Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın on dördüncü problem durumu “Kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine yönelik görüşleri arasındaki ilişki düzeyi nasıldır?” şeklindedir. Tablo 4.14’te on dördüncü problem durumuna ait istatistik sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.14

On Dördüncü Problem Durumuna Ait Bulgular

Kontrol Grubu		
Değişkenler	Sıra	(r=Puan)
Spearman's rho	Korelasyon (Değer)	0.267**
	Katsayı	
	<i>p</i>	0.001
	N	78

Tablo 4.14 incelendiğinde kontrol grubunda bulunan okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine yönelik görüşlerinin $r=0.267$, $p=0.001$ düzeyinde anlamlı pozitif yönde bir korelasyona sahip olduğu görülmektedir.

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma sonucunda elde edilen bulgular ilgili alan yazın çerçevesinde tartışılmış ve ileride yapılacak çalışmalara ışık tutulması amacıyla çeşitli önerilere yer verilmiştir. Bu çalışmada geliştirilen STEM etkinlikleri ve eğitiminin okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme, eleştirel düşünme ve çok boyutlu 21. yy becerilerine olan etkisi incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet üniversitesinin okul öncesi alanında öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır.

Çalışmada öntest sontest olarak Ertuğrul-Akyol (2020) tarafından geliştirilen “Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği”, Özgenel ve Çetin (2018) tarafından geliştirilen “Marmara Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği” ve Çevik ve Şentürk (2019) tarafından geliştirilen “Çok Boyutlu 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından öğretmen adaylarına STEM eğitimi verilmiş ve geliştirilen etkinlikler uygulanmıştır. 10 hafta süren uygulamada ön test ve son test uygulamaları yapılmıştır. Araştırma sonuçları becerilere yönelik ele alınarak aşağıda verilmiştir.

5.1 Bilgi işlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Araştırmada kullanılan bilgi işlemsel düşünme ölçeği üç alt boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar; bilgi işlemsel düşünme, robotik-kodlama ve yazılım, mesleki gelişim ve kariyer planlama şeklindedir. Bu ölçek, öncelikle öğretmen adaylarına 8 hafta süren uygulama öncesi yapılmıştır. Ardından STEM eğitimi ve etkinlikleri yapıp uygulama sonunda aynı ölçek tekrar uygulanmıştır. Çalışma sonucunda veriler karşılaştırılmış ve STEM eğitimi ile okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme becerilerinde olumlu yönde gelişim olduğu belirlenmiştir. Nitekim öğretmen adaylarına yönelik olarak Ertuğrul-Akyol (2020) tarafından yapılan çalışmada STEM etkinlikleri geliştirilen fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme becerilerine olumlu yönde etki ettiği görülmektedir. Günümüz teknolojisinde bireylerin sahip olması gereken beceriler farklılaşmaktadır. Gelişim ve değişim içinde olan dünya son zamanlarda teknoloji okuryazarlığı gerektiren, üst düzey düşünme becerilerine sahip, bilgisayar kullanımında belirli düzeye ulaşmış, karşılaştığı

problemleri teknolojik yollar ile çözeabilen bireylere vurgu yapmaktadır. Bu da bilgi işlemsel düşünme becerisi ile gerçekleştirilebilir (Gülbahar vd., 2019). Özellikle okul öncesi dönemden itibaren çeşitli becerilerin geliştirilmesi daha etkili sonuçlar alabilmek için son derece önemlidir. Bu nedenle teknolojik becerilerin erken dönemde geliştirilmesi için bilgi işlemsel düşünme becerisinin kazanılması gerekmektedir (Bocconi vd., 2016). Fakat erken yaşlarda bu becerilerin geliştirilmesi için uygun ve nitelikli eğitim ortamları oluşturabilen ve gerekli donanıma sahip, yetkin öğretmenler yetiştirilmelidir.

Akkaya (2018) eğitsel oyunların bilgi işlemsel düşünme becerisine olan etkisini incelemiştir. BÖTE bölümünde öğrenim gören öğretmen adayları ile yürüttüğü çalışma sonucunda eğitsel oyun kullanımının ve geliştirilmesinin bilgi işlemsel düşünme becerisinde olumlu etkileri olduğunu belirtmiştir. Buradan hareketle okul öncesi dönemde bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştirilmeye başlanmasının mümkün olabileceğini ifade edebiliriz. Eğitsel oyunların sıklıkla kullanıldığı bu dönemde STEM eğitimi ile birlikte bu becerilerin geliştirilmesi olanaksız değildir. Özyol (2019) bilgi işlemsel düşünme becerisi için bir ortam tasarımı yapmıştır. Öğrenciler ile yaptığı bu çalışmada bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik kavramları öğrenmede zorlandıklarını çünkü yeterli, düzeyde bilgi birikimine sahip olmadıklarını belirtmiştir. Bu da becerilerin erken yaşlarda geliştirilmesinin ileriki kademelerde önemli etkisi olduğunu göstermektedir. Fakat bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik çalışmaların son yıllarda artmaya başlaması henüz çok yeni bir kavram olduğunu göstermektedir.

Angeli vd. (2016) bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik bir müfredat araştırması yapmıştır. Bu becerinin kazandırılması için kullanılacak içerik, kademelere göre uygulama yöntemleri konusunda bir deneme çalışması oluşturulmuştur. Aynı zamanda Talim ve Terbiye Kurulu (2018) “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi” kapsamında bilgi işlemsel düşünmeyi amaç olarak eklemiştir. Alanyazında bulunan bu çalışmalarla birlikte bakıldığında yeterli sayıda çalışma ve uygulama bulunmadığı ifade edilebilir. Bu da eğitime entegre edilmesinde izlenecek yolun tam anlamıyla oluşmadığını göstermektedir. Bu nedenle bilgi işlemsel düşünme konusunda daha fazla sayıda çalışma yapılmasına ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

5.2 Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Araştırmada kullanılan eleştirel düşünme ölçeği Özgenel ve Çetin (2018) tarafından geliştirilmiş ve altı farklı alt boyuttan oluştuğu görülmektedir. Bu boyutlar; akıl yürütme, yargıya ulaşma, kanıt arama, gerçeği arama, açık fikirlilik ve sistematikliktir. Araştırma ile öğretmen adaylarının STEM eğitimi ve etkinlikleri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişki belirlenmek istenmiştir. Öncelikli olarak uygulama öncesinde okul öncesi öğretmen adayları tarafından yapılan ölçek sonuçları ile STEM eğitimi ve etkinlikleri uygulandıktan sonra yapılan ölçek sonuçları incelenmiştir. STEM eğitiminin eleştirel düşünme eğilimlerine olumlu yönde etki ettiği belirlenmiştir. Benzer şekilde alanyazın incelendiğinde Evcim ve Topsakal (2019) tarafından yapılan çalışmada STEM eğitimi alan 76 öğretmenin eleştirel düşünme eğilim düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin genel olarak orta üstü seviyede olduğu belirtilmiştir. Bu da STEM eğitimi ile eleştirel düşünme eğilimi arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Öztekin (2013) yaptığı bir çalışmada öğretmen adaylarının yaratıcılıklarında deneysel uygulamaların etkili olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda Ersoy (2018) deneysel uygulamaların öğretmen adaylarında üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir. Buradan hareketle deneysel uygulamalar içeren STEM eğitimi incelendiğinde bireyi birçok açıdan geliştirmeye destek olan işlevsel bir kavram olduğunu söyleyebiliriz. McMahon (2009) ise eğitimde teknolojinin kullanılması ile geliştirilen bilgi işlemsel düşünme becerisinin eleştirel düşünmede de olumlu etki ettiğini belirtmiştir. Böylece birçok disiplini içinde barındıran ve teknoloji okuryazarlığını da destekleyen STEM eğitimi ile eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilebileceğini söylemek yanlış olmayacaktır. Can ve Kaymakçı (2015) fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada sınıf öğretmenliği bölümü öğrencilerinin fen bilgisi öğretmenliği bölümü öğrencilerine göre eleştirel düşünme becerilerinin daha düşük olduğunu belirlemiştir. Kartal (2012) yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerinin orta seviyenin üzerinde olduğunu ifade etmiştir. STEM eğitiminin sadece fen ve matematik alanları ile ilişkilendirilmesi, yapılan çalışmaların çoğunlukta fen bilgisi derslerine

yönelik olması, diğer alanlarda çalışmaların yeterli olmaması eleştirel düşünme becerilerindeki farkı ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle özellikle erken dönemlerde eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine ve diğer alanlara yönelik çalışmalara olan ihtiyaç yapılan çalışmanın gerekliliğini göstermektedir.

5.3 Çok Boyutlu 21.Yüzyıl Becerilerine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Çevik ve Şentürk (2019) tarafından geliştirilen 21.yüzyıl becerileri ölçeği ile STEM eğitiminin 21.yüzyıl becerilerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Kullanılan ölçek beş alt boyuttan oluşmaktadır. Bunlar; bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, eleştirel düşünme ve problem çözme, girişimcilik ve inovasyon, sosyal sorumluluk ve liderlik ve kariyer bilincidir. Okul öncesi öğretmen adaylarında STEM eğitimi ile çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda uygulama öncesi bir kez uygulanan ölçek 8 haftalık STEM eğitimi ve geliştirilen etkinlikler sonrası tekrar uygulanmıştır. Çalışma sonrası veriler karşılaştırılmış ve STEM eğitimi ile çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerinde olumlu etkiler tespit edilmiştir. Murat (2018) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada STEM eğitimi ile 21.yüzyıl becerilerinin alt boyutlarında ortanın üstünde eğilim gösterdiklerini ve olumlu tutum geliştirdiklerini belirtmiştir. Benzer sonuçlara Uğraş'ın (2017) araştırmasında da rastlanmaktadır. STEM eğitiminin okul öncesi öğretmen adaylarının 21.yüzyıl becerilerini olumlu yönde etkilediği ifade edilebilir. Aynı zamanda çok boyutlu düşünme, bilimsel süreç becerileri, problem çözme ve motivasyon sağladığı belirtilmiştir.

Eroğlu ve Bektaş (2016) yaptıkları çalışmada, 21.yüzyıl becerilerinden üretkenlik, sorumluluk, ekip çalışması ve yaratıcılık boyutlarında fen bilgisi öğretmen adaylarında STEM eğitimi ile olumlu değişimler olduğunu gözlemlemiştir. Özellikle çağımızın getirdiği yeni nitelikler çağa ayak uydurabilmek ve iş hayatında yer edinebilmek amacıyla bu becerilerin geliştirilmesini önemli kılmaktadır. Bu nedenle becerilerin kazandırılması ve geliştirilmesi konusunda en etkili kişiler öğretmenlerdir. 21.yüzyıl becerilerine sahip bir nesil yetiştirmek için öncelikle bu becerilere sahip rehberler olmak gerekmektedir. Aguila (2015) 21.yüzyıl becerilerinden olan yaşam ve kariyer becerileri, medya ve teknoloji okuryazarlığı, öğrenme ve yenilik becerilerinde

üniversite öğrencilerinin “çok iyi” düzeyde olduğunu belirtmiştir. 21.yüzyıl becerilerinde olumlu tutum gösteren öğretmen adaylarının sahip oldukları becerileri uygulama süreçlerinde etkin bir şekilde kullanarak öğrencilere aktarabilmeleri için yapılan çalışmalar alana katkı sağlamaktadır.

