

ULUSLARARASI EĞİTİM BİLİMLERİ DERGİSİ

ISSN: 2149-0848

THE JOURNAL OF INTERNATIONAL EDUCATION SCIENCE

60-72 Aylık Çocukların Bilimsel Süreç
Becerilerine STEM-A Etkinliklerinin
Etkisinin İncelenmesi

Investigation of the Effect of STEM-A
Activities on the Scientific Process Skills of
60-72-Month Old Children

Özgül POLAT*
Tansu KALYONCU**



Geliş/Submitted: 27.06.2022
Kabul/Accepted: 15.09.2022
Yayın/Published: 26.09.2022

 10.29228/INESJOURNAL.63269

Makale Türü:

Araştırma Makalesi

Article Information:

Research Article

Citation / Atıf

Polat, Ö. ve Kalyoncu, T. (2022). 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine stem-a etkinliklerinin etkisinin incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9 (32), 131-152.

Polat, Ö. & Kalyoncu, T. (2022). Investigation of the effect of stem-a activities on the scientific process skills of 60-72-month old children. *The Journal of International Education Science*, 9 (32), 131-152.

This article was checked by Intihal.net. Bu makale İntihal.net tarafından taranmıştır.

This article is under the Creative Commons license. Bu makale Creative Commons lisansı altındadır.

*Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, polatozgul@gmail.com 

**Bilim Uzmanı, Millî Eğitim Bakanlığı, tansukalyoncu@gmail.com 

ULUSLARARASI EĞİTİM BİLİMLERİ DERGİSİ

ISSN: 2149-0848

THE JOURNAL OF INTERNATIONAL EDUCATION SCIENCE

60-72 Aylık Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine STEM-A Etkinliklerinin Etkisinin İncelenmesi

Investigation of the Effect of STEM-A Activities on the Scientific Process Skills of 60-72-Month Old Children

Doç. Dr. Özgül POLAT

Tansu KALYONCU

Öz: Bu araştırmada, 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine STEM-A etkinliklerinin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen STEM-A Etkinlik Paketi bilimsel süreç becerilerinden temel, nedensel ve deneysel becerileri ele alan bütünleştirilmiş, disiplinler arası 20 adet etkinlikten oluşmaktadır. Araştırma gerçek deneme modellerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılarak tasarlanmıştır. İstanbul'da bulunan özel bir okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 5'i deney (1 kız 4 erkek), 5'i kontrol grubu (2 kız 3 erkek) olmak üzere toplam 10 çocuk araştırmanın çalışma grubunu oluşturmaktadır. Veriler, 10 hafta süresince uygulanan STEM-A Etkinlik Paketi uygulamasından önce ve sonra araştırmacı tarafından 60-72 aylık çocuklara birebir uygulanan Bilimsel Süreç Becerileri Testi ile toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre 60-72 aylık çocuklara uygulanan STEM-A Etkinlik Paketinin çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde pozitif yönlü etkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: STEM, STEM-A, bilimsel süreç becerileri, okul öncesi eğitim, 60-72 aylık çocuklar.

Abstract: In this study, it was aimed to examine the effect of STEM-A activities on the science process skills of 60-72-month-old children. The STEM-A Activity Package consists of 20 integrated, interdisciplinary activities that address basic, causal and experimental skills from scientific process skills. The research was designed by using the pretest-posttest experimental model with control group. The study group of the research consists of 10 children, 5 of which are in the experimental group (1 girl, 4 boys), and 5 of them are in the control group (2 girls, 3 boys) who attend a private preschool education institution in Istanbul. The data were collected with the Scientific Process Skills Test administered to 60-72-month-old children by the researcher before and after the STEM-A Activity Package. It can be said that the STEM-A Activity Package applied to children has a positive effect on the scientific process skills of 60-72 months old children.

Keywords: STEM, STEM-A, scientific process skills, preschool education, 60-72-month-old children.

Giriş

Eğitiminin en önemli hedeflerinden biri de sosyal, kültürel ve akademik işlevler ile birlikte nitelikli iş gücü yetiştirme, toplumsal ve ekonomik gelişime fayda sağlamaktır (Samancı ve Ocakçı, 2017). Özellikle gelişen ve değişen teknolojik etmenlerle birlikte eğitim; erken çocukluktan yetişkinliğe uzanan, yenilikçi yöntemleri ve kaynakları içeren ve süreklilik gösteren bir deneyim sürecini oluşturmaktadır (Kaya, 2016). Erken çocukluk dönemi söz konusu olduğunda çocukların deneyimleyerek öğrenmelerinin eğitim sürecine katkısı oldukça yüksektir (Katz, 2010). Günlük yaşam içerisinde duyuları ve deneyimleri aracılığıyla keşiflerini arttıran çocuklar, dünyayı algılama ve anlamlandırmaya yönelik fırsatlara sahip olmaktadır. Çocuklara keşfetme olanağı sunulduğunda kurulan hipotezleri test etme, elde ettikleri sonuçları genelleme ve sonrasında problem çözme becerilerini geliştirirler (Sezer, 2019). Tüm bu deneyimler ise çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine fırsatlar sunmaktadır.

Erken çocukluktan itibaren informal deneyimler çocukların bilimsel süreç becerileri geliştirmelerine katkıda bulunsa da bu becerilerin yapılandırılmış ve sistematik bir eğitim yaklaşımı ile desteklenmesi oldukça önem taşımaktadır (Vurucu, 2019). Erken yıllardan itibaren bilim ile ilgili aktivitelere katılan çocuklar bilime dair olumlu tutum geliştirirken, sonraki yıllarda bilim alanında başarılar ortaya koyabilmektedirler (Samarapungavan vd., 2009). Okul öncesi dönemlerden itibaren çocuklara bilimsel süreç becerileri kazandırılarak bir bilim insanı gibi bilgiye ulaşmalarına fırsatlar verilmelidir. Çocuklar bu beceriler ile gözlemlene, verileri sınıflandırma, tahmin etme ve olaylar arasında neden-sonuç ilişkileri kurma fırsatı bulurlar. Bu beceriler çocukların bir problemi çözerken akıl yürütmelerine ve merak duygusuyla bu problemlerin çözümüne yönelik farklı yollar denemelerine destek olmaktadır (Nuhoğlu ve Ceylan, 2012). Bilimsel etkinliklere aktif katılım sağlayan çocuklar, bilime karşı olumlu tutum geliştirmeye de başlamaktadırlar (Yılmaz, 2017). Bu bağlamda erken çocukluk döneminde sistematik ve planlı bir eğitim yaklaşımı sunmak çocukların bilgi, becerileri ve kapasitelerinin en üst düzeye çıkarılabilmesi açısından oldukça önemlidir (Polat ve Bardak, 2019). Okul öncesi dönemden itibaren çocuklara bilimsel süreç becerileri kazandırılarak bir bilim insanı gibi bilgiye ulaşmalarına fırsat verilmelidir. Bu beceriler çocukların bir problemi çözerken akıl yürütmelerine ve merak duygusuyla bu problemlerin çözümüne yönelik farklı yollar denemelerine destek olmaktadır (Nuhoğlu ve Ceylan, 2012). Bilimsel düşünme ve davranışların okul öncesi dönemden başlanarak örgün eğitimin son kademesine değin kazandırılması gerekmektedir (Arslan ve Tertemiz, 2004).

