NEU PRESS

UPUES Journal

Cilt: 1 Sayı: 1 Yıl: 2024 Araştırma Makalesi

Okul Öncesi STEM Planları: Yeni Nesil Eğitim Yaklaşımlarına Bir Bakış

Hatice ERTEN SARIKAYA* **Ayşegül GÖKÇAKIR** **Özlem ÇINAR TERBİLLİOĞLU** **Mustafa ÖZKAN**

Milli Eğitim Bakanlığı, Zübeyde Hanım Anaokulu, Denizli, Türkiye

Makale Bilgisi

Geliş Tarihi: 01.10.2024
Kabul Tarihi: 28.12.2024
Yayın Tarihi: 31.12.2024

Anahtar Kelimeler:
STEM eğitimi,
Disiplinler arası ilişki,
STEM becerileri.

ÖZET

Bilim ve teknolojideki gelişmeler nitelikli insan gücü kriterlerine de etki etmektedir. Bu kriterleri desteklemek amacıyla mevcut eğitim sisteminde bazı düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemelerde STEM yaklaşımı karşımıza çıkmıştır. STEM eğitimi, 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde, problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcılığı teşvik eden bir katalizör görevi görmektedir. Son yıllarda, özellikle okullarda proje tabanlı öğrenme ve sorgulama tabanlı öğrenme gibi STEM yöntemlerinin entegrasyonu, öğrencilerin bilişsel ve duygusal gelişimleri üzerinde dikkate değer etkiler yaratmıştır. Çalışmamızın çıkış noktası Ekim 2020-Haziran 2021 tarihleri arasında gerçekleştirilen ve Avrupa Kalite Etiketi alan STEM'le Kültür Sanat eTwinning projesine dayanmaktadır. STEM uygulamalarını okul öncesi eğitime entegre etmek amacıyla çalışmamızda, öğretmenler, alanında uzman akademisyenlerden eğitim alarak toplamda 13 STEM planı geliştirilmiştir. Okul öncesi öğretmenlerinin STEM ile ilgili bilgi ve becerilerini arttırmak çalışmamızın temel amacıyken, STEM eğitim uygulamaları sayesinde okul öncesi dönem çocuklarının problemlere disiplinler arası bakış açısıyla bakabilmesi, yeni nesil eğitim yaklaşımlarıyla bilgi ve beceri kazanmasını sağlamak diğer amacımızdır. Bu amaçlar doğrultusunda çalışmamıza 4-5 yaş arası 350 çocuk, toplam 18 öğretmen katılmıştır. Süreçte çocukların tasarım, model ve üretimlerine yer verilmiştir. Verilerin analizinde betimleyici analizlerden yararlanılmıştır. Bu çalışma "atölyelere bağlı deneyimleyerek öğrenme" prensibine dayanmaktadır. Üç bölümde özetlenebilir. İlk bölümde amaçlı örnekleme yöntemi ile öğretmenler seçilmiştir. İkinci bölümde seçilen öğretmenler proje ile ilgili uzmanlardan eğitimler almıştır. Son olarak, öğretmenler hazırladıkları STEM eğitim planlarını atölyelerinde iki aylık bir süreçte çocuklarla uygulamış ve bu sürecin aşamalarını, çocukların tasarım ve modellerini sergilemişlerdir. Bulgulara göre öğretmenler aldıkları eğitimler ve gerçekleştirdikleri projeden sonra STEM eğitimi ile ilgili bilgi beceri ve farkındalık düzeylerinin arttığını ifade etmektedirler. STEM eğitiminin okul öncesi eğitim programında uygulamasını gerçekleştirilebilir olduğunu, çocuklar için bu eğitimin oldukça önemli olduğunu ve çocukların 21.yy becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Preschool STEM Plans: A Look at New Generation Education Approaches

Article Info

Received: 01.10.2024
Accepted: 28.12.2024
Published: 31.12.2024

Keywords:
STEM education,
Interdisciplinary relationship,
STEM skills.

ABSTRACT

Developments in science and technology also affect qualified manpower criteria. In order to support these criteria, some arrangements have been made in the current education system. In these regulations, the STEM approach emerged. STEM education serves as a catalyst in the development of 21st century skills, encouraging problem solving, critical thinking and creativity. In recent years, the integration of STEM methods such as project-based learning and inquiry-based learning, especially in schools, has created remarkable effects on students' cognitive and emotional development. The starting point of our study is based on the Culture and Art eTwinning project with STEM, which was carried out between October 2020 and June 2021 and received the European Quality Label. In our study, in order to integrate STEM practices into pre-school education, a total of 13 STEM plans were developed by teachers receiving training from academics who are experts in their fields. While the main aim of our study is to increase the knowledge and skills of preschool teachers about STEM, our other aim is to enable preschool children to look at problems from an interdisciplinary perspective and gain knowledge and skills with new generation education approaches, thanks to STEM education applications. For these purposes, 350 children aged 4-5 and a total of 18 teachers participated in our study. Children's designs, models and productions were included in the process. Descriptive analysis was used to analyze the data. This study is based on the principle of "learning by experience based on workshops". It can be summarized in three parts. In the first part, teachers were selected by purposeful sampling method. In the second part, the teachers selected received training from experts related to the project. Finally, the teachers implemented the STEM education plans they prepared with children in their workshops over a two-month period and exhibited the stages of this process and the children's designs and models. According to the findings, teachers state that their knowledge, skills and awareness levels about STEM education increased after the training they received and the project they carried out. They stated that STEM education can be implemented in the pre-school education program, that this education is very important for children and that it is effective in developing children's 21st century skills.

Bu makaleye atıfta bulunmak için:
Erten Sarıkaya, H., Gökçakır, A., Çınar Terbillioğlu, Ö., & Özkan, M. (2024). Okul öncesi STEM planları: Yeni nesil eğitim yaklaşımlarına bir bakış. *UPUES Journal, 1*(1), 1-18.

***Sorumlu Yazar:** Hatice ERTEN SARIKAYA, *hatice_0417@hotmail.com*

This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

GİRİŞ

Toplumsal hayatımızı etkileyen en önemli unsurlardan biri eğitimdir. Belek (2018), eğitimi iletişim kurabilen alanda yaratıcı, düşünen, sorgulayan, uyum sağlayabilen insanlar yetiştirmenin anahtarı olarak tanımlamaktadır. Sürekli gelişen yeni teknolojiler ve ihtiyaçlar, bireylerin var olan temel becerilerinin yanı sıra 21. Yüzyıl becerileri olarak adlandırılan becerilere de sahip olmalarını gerektirmiştir (Eryılmaz ve Uluyol, 2015). Günümüzde bu becerileri destekleyen eğitim yaklaşımı olarak karşımıza STEM eğitimi çıkmıştır. STEM eğitimi sayesinde çocuklar disiplinler arası bakış açısıyla sorgulayıp, eleştirip öğrenme yollarını deneyimleyebilmektedir (Bircan ve Çalışıcı, 2022). Erken çocukluk döneminde doğru ve kaliteli bir başlangıç sadece STEM eğitimi için değil istenilen tüm yaklaşımların da ön koşuludur. Bu alanda farkındalık arttıkça, uzun vadeli ulaşılmak istenen eğitimsel ve sosyal hedeflere ulaşmak daha mümkün ve kolay olabileceği unutulmamalıdır (Wei vd., 2013).