Günüç, Odabaşı ve Kuzu (2013), yaptıkları çalışmada problem çözme becerisine sahip, öğrenmeye meraklı, araştırmacı, etkin, bilgiyi sorgulayıcı ve yaşam boyu öğrenen kavramlarının daha fazla ön planda olduğunu belirtmektedir. Benzer sonuçlar çeşitli çalışmalarda da görülmektedir (Corkett & Benevides, 2015; Şad & Nalçacı, 2015). Geçgel, Kana, Vatansever ve Çalık (2020), Türkçe öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada 21.yüzyıl becerileri ile bilgilerin doğruluğunu sorguladıkları, eleştireye açık oldukları, sorunlarla mücadele ettikleri ve farklı düşüncelere saygı gösterdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Benzer bir araştırmada ise araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenin adaylarının öğrenme ve yenilenmeye ilişkin becerilere olan eğilimlerinin yüksek olduğu ifade edilmiştir (Murat, 2018). Tüm çalışmalar çerçevesinde 21.yüzyıl becerilerine yönelik çalışmaların daha önce ifade edilen becerilerde olduğu gibi erken dönemde geliştirilmeye başlanmasının önemi göz önüne alındığında okul öncesi alanında yapılan çalışmaların önemi ortaya çıkmaktadır. Öte yandan bu çalışma kapsamında ulaşılan sonuçların geleceğin öğretmenlerinin bilgi işlemsel düşünme, eleştirel düşünme ve 21.yüzyıl becerilerindeki yeterlilikleri, mesleğe yeterli donanımla başlamaları ve mevcut öğretmen yetiştirme konularında fikir vereceği düşünülmektedir.

6. ÖNERİLER

Geliştirilen STEM etkinlikleri ile okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, ulaşılan sonuçlar ışığında şu önerilerde bulunulabilir:

- Araştırma sonuçlarına göre, STEM eğitime karşı okul öncesi öğretmen adaylarının olumlu beceriler geliştirdiği gözlemlenmiştir. Bu nedenle üniversitelerde seçmeli ders kapsamında STEM dersleri eklenebilir.
- Bu çalışmada belirtildiği gibi yeterli donanımına sahip okul öncesi öğretmenlerinin sınıf uygulamaları üzerine çalışmalar yapılabilir.
- STEM eğitiminin çalışmada araştırılan becerilerden farklı birçok beceri üzerindeki etkisi araştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Abanoz, T., & Deniz, Ü. (2019). STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. *Turkish Studies-Educational Sciences*, 14(6), 2787-2802.
- Açıkgöz, S. (2018). *Fen eğitiminde okul öncesine yönelik yaklaşımlardan STEM ve Montessori yöntemlerinin öğretmen görüşleri doğrultusunda karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Kastamonu.
- Aguila, M. G. T. (2015), 21st century skills of nueva Vizcaya State University Bambang Campus, Philippines. *Asia Pacific Journal of Education, Arts and Sciences*, 2(2), 30-37.
- Akbıyık, C., & Kalkan-Ay, G. (2014). Perceptions of pre-school administrators and teachers on thinking skills instruction: A case study. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 1-18.
- Akgündüz, D., & Akpınar, B. C. (2018). Okul öncesi eğitiminde fen eğitimi temelinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 32(1), 1-26.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T., & Özdemir, S. (2015) *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?* İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., Kaplan Sayı, A. & Türk, Z. (2015). *STEM eğitimi çalıştay raporu: Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme*. İstanbul Aydın Üniversitesi: STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi
- Akkaya, A. (2018). *The effects of serious games on students' conceptual knowledge of object-oriented programming and computational thinking skills*. Yüksek lisans tezi. Boğaziçi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Akyıldız, V. (2018). *Okul öncesi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrencilere yönelik STEM eğitimi öz yeterlilik düzeylerinin incelenmesi: İstanbul Aydın Üniversitesi Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Aldemir, J., & Kermani, H. (2017). Integrated STEM curriculum: Improving educational outcomes for head start children. *Early Child Development and Care*, 187(11), 1694–1706.

- Alisinanoğlu, F. (2012). *Okul öncesi eğitimde özel öğretim yöntemleri* (2. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Allen, A. (2016). Don't fear STEM – You already teach it. *School Age/After School Exchange*, September/October 56-59.
- Allen, J. P., & Van der Velden, R. (2012). *Skills for the 21st century: Implications for education*. Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt, Faculteit der Economische Wetenschappen.
- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Education Technology and Society*, 19(3), 47-57.
- Anugerahwati, M. (2019). Integrating The 6cs of the 21st century education into the english lesson and the school literacy movement in secondary schools. *Kne Social Sciences*, 3(10), 165.
- Aral, N., Kandır, A., & Yaşar, M. C. (2000). *Okul öncesi eğitim ve ana sınıfı programları*. Ya-pa Yayınları.
- Arslangilay, A. S. (2019), 21st century skills of CEIT teacher candidates and the prominence of these skills in the CEIT undergraduate curriculum. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 14(3), 330-346.
- Australian Academy of Science (2011). *Australian science in a changing world: Innovation requires global engagement: Position paper*. Erişim tarihi: 15.04.2021 <http://www.science.org.au/reports>
- Australian Education Council (2014). *The national STEM school education strategy 2016-2026. A comprehensive plan for science, technology, engineering and mathematics education in Australia*. Erişim Tarihi: 20.01.2021 <http://www.educationcouncil.edu.au/site/DefaultSite/filesystem/documents/National%20STEM%20School%20Education%20Strategy.pdf>
- Avan, Ç., Gülgün, C., Yılmaz, A., & Doğanay, K. (2019). Out of school learning environment in STEM education: Kastamonu science camp. *Journal Of STEAM Education*, 2(1), 39-51.
- Aybek, B. (2007). Eleştirel düşünme öğretiminde öğretmenin rolü. *Bilim Eğitim ve Düşünce Dergisi* 7(2), 1-17.
- Aydınlı, B., & Avan, Ç. (2017). Yeni eğitim yaklaşımlarına öğretmen adaylarının başlangıç algıları: Ters-Yüz yöntemi. *Route Educational and Social Science Journal*, 4(7), 465-474.

- Ayvacı, H. Ş. (2010). Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerini kullanma yeterliliklerini geliştirmeye yönelik pilot bir çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 1-24.
- Ayyıldız, P., & Yılmaz, A. (2021). 'Moving the Kaleidoscope' to see the effect of creative personality traits on creative thinking dispositions of preservice teachers: The mediating effect of creative learning environments and teachers' creativity fostering behavior. *Thinking Skills and Creativity*, 100879, 41, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100879>
- Bal, E. (2018). *FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age skill for everyone. *Learning & Leading with Technology*, 38(6), 20-23.
- Bartik T. (2014). *Okul öncesi eğitime ekonomik bir bakış*. Erişim Tarihi: 13.06.2021 <https://www.ted.com/talks/timothybartiktheeconomiccaseforpreschool/transcript?language=tr#t-239944>
- Başaran, M. (2018). *Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Gaziantep.
- Beers, S. Z. (2011). *21st century skills: Preparing students for their future*. Erişim Tarihi: 15.03.2021 http://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st_century_skills.pdf
- Bers, M. U., Ponte, I., Juelich, K., Viera, A., & Schenker, J. (2002). Teachers as designers: Integrating robotics into early childhood education. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 123-145.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kamyliş, P., & Punie, Y. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education*. Erişim Tarihi: 19.01.2021 http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188_comput_hinkreport.pdf.
- Bornfreund, L. A. (2011). *Getting in sync: Revamping licensing and preparation for teachers in pre-K, kindergarten, and the early grades*. The New America Foundation.
- Boyunsuz, N. (2021). *Yenilenen eğitim fakültesi öğretmenlik programlarının stem okuryazarı öğretmenleri yetiştirmesi açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Konya.

- Breckler, S. J. (2007). "S" is for Science. *Science Directions*, 38(8), 32.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C.C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum* (11.Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996.
- Can, A. (2016). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. (4.Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can Ş., & Kaymakçı, G. (2015). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri. *E-Journal of New World Sciences Academy NWSA-Education Sciences*, 10(2), 66-83.
- Cansüngü, K., & Bal, Ş. (2002). İlköğretim 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ışık ve ışığın hızı ile ilgili yanlış kavramları ve bu kavramları oluşturma şekilleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 1-11.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2016). Math, science, and technology in the early grades. *The Future of Children*, 26(2), 75-90.
- Corkett, J., & Benevides, T. (2015). Pre-service teachers' perceptions of technology and multiliteracy within the inclusive classroom. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 2, 35-46.
- Crane, T., Wilson, J., Maurizio, A., Bealkowski, S., Bruett, K., & Couch, J. (2003). *Learning for the 21st century: A report and mile guide for 21st century skills*. Erişim Tarihi: 11.05.2021 http://www.p21.org/images/stories/otherdocs/p21up_Report.pdf
- Çakır, Z. (2018). *Montessori yaklaşım temelli stem etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adayları üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzincan.
- Çepni, S. (2018, Ed.). *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çevik, M., & Şentürk, C. (2019). Multidimensional 21st century skills scale: Validity and reliability study. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 14(1), 11-28.

- Çınar, S., Pirasa, N., & Sadoğlu, G. P. (2016). Views of science and mathematics preservice teachers regarding STEM. *Universal Journal of Educational Research*, 4(6), 1479-1487.
- Çolakoğlu, M. H., & Gökben, A. G. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde FeTeMM (STEM) çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 46-69.
- Çorlu, M. S. (2018). *STEM bütünleşik öğretmenlik*. Harvard Business Review.
- Delice, A., Aydın, E., Derin, G., & Yaşın, Ö. (2015). An investigation of the views on the integration of science technology and mathematics in a mathematics teacher education program. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 32(1), 3-15.
- Demiriz, S., & Ulutaş, İ. (2000). Okul öncesi eğitim kurumlarındaki fen ve doğa etkinlikleri ile ilgili uygulamaların belirlenmesi. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı*, 89-90.
- Erkan, S., & Kırca, A. (2010). Okul öncesi eğitimin ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin okula hazır bulunuşluklarına etkisinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(38), 94-106.
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi (ENAD)*, 4(3), 43-67.
- Ersoy, Z. (2018). *İlkokullar için STEM programını uygulayan okul öncesi ve sınıf öğretmenlerinin STEM öğretimi özyeterliliklerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Ertaş-Kılıç H., & Şen, A. İ. (2014), UF/EMI eleştirel düşünme eğilimi ölçeğini türkçeye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176) 1-12.
- Ertugrul-Akyol, B. (2020). *STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi*. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Kayseri.
- Eshach, H., & Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315–336.
- Evcim, İ., & Topsakal, Ü. U. (2019). STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin belirlenmesi. *The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences*, 5(2), 254-263.
- Fan, S., & Ritz, J. (2014). *International views of STEM education*. Proceedings Of The Pupils Attitude Toward Technology Conference. Orlando.

- Gao, Y. (2015). *Report on China's STEM system*. Erişim Tarihi: 18.04.2021 <https://acola.org.au/wp/PDF/SAF02Consultants/Consultant%20Report%20%20China.pdf>
- Garner, P. W., Gabitova, N., Gupta, A., & Wood, T. (2018). Innovations in science education: Infusing social emotional principles into early stem learning. *Cultural Studies Of Science Education*, 13(4), 889–903.
- Geçgel, H., Kana, F., Vatansever, Y. Y., & Çalık, F. (2020). Türkçe öğretmeni adaylarının çok boyutlu 21. yüzyıl becerilerinin belirlenmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 9(4), 1646-1669.
- Girgin, Ş. (2018). *Ethnographic case study of early STEM education: Investigating students' authentic learning experiences*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. *Congressional Research Service, Library of Congress*.
- Gönen, M., & Dalkılıç, N.U. (1998). *Çocuk eğitiminde drama yöntem ve uygulamalar*. Epsilon Yayıncılık.
- Gunn, J. (2017). *The evolution Of STEM and STEAM in the U.S*. Erişim Tarihi: 16.03.2021 <https://Education.CuPortland.Edu/Blog/ClassroomResources/Evolution-Of-STEM-And-Steam-In-The-United-States/>
- Gül, K. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik bir STEM eğitimi dersinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Gülbahar, Y., Kert, S. B., & Kalelioğlu, F. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısı ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 1-29.
- Güldalı, U. Ş., & Demirbaş, İ. (2017). Okul öncesi eğitim programı ile ilkökul hayat bilgisi öğretim programının sarmallığının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 1084-1105.
- Gülgün, C., Yılmaz, A., & Çağlar, A. (2017). Teacher opinions about the qualities required in STEM activities applied in the science course. *Journal of Current Researches on Social Sciences (JoCReSS)*, 7(1), 459-478.
- Gülgün, C., Yılmaz, A., Avan, Ç., Ertuğrul Akyol, B., & Doğanay, K. (2019). Determination of the views of primary, secondary school students' and

workshops leaders' for the science fairs supported by TUBITAK (4007). *Journal Of STEAM Education*, 2(1), 52-67.