Tippett ve Milford (2017) günlük yaşamın çocuğun bilimi deneyimleyeceği zenginlikte olduğunu vurgulamakta; bu deneyimlerin çocuğun keşfetmesine ve gözlem yapmasına fırsat verecek şekilde yetişkin tarafından hazırlanması gerektiğini

öne sürmektedirler. Çocuklar bilimle ilgili temel kavramları okul öncesi dönemde doğal yaşam sayesinde kavramaya başlamaktadırlar. Örneğin; bitkilerin mevsimlere göre büyümesinin nasıl ilerlediği, ne kadar suya ihtiyaçlarının olduğu gibi konular çocukların ilgi alanları dâhilindedir. Bunlar da çevre bilimi ve bitki biyolojisi hakkında bilgi sahibi olmalarına, eleştirel düşünebilmelerine, problem çözme ve deneme yanılma yaparak öğrenmelerine fırsat tanımaktadır. Bahçe etkinliklerine katılmak, kaleler inşa etmek, blok oyunları oynamak veya sıralama yapmak gibi bilimsel etkinlikler ile çocuklar erken döneminden itibaren STEM ile tanışma fırsatı yakalamaktadırlar (McClure vd., 2017).

STEM eğitimi, bilimsel araştırma süreçleri sonucunda oluşturulan ve zamanla şekillenen fen bilimleri içeriğini teknoloji, matematik ve mühendisliği de kullanarak daha etkili bir hale getiren bir yapılandırma (Murat, 2018). Okul öncesi dönemden yetişkinliğe kadar disiplinler arası yaklaşımı baz alarak, kişilerin problem durumlarını tespit etmesini, bu problem durumlarına yaratıcı çözümler sunabilmelerini amaçlayan eğitim yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır (Altunel, 2018). Ülkelerin kalkınmasına yönelik araştırmalarda bulunan bilim insanlarını ve mühendisleri yetiştirmek; bu bireylerin bilim ve teknoloji alanında yenilikler üretebilmeleri için toplumda bilim ve teknoloji okuryazarlığı kazandırılması önem taşımaktadır (Çolakoğlu ve Gökben, 2017). STEM eğitimi, sadece matematik ve bilimi değil, aynı zamanda gelecekteki meslekler için gerekli olan teknolojiyi ve mühendislik disiplinlerini de içermektedir (Şenkuşlu, 2018). STEM eğitiminin, başarılı bir okuryazar topluluk oluşturmanın temel anahtarı olabileceği düşünülmektedir (Roberts, 2013). Benzer şekilde matematik ve bilimin bütünleştirilmesiyle çocukların motivasyonlarının artması ve olumlu tutum geliştirmeleri de söz konusudur (Stohlmann vd., 2012). Yirmi birinci yüzyılda bireylerin karşılaştığı sorunlar, disiplinler arası olarak kabul edilmektedir. Bu sorunların çözümü açısından gerekli becerileri sağlamak için birçok STEM kavramının kazanılması gerekmektedir (Cantu, 2015).

STEM eğitimi bir çok farklı eğitim yaklaşımını içinde barındırması açısından kolaylıkla okul öncesi eğitim ortamlarına entegre edilebilmektedir. Örneğin; STEM etkinlikleri çocukların pasif değil aktif öğrenen olmalarını desteklemesi, bireysel farklılıklara uygun olarak düzenlenebilmesi ve geçmiş öğrenme deneyimleri temel alarak bilinenden bilinmeyene doğru ilerleyen eğitim fırsatları sunması açısından yapılandırıcı yaklaşımın ilkelerine (Brooks ve Books, 1993; Cobb, 1994) hitap etmektedir. Benzer şekilde STEM destekli eğitim etkinliklerinin sosyal öğrenme kuramı ile de oldukça ilişkili olduğunu söylemek mümkündür. Sosyal öğrenme yaklaşımına göre çocukların öğrenme deneyimleri bireysel, çevresel ve davranışsal boyutların etkileşimi aracılığıyla gerçekleşmektedir. Buna göre çocuklar model alarak, gözlemler yaparak ve diğer insanlar ile etkileşimde bulunarak öğrenmektedirler (Bandura, 2001;

Wood ve Bandura, 1989). STEM yaklaşımı da çocukların işbirliği içeren çalışmalarda bulunmalarını, gözlemler yapmalarını ve öğretmen rehberliğini destekleyen etkinliklere imkan sağlamaktadır. Bunlarla birlikte STEM yaklaşımı çocuğu merkeze alan ve yakın çevrelerindeki imkanlardan yararlanmalarına fırsatlar sunan yaklaşımlardan biridir. Çocukların teknolojik ve bilimsel gelişmeleri takip etmesine, bu olanaklardan yararlanmasına ve çevrelerini bu doğrultuda yeniden yapılandırılmalarına fırsat sağlayan STEM yaklaşımı, bu özellikleri nedeniyle ekolojik sistemler kuramının da bir çok bileşenini içinde barındırmaktadır.

STEM yaklaşımı ile ilgili literatür incelendiğinde, STEM disiplinlerine sanat boyutunun da eklenmesi ve STEAM olarak ifade edilmesi konusunda artan bir eğilim olduğu görülmektedir. STEM yaklaşımının tasarım gücünü kullanarak çocukların yaratıcılık faaliyetlerine destek olunması ve doğanın da eğitimin bir parçası haline getirilmesi eğitimsel çabaların sürekliliği açısından fayda sağlayabilmektedir. Çocuklara STEAM odaklı oyun temelli etkinlikler sunmak, çocukların bağımsız seçimlerde bulunmalarına izin vermek, bireysel ve grup etkinliklerine katılmaları için fırsatlar sağlamak çocukların bakış açılarının gelişmesine yardımcı olmaktadır (Tay vd., 2017). STEM ve sanat, çeşitli yönleriyle birbirinden bağımsız iki ayrı alan olarak görülmekte; sanat öznel, sezgisel, benzersiz iken STEM disiplinlerinin nesnel, tekrarlanabilir, mantıklı ve analitik olduğu düşünülmektedir. Öte yandan, sanat ve bilimin birbirini tamamlayan eğitimin vazgeçilmez parçaları olduğu da vurgulanmaktadır (Aktürk ve Demircan, 2017). Günşen vd. (2019) beş yaş grubundaki çocukların akıllarındaki bilim insanı fikrinde STEM' in var olma durumunu inceledikleri araştırmada çocukların bilim insanlarını deney malzemeleri kullanan, günlük kıyafetler giyen, kel, mutlu ve onların uzayda bulunduğuna yönelik çizimlerinin olduğu tespit edilmiştir. Çocukların bilim insanları hakkında deney yaptıklarını ve uzayı araştırdıklarını belirttikleri görülmektedir. Burada çocukların akıllarındaki bilim insanı düşüncesi ile STEM alanlarında en çok fen ve teknoloji alanını bütünleştirdikleri görülmektedir. Yapılan diğer bir araştırmada ise okul öncesi dönem çocukları ile yapılan STEM çalışmalarına sanat boyutunun da eklenmesinin çocukların gelişim düzeylerine uygun etkinlikler gerçekleştirilmesini kolaylaştırdığı ve çocukların bilime ve bilim insanlara dair olumlu düşünceler geliştirmelerine yardımcı olduğu belirtilmiştir (Radziwill vd., 2015).