Gelişen teknoloji ile birlikte, yenilikçi eğitim uygulamaları eğitim öğretim hayatına girmiştir ve eğitimde disiplinler arası çalışmaların yaygınlaşmasını sağlamıştır (Avedu, 2022). Eğitimin iyileştirilmesinde, etkin bir şekilde yenilikçi eğitim yaklaşımlarının uygulanabilmesi günümüzün önemli gereksinimlerindendir (Abdimannobovna vd., 2019). STEM eğitimi yenilikçi eğitim yaklaşımlarından biridir ve Amerika'da 1990'lı yıllarda Amerika Ulusal Bilim Vakfı (NSF)'nda bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin kısaltması olarak karşımıza çıkmıştır (Bybee, 2013). STEM eğitiminin amacı; bilimsel süreç becerilerini geliştirmek, 21. Yüzyıl becerilerini desteklemek ve disiplinler arası bakış açısına sahip bireyler yetiştirmektir. Bu bakış açısına sahip bireyler aynı zamanda eleştirel düşünme, problem çözme becerileri, yaratıcılık, bilimsel süreç becerileri ve mühendislik becerileri gelişmiş, yeniliklere açık, özgüveni yüksek ve teknoloji okuryazarlığı olan bireylerdir (Erdoğan ve Çiftçi, 2017).

Yapılan araştırmalar, ilkokuldan itibaren çocuklara STEM eğitiminin verilmesinin, STEM uygulamalarına olan ilgilerini arttırdığı ve eğitimdeki eşitsizlikleri giderdiğini göstermektedir (LittleBits, 2018; Tran, 2018). Çünkü STEM eğitimi, teorik bilgiden pratiğe yönelmeyi, özgün buluşlara imkân tanımayı amaçlamaktadır (Elmas ve Adıgüzel-Ulutaş, 2022; Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü [YEĞİTEK], 2016). Ayrıca STEM eğitiminde amaçlanan 21. Yüzyıl becerilerinin arasında etkili iletişim becerileri, analitik düşünme, iş birliğine yatkın bireyler yetiştirilmesi ve yaratıcı bireylerin topluma kazandırılması oldukça önemli becerilerdir (Akgündüz, 2019).

Okul öncesi öğretmenleri STEM eğitiminin önemini farklı kanallardan (hizmet içi eğitim, projeler) öğrendiklerinde sınıflarında STEM eğitimini uygulamaya çalıştıkları görülmektedir (Moomaw 2013; Moomaw ve Davis 2010; Chesloff 2013). Ancak öğretmenler bu alandaki bilgi yetersizlikleri ya soyut gelen öğrenmeler olduğunu düşünmeleri nedeniyle STEM eğitimini uygulamadıkları (Brenneman 2011; Counsell vd., 2016) görülmektedir. STEM yaklaşımının eğitim sürecinde uygulanmasında öğretmenler anahtar rolü üstlenmektedir (Öner, 2017). Bu nedenle öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili bilgi düzeylerini arttırmak ve uygulama düzeyinde onları desteklemek, projelere dahil etmek oldukça önemlidir.

Problem Durumu

Araştırmalara bakıldığında STEM eğitiminin daha çok ortaokul ve lise kademelerine yoğunlaştığı görülmektedir (Beymer, Rosenberg ve Schmidt, 2018; Akgündüz ve Özçelik,2018; Selvi ve Yıldırım, 2017; Awad ve Barak, 2018; Çevik, 2018; Ensari, 2017). Ancak Chesloff (2013) etkili bir STEM eğitiminin anaokulundan başlayarak verilmesi gerektiğini belirtmektedir. Çünkü STEM'in özündeki kavramlar merak, iş birliği, yaratıcılık ve eleştirel düşünmedir. Literatürdeki çoğu araştırmada da okul öncesi dönemde çocuklara STEM deneyimi kazandırılmasının çocukların beklenen yeterliklere (eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık) daha kolay ulaşabildiğini göstermektedir (Aronin ve Floyd, 2013;

DeJarnette, 2012). Bu bağlamda projemiz okul öncesi dönem çocukları STEM eğitimi ile erken dönemde tanıştırmayı amaçlamaktadır. Proje sürecimizin çıkış noktası Ekim 2020-Haziran 2021 tarihleri arasında gerçekleştirilen ve Avrupa Kalite Etiketi alan "STEM'le Kültür Sanat eTwinning" projesine dayanmaktadır. Bu proje sonrası okulumuzdaki diğer öğretmenler STEM Eğitimi ile ilgilenmişlerdir. Okulumuzda STEM eğitimiyle ilgili ihtiyaçlar belirlenmiş uygulama yapmak için öğretmenler STEM Eğitimi almayı talep etmişlerdir. Bu noktadan hareketle ihtiyaçları karşılayacak şekilde okul proje ekibimiz bir okul projesi tasarlamıştır.

Amaç ve Alt Amaçlar

Proje sürecimizde amacımız öğretmenlerin STEM ile ilgili bilgi ve becerilerini uygulama düzeyinde geliştirebilmelerini sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda alt amaçlarımız;

- STEM ile ilgili alanda uzman eğitimciler tarafından verilen "Erken Çocukluk Dönemi STEM Eğitimi ve Önemi", "Scientix Projeleri, STEM Keşif Kampanyası, STEM School Label" ve STEM Nedir? STEM etkinlikleri nasıl hazırlanır" eğitimlerini öğretmenlerin almasını sağlamak
- Alınan eğitimler doğrultusunda STEM Eğitim planı hazırlamak
- Eğitim planlarını belirlenen süreç içerisinde çocuklarla uygulamak ve bu sürecin aşamalarını çocukların tasarım model ve üretimlerini sergilemektir.

YÖNTEM

Zübeyde Hanım STEM'le Öğreniyor Okul Projesi

2020-2021 eğitim öğretim yılında okulumuzda uygulanan Ulusal Kalite Etiketi alan "STEM'le Kültür Sanat" eTwinning projesinin öğrencilerimizin problemlere disiplinler arası bakış açısıyla bakmasını, yeni nesil eğitim yaklaşımıyla bilgi ve beceri kazanmasını sağlamak amacıyla okul projesine uyarlandı. Proje Zübeyde Hanım Anaokulu STEMle Öğreniyor ismiyle 1 Şubat 2022-13 Mayıs 2022 tarihleri arasında uygulandı ve STEM Şenliği ile kapanışı yapıldı. STEM School Label sahibi olan okulumuzda STEM eğitim anlayışını okul kültürü haline getirebilmek için Şubat - Nisan ayları boyunca STEM öğretmen eğitimleri ve çalışmaları devam etmiştir. Bu kapsam da öncelikle öğretmenlerimize Denizli İl MEM Arge Birimi - Çağlar AKÇAY tarafından STEM eğitimi verilmiştir. Sonra YEGİTEK SCİENTİX Proje Koordinatörü Dr. Tunç Erdal AKDUR ve KARAMANOĞLU MEHMET BEY Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğretim Görevlisi Doç Mustafa ÇEVİK tarafından eğitim verilmiştir.

Resim 1

Projenin Genel Özetini Gösteren Görsel

Projemizde Şubat ayında STEM Öğretmen Eğitimleri ve Nisan ayında SDC22 Zübeyde Hanım Anaokulu STEM Günleri (STEM Keşif Kampanyası) etkinlikleri ile STEM eğitimini okulumuzda yaygınlaştırma etkinliklerimizi STEM Şenliği kapsamında öğrencilerimiz, öğretmenlerimiz, velilerimiz, eğitim yöneticileri ve diğer misafirlerimiz ile paylaşılmıştır. 13 STEM uygulamasının yapıldığı bu sürecin aşamalarını ve çocukların tasarım, model ve üretimlerini standlarımızda sergilenmiştir. 4 ve 5 yaş öğrenci ve öğretmenleri tarafından 13 farklı STEM uygulaması yapılmış ve bu uygulamaların her birinin planları hazırlandı ve birer isimle süreç sunumu gerçekleştirilmiştir.