Günsoy, G. (2009). Beşeri sermaye ve insani gelişme için erken çocukluk eğitiminin önemi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi* 4(2), 23-43.

Günüç, S., Odabaşı, H. F., & Kuzu, A. (2013). 21.yüzyıl öğrenci özelliklerinin öğretmen adayları tarafından tanımlanması: Bir Twitter uygulaması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(4), 436-455.

Güzel, A., & Karadağ, Ö. (2013). Anlatma becerileri açısından Türkçe dersi öğretim programına (6, 7, 8. sınıflar) eleştirel bir bakış, *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 1(1), 45-52.

Hadson, D. (2003) Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670.

Healty, J., Mavromaras, K., & Zhu, R. (2012). *Consultant report: Securing Australia's future STEM: Country comparisons*. Erişim Tarihi: 14.04.2021 <http://www.acola.org.au/PDF/SAF02Consultants/Consultant%20Report%20%20Australian%20Labour%20Market.pdf>

Heckman, J. J. (2000). *Invest in the very young*. Erişim Tarihi: 11.06.2021 https://www.researchgate.net/publication/255601449_Invest_in_the_Very_Young

Jipson, J. L., Callanan, M. A., Schultz, G., & Hurst, A. (2014). Scientists not sponges: STEM interest and inquiry in early childhood. In J. G. Manning, J. B. Jensen, M. K. Hemenway, and M. G. Gibbs (Eds). *Ensuring STEM Literacy* (pp. 149-156). Astronomical Society of the Pacific.

John, M. S., Sibuma, B., Wunnava, S., Anggoro, F., & Dubosarsky, M. (2018). An iterative participatory approach to developing an early childhood problem based STEM curriculum. *European Journal Of STEM Education*, 3(3), 1-12.

Kalelioglu, F., Gülbahar, Y., & Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic Journal of Modern Computing*, 4(3), 583- 596.

Kang, M., Kim, J., & Kim, Y. (2013). Learning outcomes of the teacher training program for STEAM education. *Korean Journal of the Learning Sciences*, 7(2), 18-28.

Kartal, T. (2012). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)* 13(2), 279-297.

- Kavak, T. (2019). *STEM uygulamalarının 4.sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Elazığ.
- Kazu, İ. Y., & Yılmaz, M. (2018). Ülkemizdeki okul öncesi eğitimin bazı veriler açısından OECD ve AB üyesi ülkeleri ile karşılaştırılması. *Turkish Journal of Educational Studies*, 5(2), 64-75.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal Of STEM Education*, 3(1), 11.
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.
- Kershaw, P., Anderson, L., & Warburton, B. (2009). 15 by 15 a comprehensive policy framework for early human capital investment. In Bc. *Human Early Learning Partnership*.
- Kırılmazkaya, G. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının FeTeMM öğretimine yönelik görüşlerinin araştırılması (Şanlıurfa örneği). *Harran Education Journal*, 2(2), 59- 73.
- Kızılay, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının FETEMM alanları ve eğitimi hakkındaki görüşleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 47, 403-417.
- Kim, J. (2011). Pyramid model and cubic model for STEAM education. In *proceedings from the Conference of The Korean Society for School Science*.
- Koç, A. (2019). *Okul öncesi ve temel fen eğitiminde robotik destekli ve basit malzemelerle yapılan STEM uygulamalarının karşılaştırılması*. Doktora Tezi. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Kayseri.
- Koç, A., & Büyük, U. (2013). Fen ve teknoloji eğitiminde teknoloji tabanlı öğrenme: Robotik uygulamaları. *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 139-155.
- Koehler, C., Binns, I., & Bloom, M. (2016). The emergence of STEM. In C. Johnson, E. Peters- Burton & T. Moore (Ed.), *STEM road map: A framework for integrated STEM education* (13-22). Routledge.
- Koştur, H. İ. (2017). FeTeMM eğitiminde bilim tarihi uygulamaları: El-Cezerî Örneği. *Başkent University Journal Of Education*, 4(1), 61-73.
- Kökdemir, D. (2003). *Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme*. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.

- Lamb, R. L., Akmal, T. T., & Petrie, K. (2015). Development of a cognition-priming model describing learning in a STEM classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(3), 410-437.
- Langdon, D., Mckittrick, G., Beede, D., Khan, B., & Doms, M. (2011). STEM: Good jobs now and for the future. *U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration*, 3(11), 2-9.
- Lieberman D. A., Fisk, M. C., & Biely, E. (2009) Digital games for young children ages three to six: From research to design. *Computers in the Schools*, 26(4), 299-313.
- Light, J. S. (1999). When computers were women. *Technology and Culture*, 40(3), 455- 483.
- Liu, B., & He, J. (2014). Teaching mode reform and exploration on the university computer basic based on computational thinking training in network environment. In: *Proceedings of the 9th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE 2014)*, Vancouver, 59-62.
- Maeda, J. (2013). STEM + Art = STEAM. *The STEAM Journal*, 1(1), 34.
- Maes, B. (2011). *Stop talking about “STEM” education*. Erişim Tarihi: 04.01.2021 <https://bertmaes.wordpress.com/2010/10/21/teams/>
- Maness, J., & Holtzin, R. K. (2015). *STEM education for the 21st century and beyond opednews*. Erişim Tarihi 25.02.2021 http://www.opednews.com/articles/S-T-E-M-Education-For-the-byJoeManessApps_Boeing_Education_Engineering-150110-854.html.
- Mangold, J., & Robinson, S. (2013). The engineering design process as a problem solving and learning tool in k12 classrooms. *120th ASEE Annual Conference & Exposition* Atalanta.
- Mannila, L., Dagiene, V., Demo, B., Grgurina, N., Mirolo, C., Rolandsson, L., & Settle, A. (2014, June). Computational thinking in K-9 education. *Paper presented at the Innovation & Technology in Computer Science Education Conference*.
- Mcclure, E. R., Clements, D. H., Kendall-Taylor, N., Levine, M. H., & Ashbrook, P. (2017). *Starts Early* (December), 43–52. Erişim Tarihi 11.03.2021 Http://Joanganzcooneycenter.Org/WpContent/Uploads/2017/01/Jgcc_STEMs_tartsearly_Final.Pdf.

- McMahon, G. (2009). Critical thinking and ICT integration in a western Australian secondary school. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(4), 269-281.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB (2016). STEM eğitim raporu. MEB Yayınları.
- MEB (2017). *Fen bilimleri dersi taslak öğretim programı*. MEB Yayınları.
- MEB (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. MEB Yayınları.
- Moomaw, S., & Davis, J. A. (2010). STEM comes to preschool. *Young Children*, 65(5), 12-18.
- Morgan, P. L., Farkas, G., Hillemeier, M. M., & Maczuga, S. (2016). science achievement gaps begin very early, persist, and are largely explained by modifiable factors. *Educational Researcher*, 45(1), 18-35.
- Morginson, S., Tytler, R., Freeman, B., & Roberts, K. (2013). *STEM: Country comparisons*. Report for the Australian Council of Learned Academies.
- Morrison, J. (2006). *TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education*. Baltimore.
- Murat, A. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının 21.yüzyıl becerileri yeterlik algıları ile STEM'e yönelik tutumlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Elazığ.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2018). *History of national aeronautics and space administration*. Erişim Tarihi: 11.01.2021 <https://history.nasa.gov>
- National Research Council (NRC). (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering and mathematics*. The National Academic Press.
- Oğuzkan, Ş., & Oral, G. (1993). *Okul öncesi eğitimi*. Millî Eğitim.
- Öcal, S. (2018). *Okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bölümler Enstitüsü. İstanbul.

- Özçakır Sümen, Ö., & Çalışıcı, H. (2019). STEM proje tabanlı öğrenme ortamında sınıf öğretmeni adaylarının geliştirdikleri matematik projelerinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(1), 238-252.
- Özgenel, M., & Çetin, M. (2017). Marmara yaratıcı düşünme eğilimleri ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 46(46), 113-132.
- Öztekin, E. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Hatay.
- Öztürk, S. C. (2018). *STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Erzincan Binalı Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzincan.
- Özyol, B. (2019). *Bilgi-işlemsel düşünme becerisinin kazandırılmasına yönelik bir ortam tasarımı ve geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Afyon.
- Parlar, H. (2016). Sınıf öğretmenlerinin kritik ve analitik düşünme becerilerinin eğilimlerinin incelenmesi (İstanbul Ümraniye Örneği). *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi*, 29, 45-72.
- Partnership for 21st Century Skills (2009). *Curriculum and instruction: A 21st century skills implementation guide*. The Partnership for 21st Century Skill. Erişim Tarihi: 03.05.2021 <http://www.p21.org/storage/documents/p21-stateimp-curriculuminstruction.pdf>
- Partnership for 21st Century Skills. (2019). *Framework for 21st century learning*. Erişim Tarihi: 28.04.2021 <http://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>.
- Patton, M. (2013). *ATE had role in the naming of STEM*. Erişim Tarihi: 12.05.2021 <https://atecentral.net/ate20/22917/ate-had-role-in-the-naming-of-stem>
- Pekbay, C. (2017). *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Plano-Clark, V. L., & Creswell, J. W. (2015). *Understanding research: A consumer's guide*. Pearson.

- Polgampala, A. S. V., Shen H., & Huang F. (2017). STEM teacher education and professional development and training: challenges and trends. *American Journal of Applied Psychology*, 6(5), 93-97.
- Riley, D. D., & Hunt, K. A. (2014). *Computational thinking for the modern problem solver*. FL: CRC Press.
- Roberts, A. (2012). *A justification for STEM education*. Technology and engineering teacher, May/June 2012.
- Sanders, M., Kwon, H. S., Park, K. S., & Lee, H. N. (2011). Integrative STEM (science, technology, engineering, and mathematics) education: Contemporary trends and issues. *The Secondary Education Research*, 59(3), 729-762.
- Scott, C. E. (2009). *a comparative case study of the characteristics of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) focused high schools*. (Doktora Tezi). George Mason University. USA.
- Sen, C., Ay, Z. S., & Kıray, S. A. (2018). STEM skills in the 21st century education. *Research Highlights in STEM Education*, 81-101.
- Shonkoff, J. P., & Marshall, P. C. (2000). *The handbook of early childhood intervention*. In S. J. Shonkoff, J.; Meisles (Ed.) (Second). United Kingdom: Cambridge University Press.
- Silik, Y. (2016). *Eğitsel robotik uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.
- Soylu, Ş. (2016). STEM education in early childhood in Turkey. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 6(1), 38-47.
- STEM Okulu (2018). *STEM Okulu*. Erişim Tarihi: 12.01.2021 <https://www.stemokulu.com>
- STEMpedia (2018). *Benefits of STEM education in early childhood*. Erişim Tarihi: 16.04.2021 https://TheSTEMpedia.Com/Blog/Benefits-Of-STEM_Education_In-Early-Childhood/
- Stohlmann, M. S., Roehrig, G. H., & Moore, T. J. (2014). *The need for STEM teacher education development. STEM education how to train 21st century teachers*. Nova Publisher.
- Sysło, M. M., & Kwiatkowska, A. B. (2013). Informatics for all high school students: A computational thinking approach. In I. Diethelm, & R. T. Mittermeir (Eds.),

Informatics in schools: Situation, evolution and perspectives (pp. 43–56). Springer.