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan ve uygulamaya sunulan 2013 yılı okul öncesi programında bilimsel süreç becerilerinden olan gözlem yapma, soru sorma, tahmin etme, sonuç çıkarma gibi başlıklara da yer verildiği görülmektedir (MEB, 2013). Bu beceriler, çocukların doğuştan gelen bir merak duygusu ile paralel bir şekilde ilerlemektedir. Çocuklar bu duygu sayesinde neden sonuç ilişkileri kurmakta, merak ettiklerini somut bir şekilde anlamlandırmaya çalışmaktadırlar. Eğitimcilerin çocukların sahip olduğu merak duygusunu desteklemeleri, gözlem yapabilmeleri için

uygun eğitim ortamı hazırlamaları ve bilime dair olumlu tutumlarını desteklemeleri oldukça önem taşımaktadır. Mevcut araştırma, okul öncesi dönemde gerçekleştirilecek STEM-A eğitime bir örnek oluşturması açısından önem taşımaktadır. Bununla birlikte, okul öncesi dönemde STEM yaklaşımının etkililiğini incelemiş araştırmalar bulunmasına rağmen sanat ile desteklenmiş STEM-A etkinliklerinin çocukların farklı becerileri üzerindeki etkisini incelemiş araştırmaların oldukça sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Erken çocukluk döneminde çocuklara sunulan fırsatların onların ileriki yaşamlarında yarattığı büyük etki dikkate alındığında, STEM-A eğitime erken yıllarda başlamasının oldukça önemli olduğuna inanılmaktadır. Çocukların küçük birer bilim insanı olduğu göz önünde bulundurularak; bu süreçte onları kaliteli bir şekilde destekleyecek ve eğlendirecek etkinlikler tasarlanması önemlidir. Aynı zamanda bu araştırma okul öncesi eğitim alanında çalışan eğitimcilerin ve araştırmacıların STEM ve bilimsel süreç becerileri konusuna dikkatlerini çekmek ve yol gösterici çalışmalara adım atmalarını desteklemek açısından da önemlidir.

Bu bilgilerden yola çıkılarak 60-72 aylık çocuklara uygulanan STEM-A etkinliklerinin çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olacağı düşünülmüştür. Bu doğrultuda mevcut araştırmanın temel amacı 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine STEM-A etkinliklerinin etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır;

1. 60-72 aylık çocuklar için geliştirilen STEM-A etkinlik paketi uygulamaları öncesi gerçekleştirilen ön-test sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri Testine ait puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. 60-72 aylık çocuklar için geliştirilen STEM-A etkinlik paketi uygulamaları öncesi ve sonrası yapılan değerlendirme sonuçlarına göre kontrol grubu çocuklarının Bilimsel Süreç Becerileri Testinden elde edilen ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
3. 60-72 aylık çocuklar için geliştirilen STEM-A etkinlik paketi uygulamaları öncesi ve sonrası yapılan değerlendirme sonuçlarına göre deney grubunda yer alan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Testinden elde edilen ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
4. 60-72 aylık çocuklar için geliştirilen STEM-A etkinlik paketi uygulamaları sonrası yapılan değerlendirme sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunda yer alan çocukların Bilimsel Süreç Becerileri Testinden elde edilen son test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, STEM-A etkinliklerinin 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemek amacıyla ön-test ve son-test kontrol gruplu yarı deneysel desenden yararlanılmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grubunun seçkisiz bir şekilde atanmamış olması nedeniyle statik grup karşılaştırmalı yarı deneysel desen kullanılmıştır (Field ve Hole, 2002). Statik grup karşılaştırmalı yarı deneysel desenler, araştırma sonuçlarının gerçekleştirilen deneysel uygulamadan mı yoksa deney dışı kalan değişkenlerden mi kaynaklandığı noktasında birtakım sınırlılıklara sahiptir. Ancak araştırmanın pandemi sürecinde resmi anaokulları kapalı iken özel bir okul öncesi eğitim kurumunda yürütülmüş olması ve yine pandemi koşulları nedeniyle çalışma grubuna atanan çocukların sayısında sınırlılıklar bulunması nedeniyle yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu bağlamda, gerçekleştirilen ön-testlerin ardından deney grubunda yer alan çocuklara “STEM-A Etkinlik Paketi” uygulanırken kontrol grubunda bulunan çocuklara mevcut MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı uygulamasına devam edilmiştir.

Çalışma Grubu

Mevcut araştırma 2020-2021 eğitim ve öğretim yılı güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecinin pandemi döneminde yürütülmüş olması ve resmi anaokullarının bu kapsamda kapatılmış olması nedeniyle özel bir okul öncesi eğitim kurumu tercih edilmiştir. Bu bağlamda, yukarıda sayılan sınırlılıklar nedeniyle İstanbul ilinin Kartal ilçesinde yer alan özel bir okul öncesi eğitim kurumu seçkisiz bir şekilde seçilmiş ve kuruma devam etmekte olan 60-72 ay grubundaki 10 çocuk beş tanesi deney grubuna (1 kız 4 erkek) ve beş tanesi kontrol grubuna (2 kız 3 erkek) olacak şekilde atanmıştır. Deney grubundan dört, kontrol grubundan üç olmak üzere yedi çocuk daha önce okul öncesi eğitimden yararlanmışken; üç çocuk okul öncesi eğitimden ilk kez yararlanmaktadır. Deney grubunda bulunan çocukların annelerinden üçü lise mezunu iken iki tanesi üniversite mezunudur. Kontrol grubunda bulunan çocuklardan birinin anne öğrenim düzeyi lise iken dört annenin öğrenim düzeyi üniversitedir. Baba öğrenim düzeyleri incelendiğinde ise deney grubu için dört babanın üniversite mezunu olup bir babanın lise mezunu olduğu; kontrol grubunda bulunan çocukların baba öğrenim düzeyi incelendiğinde ise iki babanın lise mezunu olduğu, üç babanın üniversite mezunu olduğu görülmüştür. Bunlarla birlikte katılımcı çocukların yaş için aritmetik ortalamaları $\bar{x}=65,4$ olarak hesaplanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada temel veri toplama araçları; araştırmacı tarafından geliştirilen Kişisel Bilgi Formu ve Şahin vd. (2018) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Testidir.

Kişisel Bilgi Formu: Çocukların demografik bilgilerine ulaşmak amacı ile araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan 14 maddelik kişisel bilgi formu doldurulmuştur. Formda çocuk, anne ve baba bilgileri olmak üzere 3 bölüm oluşturulmuştur. Demografik form, araştırmacı tarafından uzman görüşlerine başvurulmuş olarak oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından çocukların (okul öncesi eğitime devam etme süresi, kardeş sayısı, devam ettiği kurum türü, yaş, cinsiyet, daha önce STEM etkinliğine katılma durumları), anne-babalarının (yaş, öğrenim durumu, meslekleri), demografik özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak hazırlanmıştır. Kişisel Bilgi Formunda demografik bilgilerin yanı sıra anne babalara, çocuklarına uygulanacak ölçme aracı ve yapılacak etkinlikler hakkında bilgi verilmiş ve onayları istenmiştir.

Bilimsel Süreç Becerileri Testi: Ölçek, okul öncesi dönemdeki çocukların bilimsel süreç beceri düzeylerini ölçmek üzere geliştirilmiştir (Şahin vd., 2018). Bu test, toplam 16 maddeden oluşmaktadır. Maddelerden 12'si çoktan seçmeli, üçü açık uçlu ve biri performansa dayalı sorudan oluşmaktadır. Testin yapı geçerliğini test etmek amacıyla hipotez test tekniği ve öğelerin iç tutarlılığının güvenilirliğini test etmek amacıyla da Kuder Richardson-20 (KR-20) ve Cronbach Alfa güvenilirliğini kullanmışlardır. Geliştirilen BSBT'nin KR-20 ve alfa değeri her ikisi için de 0.683 olarak bulunmuştur. Alfa güvenilirlik katsayısının değerlendirilmesinde $.60 \leq \alpha < .80$ arası "oldukça güvenilir" şeklinde tanımlandığından, BSBT'nin güvenilir bir test olduğu belirtilmiştir. Ölçeğin uygulaması araştırmacı tarafından yapılmaktadır. Araştırmacı uygulama esnasında 60-72 aylık çocuklara ölçekte yer alan maddeleri sözlü olarak sormaktadır. Verilen yanıtlara göre araştırmacı ölçek formunu doldurmaktadır.