Resim 2

Atölyele "Dikey Bahçeler" ve "Yağmur Hasadı"

Okul projemizi oluşturan uygulamalar ve kullanılan modeller açıklanmıştır;

Yağmur Suyunu Biriktirelim (Mühendislik Tasarım Süreci): Bu problem durumunda öğrenciler yağmurun oluşumunu öğrenip suyun önemini, kullanım alanlarını ve su tasarrufu için neler yapılabileceğini keşfedip tartışırlar. Bu mühendislik sorunu genç mühendislerden çatıdan yağmur suyu

toplama sistemi tasarlamalarını istemektedir. Öğrenciler, çatılardan akan suların nasıl toplanabileceğini keşfederler ve bu bilgileri çatıdan yağmur suyu toplama sistemi tasarlamak için kullanırlar. Mühendislik Tasarım Problemi: Çatılardan akan yağmur suyunu toplayıp içinde biriktirebilen bir sistem tasarlayın. "Bu çatıya nasıl bir ekleme yaparsak daha çok yağmur suyu toplayabiliriz?

Dikey Bahçeler (Mühendislik Tasarım Süreci): Gelecekte yüzleşmek zorunda kalacağımız gerçeklerden birisi de su kıtlığıdır. Normal tarıma göre çok daha az su gerektiren çevreye potansiyel olarak zarar veren maddeler kullanılmadan işletilebilen ve mahsullerin sadece mevsiminde değil de tüm yıl boyunca yetiştirilmesi de mümkün kılan bir tarım alanı nasıl oluşur? Dikey tarım bu noktada da önemli bir fark yaratmaktadır. Bunun nedeni de normal tarıma göre çok daha az su gerektirme eğiliminde olmasıdır. Aynı zamanda, kullanılan suyun bir kısmının geri dönüştürülebilir ve yeniden kullanılabilir. Ayrıca, dikey çiftlikler, çevreye potansiyel olarak zarar veren pestisitler ve herbisitler kullanılmadan işletilebiliyor. Dikey çiftlikler tarafından sağlanan kontrollü koşullar nedeniyle, mahsullerin tüm yıl boyunca yetiştirilmesi de mümkün oluyor. Optimum koşullarda bitkiler daha az stres yaşıyor. Böylece, hasat süresi oldukça kısalıyor. Çiftçilerimiz yıl içinde daha çok sayıda üretim yapabiliyor. Bu bağlamda genç mühendislerden dar alanda üretimi artıran bir düzenek oluşturmalarını sağlamak. Mühendislik Tasarım Problemi: Dar alanda daha fazla üretim verebilen bir düzenek modeli hazırlayabilir misiniz?

Resim 3

Atölyele "Su Altında Keşif" ve "Kompost Kabımız"

Kompost Kabım (Mühendislik Tasarım Süreci): Çevre kirliliğini önlemek ve yaşanabilir bir dünya için farkındalık yaratmak amacıyla çıktığımız bu yolda verimsiz olan toprağımızı doğal materyaller kullanarak verimli hale getirmek için ne gibi çalışmalar yapabiliriz? Geri dönüşümü yapılamayan bir takım atıkları değerlendirmenin bir yolu var mı? Bu problem durumunda çocuklar yeryüzündeki mevcut toprakların verimli hale getirilebilmesi ve bunun ise toprağa daha fazla zarar vermeyen doğal materyaller ile yapılabilmesi için harekete geçmektedirler. Bir kompost kabı tasarlamayı planlıyorlar. Mühendislik Tasarım Problemi: Çiçeklerimizi doğal olarak besleyebilecek kompost gübre oluşumu için kompost kabı tasarlayın.

Su Altında Keşif (Mühendislik Tasarım Süreci): Deniz kirlenmesi; deniz ekosistemine zarar veren, insan sağlığını bozan, balıkçılık da dahil olmak üzere, denizlerdeki faaliyetleri engelleyen, denizin kullanım kalitesini etkileyen ve değerini azaltan madde veya enerjinin insanlar tarafından deniz ortamına doğrudan veya dolaylı olarak bırakılması olarak tanımlanabilir. Çeşitli yollardan meydana gelen deniz kirliliği, doğal kaynakların sürdürülebilirliği ve insanların geleceği bakımından büyük önem arz etmektedir. Deniz kirliliğinin görünen yüzü özellikle insanlar tarafından doğrudan veya dolaylı olarak deniz çevresine bırakılan maddeler olduğundan deniz yüzeyinden bu maddelerin toplanması için harekete geçmeliyiz. Mühendislik Tasarım Problemi: Deniz yüzeyindeki atık maddelerin toplanmasını

sağlayan bir araç tasarlayın.

Resim 4

Atölyele "Kağıdın Dönüşüm Masalı" ve "Sıfır Atık Aracım"

Kağıdın Dönüşüm Masalı (Mühendislik Tasarım Süreci): Kağıdın geri dönüşümü ile kullanılan hammadde miktarında önemli oranda tasarruf sağlanması ve ekonomik değerinin yüksek olması nedeniyle önemlidir. Atık kağıt geri dönüşüm döngüsünde hammadde olarak kabul edilir. Herhangi bir kullanım alanında fonksyinonu tamamlayarak kullanılamayacak halde olduğu için elden çıkarılarak atılan tüm kağıt çeşitleri ve kartonlar atık kağıt olarak kabul edilir. Bunun yanında gazete matbaalarından çıkan hatalı gazete baskıları ve baskı fazlası gazete kağıtları da atık kağıtlar olarak görürler. Buna karşılık tek kullanım için tasarlanmış emici kağıtlar ve hijyen amaçlı kullanılan kağıtlar hijyen ve sağlık nedenlerinden dolayı geri dönüştürülemedikleri için atık kağıt olarak kabul edilmezler. Kağıt geri dönüşümü uygulanabilirlik açısından en kolay olan maddedir. Kağıt ve ambalaj atıkları atık zincirinde büyük miktarda yer alırlar. Bu yüzden geri dönüşümleri çevreye büyük ölçüde fayda getirecektir. Zira üretimi sırasında yok olan ağaç ve doğal kaynakların başında enerji tasarrufu ihtiyacı en aza indirgenecek ve atık olarak elden çıkarılması gereken kağıt miktarı da azaltılarak çöp alanlarının dolması engellenecektir. Mühendislik Tasarım Problemi: Atık kağıtları hammadde olarak kullanıp tekrar kağıt üretebileceğiniz bir araç tasarlayın.

Sıfır Atık Aracım (Mühendislik Tasarım Süreci): Atıkların geri dönüşüm ve geri kazanım süreci içinde değerlendirilmeden bertarafı hem maddesel hem de enerji olarak ciddi kaynak kayıpları yaşanmasına neden olmaktadır. Dünya üzerindeki nüfus ve yaşam standartları artarken tüketimde de kaçınılmaz şekilde bir artış yaşanmakta ve bu durum doğal kaynaklarımız üzerindeki baskıyı artırarak dünyanın dengesini bozmakta, sınırlı kaynaklarımız artan ihtiyaçlara yetişememektedir. Bu durum göz önüne alındığında, doğal kaynakların verimli kullanılmasının önemi daha da ortaya çıkmaktadır. Bu nedenledir ki son yıllarda tüm dünyada sıfır atık uygulama çalışmaları hem bireysel hem kurumsal hem de belediye genelinde yaygınlaşmaktadır. Dünyada yaşanan israfın önlenmesi, doğal kaynaklarımızın daha verimli kullanılması, atık oluşum sebeplerinin gözden geçirilerek atık oluşumunun engellenmesi veya minimize edilmesi, atığın oluşması durumunda ise kaynağında ayrılarak geri dönüşüme kazandırılması noktasında mevcut sistemi daha düzenli, sistemli ve uygulanabilir bir temele oturtmak amacıyla sıfır atık prensibiyle yola çıkılmıştır. Sıfır atık projesi kapsamında atıkları toplayan ve ayrıştıran bir araç tasarlamak için kullanıyorlar. Mühendislik Tasarım Problemi: Sıfır atık projesi kapsamında atıkları toplayan ve ayrıştıran bir araç tasarlayın.