- Saçkes, M., Akman, B., & Trundle, C. K. (2012). A science methods course for early childhood teachers: A model for undergraduate pre-service teacher education. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 1-26.
- Şad, S., & Nalçacı, Ö. (2015). Öğretmen adaylarının eğitimde bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmaya ilişkin yeterlilik algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 177-197.
- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıguzel, T. (2014). STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 309-322.
- Şenşekerci, E., & Bilgin, A. (2008). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *U.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 15-41.
- Talim ve Terbiye Kurulu (TTK) (2018). *Milli eğitim bakanlığı bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı: 5. ve 6. sınıflar*. MEB Yayınları.
- Tezsezen, S. (2011). *An investigation of preservice teachers' STEM awereness through definitions and relationships of STEM areas*. Unpublished Master's Thesis. Program in Teaching Mathematics Boğaziçi University. İstanbul.
- Topçu, M. S., & Çiftçi, A. (2018). 21.yüzyıl becerileri ve STEM. A. D. Öğretim Özçelik & M. N. Tuğluk (Eds.). *Eğitimde ve endüstride 21. yüzyıl becerileri içinde* (s.103-123). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Torres-Crospe, M. N., Kraatz, K., & Pallansch, L., (2014). From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom. *SRATE Journal*, 23(2), 8-16.
- Tuğrul, B. (2006). *Okul öncesinde kalite III. uluslararası öğretmen yetiştirme sempozyumu bildiri özetleri kitabı*. Çanakkale.
- Turaşlı, N. (2009). Okul öncesi eğitimin tanımı kapsamı ve önemi. (Ed.) G. Haktanır. *Okul öncesi eğitime giriş* (s. 1-24). Anı Yayıncılık.
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD). (2017). *2023'e doğru Türkiye 'de STEM gereksinimi*. Erişim Tarihi: 11.04.2021 <https://www.tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023-e-dog-ru-tu-rkiye-de-stem-gereksinimi>
- Uğraş, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri. *The Journal of New Trends in Educational Science*, 1(1), 39-54.

- Uğraş, M., & Genç, Z. (2018). Investigating preschool teacher candidates' STEM teaching intention and the views about STEM education. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 724-744.
- United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF) (2019). *A world ready to learn*. USA: UNICEF.
- Ulutaş, S., & Erman, M. (2011). Cumhuriyetin kuruluşundan günümüze Türkiye’de uygulanmış olan ilkokul, ortaokul ve ilköğretim okulları öğretim programlarında ölçme ve değerlendirme. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 2(1), 148-154.
- Uluyol, Ç., & Eryılmaz, S. (2015). 21.yüzyıl becerileri ışığında FATİH projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.
- Ural, O., & Ramazan, O. (2007). *Türkiye’de okul öncesi eğitim ve ilköğretim sistemi temel sorunlar ve çözüm önerileri (1. basım), bölüm II Türkiye’de okul öncesi eğitimin dün ve bugün*. Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- Üret, A. (2019). *STEM eğitiminin anaokuluna devam eden 5 yaş çocuklarının yaratıcılık düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Üzümcü, Ö. (2019). *Bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik program tasarımının geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi*. Doktora tezi. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Gaziantep.
- Van Hoorn, J., Monighan, P., Scales, B., & Rodriguez, K. (2011). *Play at the center of the curriculum* (5th ed.). Pearson.
- Wells, J. (2013). Integrative STEM education at Virginia Tech: Graduate preparation for tomorrow’s leaders. *The Technology Teacher*, 75(5), 28-35.
- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important? *White Florida Association Of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Yecan, E., Özçınar, H., & Tanyeri, T. (2017). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görsel programlama öğretimi deneyimleri. *İlköğretim Online*, 16(1), 377-393.
- Yeşilyaprak, B. (2012). *Eğitimde rehberlik hizmetleri*. Nobel Akademi Yayıncılık.

- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, Y. (2016). *Probleme dayalı öğretim yöntemi ile doğrusal denklemlerin grafiğinin öğretiminin ortaokul üçüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.
- Yıldız, B. (2017). Disiplinler arası öğretim yaklaşımı: Bilgi işlemsel düşünme ve FeTeMM. Y. Gülbahar (Ed). *Bilgi işlemsel düşünmeden programlamaya içindir* (s.319-336). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yılmaz, A. (2018). Fen bilgisi öğretmen yetiştirme programlarında kalite standartlarının belirlenmesi: Ölçek geliştirme ve uygulama çalışması. Doktora Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Kastamonu.
- Yılmaz, A. (2021). The effect of technology integration in education on prospective teachers' critical and creative thinking, multidimensional 21st century skills and academic achievements. *Participatory Educational Research*, 8(2), 163-199. <http://dx.doi.org/10.17275/per.21.35.8.2>
- Yılmaz, A., Çetinkaya, M., & Avan, Ç. (2019). The STEM approach problems about pre-school integration and teacher opinions. *Journal of Strategic Research in Social Science*, 5(4), 17-24. <https://doi.org/10.26579/josress-5.4.2>
- Yılmaz, A., Gülgün, C., & Çağlar, A. (2017). Teaching with STEM applications for 7th class students unit of "force and energy": let's make a parachute, water jet, catapult, intelligent curtain and hydraulic work machine (bucket machine) activities. *Journal of Current Researches on Educational Studies (JoCuRES)*, 7(1), 97-116.
- Yılmaz, A., Gülgün, C., Çetinkaya, M., & Doğanay, K. (2018). Initiatives and new trends towards STEM education in Turkey. *Journal of Education and Training Studies*, 6(11a), 1-10. <http://dx.doi.org/10.11114/jets.v6i11a.3795>
- Yılmaz, N. (2003). Türkiye’de okul öncesi eğitimi. M. Sevinç (Ed.). *Erken çocuklukta gelişim ve eğitimde yeni yaklaşımlar içinde*. Morpa Kültür Yayınları.



EKLER

EK-A: Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği

ÖĞRETMEN ADAYLARINA YÖNELİK BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME EĞİLİMLERİ		Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Bilgisayar bilimleri, inşacılık ve enformatik kavramı arasındaki farkları ayırt edebilirim.					
2	Bilgi işlemsel düşünme becerileri ile karşılaştığım problemleri daha sistematik bir şekilde çözüme kavuşturabilirim.					
3	Bilgi işlemsel düşünme ile kuramsal ve uygulamalı davranışları bir arada gösterebilirim.					
4	Bilgisayar bilimleri, yazılım teknolojisi, donanım teknolojisi ve internet teknolojilerini bilgi işlemsel düşünme ile çok disiplinli bir şekilde kullanabilirim.					
5	Bilişim odaklı uygulama süreçlerini (robotik, kodlama) daha rahat özümseyebilirim.					
6	Bilgi işlemsel düşünme veri, enformasyon, bilişim ve teknoloji kavramlarını anlamlandırma sürecinde bana kolaylık sağlar.					
7	Yazılım temelli içerik geliştirme çalışmalarına daha hızlı uyum sağlayabilirim.					
8	Bilgi işlemsel düşünme ile problem çözme becerilerimin arttığını düşünüyorum.					
9	Robotik-kodlama, yazılım becerisi ve bilgi işlemsel düşünme aktiviteleri ile bilimsel süreç becerilerimin geliştiğini düşünüyorum.					
10	Bilgi işlemsel düşünme ile tasnifleme, sınıflandırma ve gruplandırma gibi ayrıştırma becerilerimin geliştiğini düşünüyorum.					
11	Bilgi işlemsel düşünme becerileri ile bireysel araştırma bağımsızlığımın geliştiğini söyleyebilirim.					
12	Bilgi işlemsel düşünme ile sürece daha rahat odaklanabiliyorum.					
13	Sistematik olarak problemlere yaklaşma davranışı kazanıyorum.					
14	Yazılım sistemlerinin karmaşıklığı artık gözümü korkutmuyor.					
15	İleride büyük bir yazılım şirketinde çalışmayı düşünüyorum.					
16	Fen bilimleri dersinde dikkatimi dağıtmamı önlüyor.					
17	Bilimsel düşünme ile yaşıttımdaki birçok sorunu daha mantıklı bir şekilde ele alabiliyorum.					
18	Öğrencilere, süreç ve ürün odaklı bir çalışma sistemi sunuyor.					
19	Bireysel ve grup çalışmasına daha ılımlı şekilde yaklaşmamı sağlıyor.					
20	Günümüz teknolojisini daha yakından takip etmemi sağlıyor.					
21	Yazılım, robotik gibi konulara olan ilgi ve merakımı artırıyor.					
22	Dijital çağın gereksinimlerini okul düzeyinde öğrencilere sunuyor.					
23	Uzun süreli ve yoğun dikkat gerektiren bir süreç olması nedeniyle uzun süre disiplinli çalışabilme yetkinliği kazandırıyor.					
24	Yazılım eğitiminin geleceğin eğitim sistemi olacağına inanıyorum.					
25	Kodlama ve robotik çalışmaları her gün daha da çok ilgimi çekiyor.					
26	Fırsatım olursa kendi yazılım dilimi geliştirmek istiyorum.					
27	Geliştirdiğim teknolojileri toplumun refahı için kullanmayı düşünüyorum.					
28	Yazılım sistemleri üzerine üniversitelerde bölüm kurulmasını istiyorum.					
29	Yazılım eğitiminin çok erken yaşlarda başlaması gerektiğini düşünüyorum.					
30	Robotik, kodlama, yazılım, enformasyon ve bilgi işlemsel düşünme konularında kitlesel düzeyde bilinçlendirme ve devlet desteğinin sağlanması gerektiğini düşünüyorum.					

EK-B: Marmara Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği

MARMARA ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMLERİ ÖLÇEĞİ Aşağıda sizinle ilgili ifadeler bulunmaktadır. Lütfen her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz ve sizi en iyi tanımlayan seçeneği işaretleyiniz. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Sizden beklenen içtenlikle cevap vererek bilimsel bir çalışmaya yardımcı olmanız. Lütfen bütün sorularla ilgili görüşlerinizi ifade ediniz. Katkılarınız için teşekkürler.		Hiçbir Zaman	Nadiren	Ara sıra	Genellikle	Her Zaman
		1	2	3	4	5
1.	Olay, fikir veya sorunlar arasındaki ilişkileri analiz ederim.					
2.	Sorun, durum veya olayları açıklamaya çalışırım.					
3.	Bir sorun, durum veya olayı tüm yönleriyle değerlendiririm.					
4.	Bir fikri, sorunu veya durumu değerlendirmeden önce yeterince bilgi toplarım.					
5.	Karşılaştığım bir fikri, bilgiyi, sorunu, olayı veya durumu sorgularım.					
6.	Olayların veya sorunların nedenini araştırırım.					
7.	Bir olay, fikir veya sorunla ilgili bilgileri benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırırım.					
8.	Öğrendiğim genel bilgilerden yeni bir sonuca ulaşıyorum.					
9.	Bir durum, sorun veya olayla ilgili belirlediğim riskleri değerlendiririm.					
10.	Karşılaştığım bir sorunu, fikri veya olayı anlamaya çalışırım.					
11.	Tek tek ele aldığım bir fikir, olay veya durumdan genel bir sonuç çıkarırım.					
12.	Bir konu veya fikri anlamak için uygun sorular sorarım.					
13.	Düşüncelerimi güvenilir bilgi ve güçlü kanıtlarla desteklerim.					
14.	Güvenilir ve farklı kaynaklardan bilgi edinirim.					
15.	Karşılaştığım bir fikrin veya bilginin doğruluğunu kabul etmek için güçlü kanıt ararım.					
16.	Düşüncelerimin ve eylemlerimin yanlışlığını-doğruluğunu değerlendiririm.					
17.	Edindiğim bilgi veya fikirleri değerlendirirken acele etmem.					
18.	Bir fikir, olay, durum veya sorunun arkasında yatan nedenleri araştırırım.					
19.	Yeni bir şey yapmak veya öğrenmek için zihinsel ve duyuşsal becerilerimi kullanırım.					
20.	Sorun veya olayları gerçekçi bir şekilde ele alırım.					
21.	Sorunları çözerken veya karar verirken diğer insanların görüşlerini dikkate alırım.					
22.	Farklı fikirleri olan insanlara saygı duyarım.					
23.	Yaptığım bir hatanın veya davranışın nedenini açıklarım.					
24.	Durum, fikir veya olayları ele alırken farklı açılardan bakarım.					
25.	Yaşadığım olaylardan veya edindiğim bilgilerden sonuçlar çıkarırım.					
26.	Bir şeyi ne zaman ve nasıl yapacağımı planlarım.					
27.	Fikirleri veya olayları değerlendirirken kendi değerlerimi dikkate alırım.					
28.	Bir fikir, olay, sorun veya durumla ilgili çıkarımlarda bulunurum.					