Verilerin Toplanması

Araştırmada, deney ve kontrol grubu çocuklarının bilimsel süreç becerilerini değerlendirmek için Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön test uygulamaları yapılmıştır. Ön test uygulamaları yapılırken 10 çocukla, sınıfları dışında sessiz bir ortamda, birebir çalışılmış, ortamda görsel ve işitsel olarak dikkat dağıtıcı uyaranların olmaması sağlanmıştır. Tüm ön test uygulamaları araştırmacı tarafından uygulama yönergeleri takip edilerek yapılmıştır. Her bir çocuğa testin uygulama süresi yaklaşık 25-30 dakika sürmüştür. Ön test uygulamalarının ardından deney grubundaki çocuklarla haftada iki gün STEM-A etkinlikleri uygulanmıştır. Bu etkinliklerde çocukların bilimsel süreç becerilerinin her bir basamağına yönelik etkinlikler yazılmış olup deney grubuna sanat da entegre edilerek araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Bu süreçte araştırmacı tarafından kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmamış; MEB formatında sınıf öğretmeni uygulamaları devam etmiştir. 10 hafta süren STEM-A etkinlik paketi sonrasında deney ve kontrol grubundaki çocuklara son test uygulaması yapılmıştır. Son test uygulamaları beş gün içerisinde tamamlanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan etkinliklerin çocuklara uygulanabilmesi amacıyla çocukların ailelerinden etkinlik uygula-

ması ve fotoğraf çekimi için onam alınmıştır.

STEM-A Etkinlik Paketi

Araştırmanın deney grubunda yer alan çocuklara araştırmacı tarafından oluşturulmuş, bilimsel süreç becerilerini destekleyici nitelikte ve okul öncesinde STEM-A eğitimini öne çıkaran, 10 hafta, haftada iki gün olmak üzere uygulanan 20 etkinlik hazırlanmıştır. Etkinlikler hazırlanırken çocukların aktif katılımı temel olarak alınmış, etkinliklerde aktif pasif sıralamasına dikkat edilmiştir. Ayrıca, bütünleştirilmiş etkinlikler planlanırken, mümkün olduğu kadar tüm gelişim alanlarından kazanım ve göstergelerin alınmasına özen gösterilmiştir. Seçilen kazanım ve göstergelere uygun olarak Türkçe, Sanat, Hareket, Drama, Matematik, Müzik, Fen ve Oyun alanlarının yanı sıra STEM modeline uyum sağlayacak şekilde mühendislik ve teknoloji başlıklarına da yer verilmiştir. Hazırlanan etkinlikler, ikisi okul öncesi dönemde STEM becerilerinin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalarını bulunan uzmanlar olmak üzere üç okul öncesi eğitim uzmanının görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan gelen dönütler sonrasında gerekli düzenlemeler gerçekleştirilmiş ve etkinliklere son hali verilmiştir.

STEM-A Etkinlik Paketinde yer alan etkinliklere ait bilgiler uygulama haftası ve sırasına göre şu şekildedir:

- **1.Hafta;** “Sınıfta Sera Oluşturuyoruz” ve “Hayvanların Yaşam Alanlarını Öğreniyoruz” etkinlikleri ile çocukların bilimsel süreç becerilerinden gözlem yapma ve sınıflama becerileri desteklenirken, STEM-A basamaklarından bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat alanında tüm disiplinlere yer verilmiştir.
- **2.Hafta;** “Okul Tanıtım Filmimizi Çekiyoruz” ve “Mahallemizi Kuruyoruz” etkinlikleri ile bilimsel süreç becerilerinden ölçme ve hipotez geliştirme becerileri desteklenirken, STEM-A basamaklarından bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat alanında tüm disiplinlere yer verilmiştir.
- **3. Hafta;** “Meteoroloji Uzmanıyım” ve “Manavımı Düzenliyorum” etkinlikleri ile sayı ve uzay ilişkileri kurma becerileri desteklenirken STEM-A basamaklarından bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat alanında tüm disiplinlere yer verilmiştir.
- **4. Hafta;** “Trafik Sıkışıklığına Doğa Dostu Çözümler Üretiyoruz” ve “Arşiv Oluşturuyorum” etkinlikleri ile bilimsel süreç becerilerinden problem çözme ve verileri kaydetme becerileri desteklenirken, STEM-A basamaklarından bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat alanında disiplinlere yer verilmiştir.
- **5. Hafta;** “Buzlanmaya Karşı Araçlar Üretiyoruz” ve “Sırası Karışmış Vagonlar” etkinlikleri ile verileri kullanma ve model oluşturma ve deney yapma becerileri

desteklenirken, STEM-A basamaklarından bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat alanında tüm disiplinlere yer verilmiştir.

- **6. Hafta;** “Sebze Meyve Grafiği Oluşturuyoruz” ve “Kendi Kitabımı Yazıyorum” etkinlikleriyle değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerileri desteklenirken STEM-A basamaklarından bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat alanında tüm disiplinlere yer verilmiştir.
- **7. Hafta;** “Tahmin Ediyoruz” ve “Diş Fırçamı Tasarlıyorum” etkinlikleriyle tahmin etme ve model oluşturma becerileri desteklenirken, STEM-A basamaklarından bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat alanında tüm disiplinlere yer verilmiştir.
- **8.Hafta;** “Gazetemi Çıkartıyorum” ve “Neden Sonuç İlişkisi Kuruyoruz” etkinlikleriyle hipotez kurma ve sonuç çıkarma becerileri desteklenirken, STEM-A basamaklarından bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat alanında tüm disiplinlere yer verilmiştir.
- **9. Hafta;** “Minik Araştırmacıların Hipotezleri” ve “Yeni Çöp Kamyonları” etkinlikleriyle öncede kestirme ve model oluşturma becerileri desteklenirken STEM-A basamaklarından bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat alanında tüm disiplinlere yer verilmiştir.
- **10.Hafta;** “Organik Ürünler Hazırlıyoruz” ve “Tiyatro Sahnesindeyiz” etkinlikleriyle değişkenleri belirleme ve test etme becerileri desteklenirken STEM-A basamaklarından bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat alanında tüm disiplinlere yer verilmiştir.

Etkinlik uygulamalarından önce çocuklar ile STEM hakkında sohbet edilmiş, çember zamanında bilim hakkında beyin fırtınası yapılmıştır. Yapılan konuşmalarda STEM kelimesinden başlanarak oluşturduğu kelimeler baz alınmış, çevirileri yapılarak tanımlanmıştır. Ardından çocukların bilgilerini ölçebilmek adına soru cevap çalışmaları yapılmış yanlış bilinenler düzeltilmiştir. Okul öncesi dönem çocuklarının dikkat ve konsantrasyon düzeyleri dikkate alınarak bu çalışmalar sınırlı tutulmuş, görsel sunumlara ağırlık verilmiştir. Özellikle çocuklara STEM-A etkinliklerinden örnekler gösterilerek 21.yy. becerilerinin nerelerde nasıl kullanıldığı ve ne olduğu aktarılmıştır. STEM-A tüm çocuklara somut örneklerle anlatılmış, kullanılacak materyaller tanıtılmıştır. Bilim, teknoloji, matematik, mühendislik ve sanatı etkinliklerde nasıl bir arada kullanacaklarına dair ipuçları verilmiş örnek etkinlikler yapılmıştır. Araştırmacı tarafından önceden hazırlanan slaytlar ve ekran oyunları çocuklar ile paylaşılmış, çocuklara tabletlere yüklenen programlar ile çizim denemeleri yaptırılmıştır. Çocukların etkinliklere ısınmaları için ilk uygulamalarda araştırmacı rehberlik etmiş bireysel olarak destek olunmuştur. Sonraki aşamalarda müdahale edilmemiş çocuklara özgür çalışma fırsatı sunulmuştur.