Resim 5

Atölyele "Sıfır Atık Aracım" ve "Patentli Sıfır Atık Aracımız"

Doğa Eczanesi (5E Modeli): Problem durumunun belirlenmesi: Araştırmalar şifalı bitkilerin önümüzdeki yüzyılın konusu olacağını öngörüyor. Sadece ilaç değil, kozmetik alanında ve günlük yaşantımızın her alanında tıbbi aromatik bitkiler ön plana çıkacak. İlaçların yapımında zaten bitkiler kullanılıyor, Dünya Sağlık Örgütü ilaçların %11'inin basit ve doğal yollardan yapıldığını açıkladı. İlaç firmalarının da doğal yöntemleri hap ve şurup haline getirdiği formülleri bulunuyor. Okulumuzda sürekli çarpma, düşme gibi kazalar oluyor. Bu kazalar sonrasında kullanabileceğimiz bitkisel bir merhem yapabilir miyiz?

Aromatik Bitkiler (5E Modeli): Problem durumunun belirlenmesi: Sınıfımızda astım hastalığı olan arkadaşımız Ali sınıfa parfüm sıkıp gelen biri olduğunda hastalığı alevleniyor. Bunun nedeni Ali'nin parfüm alerjisi. Burun akıntısı, hapşırma, kaşınan sulu gözler ve baş ağrısı parfüm alerjisi belirtileri arasında yer alır. Ayrıca hırıltı gibi solunum sorunları da bu alerjinin belirtilerindendir. Parfümler içindeki kimyasallara karşı alerjisi olan arkadaşlarımız için hepimizin rahatlıkla kullanabileceği kimyasal içermeyen, aromatik bitkilerden oluşan doğal bir parfüm yapalım.

Resim 6

Atölyele "Doğa Eczanesi" ve "Aromatik Bitkiler"

Bitkilerin Gücü Adına (5E Modeli): Problem durumunun belirlenmesi: Tavşan Bıdık hep beyaz renkli kıyafetler giyiyordu. Çünkü kimyasal boyalara karşı alerjisi vardı. Bıdık'ın kıyafetlerini çevreye zarar vermeyen bitkisel doğal boyalarla boyamasına yardımcı olmaya ne dersiniz? Ama bu boyalar çevreye de zarar vermesin lütfen! Bıdık'ı mutlu etmek için düşünelim hep beraber ve renksiz kıyafetlerini renklendirelim. Sizce en çok sevdiği mor rengi nasıl üretebiliriz?

Sağlıklı Nesiller İçin Ata Tohumları (5E Modeli) (Biyoçeşitlilik, Nesli Tükenmekte olan

Bitkiler): Dünyamızdaki hiçbir çocuğun aç kalmaması için yerel bitkilerin yetiştirilmeye devam etmesi gerekiyor. Fakat birçok yerel bitki tehdit altındadır. Farklı sebeplerden bu yerel bitkiler unutuluyor ve kayboluyor. Sizler hepiniz bahçeleri olan çiftçilersiniz. Nesli tükenmekte olan bitkileri araştırıp, öğrenmeniz, bu bitkilerin tohumlarını koruma altına almanız gerekiyor. Yerel bitkilerin (Ata tohumları) tohumlarını korumak için tohum bankası tasarlayalım.

Resim 7

Atölyele "Bitkilerin Gücü Adına" ve "Sağlıklı Nesiller İiçin Ata Tohumları"

Ayın Evreleri (Mühendislik Tasarım Süreci): Uzayda bizim gezegenimiz Dünya dışında herhangi bir cisim var mıdır? Varsa neler olabilir, onları görmek için ne kullanabiliriz? Okul öncesi dönem, çocukların meraklı, öğrenmeye istekli oldukları dönemdir. Çocuklar, etraflarında olan her şeyi gözlemlemeye, keşfetmeye ve onlara anlam yüklemeye çalışırlar. Bu dönemde çocukların en çok merak ettikleri konulardan biri de uzay konusudur. Keşfetme ve merak duygularını; yaratıcılıkları ile birleştirerek gökyüzü ve uzayı inceleyecekleri bir araç (teleskop) tasarlamak için kullanıyorlar. Mühendislik Tasarım Problemi: Gökyüzündeki cisimleri ve gezegenleri görebilmek için bir teleskop tasarlayın.

Resim 8

Atölyele "Ayın Evreleri" ve "Benim Dayanıklı Seram"

Benim Dayanıklı Seram (Mühendislik Tasarım Süreci): Dünya genelinde yaşanan küresel ısınma ve iklim değişikliği nedeniyle gelecekte iklimler şimdiki gibi olmayabilir. Eskiden buzul çağlarının yaşandığı gibi gelecekte de çok soğuk ya da çok sıcak havalar olabilir. Böyle durumların yaşanması halinde özellikle canlıların beslenmesinde önemli yeri olan sebze,meyve ve diğer bitkilerin yetiştirilmesi zorlaşacaktır. Bu problem durumuna öğrenciler meyve, sebze ve bitkilerin yetiştirilmesi için gerekli ortam ve uygun şartları araştırıp keşfederler. Bu mühendislik sorunu küçük mühendislerden sıcak ve soğuk hava koşuluna dayanıklı bir sera tasarlamasını istiyor. Bitkilerin yetişmesi için gerekli

şartlar toprak, hava, su, sıcaklık gibi faktörler keşfediliyor. Aynı zamanda sıcak ve soğuk hava şartlarına karşı dayanıklı bir sera sistemi kurmaları yönünde bilgilerini birleştirip tasarım yapıyorlar. Mühendislik Tasarım Problemi: Sıcak ve soğuk hava şartlarına dayanıklı bir sera tasarlayın.

Yağmur Hasadı (Suyun Sesine Kulak Ver 5E Modeli): Problem durumunun belirlenmesi: En temel ihtiyaç olan suyu nerden buluyoruz? Yağmur yağmasaydı ne olurdu? Susuzlukla nasıl baş edebiliriz? Yağmur sularının boşa gitmemesi için yağmur hasadı oluşturmak istiyoruz. *Küsme Bize Yağmur:* Siz hiç renkleri olmayan bir ülke gördünüz mü? Düşünsenize güneşin renginin olmadığını, kelebeklerin sadece siyah ve beyaz olarak ortalıkta uçuştuğunu. Sadece renkler mi yok sandınız, burası öyle bir ülkeymiş ki su sadece yağmurdan gelirmiş, yağmur da canı isterse yağarmış. Niye mi? Küsmüş tüm dereler bu ülkeye, çünkü bu ülkede eskiden yaşayanlar suları hep gereksiz yere kullanmışlar, minik su damlaları çocukların ellerine değmeden akıp gidermiş boşa. Bir gün kala kala çocukların ellerine günlük on bardak su kalmış. "Eh madem su yok bundan sonra bizde yokuz" demiş çiçekler. Güller açmaz karanfiller topraktan çıkmaz olmuşlar. Tüm çiçekler tohumlarını bu ülkedeki gizli yerlere saklamışlar ve uykuya dalmışlar. O günden sonra ülke renklerin olmadığı çirkin bir yere dönüşmüş."

Bu çalışma "atölyelere bağlı deneyimleyerek öğrenme" prensibine dayanmaktadır. Üç bölümde özetlenebilir. İlk bölümde amaçlı örnekleme yöntemi ile öğretmenler seçilmiştir. İkinci bölümde seçilen öğretmenler proje ile ilgili uzmanlardan eğitimler almıştır. Son olarak, öğretmenler hazırladıkları STEM eğitim planlarını atölyelerinde iki aylık bir süreçte çocuklarla uygulamış ve bu sürecin aşamalarını, çocukların tasarım ve modellerini sergilemişlerdir.