EK-C: Çok Boyutlu 21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği

ÇOK BOYUTLU 21. YÜZYIL BECERİLERİ ÖLÇEĞİ (Multidimensional 21th Century Skills Scale)

Boyutlar		Ölçek Maddeleri	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Fikrim Yok	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri	1	Öğrenmeye karşı meraklıyım.					
	2	Yeni ve farklı fikirleri dinlemeyi severim.					
	3	Mevcut bilgiler dışında yeni bilgiler edinmeye yönelik çaba gösteririm.					
	4	Ülkemizde ve dünyada meydana gelen yenilikleri takip ederim.					
	5	Dünyadaki değişim ve yeniliklere yönelik fikir sahibiyim.					
	6	Çeşitli kaynakları takip ederek farklı bilgiler ve fikirler edinirim.					
	7	Güvenilir kaynaklardan araştırma yaparak yeni bilgiler edinmeyi severim.					
	8	Günlük hayatta ne tür bilgilere ihtiyaç duyduğumu fark ederim.					
	9	İhtiyaç duyduğum bilgiye doğru kaynaklardan ulaşıyorum.					
	10	Elde ettiğim bilgilerin doğruluğunu farklı kaynaklardan araştırırım.					
	11	Edindiğim ve doğruluğuna emin olduğum bilgileri günlük hayatımda etkili bir şekilde kullanırım.					
	12	Doğruluğuna emin olduğum bilgileri çevremdekilere aktarırım.					
	13	Yazılı, işitsel ve görsel kaynakları düzenli takip ederim.					
	14	TV programlarının öncesinde programın hangi kitleye hitap ettiğini belirten akıllı işaret sembollerinin anlamlarını bilirim.					
	15	Teknolojide meydana gelen gelişmeleri yakından takip ederim.					
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerileri	16*	Bana anlatılan her bilginin doğru olduğuna inanırım.					
	17*	Benim gibi düşünmeyen kişilerle arkadaşlık yapmak istemem.					
	18*	Beni eleştiren insanlardan hoşlanmam.					
	19*	Okuduğum her bilginin doğru olduğunu kabul ederim.					
	20*	Öğrendiğim konular üzerinde hiç düşünmeden konuşurum.					

EK-C'nin Devamı

	21*	Karşılaştığım sorunlarla mücadele etmek yerine sorunu görmezden gelirim.						
Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri	22	Çalışmalarımı genellikle istekli, coşkulu ve enerjik bir şekilde sürdürürüm.						
	23	Karşılaştığım olumsuz durumları fırsata dönüştürürüm.						
	24	Zamanı iyi planlar ve yönetirim.						
	25	Yaptığım çalışmalarda farklı ürünler ortaya koyarım.						
	26	Karmaşık ve zor işlerle uğraşmayı severim.						
	27	Yoğun bir merak duygusuyla her şeyi gözlemler ve incelerim.						
	28	İnsanların hayatını kolaylaştıracak yöntem ve teknikler üzerine düşünürüm.						
	29	Alışılmışın dışında, yeni ve yararlı fikirleri üretir ve uygulardım.						
	30	Gelecekte dünyada ortaya çıkabilecek ihtiyaçlar hakkında düşünür ve buna yönelik araştırmalar yaparım.						
	31	Geliştirdiğim ürünleri çevremdekilere rahatlıkla sunarım.						
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri	32	Farklı kültürlerden insanlarla iletişim kurmaya çalışırım.						
	33	Grup çalışmalarında genellikle grubun lideri olarak görev yaparım.						
	34	Kendimle birlikte çevremdeki kişilerin yeteneklerini geliştirmelerini katkıda bulunurum.						
	35*	Grup çalışmalarının zaman kaybı olduğunu düşünürüm.						
Kariyer Bilinci	36	Bana verilen görevi başarıyla yerine getirmek için gayret gösteririm.						
	37	Gelecekte sahip olmak istediğim mesleğe ilişkin bir kararım vardır.						
	38	Mesleklerin özelliklerini araştırarak kendime en uygun mesleği belirlemeye çalışırım.						
	39	Gelecekte yapacağım meslekte başarılı olmayı isterim.						
	40	Hayatımın bu evresinde aldığım kararların, geleceğime yöne vereceğinin farkındayım						
	41	Kişisel gelişimime ve gelecekteki kariyerime katkı sağlayacak fırsatları değerlendiririm. (staj, kurs, kongre, seminer, eğitim vb.)						

* Ters maddeler

EK-Ç: Etkinlik Planları

ETKİNLİK PLANI 1 NOHUT KÜRDAN ETKİNLİĞİ

Etkinlik Türü: STEM Etkinliği
Yaş Grubu : 60-72 ay

KAZANIMLAR VE GÖSTERGELERİ

BİLİŞSEL GELİŞİM

Kazanım 1: Nesne/durum/olaya dikkatini verir.

Göstergeleri:

Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır.

Kazanım 2: Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur.

Gerçek durumu inceler.

Tahmini ile gerçek durumu karşılaştırır.

Kazanım 17: Neden-sonuç ilişkisi kurar.

Bir olayın olası nedenlerini söyler.

Bir olayın olası sonuçlarını söyler.

MOTOR GELİŞİM

Kazanım 4: Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar.

Göstergeleri:

Nesneleri üst üste dizer.

Nesneleri yan yana dizer.

Nesneleri takar.

Nesneleri çıkarır.

Nesneleri değişik malzemelerle bağlar.

Nesneleri yeni şekiller oluşturacak biçimde bir araya getirir.

SOSYAL DUYGUSAL GELİŞİM

Kazanım 3: Kendini yaratıcı yollarla ifade eder.

Göstergeleri:

Nesneleri alışılmışın dışında kullanır.

Özgün özellikler taşıyan ürünler oluşturur.

ÖĞRENME SÜRECİ

Öğretmen çocukların masalara oturmalarını sağlar. Her çocuğa yeteri kadar kürdan ve bir gün önceden ısıtılmış nohutlar (oyun hamuru vb.) verilir. Kendi özgün tasarımlarını oluşturmaları için öğretmen malzemeleri tanıtır ve çocuklara model olarak örnek bir kaç yapı oluşturur. Çocuklarında aynı şekilde kendi istedikleri yapıları oluşturmalarını sağlar. Etkinlik süresince yapılarının sağlamlığını test etmelerini ister ve sağlamlaştırmak için neler yapabileceklerini düşünmeye teşvik eder. Etkinlik sonunda her çocuğun nasıl bir şey hayal ettiği ve ne uyguladığı ile ilgili anlatması istenir.

(Öğretmen adayları için bu etkinlik sınıflarında çocuklara yaptırabilecekleri bir etkinliği onların yerinde olduğu durumu düşünerek tasarlamaları şeklinde uygulanabilir.)

EK-Ç'nin Devamı

MATERYALLER

Nohut, (Oyun hamuru vb.), kürdan

DEĞERLENDİRME

Nasıl bir yapı hayal ettin?

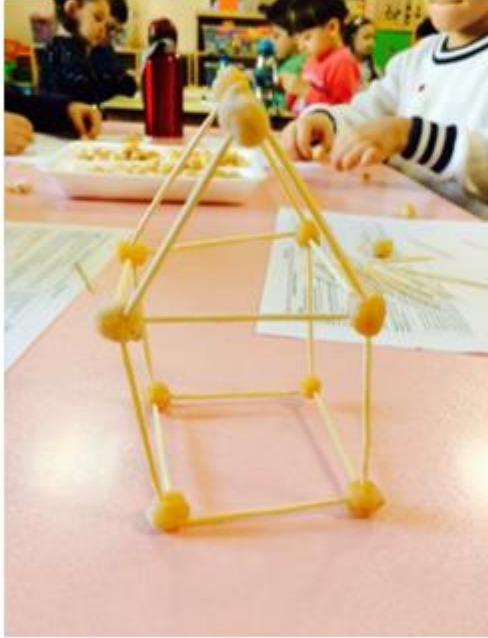
Hayal ettiğin yapıyı uygulayabildin mi?

Uygulayamadıysan sebebi ne olabilir?

Uyguladığın yapı ne kadar sağlam?

Daha sağlam bir yapın için neler ekleyebilirsin?

ÖRNEK RESİMLER:



EK-Ç'nin Devamı

ETKİNLİK PLANI 2 KÖPRÜ YAPALIM

Etkinlik Türü: STEM Etkinliği
Yaş Grubu : 60-72 ay

KAZANIMLAR VE GÖSTERGELERİ

BİLİŞSEL GELİŞİM

Kazanım 1: Nesne/durum/olaya dikkatini verir.

Göstergeleri:

Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır.

Kazanım 2:Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur.

Gerçek durumu inceler.

Tahmini ile gerçek durumu karşılaştırır.

Kazanım 17: Neden-sonuç ilişkisi kurar.

Bir olayın olası nedenlerini söyler.

Bir olayın olası sonuçlarını söyler.

Kazanım 19: Problem durumlarına çözüm üretir.

Probleme çeşitli çözüm yolları önerir.

Çözüm yollarından birini seçer.

Seçtiği çözüm yolunu dener.

Çözüme ulaşamadığı zaman yeni bir çözüm yolu seçer.

Probleme yaratıcı çözüm yolları önerir.

MOTOR GELİŞİM

Kazanım 4: Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar.

Göstergeleri:

Nesneleri üst üste dizer.

Nesneleri yan yana dizer.

Nesneleri takar.

Nesneleri çıkarır.

Nesneleri değişik malzemelerle bağlar.

Nesneleri yeni şekiller oluşturacak biçimde bir araya getirir.

SOSYAL DUYGUSAL GELİŞİM

Kazanım 3: Kendini yaratıcı yollarla ifade eder.

Göstergeleri:

Nesneleri alışılmışın dışında kullanır.

Özgün özellikler taşıyan ürünler oluşturur.

ÖĞRENME SÜRECİ

Öğretmen sınıf içerisinde iki masa arasına bir plastik kutu yerleştirir. Bu kutunun içine su doldurur. Her iki masaya birer hayvan maketi koyar. Sınıfta bir problem olduğunu ve bunu çözebilmek için yardıma ihtiyacı olduğunu söyler. Bir hikâye eşliğinde etkinlik desteklenerek çocukların dikkati çekilir. Karşılıklı masalarda duran hayvanların birbirlerine ulaşabilmesi için neler yapabileceklerini sorar. Bu hayvanların suya düşmeden nasıl karşıya geçecekleri tartışılır.

EK-Ç'nin Devamı

fikir yürütülür. Öğretmen köprü yapımı için çocukları yönlendirir. Tasarlanacak köprü için malzemeler belirlenir. Çocuklara gerek duydukları kadar süre tanınır. Tasarımlar bittikçe ya da yapım aşamasında masalar arasına konularak denemeler yapılır. Köprünün sağlamlığı, ayakta durabilmesi, işlevselliği konusunda tartışmalar ile etkinlik sürdürülür.

(Öğretmen adayları için bu etkinlik sınıfında kullanabileceği şekilde düşünerek tasarlaması istenir.)

MATERYALLER

Renkli ahşap çubuklar, yapıştırıcı, atık malzemeler

DEĞERLENDİRME

Nasıl bir yapı hayal ettin?

Hayal ettiğin yapıyı uygulayabildin mi?

Uygulayamadıysan sebebi ne olabilir?

Uyguladığın yapı ne kadar sağlam?

Daha sağlam bir yapın için neler ekleyebilirsin?