Her etkinliğin başında ve sonunda açık alan kullanımı, tasarım, teknoloji kullanımı ve sunum süreçleri planlanmıştır. Çocukların tek bir noktada çalışması değil öğretmen rehberliğinde çalışma alanlarını seçmelerine olanak sağlanmıştır. Etkinlikler çocukların gündelik yaşam ile bağlantı kurmalarını destekleyebilmek amacıyla geri dönüştürülebilir ve basit malzemeler ile yapılmış olup, çocukların kolay şekil verebileceği ve ilgi çekici materyal kullanımına özen gösterilmiştir. Her etkinlik sonunda farklı kâğıt türlerine etkinlik aşamaları çocuklar tarafından çizilmiş, bu aşamada kullanacakları boya ve renklerde serbest bırakılmıştır. Çocukları sunumlar esnasında aktif tutabilmek adına öncelikle onlara sorular yöneltilerek yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim ve iş birliği konularında ufak hatırlatmalar yapılmıştır. Etkinliklerde kullanılacak materyaller kapsamında maliyet bakımından ucuz ve özellikle doğa dostu malzemeler ile geri dönüşüm materyallerinden faydalanılmış; bazı etkinliklerin öncesinde veli bilgilendirmeleri de yapılarak çocuklardan evlerinde biriktirebilecekleri bu materyaller istenmiştir. Yapılan sunumlar ve etkinliklerde kullanılan görseller araştırmacı tarafından önceden hazırlanmıştır. Her etkinliğin sonunda çocuklar için betimsel, kazanımlara yönelik, duyuşsal ve yaşantısal sorular hazırlanmıştır.

Verilerin Çözümlemesi

Veriler SPSS 16.0 İstatistiksel Paket Programı kullanılarak analiz edilmiştir. Manidarlıklar minimum $p < .05$ düzeyinde sınanmış, diğer manidarlık düzeyleri ayrıca belirtilmiş ve bulgular araştırmanın amaçlarına uygun olarak tablolar halinde verilmiştir. Gerçekleştirilen normallik testi (Shapiro Wilk's) sonucunda verilerin normal dağılım göstermediği ortaya çıkmış, bu nedenle parametrik olmayan karşılaştırma tekniklerinden yararlanılmasına karar verilmiştir. İlk olarak deney ve kontrol grubu çocuklarının BSBT ön-test toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını belirlemek için Mann Whitney U testi gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ölçeğinden aldıkları ön test-son test toplam puanları ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon analizi gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin BSBT son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını belirlemek için ise Mann Whitney U testi aracılığıyla ortalamalar karşılaştırılmıştır.

BULGULAR.

Deney ve kontrol gruplarına uygulanmış olan Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) ön test ve son test toplam puanlarına ait betimsel değerlere Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1. BSBT Ön test ve Son test Toplam Puanları için Betimsel Değerler

Grup	Puanlar	n	Min	Max	\bar{x}	$sh_{\bar{x}}$	ss	y_1	β_2
------	---------	---	-----	-----	-----------	----------------	----	-------	-----------

Deney	BSBT Öntest	5	4.00	9.00	5.80	.96	2.16	.91	-.73
	BSBT Sontest	5	12.00	16.00	14.60	.74	1.67	-1.08	.53
Kontrol	BSBT Öntest	5	1.00	4.00	3.00	.54	1.22	-1.36	2.00
	BSBT Sontest	5	2.00	5.00	3.00	.63	1.41	.88	-1.75

Tablo 1’de görüldüğü üzere deney grubu BSBT ön test toplam puanları değişkeni için aritmetik ortalama $\bar{x}=5.80$, standart hata $sh_{\bar{x}}=.96$, standart sapma $ss=2.16$, elde edilen en düşük puan $min=4.00$, en yüksek puan $maks=9.00$, çarpıklık değeri $\gamma_1=.91$, basıklık değeri $\beta_2=-.73$; deney grubu BSBT son test toplam puanları değişkeni için aritmetik ortalama $\bar{x}=14.60$, standart hata $sh_{\bar{x}}=.74$, standart sapma $ss=1.67$, elde edilen düşük puan $min=12.00$, en yüksek değer $maks=16.00$ çarpıklık değeri $\gamma_1=-1.08$, basıklık değeri $\beta_2=.53$ ’tür. Tablo 1’e göre kontrol grubu BSBT ön test toplam puanları değişkeni için aritmetik ortalama $\bar{x}=3.00$, standart hata $sh_{\bar{x}}=.54$, standart sapma $ss=1.22$, elde edilen en düşük puan $min=1.00$, en yüksek puan $maks=4.00$, çarpıklık değeri $\gamma_1=-1.36$, basıklık değeri $\beta_2=2.00$; kontrol grubu BSBT son test toplam puanları değişkeni için aritmetik ortalama $\bar{x}=3.00$, standart hata $sh_{\bar{x}}=.63$, standart sapma $ss=1.41$, elde edilen düşük puan $min=2.00$, en yüksek değer $maks=5.00$ çarpıklık değeri $\gamma_1=.88$, basıklık değeri $\beta_2=-1.75$ ’tir.

Yukarıdaki betimsel değerler tablosunda görüldüğü üzere deney ve kontrol gruplarının her ikisinin de çalışma grubu büyüklüğü 30’un altındadır. Literatürde, çalışma grubu sayısının otuz ve üzeri olması durumunda dağılımın normal dağılıma yaklaştığı ifade edilmektedir (Armutlulu, 2008; Çil, 2008). Bununla birlikte deney ve kontrol gruplarının BSBT ön test ve son test puanlarından elde edilen dağılımın normallliğini test etmek amacıyla Shapiro Wilk’s analizi yapılmıştır. Literatürde, normallik hipotezlerinin sınanmasında çalışma grubu büyüklüğünün 35’ten küçük olması durumunda Shapiro-Wilk’s analizinin kullanılması önerilmektedir (Shapiro ve Wilk, 1965). Yapılan analiz sonucunda hem BSBT ön-test puanlarının ($SW=.729$; $p<.05$) hem de BSBT son-test puanlarının ($SW=.750$; $p<.05$) normal dağılımdan anlamlı bir şekilde farklılaşması nedeniyle parametrik olmayan karşılaştırma teknikleri tercih edilmiştir.

BSBT ön test sıralamalı puan ortalamalarının deney ve kontrol gruplarına göre farklılaşma durumunu belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U testi sonuçlarına Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2. BSBT Ön Test Sıralamalı Puan Ortalamalarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Farklılaşma Durumunu Belirlemek Üzere Yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	<i>N</i>	\bar{x}_{sira}	\sum_{sira}	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
	Deney	5	7.60	38.00			
BSBT	Kontrol	5	3.40	17.00	2.000	-2.270	,023
	Toplam	10					

Tablo 2'den anlaşılacağı üzere, çocukların BSBT ölçeğinden almış oldukları toplam puanları deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır ($z=-2.27$; $p<.05$). Tablo 4.3'teki değerler incelendiğinde, söz konusu farklılığın BSBT ölçeği için deney grubu lehine olduğu söylenebilmektedir.

Araştırmanın ikinci sorusuna uygun olarak kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ölçeğinden aldıkları ön test-son test sıralamalı puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3. Kontrol Grubu BSBT Ön test-Son test Puanları Arasındaki Farklılığın Anlamlılığı İçin Yapılan Wilcoxon Analizi Sonuçları

Puan	Gruplar	<i>N</i>	\bar{x}_{sira}	\sum_{sira}	<i>z</i>	<i>p</i>
	Azalanlar	2	3.75	7.50		
	Artanlar	3	2.50	7.50		
BSBT	Eşit	0			.000	1.000
	Toplam	5				

Tablo 3'te görüldüğü gibi, kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ölçeği ön test-son test sıralamalı puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla yapılan Wilcoxon testi sonucunda grupların sıralamalar ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir ($z=-2.03$; $p>.05$).