Amaçlı örneklem yöntemi doğrultusunda belirlenen ölçütler şunlardır:

- Denizli Zübeyde Hanım Anaokulu'nda öğretmen olarak çalışıyor olmak.
- En az üç yıllık öğretmenlik deneyimi olması.
- Eğitimlere katılmış ve Okul Öncesi Eğitim Programına uyarlanmış STEM Eğitim planı hazırlamış olmak
- Hazırlanan STEM eğitim planını sınıfında aşamalarına uygun şekilde uygulayıp bu süreci paylaşmak
- Gönüllü olmak

Katılımcıların STEM eğitimi ile ilgili farkındalık düzeylerini ve uygulama becerilerini ölçmeye yönelik düzenlenen üç bölümden oluşan bir ölçme aracı uygulanmış ve elde edilen veriler analiz edilmiştir. İlk bölümde katılımcıların demografik bilgileri, ikinci bölümünde STEM eğitiminde öğretmen rolü ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak için açık uçlu sorular, üçüncü bölümünde STEM eğitiminin çocuklar açısından değerlendirilmesine yönelik kapalı uçlu sorular yer almaktadır.

Verilerin analizinde betimleyici analizlerden yararlanılmıştır. Betimsel analiz tekniği önceden belirlenen temalara göre verilerin özetlenmesi, yorumlanması ve sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Okul projemizde okul öncesi dönem için toplamda 13 STEM planı geliştirilmiştir. Şubat ayında STEM Öğretmen Eğitimleri ve Nisan ayında SDC22 Zübeyde Hanım Anaokulu STEM Günleri (STEM Keşif Kampanyası) etkinlikleri ile STEM eğitimini okulumuzda yaygınlaştırma etkinliklerimiz tamamlanmıştır. 1 Şubat 2022-13 Mayıs 2022 tarihleri arasında uygulanan projenin STEM Şenliği ile kapanışı gerçekleştirilmiştir. STEM Şenliği kapsamında 13 STEM planının uygulaması; öğrencilerimiz, öğretmenlerimiz, velilerimiz, eğitim yöneticileri ve diğer misafirlerimiz ile paylaşılmıştır. Bu paylaşımlar sonunda veriler öğretmenlerden elde edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamıza toplam 18 öğretmen katılmıştır. Proje sonunda proje sonu değerlendirme anketi uygulanmıştır. Bulgular üç bölümde incelenip açıklanmıştır. Süreçte çocukların tasarım, model ve üretimlerine yer verilmiştir. Okulumuzda STEM eğitim anlayışını, okul kültürü haline getirebilmek için STEM öğretmen eğitimleri ve çalışmaları devam etmiştir.Projenin sonucunda okulumuz STEM School Label almaya hak kazanmıştır. Okul öncesi dönem çocuklarının problemlere disiplinler arası bakış açısıyla bakmasını, 21. yüzyıl becerileri kazanmasını sağlamak amacıyla Zübeyde Hanım Anaokulu STEM'le Öğreniyor ismiyle, çalışmamız okul projesine uyarlanmış ve hedeflerine ulaşmıştır.

Katılımcılara STEM eğitimi ile ilgili farkındalık düzeylerini ve uygulama becerilerini ölçmeye yönelik üç bölümden oluşan bir ölçme aracı uygulanmış ve analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre çalışmamıza katılan öğretmenlerin %60'ının kıdem yılı 20 sene ve üzeridir. Katılımcı öğretmenlerin 17 si kadın, 1 öğretmen erkektir. Öğretmenlerin %60'ı beş yaş grubunda, %40'ı dört yaş grubunda öğretmenlik yapmaktadır. Çalışma sonunda uygulanan ölçme aracı bulguları tablolar ile açıklanmıştır.

Tablo 1

Katılımcıların Proje Kapsamında Verilen Eğitimlere Katılma Düzeyi

Eğitimler	**%**
Çağlar Akçay "STEM Nedir? STEM Etkinlikleri Nasıl Hazırlanır?"	100
Dr. Tunç Erdal Akdur "Scientix Projeleri, STEM Keşif Kampanyası, STEM School Label"	50
Doç. Mustafa Çevik "Erken Çocukluk Dönemi STEM Eğitimi ve Önemi	50

Tablo 1'de proje kapsamında öğretmenlerin verilen eğitimlere katılma düzeyleri gösterilmektedir. "STEM Nedir? STEM Etkinlikleri Nasıl Hazırlanır?" eğitimine 18 öğretmen tam katılım göstermiştir. "Scientix Projeleri, STEM Keşif Kampanyası, STEM School Label" eğitimini 9 öğretmen almıştır. "Erken Çocukluk Dönemi STEM Eğitimi ve Önemi" eğitimine 9 öğretmen katılmıştır.

Tablo 2

Proje Kapsamında Sınıflarda Stem Planı ile Uygulanan Atölyeler

Atölyeler ve STEM Eğitim Planları	%
Sıfır Atık Aracım	5.6
Su Altında Keşif	5.6
Dikey Bahçeler	5.6
Kağıdın Dönüşüm Masalı	5.6
Doğa Eczanesi	5.6
Yağmur Suyunu Biriktirelim	5.6
Kompost Kabımız	5.6
Sağlıklı Nesiller İçin Ata Tohumları	5.6
Aromatik Bitkiler	5.6
Bitkilerin Gücü Adına	11.1
Yağmur Hasadı	5.6
Ayın Evreleri	5.6
Benim Dayanıklı Seram	5.6

Tablo 2'de proje kapsamında sınıflarda STEM planları ile uygulanan atölyeler gösterilmektedir. Sınıflarda; Sıfır Atık Aracım, Su Altında Keşif, Dikey Bahçeler, Kağıdın Dönüşüm Masalı, Doğa Eczanesi, Yağmur Suyunu Biriktirelim Compost Kabımız, Sağlıklı Nesil Için Ata Tohumları, Aromatik Bitkiler, Yağmur Hasadı, Ayın Evreleri, Benim Dayanıklı Seram atölyeleri birer sınıfta, Bitkilerin Gücü

Adına atölyesi 2 sınıfta uygulanmıştır. Uygulama yapmadım şeklinde belirtilen 5 kişiden biri okulumuzdaki idareci üçü ise üç yaş öğretmenleridir.

Tablo 3

"STEM Eğitimini daha önce duymuş muydunuz?" sorusuna verilen cevaplar

STEM Eğitimini daha önce duymuş muydunuz?	Evet %	Hayır %
Öğretmenler	38.88	61.11

Tablo 3'e göre öğretmenlerin çoğu %61.11'i daha once STEM eğitimi almadıklarını ifade etmişlerdir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin %38.88'i ise daha önce STEM ile ilgili eğitim aldıklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 4

"Sizce STEM Eğitimi nedir? Açıklar mısınız?" *sorusuna verilen cevapların tanımlayıcı analizi*

STEM Eğitimi Nedir?	N
Disiplinler arası eğitim olanağı sağlayan bir eğitimdir	18
Daha çok süreç odaklı bir eğitimdir	14
Çocukların mühendislik ve matematik becerilerini destekleyen bir eğitimdir	12

Tablo 4'te öğretmenlerin hepsinin STEM eğitimini, displinler arası eğitim olarak ifade ettiği görülmektedir. Buna ek olarak 14 öğretmenin süreç odaklı eğitim, 12 öğretmenin ise çocukların mühendislik ve matematik becerilerini destekleyen bir eğitim olarak ifade etmiştir.