ÖRNEK RESİMLER:



EK-Ç'nin Devamı

ETKİNLİK PLANI 3 HAREKETLİ ROBOT

Etkinlik Türü: STEM Etkinliği
Yaş Grubu : 60-72 ay

KAZANIMLAR VE GÖSTERGELERİ

BİLİŞSEL GELİŞİM

Kazanım 1: Nesne/durum/olaya dikkatini verir.

Göstergeleri:

Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır.

Kazanım 2:Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur.

Gerçek durumu inceler.

Tahmini ile gerçek durumu karşılaştırır.

Kazanım 17: Neden-sonuç ilişkisi kurar.

Bir olayın olası nedenlerini söyler.

Bir olayın olası sonuçlarını söyler.

Kazanım 19: Problem durumlarına çözüm üretir.

Probleme çeşitli çözüm yolları önerir.

Çözüm yollarından birini seçer.

Seçtiği çözüm yolunu dener.

DİL GELİŞİMİ

Kazanım 8: Dinledikleri/izlediklerini çeşitli yollarla ifade eder.

Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorular sorar.

Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorulara cevap verir.

MOTOR GELİŞİM

Kazanım 4: Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar.

Göstergeleri:

Nesneleri takar.

Nesneleri çıkarır.

Nesneleri değişik malzemelerle bağlar.

Nesneleri yeni şekiller oluşturacak biçimde bir araya getirir.

SOSYAL DUYGUSAL GELİŞİM

Kazanım 3: Kendini yaratıcı yollarla ifade eder.

Göstergeleri:

Nesneleri alışılmışın dışında kullanır.

Özgün özellikler taşıyan ürünler oluşturur.

ÖĞRENME SÜRECİ

Öğretmen çocukların evden getirdiği kullanılmayan CD'lerin üzerini süslemeleri için malzemeleri verir. Çocukların kendi istekleri doğrultusunda CD'leri süslemelerini ister. Süsledikleri CD'yi nasıl robot haline getirebileceklerini, hareket etmesi için neler yapmaları gerektiği konusunda çocuklara sorular yönlendirilir. Fikirler üzerine tartışılır. Öğretmen havanın

EK-Ç'nin Devamı

kuvvetiyle nesneleri hareket ettirebileceklerini söyler. Bu hava gücünü hangi malzeme ile sağlayabilecekleri konusunda konuşulur. Balonu CD ye hangi malzeme ile birleştirebilecekleri üzerine konuşulur. Son olarak öğretmen deterjan kapaklarından kestiği malzemeyi silikon ile CD üzerine sabitler. Öğrencilerin balonlarını şişirip CD ye takmalarını ve robotlarını yere bırakıp hareketlerini izlemelerini ister. Robotun hareketleri üzerine daha farklı neler yapılıp neler ekleneceği tartışılır.

(Öğretmen adayları için bu etkinlik sınıf uygulamasında kullanabileceği ve öğrencilerini yönlendirebileceği şekilde denemeler yapması istenerek uygulanır.)

MATERYALLER

CD, keçeli kalemler, renkli kağıtlar, yapıştırıcı, pullar ve boncuklar

DEĞERLENDİRME

Robotu yaparken en çok nerede zorlandın?

Robotu hareket ettiren şey neydi?

Robot neden dairesel hareketler yapıyor olabilir?

Yaptığın robota ne eklemek isterdin?

Eklemediğin şey robota nasıl bir özellik sağlar?

ÖRNEK RESİMLER:



EK-Ç'nin Devamı

ETKİNLİK PLANI 4 MEKANİK EL ETKİNLİĞİ

Etkinlik Türü: STEM Etkinliği
Yaş Grubu : 60-72 ay

KAZANIMLAR VE GÖSTERGELERİ

BİLİŞSEL GELİŞİM

Kazanım 1: Nesne/durum/olaya dikkatini verir.

Göstergeleri:

Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır.

Kazanım 2:Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur.

Gerçek durumu inceler.

Tahmini ile gerçek durumu karşılaştırır.

Kazanım 17: Neden-sonuç ilişkisi kurar.

Bir olayın olası nedenlerini söyler.

Bir olayın olası sonuçlarını söyler.

MOTOR GELİŞİM

Kazanım 4: Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar.

Göstergeleri:

Nesneleri ipe vb. dizer.

Nesneleri değişik malzemelerle bağlar.

Nesneleri yeni şekiller oluşturacak biçimde bir araya getirir.

Malzemeleri keser.

Malzemeleri yapıştırır.

Nesneleri çeker/gerer.

DİL GELİŞİMİ

Kazanım 8: Dinledikleri/izlediklerini çeşitli yollarla ifade eder.

Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorular sorar.

Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorulara cevap verir.

SOSYAL DUYGUSAL GELİŞİM

Kazanım 3: Kendini yaratıcı yollarla ifade eder.

Göstergeleri:

Nesneleri alışılmadık dışında kullanır.

Özgün özellikler taşıyan ürünler oluşturur.

ÖĞRENME SÜRECİ

Vücudumuz, iskelet sistemi gibi konularda çocukların ön bilgilerinin bulunduğu bir düzeyde öğretmen çocukların dikkatini ellere ve ellerin hareket kabiliyetine çeker. Bir gün önceden aileleri ile konu üzerinde araştırma yapmalarını istemiştir. Öğrenilen bilgilerin sınıfta paylaşılmasını ister. Konuşmalar üzerine her çocuğun eli karton üzerine çizilir. Parmakların kısımlarını ellerine bakarak bulmalarını ve eklem kısımlarını kıvrımlarını ister. Ardından kesilen pipetler yapıştırılır ve ipler

EK-Ç'nin Devamı

pipetlerin içerisinden geçilir. Bilek kısmında tüm ipler bir araya getirilip bağlandıktan son parmakların hareketini keşif etmeleri sağlanır.

(Öğretmen adayları için bu etkinlik sınıfında çocuklarla kullanabileceği şekilde tasarlanmı istenerek uygulanır.)

MATERYALLER

Renkli karton, pipet, ip, makas, yapıştırıcı

DEğERLENDİRME

Etkinliėin en ilgini çeken kısmı neydi?

Parmaklarımızın hareket etmesini sağlayan şeyler nelerdir?

Kemiklerin arasındaki yapılar nedir?

ÖRNEK RESİMLER:



EK-Ç'nin Devamı

ETKİNLİK PLANI 5 ARABANI TASARLA

Etkinlik Türü: STEM Etkinliği

Yaş Grubu : 60-72 ay

KAZANIMLAR VE GÖSTERGELERİ

BİLİŞSEL GELİŞİM

Kazanım 1: Nesne/durum/olaya dikkatini verir.

Göstergeleri:

Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır.

Kazanım 2:Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur.

Gerçek durumu inceler.

Tahmini ile gerçek durumu karşılaştırır.

Kazanım 17: Neden-sonuç ilişkisi kurar.

Bir olayın olası nedenlerini söyler.

Bir olayın olası sonuçlarını söyler.

Kazanım 19: Problem durumlarına çözüm üretir.

Probleme çeşitli çözüm yolları önerir.

Çözüm yollarından birini seçer.

Seçtiği çözüm yolunu dener.

DİL GELİŞİMİ

Kazanım 8: Dinledikleri/izlediklerini çeşitli yollarla ifade eder.

Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorular sorar.

Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorulara cevap verir.

MOTOR GELİŞİM

Kazanım 4: Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar.

Göstergeleri:

Nesneleri takar.

Nesneleri çıkarır.

Malzemeleri yapıştırır.

Nesneleri değişik malzemelerle bağlar.

Nesneleri yeni şekiller oluşturacak biçimde bir araya getirir.

SOSYAL DUYGUSAL GELİŞİM

Kazanım 3: Kendini yaratıcı yollarla ifade eder.

Göstergeleri:

Nesneleri alışılmadık dışında kullanır.

Özgün özellikler taşıyan ürünler oluşturur.

ÖĞRENME SÜRECİ

Öğretmen kullanılacak malzemeleri sınıf getirir. Bu malzemelerle bir araba tasarımlarını ister. Arabanın yapım aşamasında tartışmalar ve bilgi alışverişi ile öğrenciler destelenir. Öğretmen şişelerin delinme işlemini her çocuk için yapar pipetleri geçirmelerini ister ve

EK-Ç'nin Devamı

kapaklardan yapılan tekerlekleri takmaları için yardımcı olur. Üzerine pipetler sabitlenip uç kısmına balon takılır. Deneme için pipetlerden balonlar şişirilip yere bırakılır ve hareketi izlenir. Balonu az veya çok şişirdiklerinde havanın itme gücünün, arabanın hızının ve gittiği mesafenin nasıl değiştiğini gözlemlmeleri sağlanıp yeni denemeler yapmaları sağlanır.

(Öğretmen adayları için bu etkinlik öğrencileriyle kullanabilecekleri arabayı tasarımlarını istemek şeklinde uygulanabilir)

MATERYALLER

Plastik şişe, kapaklar, pipet, balon, yapıştırıcı

DEĞERLENDİRME

Arabayı yaparken en çok nerede zorlandın?
 Arabayı hareket ettiren şey neydi?
 Arabanızın hızlı gitmesi için neler yapabilirsiniz?
 Araba sence neden yavaş ilerledi?

ÖRNEK RESİM:



EK-Ç'nin Devamı

ETKİNLİK PLANI 6 MANCINIK

Etkinlik Türü: STEM Etkinliği

Yaş Grubu : 60-72 ay

KAZANIMLAR VE GÖSTERGELERİ

BİLİŞSEL GELİŞİM

Kazanım 1: Nesne/durum/olaya dikkatini verir.

Göstergeleri:

Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır.

Kazanım 2: Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur.

Gerçek durumu inceler.

Tahmini ile gerçek durumu karşılaştırır.

Kazanım 17: Neden-sonuç ilişkisi kurar.

Bir olayın olası nedenlerini söyler.

Bir olayın olası sonuçlarını söyler.

Kazanım 19: Problem durumlarına çözüm üretir.

Probleme çeşitli çözüm yolları önerir.

Çözüm yollarından birini seçer.

Seçtiği çözüm yolunu dener.

DİL GELİŞİMİ

Kazanım 8: Dinledikleri/izlediklerini çeşitli yollarla ifade eder.

Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorular sorar.

Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorulara cevap verir.

MOTOR GELİŞİM

Kazanım 4: Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar.

Göstergeleri:

Nesneleri takar.

Nesneleri çıkarır.

Nesneleri değişik malzemelerle bağlar.

Nesneleri yeni şekiller oluşturacak biçimde bir araya getirir.

SOSYAL DUYGUSAL GELİŞİM

Kazanım 3: Kendini yaratıcı yollarla ifade eder.

Göstergeleri:

Nesneleri alışılmışın dışında kullanır.

Özgün özellikler taşıyan ürünler oluşturur.

EK-Ç'nin Devamı

ÖĞRENME SÜRECİ

Sınıf içerisinde belli bir alana tabaklar konulur. Karşısına çizgi çekilir. Masaya konulan malzemelerle bir mancınık tasarlanacağı söylenir. Tasarlanılan mancınıklarla renkli ponponları tabakların içine atacakları bu nedenle en sağlam ve en düzgün atış yapan mancınığı yapmaları gerektiği söylenir. Öğretmen desteği ile ahşap çubuklar lastiklerle birbirlerine bağlanır. Her çocuk mancınığını istediği malzeme ile geliştirir. Denemesi yapılan mancınıklar daha işlevsel olması için geliştirilir. Plastik kaşık, şişe kapağı, altına kartondan yükseltici vb.

(Öğretmen adayları için bu etkinlik kendi sınıfında kullanabileceği ve öğrencilerini yönlendireceği bir mancınık hayal edip tasarlaması şeklinde uygulanabilir.)

MATERYALLER

Plastik tabak, ponpon, ahşap çubuk, lastik, şişe kapağı, karton

DEĞERLENDİRME

Etkinlikte en zorlandığın kısım neydi?

Hayal ettiğin tasarımların ne kadarını uygulayabiliyorsun?

Ponponların daha uzağa gitmesi için neler yaptın?

Mancınığın isabetli atışlar yapması için neler yapılmalı?