Araştırmanın üçüncü sorusuna uygun olarak deney grubu öğrencilerinin BSBT ölçeğinden aldıkları ön test-son test sıralamalı puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4. Deney Grubu BSBT Ön test-Son test Puanları Arasındaki Farklılığın Anlamlılığı İçin Yapılan Wilcoxon Analizi Sonuçları

Puan	Gruplar	<i>N</i>	\bar{x}_{sira}	\sum_{sira}	<i>z</i>	<i>p</i>
BSBT	Azalanlar	0	.00	.00	-2.032	.042

Artanlar	5	3.00	15.00
Eşit	0		
Toplam	5		

Tablo 4'te görüldüğü gibi, deney grubu öğrencilerinin BSBT ölçeği öntest-sontest sıralamalı puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla yapılan Wilcoxon testi sonucunda grupların sıralamalar ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($z=-2.03$; $p<.05$). Söz konusu farklılıklar sontest lehine gerçekleşmiştir.

Araştırmanın dördüncü sorusuna dayalı olarak, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSBT son-test toplam sıralamalı puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi gerçekleştirilerek ortalamalar karşılaştırılmıştır. Yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına Tablo 5'te yer verilmiştir.

Tablo 5. BSBT son test sıralamalı puan ortalamalarının deney ve kontrol gruplarına göre farklılaşma durumunu belirlemek üzere yapılan Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	<i>N</i>	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum sıra$	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
	Deney	5	8.00	30.00			
BSBT	Kontrol	5	3.00	15.00	.000	-2.652	.008
	Toplam	10					

Tablo 5'den anlaşılacağı üzere, öğrencilerin BSBT ölçeğinden almış oldukları sıralamalı puan ortalamalarının deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır ($z=-2.65$; $p<.05$). Tablo 5 incelendiğinde, söz konusu farklılığın deney grubu lehine olduğu söylenebilmektedir. Tespit edilen bu farkın etki büyüklüğünün $r=0,83$ olduğu, farkın büyük bir etkiye sahip olduğu ve toplam varyansın %70'inin bağımsız değişken (STEM-A etkinlikleri) tarafından açıklandığını göstermektedir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada, 60-72 aylık çocuklar için hazırlanan STEM-A Etkinlik Paketi'nin çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda 60-72 aylık çocuklar için hazırlanan STEM-A Etkinlik Paketi'nin çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili bir program olduğu sonucuna ulaşılmıştır. STEM-A Etkinlik Paketi'nin çocukların bilimsel süreç becerileri üzerindeki kalıcı etkisi araştırmanın pandemi sürecinde yürütülmüş olması ve çalışma grubunu oluşturan çocukların yüz yüze eğitime devam etmemesi nedeniyle test edilememiştir.

Araştırmadan elde edilen ilk sonuca göre çalışmaya katılan çocukların uygula-

ma öncesi bilimsel süreç becerilerinin gruplar arasında anlamlı olarak farklılaştığı ortaya çıkmıştır. Buna göre deney grubunda bulunan çocukların bilimsel süreç becerilerinin hali hazırda kontrol grubundan daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Elde edilen verilerin normal dağılım göstermiyor olması nedeniyle ön-testlerin son-testler üzerindeki olası etkisi incelenememiş, bu durum bir sınırlılık olarak kabul edilmiştir. Araştırmadan elde edilen ikinci sonuca göre kontrol grubuna uygulanmakta olan MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı kontrol grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede anlamlı bir etkiye sahip değildir. Ülkemizde MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programında bilimsel süreç becerilerini temel alan kazanımlar mevcut olsa da (Polat ve Bardak, 2019), özellikle yaygın olarak kullanılmakta olan MEB Okul Öncesi Eğitim Etkinlik Kitabında yer alan fen etkinliklerinde ve program kazanım ve göstergelerinde çocukların gözlem becerilerine daha çok yer verilirken sınıflama, ölçme, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma becerilerine çok az yer verildiği görülmektedir (Bingöl ve Ünal, 2019). Ancak mevcut araştırmanın örneklem çapının sınırlı olması nedeniyle kontrol grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamasının yalnızca MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programının özelliklerinden kaynaklandığını söylemek mümkün değildir. Okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde akran etkileşiminin (Conezio ve French, 2002) ve çevre ile etkileşimin (Yağcı, 2016) pozitif yönlü etkisi olduğu bilinmektedir. Mevcut araştırmanın pandemi sürecinde yürütülmüş olmasının çocukların yeterli düzeyde akran ve çevre etkileşiminde bulunamamalarına neden olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte kontrol grubunda yer alan çocukların bilimsel süreç becerilerinde araştırma dışında kalan diğer değişkenlerin de etkili olabileceği söylenebilmektedir.

Araştırmadan elde edilen diğer bir sonuca göre deney grubuna uygulanan STEM-A Etkinlik Paketi çocukların bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde yüksek düzeyde anlamlı bir etkiye sahiptir. İlgili literatür incelendiğinde, araştırmayı destekleyen yurt içi ve yurt dışı kaynaklı çalışmalara rastlanmaktadır. Atik (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, mülakat ve çizim çalışmaları ile desteklenen sekiz haftalık STEM etkinlik paketinin beş yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde pozitif yönlü anlamlı bir etki oluşturduğu açığa çıkarılmıştır. Abanoz (2020) ise 12 haftalık STEM yaklaşımı temelli fen etkinlikleri programının 60-72 ay grubu çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde pozitif yönlü etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Ünal (2019) ise STEM eğitiminin dört ve altı yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisini incelenmiş; çocuklarının tahmin etme, gözlem yapma, sınıflama, veri kaydetme sonuç çıkarma ve ölçme becerilerinin program sonrasında anlamlı bir yükselme gösterdiği belirlenmiştir. Bu araştırma sonuçlarının, mevcut araştırma sonucunu destekler nitelikte olduğu söylenebilmektedir. Bununla birlikte araştırmada uygulanan etkinliklerin çocukların gündelik yaşamda karşılaştık-

ları problemlere çözüm üretmeleri, bazen bireysel bazen de takım çalışmaları şeklinde çeşitlendirilerek oluşturulmuş ve uygulamada çocukların bilgileri arasında bağlantı kurma, hipotez geliştirme, verileri kaydetme, neden sonuç ilişkilerini kavrama gibi süreçlere dahil edilmesine önem verilmiştir. Vartiainen (2013), özellikle üç ve altı yaşlarındaki çocukların gözlem yapma gibi temel becerilere hâkim oldukları ve öğrenme sürecinde bu deneyimlerin fayda sağladığını ifade etmektedir. Ayrıca, Vartiainen'in 2016 yılında yayınladığı bir başka makalesinde ise, çocukların doğuştan bilime ve keşfetmeye olan eğilimlerine değinilmiştir. Benzer şekilde Aguilar (2016) de STEM ile ilgili etkinliklerle üç ve altı yaşlardaki çocuklarda akıl yürütme, hipotez kurma, tahmin etme, araştırma, anlama ve fikir geliştirme becerilerinin desteklenmesi gerekliliği üzerinde durmuştur. Bu da yapılan çalışmanın önemine vurgu yapması açısından son derece önemlidir.

STEM yaklaşımı temelli uygulamalarda, öğretmenin tüm etkinlikler uygulanırken rehber olması son derece önemlidir. Literatürde yer alan çalışmalarda da, benzer uygulamalar gerçekleştirilerek öğretmenin rehberliği merkeze alınmış; çocuklar ise okul öncesi eğitimin ilkelerine uygun olarak aktif araştıran, tasarlayan, üreten bireyler olarak kabul edilmiştir. Bu bakış açısını temele alan bu araştırmadan elde edilen bulgular deney grubunda yer alan çocukların ön test-son test puanları arasında anlamlı bir artışın olmasını desteklediği söylenebilmektedir.