Tablo 5

"STEM eğitimi ve uygulaması öncesi ve sonrası görüşlerinizi ifade edebilir misiniz?" sorusuna verilen cevapların tanımlayıcı analizi

STEM Eğitimi ve Uygulaması Öncesi ve Sonrası Görüşler	N
STEM eğitimi almadan önce bu eğitimin çok zor ve uygulamanın okul öncesine uygun olmadığını düşünüyordum	18
STEM eğitimi öncesi bir bilgim yoktu ve ilgi duymuyordum ancak eğitim ve uygulama sonrası bu eğitimin eğlenceli olduğuna inandım	15
STEM eğitimini sürecinde eğitimler ve planlar sayesinde uygulamaları benimsedim	17
STEM eğitiminin sınıflarda uygulanması için mutlaka öğretmenlerin eğitim alması gerektiğini düşünüyorum	12

Tablo 5'te öğretmenlerin STEM eğitimi almadan önce ve sonra, STEM eğitimiyle ilgili görüşlerine yer verilmiştir. Öğretmenlerin hepsinin eğitim almadan önce STEM eğitimini uygulamanın okul öncesi dönem için pek uygun olmadığını düşündüklerini ifade etmektedirler. Bu bulgu bize öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili önyargılarının olduğunu göstermektedir. On yedi öğretmen süreçte eğitimler ve planlar sayesinde uygulamaları benimsediklerini söylemektedirler. STEM eğitimi öncesi 15 öğretmen hiç bilgisinin olmadığını, ilgi duymadıklarını eğitim sonunda eğlenceli bulduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin 12'si bu eğitimi sınıfarda uygulayabilmek için öğretmenlerin mutlaka eğitim almaları gerektiğini söylemektedirler.

Tablo 6

"STEM eğitimini günlük plan akışınızda kullanmayı düşünür müsünüz?" sorusuna verilen cevaplar

STEM eğitimini günlük plan akışınızda kullanılması	Evet (N)	Hayır (N)
Öğretmenler	17	1

Tablo 6'da 17 öğretmenlerin STEM eğitimini okul öncesi günlük akışlarında kullanmayı

düşündüğü 1 öğretmenin ise kullanmayı düşünmediği görülmektedir.

Tablo 7
"Sizce STEM eğitiminin çocukların 21.yy becerilerini desteklemeyle nasıl bir ilişkisi var?" sorusuna verilen cevapların tanımlayıcı analizi

STEM Eğitimi ve çocukların 21.yy becerileri ilişkisi	N
Çocuklar soru sormayı ve sorularını düzenmeleyi, yapılandırmayı öğreniyorlar	8
Çocuklar yenilikçi eğitimlerle tanışıyorlar	9
Çocuklar ürün tasarlama becerisi kazanıyorlar	16
Çocuklar problemi fark etmeyi ve çözmeyi öğreniyorlar	6

Tablo 7'de öğretmen görüşlerine göre, STEM eğitiminin çocukların 21.yy becerilerini desteklemesi ile ilişkisi incelenmiştir. Öğretmenlerden 8'i STEM eğitiminin çocukların soru sormalarını ve sorularını düzenleyip yapılandırma becerilerini desteklediğini ifade etmiştir. 9 öğretmen çocukların yenilikçi eğitimlerle tanıştığını, 16 öğretmen çocukların ürün tasarlama becerisi kazandığını, 6 öğretmen ise çocukarın problemleri fark etmeyi ve çözmeyi öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

Tablo 8
"STEM eğitiminin çocukların en çok hangi alanda desteklediğini düşünüyorsunuz?" sorusuna verilen cevapların tanımlayıcı analizi

STEM eğitiminin çocuklar üzerindeki etkisi	N
Yaratıcılıklarını geliştirmek	17
Eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek	15
İletişim ve işbirliği becerilerini geliştirmek	16
Üretkenlik ve sorumluluk alma becerilerini geliştirmek	12

Tablo 8'de proje süresi boyunca STEM eğitiminin çocukları hangi alanlarda desteklediği ile ilgili öğretmen görüşleri belirtilmiştir. Öğretmenlerin 17'si eğitimin çocukların yaratıcılıklarını geliştirdiğini belirtmiştir. On beş öğretmen çocukların eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin desteklendiğini ifade etmektedir. On altı öğretmen iletişim ve işbirliği becerilerini desteklediğini belirtirken, 12 öğretmen üretkenlik ve sorumluluk alma becerilerinin desteklendiğini belirtmiştir.

TARTIŞMA

Öğretmenler eğitim sisteminde oldukça önemli bir role sahiptir. Bu bağlamda, öğretmenlerin çağın ihtiyaçlarına uygun bireyler yetiştirebilmesi için, STEM eğitim yaklaşımına da yeterli düzeyde hakim olması gerekmektedir. Bu da ancak öğretmenleri STEM yaklaşımıyla ilgili gerekli temel bilgilerin ve uygulama düzeyindeki becerilerinin desteklenmesiyle mümkündür (Erdoğan ve Çiftçi, 2017; Kennedy ve Odel, 2014). Bu çalışmada özelden genele öğretmenlerin STEM eğitimiyle ilgili bilgi ve becerileri geliştirilmiş uygulamaları desteklenmiştir. Çalışmaya katılan öğretmenler bulgularda, STEM eğitiminin çocukların 21. Yüzyıl becerilerini desteklediğini, yaratıcılıklarını geliştirdiğini, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmayı destekler nitelikte, Tanın (2021), 21. yüzyıl becerileri ile STEM eğitimi etkinlikleri arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında, STEM eğitiminin 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasını kolaylaştırdığını ve desteklediğini belirtmiştir. Benzer şekilde Gelen (2017)'de araştırmasında 21.yüzyıl becerilerinin uygulamada yetersiz olduğunu ve alternatif eğitim yaklaşımlarına ihtiyaç duyulduğunu ifade etmektedir.

STEM eğitiminin ülkeler genelinde yaygınlaştırılmasında, STEM alanında gerekli eğitim ve yeterliliğe sahip öğretmenler anahtar bir öneme sahiptir (Wang, 2012). Fakat uygulama sürecinde

öğretmenlerin yüz yüze geldikleri birçok zorluk olduğu vurgulanmaktadır. Bu zorluklardan biri, STEM eğitimine öğretmenlerin ulaşma düzeyi ve STEM eğitiminin bütüncül ve disiplinler arası bir yaklaşım olması ile ilgilidir. Alan yazın incelendiğinde, STEM temelli etkinlikler ile öğretmenlerin görüşlerini alan çalışmalar az sayıdadır (Siew, Amir ve Chong, 2015; Wang, Moore, Roehrig ve Park, 2011). Bu çalışmada da bulgularda görüldüğü gibi öğretmenlerin eğitim öncesinde STEM eğitimi ile ilgili olumsuz dülünceleri varken eğitimden sonra olumlu düşünceler daha fazla tespit edilmiştir. Bu algı değişiminin ortaya çıkarılması oldukça önemli bir bulgudur.

STEM uygulamaları; üretim, girişimcilik, eleştirel düşünme, problem çözme, analitik düşünme, özgünlük gibi birçok süreç becerisini desteklemektedir. Ayrıca teorik yapıyı uygulama düzeyinde tamamlaması açısından faydalı bir yaklaşım olarak görülmektedir (Pekşen-Süslü, 2021; Uyanık-Aktulun, 2022). Bu doğrultuda çalışmamızda okulumuz öğretmenleri ve il genelinde öğretmenlerden talepler genişleyerek bize ulaşmıştır. Bu da yapılan uygulamaların etkililiği ile ilgili olumlu bir geri bildirimdir.