ÖRNEK RESİMLER:



EK-Ç'nin Devamı

ETKİNLİK PLANI 7 KODLAMA

Etkinlik Türü: STEM Etkinliği
Yaş Grubu : 60-72 ay

KAZANIMLAR VE GÖSTERGELERİ

BİLİŞSEL GELİŞİM

Kazanım 1: Nesne/durum/olaya dikkatini verir.

Göstergeleri:

Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır.

Dikkatini çeken nesne/durum/olaya yönelik sorular sorar.

Kazanım 10: Görsel materyalleri okur.

Göstergeleri:

Görsel materyalleri inceler.

Görsel materyalleri açıklar.

Görsel materyallerle ilgili sorular sorar.

Görsel materyallerle ilgili sorulara cevap verir.

MOTOR GELİŞİM

Kazanım 4: Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar.

Göstergeleri:

Kalemi doğru tutar.

Kalem kontrolünü sağlar.

ÖĞRENME SÜRECİ

Öğretmen çocuklara dağıttığı kâğıttaki tavşanı belirtilen yönlerdeki kareleri boyayarak havuca ulaştırmasını ister.

(Öğretmen adayları için bu etkinlik öğrencileriyle kullanabilecekleri özgün bir kodlama tasarımı yapmalarını istemek şeklinde uygulanabilir)

MATERYALLER

Kâğıt, kalem, ponpon, renkli kâğıt vb.

EK-Ç'nin Devamı

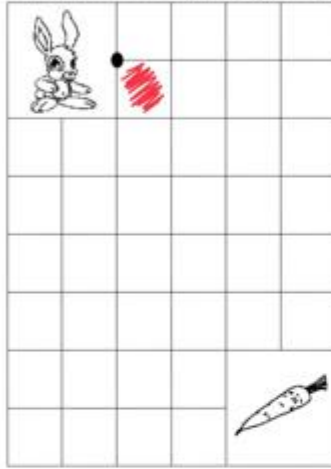
DEĞERLENDİRME

Tavşan hangi yönlerde hareket etti?
Yönleri takip etmekte zorlandın mı?

ÖRNEK RESİMLER:

Kodlama dili 

Kodlama diline bakarak kutucukları boyayıp tavşanı, havuca ulaştırın



EK-Ç'nin Devamı

ETKİNLİK PLANI 8 TOPLAMA KODLAMASI

Etkinlik Türü: STEM Etkinliği
Yaş Grubu : 60-72 ay

KAZANIMLAR VE GÖSTERGELERİ

BİLİŞSEL GELİŞİM

Kazanım 1: Nesne/durum/olaya dikkatini verir.

Göstergeleri:

Dikkat edilmesi gereken nesne/durum/olaya odaklanır.
Dikkatini çeken nesne/durum/olaya yönelik sorular sorar.

Kazanım 10: Görsel materyalleri okur.

Göstergeleri:

Görsel materyalleri inceler.
Görsel materyalleri açıklar.
Görsel materyallerle ilgili sorular sorar.
Görsel materyallerle ilgili sorulara cevap verir.

Kazanım 16: Nesneleri kullanarak basit toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.

Göstergeleri:

Nesne grubuna belirtilen sayı kadar nesne ekler.
Nesne grubundan belirtilen sayı kadar nesneyi ayırır.

MOTOR GELİŞİM

Kazanım 4: Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar.

Göstergeleri:

Kalemi doğru tutar.
Kalem kontrolünü sağlar.

ÖĞRENME SÜRECİ

Öğretmen bir kısım kartların üzerine toplama işlemini diğerlerine toplam sayısı kadar daire, yıldız, çiçek vb. simgeleri yapıştırarak ya da çizerek hazırlar. Her çocuğa birer toplama işlemi verir. Sonucu hesaplayıp uygun kartı bulmasını sağlar. Bulduğu kartın üzerindeki şekillerin dizilimine dikkat ederek boş kartın üzerine aynı kodlamayı yapması sağlanır.

(Öğretmen adayları için bu etkinlik öğrencileriyle kullanabilecekleri özgün bir kodlama tasarımı yapmalarını istemek şeklinde uygulanabilir)

MATERYALLER

Kâğıt, kalem, ponpon, renkli kâğıt vb.

EK-Ç'nin Devamı

DEĞERLENDİRME

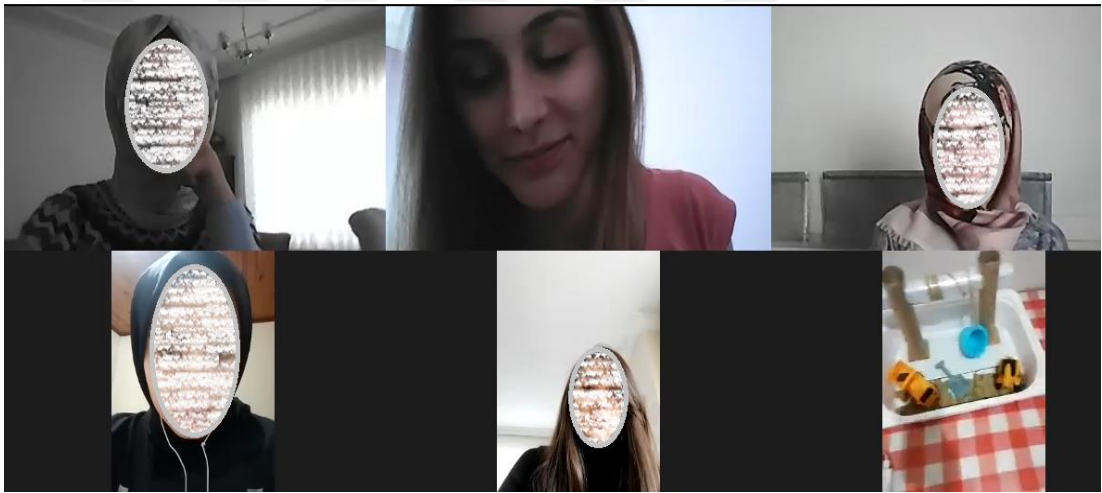
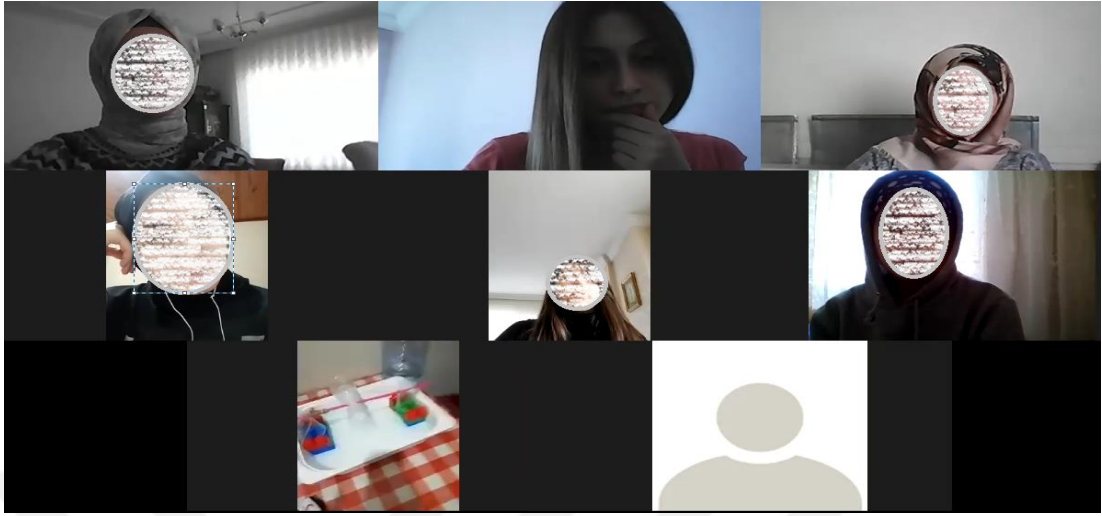
Etkinlikte en zorlandığın kısım neydi?

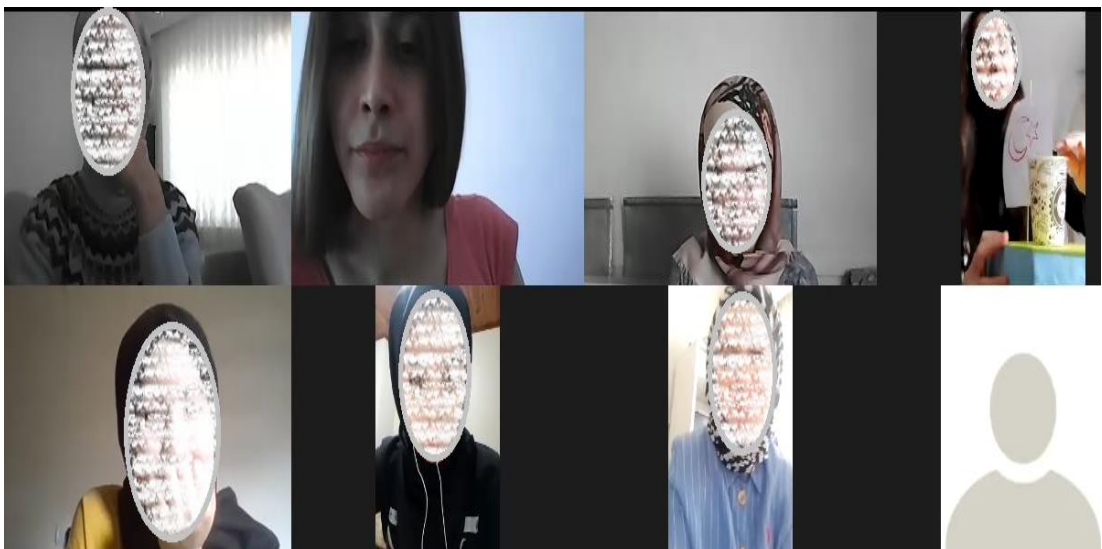
Eklemek nedir?

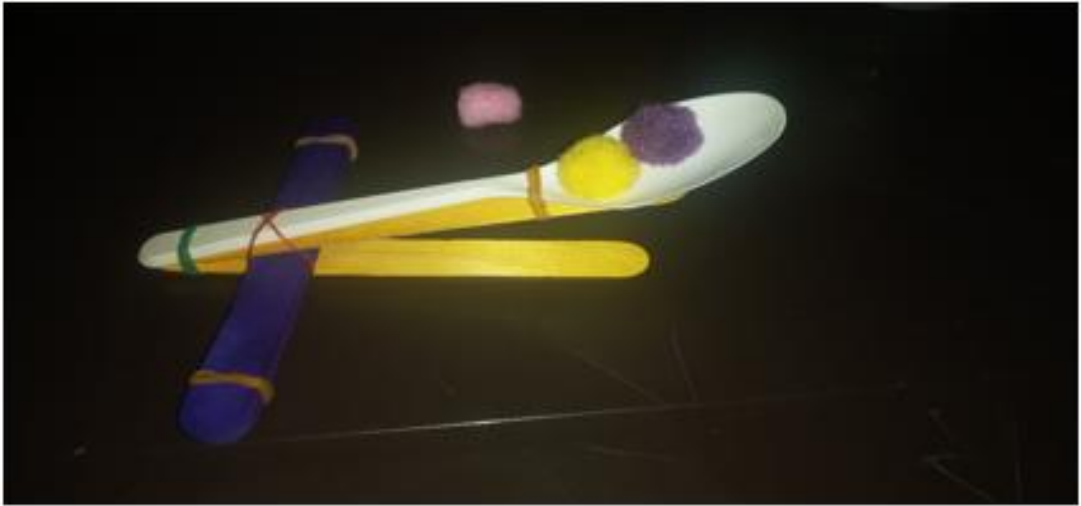
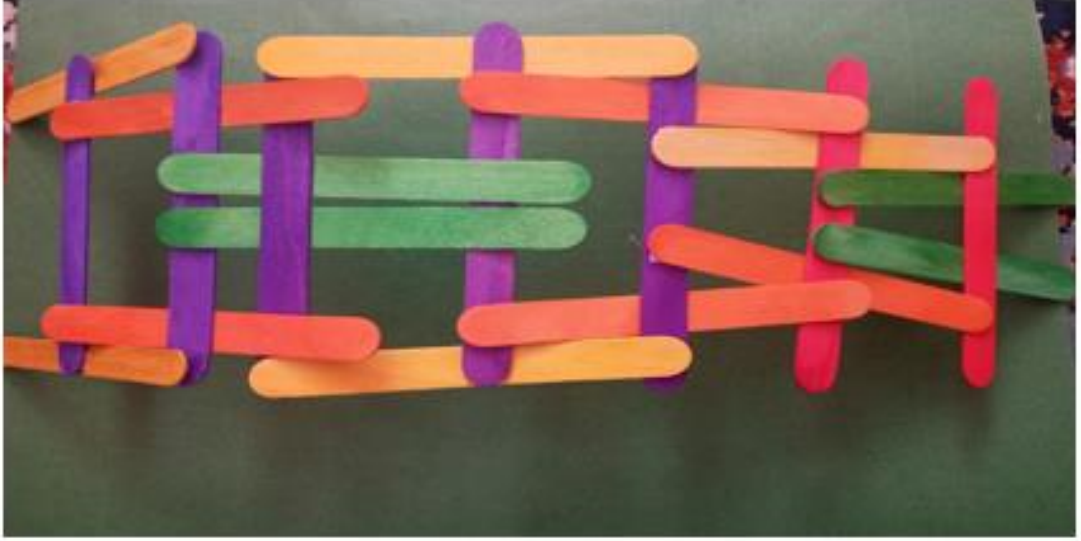
Elindeki nesnelerin sayısının artması için ne yapman gerekir?