Literatürde, bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu belirlenen çeşitli eğitim programlarına yer verildiği görülmektedir. Yılmaz (2017) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, da aile katımlı fen aktivitelerinin beş ve altı yaş grubundaki çocukların bilime karşı tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine pozitif yönlü anlamlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Bilimsel süreç becerilerinin, çocukların öğrenme çıktılarından ziyade öğrenme sürecindeki etkileşimlere bağlı olduğu ve sorgulama, gözlemlenme ve gözlemleri aktarma gibi bilimsel aşamaların önemli olduğu belirtilmektedir (Mamat, 2017). Yapılan bazı çalışmaların ortak sonuçlarına bakıldığında, çocukların bilimsel araştırma yapabilmelerine fırsat vermek için gerekli olan verileri kaydetme becerisi; gözlemlerini resimler çizerek aktarma, fotoğraf çekme, elde ettiği bulguları kağıda dökme, grafik oluşturarak verileri kaydetme ve kaydettiği verileri kullanarak sunumlar hazırlamayı içerdiği farklı araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Blackwell ve Hohmann, 1991; Carin ve Bass, 2001; NRC, 1996; Peters ve Gega, 2002; Rezba vd., 1995). Mevcut araştırmada da geliştirilen STEM-A paketinde de uygulanan etkinliklerde çocukların deneyler yapmaları, gözlem sonuçlarını aktararak görselleştirmeleri ve çalışmalarını sunum yolu ile paylaşmaları desteklenmiştir.

Mutlu (2012) bilimsel süreç becerilerini temel alan fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin, başarı, tutum, motivasyon ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerinin incelendiği araştırmada; bilimsel süreç değerlendirme testi ve deney grubuna

ilişkin gözlem, görüşme ve çalışma yapılarının değerlendirilmesi sonucu elde edilen bulgulara dayanarak, bilimsel süreç becerilerini temel alan fen ve teknoloji eğitiminin, çocukların bilimsel süreç becerileri seviyeleri üzerinde olumlu yönde etkisinin bulunduğunu tespit etmiştir. Ayrıca, elde edilen bulgular bilimsel süreç becerilerinin planlı uygulamalarla aşamalı olarak geliştirilebileceğini göstermesi açısından önem taşımaktadır. Mevcut araştırmada da STEM-A etkinlikleri çocuklara aşamalar halinde uygulanmış; mutlaka her bir disiplini içerecek şekilde planlanmış ve uygulanmıştır.

Sarı vd. (2020) tarafından 39 öğretmen adayı ile yapılan çalışmada STEM eğitiminin bireylerin hayal gücünü geliştirdiği, sınıfa olan ilgilerini artırdığı, mesleki, akademik gelişim sağladığı ve kendine güvenlerini arttırdığı ifade edilmektedir. Aynı zamanda öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarda STEM yaklaşımını kullanmasının çocukların analitik düşünme, problem çözme ve yaratıcılık gibi becerilerini de arttıracığına da vurgu yapılmıştır. STEM-A Etkinlik paketinin uygulandığı bu araştırmada da çocukların mesleki ve kariyer gelişimlerine destek olacak, özgüven gelişimine katkı sağlaması amaçlanan tasarım ve sunum aşamalarına önem verilmiştir. Her çocuğun yaptığı çalışma hayal güçlerini özgürce kullanabilecekleri şekilde yönlendirilmiştir. Bilimsel süreç becerilerine ek olarak bilişsel alan gelişimlerinin de incelendiği başka bir çalışmada da uygulanan program ile STEM uygulamalarının gerçekleştirildiği grupların bilişsel olarak anlamlı düzeyde daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Aydın, 2019).

Literatürde, STEM uygulamalarının okul öncesi dönem çocuklarını bilimsel süreç becerilerini kullanma konusunda cesaretlendirdiği, bilimsel farkındalık oluşturduğu, çevrelerini duyular aracılığıyla keşfetmeyi desteklediği belirtilmektedir (Katz, 2010; Moomaw ve Davis, 2010; Toran vd., 2020). Aynı zamanda, bu tür deneyimlerin çocukların temel matematiksel kavramları öğrenmelerini desteklediği de vurgulanmaktadır. Erken çocukluk döneminde mühendislik ve bilime yönelik uygulamaların çocukların bilimsel süreç becerilerine, sorun çözme ve karar verme becerilerine etkisinin incelendiği başka bir araştırmada mühendislik ve bilim uygulamalarının çocuklarda sorunları çözmek için çözüm yolları arama ve hipotez oluşturma, verilerin toplanması, gözlem yapma ve sınıflandırma gibi becerileri geliştirerek bilimsel süreç becerilerine katkıda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır (Vurucu, 2019). Alan yazın incelendiğinde STEM alanında yapılan çok sayıda çalışma arasında okul öncesi döneme ait sınırlı sayıda araştırma olduğu görülmüştür. Mevcut araştırmada, söz konusu becerilerin gelişiminde STEM-A disiplinlerinin önemine işaret etmesi açısından önem taşımaktadır. Yağcı (2016) ise, okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde çevre ve doğa uygulamalarının etkisini incelemiş; doğa ve çevre temelli çalışmaların çocukların bilimsel süreç becerilerini arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özellikle çocukların açık alanda doğa ve çevreyi konu alan etkinlikler yaparak bilime

daha da yaklaştıkları öne sürülmektedir. Bu bilgiden yola çıkarak, çocuklarla yapılan STEM uygulamalarında doğa ve çevre çalışmalarına yer verilmesi gerektiği söylenebilmektedir. Mevcut araştırmada, çocukların günlük yaşamlarında fark etmeden kullandıkları bilimsel süreç becerilerini ortaya çıkarmak için etkinlik konuları doğayı temel alarak oluşturulmuştur. Bu bağlamda, literatürün mevcut araştırma sonucunu desteklediği söylenebilmektedir.

Hem mevcut araştırma sonucundan hem de ilgili literatürden elde edilen bilgiler ışığında, STEM-A temelli uygulamaların erken çocukluk yıllarında etkili bir şekilde kullanılması ile çocukların bilim öğrenme, bilimsel süreç becerileri, matematiksel düşünme, sanat, mühendislik vb. alanlarda temel beceriler edinebileceğini ve bu alanlara dair bilgiler kazanarak farklı bakış açıları oluşturabileceği söylenebilmektedir.

Araştırmanın sonuçları doğrultusunda uygulamacılar ve araştırmacılara yönelik şu önerilerde bulunulabilir:

- Bu araştırma, uzun süreli değerlendirmeler ya da süreklilik içermemektedir. Araştırma kısa sürede olumlu yönde değişiklikler ortaya koymasına rağmen, uzun süreli değerlendirmeler olmaksızın uzun süreli değişiklikler açıklanamaz. Bu bağlamda, boylamsal çalışmalar yapılabilir ve kalıcılığına bakılabilir.
- Bilimsel süreç becerilerinin desteklenmesinde STEM-A etkinliklerinin olumlu etkileri ortaya çıkmıştır. Sınıf ortamında çocukların bilimsel süreç becerilerini destekleyen, tasarım yapabileceği, takımlar kurarak işbirlikçi çalışmalara dahil olabileceği ortam ve materyaller hazırlanabilir.
- İlerleyen yıllarda bilimsel süreç becerileri açısından çocuklar arasındaki büyük farklılıkların ortadan kaldırılması için okul öncesi eğitim uygulamalarında araştırmada yer verilen eğitim paketi yaygınlaştırılabilir.