Günşen, Bayır ve Fazlıoğlu (2018), tarafından yapılan araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin çoğunluğunun STEM yaklaşımını legolarla robotik kodlamalar ve tasarımlar yapmak olarak düşündükleri belirtilmiştir. Bizim projelerimizde de STEM ile ilgili hiçbir temel bilgisi becerisi olmayan öğretmenler sürece dahil edilmiş, eğitimlerini alıp plan yazma uygulama konusunda desteklenmiş ve yanlış düşünceler yerini temeli olan gerçek bilgi ve becerilere bırakmıştır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Proje sonu değerlendirme anketi sonuçlarına göre; okul projemize toplamda 18 öğretmen katılmıştır. Bu öğretmenlerin çoğunun eğitimlerle STEM ile ilgili bilgi ve beceri düzeyleri arttırılmış, STEM eğitim planı hazırlamaları desteklenmiş ve iki aylık bir zamanda bu planlar uygulanarak sürecin etkin bir şekilde ilerlemesine rehberlik edilmiştir. Çalışma bulgularına göre öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili görüşleri eğitim ve uygulamaları sonrası oldukça farklılık göstermektedir.

Son yıllarda, özellikle okullarda proje tabanlı öğrenme ve sorgulama tabanlı öğrenme gibi STEM yöntemlerinin entegrasyonu, öğrencilerin bilişsel ve duygusal gelişimleri üzerinde dikkate değer etkiler yaratmıştır. Bu etkilerin artarak ülke geneline yaygınlaştırılması eğitimde iyi örneklerle mümkün olacaktır. Bu eğitimleri okullara taşıyacak öğretmenlerin donanımlarının geliştirilmesi, bu konuda olumlu tutum geliştirebilmeleri için desteklenmeleri açısından çalışmamız oldukça önemli sonuçlar vermiştir.

Daha sonraki çalışmalarda STEM eğitimleri ve uygulamaları farklı branşlardan öğretmenlerin katılımıyla gerçekleştirilebilir. Öğretmenlerin görüşleri yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile incelenebilir. Çocukların üzerindeki etkisi daha büyük bir örneklem grubu ile nicel olarak araştırılabilir. Bu alanda boylamsal çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Etik Beyan

Bu makale, 5-7 Eylül tarihleri arasında gerçekleştirilen IV. Uluslararası Projeden Uygulamaya Eğitim Sempozyumu'nda (UPUES 2024) sözlü olarak sunulan ancak ancak tam metni yayımlanmayan "Stemle Öğrenme Yolculuğumuz" adlı bildirinin içeriği geliştirilerek ve kısmen değiştirilerek üretilmiştir.

Yazar Katkıları

Araştırma Tasarımı (CRediT 1) Yazar 1 (%25) – Yazar 2 (%25)- Yazar 3 (%25)- Yazar 4 (%25)

Veri Toplama (CRediT 2) Yazar 1 (%60) – Yazar 2 (%15)- Yazar 3 (%10)- Yazar 4 (%15)

Araştırma - Veri Analizi - Doğrulama (CRediT 3-4-6-11) Yazar 1 (%70) – Yazar 2 (%10)- Yazar 3 (%10)- Yazar 4 (%10)

Makalenin Yazımı (CRediT 12-13) Yazar 1 (%50) – Yazar 2 (%30)- Yazar 3 (%10)- Yazar 4 (%10)

Metnin Tashihi ve Geliştirilmesi (CRediT 14) Yazar 1 (%70) – Yazar 2 (%10)- Yazar 3 (%10)- Yazar 4 (%10)

Finansman

Finansal destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Çıkar çatışması yoktur.

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SDG)

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları: 4 Nitelikli Eğitim

REFERANSLAR

Abdimannobovna, M. L., Sharifovna, Y. D. ve Zebuniso, A. (2019). Ways to use multımedıa ın modern school educatıon. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences, 7*(12),244-257.

Akgündüz, D. ve Özçelik, A. (2018). Üstün/Özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı stem eğitiminin değerlendirilmesi. *Journal of Education, 8*(2), 334-351.

Akgündüz, D. (2019). STEM eğitiminin kuramsal çerçevesi ve tarihsel gelişimi. D. Akgündüz (Ed.), *Okul Öncesinden Üniversiteye Kuram ve Uygulamada STEM Eğitimi* içinde 19-47. Anı Yayıncılık

Aronin, S. ve Floyd K. K. (2013). Using an iPad in inclusive preschool classrooms to introduce STEM concepts. *Teaching Exceptional Children 45*(4), 34–39.

Awad, N. ve Barak, M. (2018). Pre-service science teachers learn a science, technology *engineering and mathematics(STEM)-oriented* program: The case of sound, waves and communication systems, *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14*(4), 1438-1451.

Belek, F. (2018). *FeTeMM etkinliklerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarına, FeTeMM eğitim yaklaşımına ve fen öğretimine yönelik düşüncelerine etkisinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart University Institute of Educational Sciences.

Beymer, P. N., Rosenberg, J. M., Schmidt, J. A. ve Naftzger, N. J. (2018). Examining relationships among choice, affect, and engagement in summer STEM programs. *Journal of Youth and Adolescence*, 1-14.

Bircan, M. A., ve Çalışıcı, H. (2022). STEM eğitimi etkinliklerinin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarına, 21. yüzyıl becerilerine ve matematik başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim, 47*(211). http://dx.doi.org/10.15390/EB.2022.10710

Brenneman, K., Boyd, J., ve Frede, E. (2009). Mathematics and science in preschool: Policy and practice. http://nieer.org/wp-content/uploads/2016/08/MathSciencePolicyBrief0309.pdf

Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. NSTA Press.

Chesloff, J. D. (2013). Why STEM education must start in early childhood. *Education Week 32*(23): 27-32.

Chesloff, J. D. (2013). *STEM education must start in early childhood*. http://www.edweek.org/ew/articles/2013/06/23chesloff.h32.html.

Counsell, S., Escalada, L., Geiken, R., Sander, M., Uhlenberg, J. ve Meeteren, B. V. (2016). *STEM learning with young children: Inquiry teaching with ramps and pathways*. Teachers College Press.

Çevik, M. (2018). Impacts of the project based (PBL) science, technology, engineering and mathematics (STEM) education on academic achievement and career interests of vocational high school students. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 8*(2), 281-306.

DeJarnette, N. K. (2012). America's children: Providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives. *Education* 133(1), 77–84.

Elmas, R. ve Adıgüzel-Ulutaş, M. (2022). STEM eğitimi yaklaşımı. M. Akarsu, N. Okur-Akçay ve R.

Elmas (Ed.), STEM Eğitimi Yaklaşımı içinde 1-12. Ankara: Pegem Akademi.

Erdoğan, İ. ve Çiftçi, A. (2017). Investigating the Views of Pre-service Science Teachers on STEM Education Practices. *International Journal of Environmental and Sci-ence Education, 12*(5), 1055-1065.

Eryılmaz, S., ve Uluyol, Ç. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında fatih projesi değerlendirmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35*(2),209-229.

Gelen, İ. (2017). P21-Program ve öğretimde 21. yüzyıl beceri çerçeveleri (ABD Uygulamaları). *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *1*(2), 15-29.

Günşen, G. ve Uyanık Balat, G. (2017). Okul Öncesi Dönemde STEM Yaklaşımı. *Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitimi içinde (s.137-156). Ed. Berrin Akman, Gülden Uyanık Balat, Tülin Güler Yıldız. Anı Yayıncılık, Ankara.*

Kennedy, T. J., ve Odell, M. R. L. (2014). Engaging Students in STEM Education. *Science Education International, 25(3),* 246-258.

LittleBits. (2018). *Early exposure to STEM and its impact on the future of work*. https://e.littlebits.com/download-early-exposure-stem

Moomaw, S. (2013). *Teaching STEM in the early years: Activities for integrating science, technology, engineering, and mathematics*. St. Paul: Redleaf Press.