ÖRNEK RESİMLER

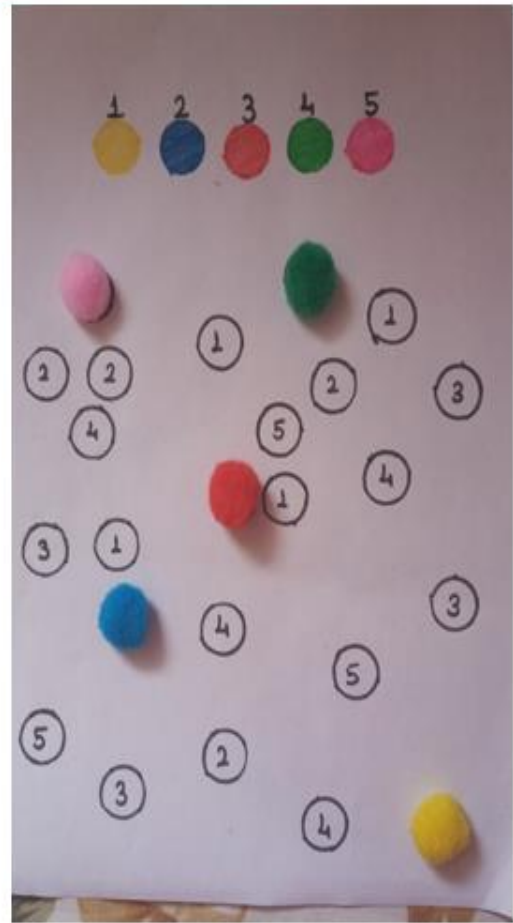
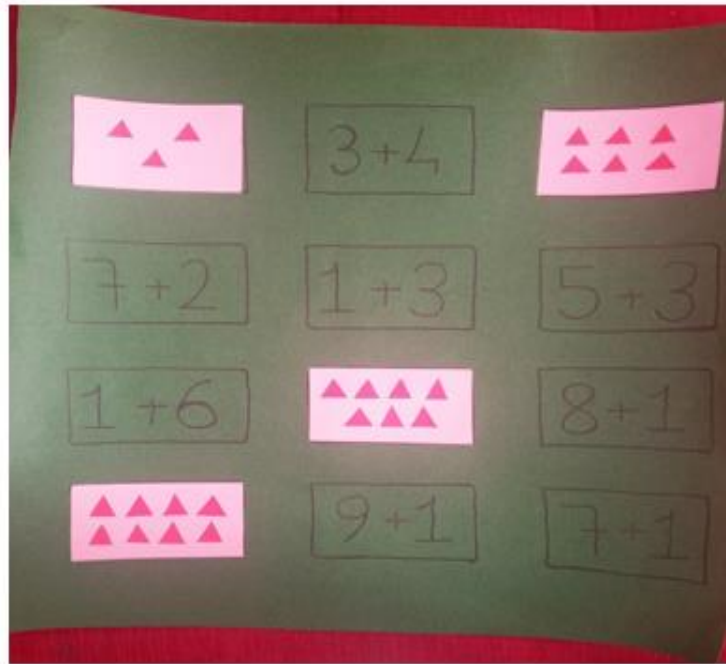


EK-D: Uygulama Resimleri

EK-D'nin Devamı

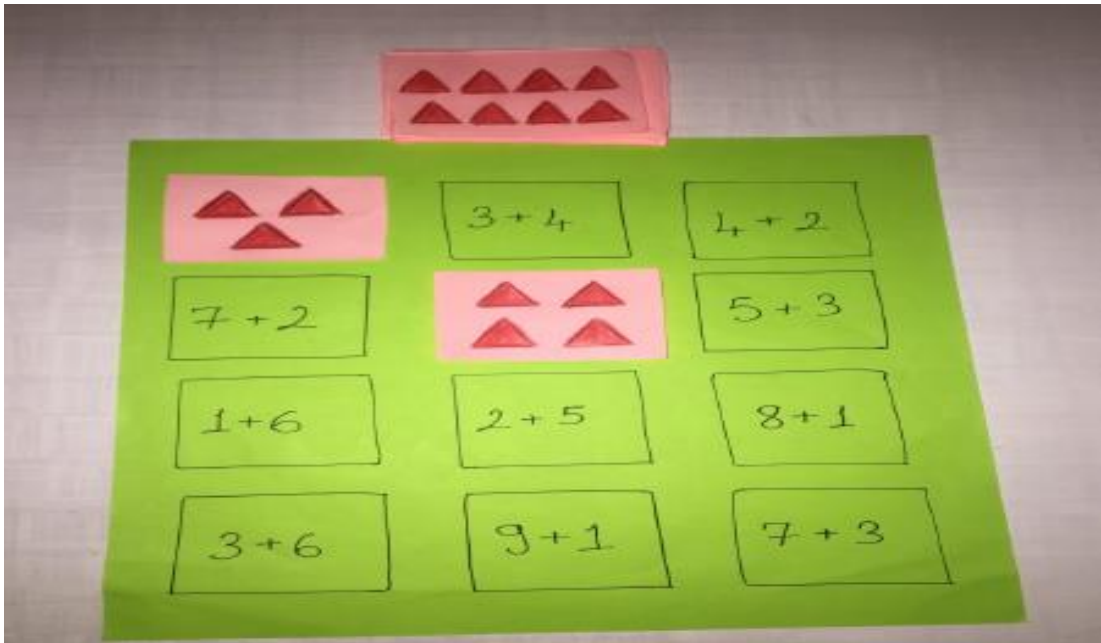
EK-D'nin Devamı

EK-D'nin Devamı



EK-D'nin Devamı

EK-D'nin Devamı



EK-D'nin Devamı



EK-D'nin Devamı

EK-D'nin Devamı

EK-D'nin Devamı

EK-D'nin Devamı

EK-D'nin Devamı

EK-E: Etik Kurul İzni

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ		
SOSYAL ve BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMA ve YAYIN ETİK KURUL KARARI		
Toplantı Sayısı	Karar Sayısı	Karar Tarihi
4	19	25.12.2020
Üniversitemiz Eğitim Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Bahattin AYDINLI ve Dr. Öğr. Üyesi Adem YILMAZ'ın eş danışmanlığında Yüksek Lisans Öğrencisi Kübra KAYIKÇI'nın yapmayı planladığı "<i>Stem Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilgi İşlemsel, Eleştirel ve Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi</i>" isimli Yüksek Lisans Tez Çalışması Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunca onaylanması uygun bulunmuştur. Bu bilgiler ışığında; Aydınlatılmış Onam Formunun gönüllülere imzalatılarak gerekli ilgilendirmelerin yapılması ve etik davranış ilkelerine uyulması şartıyla söz konusu araştırmanın yapılması Etik Kurulumuzca uygun görülmüş ve onaylanmasına toplantıya katılan üyelerin oybirliği ile karar verilmiştir. Prof. Dr. Muharrem ÇETİN Başkan Prof. Dr. Yavuz DEMİREL Üye Prof. Dr. Tolga ULUSOY Üye Prof. Dr. Eyüp AKMAN Üye Prof. Dr. Kutay OKTAY Üye Prof. Dr. Selahattin KAYMAKCI Üye Doç. Dr. İbrahim YENEN Üye		

EK-F: Ölçek Kullanım İzinleri

Yan: Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği

Mustafa Çevik

15.12.2020 Sal 22:50

Kime: ADEM YILMAZ

Merhaba Adem Hocam,

Ölçeği kullanmanızda bir sakınca yoktur hocam. Çalışmanızda kolaylıklar dilerim

----- Orijinal Mesaj -----

Kimden: ADEM YILMAZ

Gönderilenler: Tue, 15 Dec 2020 21:43:43 +0200 (EET)

Konu: Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği

Kıymetli Mustafa Hocam Merhaba,

Ben Dr. Öğr. Üyesi Adem YILMAZ.

Eş danışmanı olduğum yüksek lisans öğrencim Kübra KAYIKÇI için,

"STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine etkisi"

başlıklı yüksek lisans tez çalışmasında kullanılmak üzere

Cypriot Journal of Educational Sciences dergisinde yayınlamış olduğunuz "Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği"nizi kullanmak istiyoruz.

Ölçeğinizi kullanmak için tarafımıza izin vermenizi talep ediyoruz.

Gerekli bilimsel atıflar yapılacak olup tüm süreçler etik kurallar çerçevesinde yürütülecektir.

İlginiz için teşekkür ederiz.

Türkçe Kaynak:

Özgenel, M. and Çetin, M. (2018). Development of the Marmara Critical Thinking Dispositions Scale: Validity and reliability analysis. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 9(32), 991-1015.

***Ölçeğin kullanılması için izin alınmasına gerek yoktur.**

****Ölçeğin kullanıldığı araştırmanın referans bilgilerinin gönderilmesi beklenmektedir.**

EK-F'nin Devamı

Re: Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Kullanım İzni Hk.

Buket Ertuğrul Akyol

15.12.2020 Salı 22:58

Kime: ADEM YILMAZ

Kıymetli Hocam,

Emeğinizin sindiği her çalışmanın kaliteli olduğunu gözlemliyor ve

ölçeğimin, danışmanı olduğunuz öğrencinizin elinde parlayacağını,

alana da yüksek düzeyde katkı sağlayacağını düşünüyorum.

Ölçek kullanım sürecinde yapılması gerekenlere karşı titiz davranacağınızı belirttiğiniz

detaylı açıklama için de ayrıca teşekkür ediyorum.

İzin sizindir.

Araştırmacınıza başarılar diliyor, saygılar sunuyorum.

Dr. Buket ERTUĞRUL AKYOL

Kıymetli Buket Hocam Merhaba,

Ben Dr. Öğr. Üyesi Adem YILMAZ.

Eş danışmanı olduğum yüksek lisans öğrencim Kübra KAYIKÇI için,

"STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine etkisi"

başlıklı yüksek lisans tez çalışmasında kullanılmak üzere

Doktora tezinizde hazırlamış olduğunuz "Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği"ni kullanmak istiyoruz.

Ölçeğinizi kullanmak için tarafımıza izin vermenizi talep ediyoruz.

Gerekli bilimsel atıflar yapılacak olup tüm süreçler etik kurallar çerçevesinde yürütülecektir.

İlginiz için teşekkür ederiz.

Dr. Öğr. Üyesi Adem YILMAZ

Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Eğitim Bilimleri Ölçme Değerlendirme ABD