“COPE-Dergi Editörleri İçin Davranış Kuralları ve En İyi Uygulama İlkeleri” beyanları:

Etik Kurul Belgesi:	Marmara Üniversitesi Sayı: 20817 Tarih: 22.04.2021
Çıkar Çatışması Beyanı:	Bu makalenin araştırması, yazarlığı veya yayınlanmasıyla ilgili olarak yazar/ların potansiyel bir çıkar çatışması yoktur.
Finansal Destek:	Bu çalışmanın araştırma ve yazım aşamasında herhangi kişi/kurum veya kuruluşlar tarafından finansal destek alınmadığı bildirilmiştir.
Katkı Oranı Beyanı:	%60-%40
Destek ve Teşekkür Beyanı:	
Sorumlu Yazar:	Özgül POLAT
Çifte Kör Hakem Değerlendirmesi:	Dış-bağımsız

The following statements are made in the framework of "COPE-Code of Conduct and Best Practices Guidelines for Journal Editors":

Ethics Committee Approval:	Marmara University Number: 20817 Date: 22.04.2021
Declaration of Conflicting Interests:	No conflicts of interest were reported for this article.
Financial Support:	It has been reported that this study did not receive financial support from any person/institution or organization during the research and writing phase.
Author Contributions:	%60-%40
Statement of Support and Acknowledgment:	
Corresponding Author:	Özgül POLAT
Double-Blind Peer Review:	External-independent

KAYNAKÇA

- Abanoz, T. (2020). *STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Aktürk, A. A. ve Demircan, H. Ö. (2017). A review of studies on STEM and STEAM education in early childhood. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 757-776.
- Altunel, M. (2018). *STEM eğitimi ve Türkiye: fırsatlar ve riskler*. SETA Perspektif.
- Armutlulu, İ. (2008). *İşletmelerde uygulamalı istatistik*. Alfa Yayıncılık.
- Arslan, A. ve Tertemiz, N. (2004). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 479-492.
- Atik, A. (2019). *STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi: 5 yaş örneği* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Aydın, T. (2019). *STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Fırat Üniversitesi.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology*, 52, 1-26. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>
- Blackwell, F. F. ve Hohmann C. (1991). *Science, high/scope K-3 curriculum series*. Ypsilanti, Michigan: The High/Scope Pr.
- Brooks G. ve Books. M. G. (1999). The courage ta be constructivist. *Educational Leader-*

ship, November, 57(3), 18-24.

- Buldur, A. (2019). Montessori eğitim programına devam eden okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerindeki değişimin incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 8(4), 1172-1186. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.615576>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Cantu, D. V. (2015). *Applying reflection and self-assessment practices to integrative stem lessons: a design-based research study to develop an instrument for elementary practitioners* [Doctor of philosophy dissertation]. Old Dominion University.
- Cobb, P. (1994). Where is the mind? Constructivism and sociocultural perspectives on mathematical development. *Educational Researcher*, 23(7), 13-20. <https://doi.org/10.3102/0013189X023007013>
- Conezio, K. ve French, L. (2002). *Science in the preschool classroom*. National Association for the Education of Young Children.
- Çil, B. (2008). *İstatistik*. Detay Yayıncılık.
- Çolakoğlu, M. H. ve Gökben, A. G. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde FETEMM (STEM) çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)*, 3, 46-69.
- Field, A. ve Hole, G. (2002). *How to design and report experiments*. SAGE Publications.
- Günşen, G., Uyanık, G. ve Akman, B. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM semantik algılarının ve STEM yaklaşımına yönelik düşüncelerinin belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(5), 2173-2186. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3387>
- Katz, L. G. (2010). *STEM in the early years*. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Kaya, H.E. (2016). *Yaşam boyu yetişkin eğitimi*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kazu, İ. Y. ve 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. <https://doi.org/10.33907/turkjes.404695>
- Mamat, N., Radzi, N., Luen, L. ve Yasin, S. (2017). The selection of meaningful approach to assess children’s science process skills. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(4), 860-869. <http://dx.doi.org/10.6007/IJARBS/v7-i4/2897>
- McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., Kendall-Taylor, N. L., ve Michael H. (2017). *STEM starts early: grounding science, technology, engi-*

- neering, and math education in early childhood. Joan Ganz Cooney Center.
- M.E.B (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. Mili Eğitim Bakanlığı.
- Murat, A. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının 21.yüzyıl becerileri yeterlik algıları ile STEM'e yönelik tutumlarının incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Fırat Üniversitesi.
- Mutlu, S., (2012). *Bilimsel süreç becerileri odaklı fen ve teknoloji eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, motivasyon, tutum ve başarı üzerine etkileri* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Trakya Üniversitesi.
- Nuhoğlu, H. ve Ceylan, R. (2012). Okul öncesi öğretim programında yer alan amaç ve kazanımların bilimsel temel süreç becerileri açısından değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 112-127.
- Polat, Ö. ve Bardak, M. (2019). Türkiye'de erken çocukluk döneminde STEM yaklaşımı. *International Journal of Social Science Research*, 8(2), 18-41.
- Radziwill, N. M., Benton, M. ve Moellers, C. (2015). From STEM to STEAM: Reframing what it means to learn. *The STEAM Journal*, 2(1),1-7. <http://dx.doi.org/10.5642/steam.20150201.3>
- Roberts, A. S. (2013). *Preferred instructional design strategies for preparation of pre-service teachers of integrated STEM education* [Doctor of philosophy dissertation]. Old Dominion University.
- Samancı, O. ve Ocakçı, E. (2017). Hayat boyu öğrenme. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (24), 711-722.
- Samarapungavan, A., Mantzicopoulos, P., Patrick, H. ve French , B. (2009). The development and validation of the Science Learning Assessment (SLA): A measure of Kindergarten Science Learning. *Advanced Academics*, 20(3), 502-535.
- Sarı, U., Duygu, E., Şen, Ö. F. ve Kırındı, T. (2020). The effects of STEM education on scientific process skills and STEM awareness in simulation based inquiry learning environment. *Journal Of Turkish Science Education*. 17(3), 387-405.
- Sezer, E., (2019). *60-72 aylık çocukların öğrenme stilleri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Shapiro, S. S. ve Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality: complete samples. *Biometrika* 52, 591–611. <https://doi.org/10.2307/2333709>
- Stohlmann, M., Moore, T. J. ve Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-*

- PEER), 2(1), Article 4. <https://doi.org/10.5703/1288284314653>
- Şahin, F., Yıldırım, M., Sürmeli, H. ve Güven, İ. (2018). Okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi için bir test geliştirme çalışması. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 124-138.
- Tay, J., Salazar, A. ve Lee, H. (2017). Parental perceptions of STEM enrichment for young children. *Department of Education Studies Graduate Student Publications*, 41(1), 1-19. <https://doi.org/10.1177/0162353217745159>
- Tippett, C. D. ve Milford, T. (2017). Findings from a pre-kindergarten classroom: Making the case for STEM in early childhood education. *Ministry of Science and Technology*, 15, 67-86. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9812-8>
- Toran, M., Aydın, E. ve Etgüer, D. (2020). Investigating the effects of STEM enriched implementations on school readiness and concept acquisition of children. *Elementary Education Online*, 19(1), 299-309. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.656873>
- Ünal, M., (2019). 4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli stem eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Vartiainen, J. (2016). *Design research: promoting small children's inquiry-based science education in science club learning environment*. University of Helsinki.
- Vartiainen, J. ve Aksela, M. (2013). Science clubs for 3 to 6-year-olds: Science with joy of learning and achievement. *Lumat*, 1(3), 315-321. <https://doi.org/10.31129/lumat.v1i3.1108>
- Vurucu, C., (2019). *Erken çocukluk döneminde bilim ve mühendislik uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Wood, R. ve Bandura, A. (1989). Impact of conceptions of ability on self-regulatory mechanisms and complex decision making. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56(3), 407-415. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.56.3.407>
- Yağcı, M., (2016). *Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde doğa ve çevre uygulamalarının etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Yılmaz, G. (2017). *Aile katılımlı fen etkinliklerinin 5 - 6 yaş grubu çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilime karşı tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Uludağ Üniversitesi.