Moomaw, S., ve Davis, J. A. (2010). STEM comes to preschool. *Young Children, 65*(5), 12–18.

Pekşen-Süslü, D. (2021). Yaşam boyu gelişim ve STEM. H. Nuhoğlu (Ed.), Eğitimcinin STEM Öğrenme Yolculuğu içinde (s. 32-62). Ankara: Pegem.

Selvi, M. ve Yıldırım, B. (2017). STEM öğretme-öğrenme modelleri: 5E öğrenme modeli, proje tabanlı öğrenme ve STEM sos modeli. *Pegem Atıf İndeksi*, 203-236.

Tanın, K. (2021). *STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve çok boyutlu 21. yüzyıl becerilerine etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kastamonu üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Tran, Y. (2018). Computer programming effects in elementary: Perceptions and career aspirations in STEM. *Technology, Knowledge and Learning, 23*(2), 273-299.

Uyanık-Aktulun, Ö. (2022). Disiplinlerarası öğrenmeye ilişkin Türkiye'de yapılan güncel araştırmalar, eğilimler, gereksinimler ve uygulama örnekleri. B. Aydoğdu ve N. Yıldız-Budan (Ed.), Disiplinlerarası Fen Öğretimi: Okul Öncesinden Ortaöğretime STEM, STEAM ve E-STEM Uygulamalarıyla içinde (s. 241-302). Anı.

Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü [YEĞİTEK] (2016). STEM Eğitimi Raporu. http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Seçkin.

Wei, X., Yu, J. W., Shattuck, P., McCracken, M., ve Blackorby, J. (2013). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) participation among college students with an autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 43*(7). https://doi.org/10.1007/s10803-012-1700-

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Developments in science and technology also affect qualified manpower criteria. In order to support these criteria, some arrangements have been made in the current education system. In these regulations, the STEM approach emerged. STEM education serves as a catalyst in the development of 21st century skills, encouraging problem solving, critical thinking and creativity. In recent years, the integration of STEM methods such as project-based learning and inquiry-based learning, especially in schools, has created remarkable effects on students' cognitive and emotional development. The starting point of our study is based on the Culture and Art eTwinning project with STEM, which was carried out between October 2020 and June 2021 and received the European Quality Label. In our study, in order to integrate STEM practices into pre-school education, a total of 13 STEM plans were developed by teachers receiving training from academics who are experts in their fields. While the main aim of our study is to increase the knowledge and skills of preschool teachers about STEM, our other aim is to enable preschool children to look at problems from an interdisciplinary perspective and gain knowledge and skills with new generation education approaches, thanks to STEM education applications. For these purposes, 350 children aged 4-5 and a total of 18 teachers participated in our study. Children's designs, models and productions were included in the process. Descriptive analysis was used to analyze the data. This study is based on the principle of "learning by experience based on workshops". It can be summarized in three parts. In the first part, teachers were selected by purposeful sampling method. In the second part, the teachers selected received training from experts related to the project. Finally, the teachers implemented the STEM education plans they prepared with children in their workshops over a two-month period and exhibited the stages of this process and the children's designs and models. According to the findings, teachers state that their knowledge, skills and awareness levels about STEM education increased after the training they received and the project they carried out. They stated that STEM education can be implemented in the pre-school education program, that this education is very important for children and that it is effective in developing children's 21st century skills.

Method: This study is based on the principle of "learning by experience based on workshops". It can be summarized in three parts. In the first part, teachers were selected by purposeful sampling method. In the second part, the teachers selected received training from experts related to the project. Finally, the teachers implemented the STEM education plans they prepared with children in their workshops over a two-month period and exhibited the stages of this process and the children's designs and models. A measurement tool consisting of three parts designed to measure the participants' awareness levels and application skills regarding STEM education was applied and the obtained data was analyzed. The first part contains the demographic information of the participants, the second part contains open-ended questions to reveal their opinions about the role of teachers in STEM education, and the third part includes closed-ended questions to evaluate STEM education from the perspective of children. Descriptive analysis technique was used to analyze the data. Descriptive analysis technique is the summarization, interpretation and presentation of data according to predetermined themes (Yıldırım and Şimşek, 2016). In our school project, a total of 13 STEM plans were developed for the preschool period. Our activities to popularize STEM education in our school were completed with STEM Teacher Trainings in February and SDC22 Zübeyde Hanım Kindergarten STEM Days (STEM Discovery Campaign) events in April. The project, which was implemented between 1 February 2022 and 13 May 2022, was closed with the STEM Festival. Implementation of 13 STEM plans within the scope of STEM Festival; It was shared with our students, teachers, parents, education administrators and other guests. At the end of these sharings, the data was obtained from the teachers and the teachers who participated in the workshop we held at the Denizli Provincial Directorate of National Education R&D Unit.

Findings: 350 children between the ages of 4-5 and a total of 18 teachers participated in our project. At the end of the project, an end-of-project evaluation survey was applied. Children's designs, models and productions were included in the process. STEM teacher training and studies continue in order to make the STEM education approach a school culture in our school. As a result of the project, our school was entitled to receive the STEM School Label. According to the findings, teachers state that their knowledge, skills and awareness levels about STEM education increased after the training they received and the project they carried out. They stated that STEM education can be implemented in the pre-school education program, that this education is very important for children and that it is effective in developing children's 21st century skills.

Discussion: Teachers have a very important role in the education system. In this context, in order for teachers to raise individuals who are suitable for the needs of the age, they need to have sufficient knowledge of the STEM education approach. This is only possible by supporting teachers with the necessary basic knowledge and skills at the application level regarding the STEM approach (Erdoğan and Çiftçi, 2017; Kennedy and Odel, 2014). In this study, teachers' knowledge and skills regarding STEM education were supported from specific to general. In support of this study, Tanın (2021), in his study examining the relationship between 21st century skills and STEM education activities, stated that STEM education facilitates and supports the acquisition of 21st century skills. Similarly, Gelen (2017) also stated in his research that 21st century skills are insufficient in practice and that alternative education approaches are needed. STEM applications; It supports many process skills such as production, entrepreneurship, critical thinking, problem solving, analytical thinking and originality. It is also seen as a useful approach in terms of completing the theoretical structure at the application level (Pekşen-Süslü, 2021; Uyanık-Aktulun, 2022). In this direction, in our project work, the demands from our school teachers and teachers across the province have expanded and reached us. This is a positive feedback about the effectiveness of the applications. In the research conducted by Günşen, Bayır and Fazlıoğlu (2018), it was stated that the majority of preschool teachers thought of the STEM approach as making robotic coding and designs with Legos. In our projects, teachers who did not have any basic knowledge or skills about STEM were included in the process, they received their training and were supported in writing and implementing plans, and misconceptions were replaced by real knowledge and skills that have a basis.

Conclusion: According to the results of the end-of-project evaluation survey; A total of 18 teachers participated in our school project. The knowledge and skill levels of most of these teachers regarding STEM were increased through training, they were supported to prepare STEM education plans, and these plans were implemented within a two-month period and the process was guided to progress effectively. According to the study findings, teachers' opinions about STEM education vary considerably after their training and practices. In recent years, the integration of STEM methods such as project-based learning and inquiry-based learning, especially in schools, has created remarkable effects on students' cognitive and emotional development. Increasing and disseminating these effects throughout the country will be possible with good examples in education. Our work has yielded very important results in terms of improving the equipment of teachers who will carry this training to schools and supporting them to develop positive attitudes on this subject.

Recommendation: In future studies, STEM training and practices can be carried out with the participation of teachers from different branches. Teachers' opinions can be examined using semi-structured interview technique. Its impact on children can be investigated quantitatively with a larger sample group. Longitudinal studies can be conducted in this area.