



Erken Çocukluk Döneminde Hikâye Kitapları Destekli STEM Etkinliklerinin Bilim Motivasyonuna Etkisi: Köprü Tasarımı Teması

The Effect of Storybook-Supported STEM Activities on Science Motivation in Early Childhood: The Bridge Design Theme

Filiz GÜLHAN¹

Buket TECEN ÇETİN²

Benay TÜMKAYA³

doi: 10.38089/iperj.2024.175

Geliş Tarihi: 13.02.2024

Kabul Tarihi: 17.04.2024

Yayınlanma Tarihi: 31.07.2024

Özet: Bu araştırmada erken çocukluk dönemindeki çocuklarla uygulanan köprü tasarımı temalı, hikâye kitapları destekli STEM etkinliklerinin bilim motivasyonlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın deseni durum çalışmasıdır. Araştırmanın çalışma grubunu 3 yaş grubundan 15 çocuk, 4-5 yaş grubundan 23 çocuk olmak üzere toplamda 38 çocuk oluşturmaktadır. Çocukların yaş düzeylerine uygun olarak seçilen hikâye kitaplarının desteğiyle 3 ve 4-5 yaş grupları için farklı yapıda tasarlanan köprü tasarımı temalı STEM etkinlikleri, 8 hafta boyunca uygulanmıştır. Çocuklara ön ve son test olarak Bilim Motivasyonu testi yapılmış, uygulamalar bittikten sonra gruplar içerisinde seçilen 8'er çocukla Çocuk Görüşme Formu ile görüşme yapılmıştır. Ayrıca velilere yönelik hazırlanan Veli Gözlem Formu da gönüllü veliler tarafından doldurulmuştur. Veri toplama araçlarından elde edilen bulgular değerlendirildiğinde hem 3 hem de 4-5 yaş grubu çocukların bilime yönelik motivasyonlarının uygulama ile geliştiği tespit edilmiştir. Çocukların etkinliklere yönelik görüşlerinin ve fene yönelik motivasyonla ilgili beyanlarının olumlu olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber 3 ve 4-5 yaş grubu çocukların benzer temalı etkinlik uygulamaları sonucunda farklı yaklaşımlara sahip oldukları bulunmuştur. Velilerin değerlendirmeleri ise etkinliklerin çeşitli yönlerden faydalar sağladığı ve çocuklarının fen ile ilgili motivasyonlarının gelişimini süreç boyunca gözlemleyebildiklerini ortaya koymuştur. Ayrıca uygulamayı gerçekleştiren öğretmenlerin gözlem notları da, çocuklardaki gelişimi bir kez daha vurgulamıştır. Araştırma sonuçlarından hareketle farklı paydaşlara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: STEM, erken çocukluk, hikâye, motivasyon, Fen eğitimi, köprü tasarımı

Abstract: In this research, the aim is to investigate the impact of STEM activities with a bridge design theme, supported by storybooks, on the science motivation of children in early childhood. The research design is a case study. The study group consists of a total of 38 children, 15 from the 3-year-old group and 23 from the 4-5-year-old group. Bridge-building-themed STEM activities, designed differently for the 3 and 4-5 age groups with the support of storybooks selected according to the children's age levels, were implemented for 8 weeks. A Science Motivation Test was implemented to children as pre- and post-tests. After the completion of the applications, a Child Interview Form was applied to 8 selected children from each group. Additionally, a Parent Observation Form prepared for parents was voluntarily filled out by parents. When the findings obtained from the data collection tools were evaluated, it was determined that the science motivation of both the 3 and 4-5 age groups improved with the implementation. It was found that children's opinions about the activities and statements related to motivation towards science were positive. The evaluations of the parents revealed that the activities provided benefits in various aspects and they could observe the development of their children's motivation for science throughout the process. Additionally, the observation notes of the teachers who conducted the implementation further highlighted the development observed in the children. Based on the research results, recommendations have been made for different stakeholders.

Key Words: STEM, early childhood, story, motivation, Science education, bridge design

¹ MEB Bakırköy Bilim ve Sanat Merkezi, Türkiye, flzgulhan@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7915-6299>

² MEB Akşemsettin Anaokulu, Türkiye, bukettcn@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-6439-0952>

³ Bahçeşehir Koleji, Türkiye, benaytumkaya@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-4489-762X>

Giriş

STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi, okul öncesi dönemden başlayarak eğitim gündemine taşınmıştır (Erol ve İvrendi, 2021; Lindeman, Jabot ve Berkley, 2014; Moomaw ve Davis, 2010; Uyanık Balat ve Günşen, 2017). STEM'e yönelik tepkilerin erken dönemde oluşarak okul hayatı boyunca devam edebileceği senaryosuna karşılık duygusal yönlerin dikkate alınması gerekmektedir (Murphy vd., 2019). STEM eğitimi uygulamaları okul öncesi dönemdeki çocukların öğrenme ve gelişimleri üzerinde olumlu etki oluşturmaktadır (Yüceliyiğit ve Toker, 2021). STEM yaklaşımı, okul öncesi dönemde çocuklara farklı bilim alanlarını bütünsel bir bakış açısıyla öğretme konusunda oldukça önemlidir. Erken yaşlarda edinilen deneyimler, çocukların gelecekteki mesleklerinde daha başarılı olmalarına katkı sağlayabilir. Ayrıca, STEM yaklaşımının okul öncesi yıllardan itibaren uygulanması, çocukların çalışma ve yaşam becerilerini geliştirmelerine olanak tanır (Polat ve Bardak, 2019). Öğretmenleri STEM içeriği sağladığında okul öncesi dönemdeki çocukların içerikle etkileşim kurma olasılığının diğer etkinliklere göre çok daha fazla olduğu belirtilmiştir (Greenwood, Irvin, Schnitz ve Buzhardt, 2023). Okul öncesi dönemdeki STEM çalışmaları; çocukların araştırma, keşfetme ve üretmelerine yol açan gerçek yaşam problemlerini ele almalıdır (Çetin ve Demircan, 2020). Erken yaşta STEM eğitiminin çocukların çeşitli becerileri ve gelecekte edinecekleri meslekleri üzerinde olumlu etkileri olabileceğine dair güçlü argümanlar bulunmaktadır.

Çocuklar sordukları sorular ve problemlerine yönelik olarak dünyayı değiştirip geliştirmeleriyle doğuştan birer mühendis olarak davranırlar (Raven, Al Husseini ve Çevik, 2018; Van Meeteren ve Zan, 2010). Erken çocukluk döneminde mühendisliğe olan ilgi artışının nedenleri; küçük çocukların yaratıcı ve dramatik oyunlarının mühendislik tasarım problemlerini tanımlamak, ele almak ve çözmek için doğal bir bağlam sağlaması, bu dönemdeki deneyimlerin çocukları fizik bilimindeki temel kavramlarla buluşturmasıdır (Hoisington ve Winokur, 2015). Erken çocukluk döneminde çocukların STEM eğitimine katılımı, ülkemizin gelecekteki nesillere yönelik en önemli yatırım alanlarından biri olarak değerlendirilmektedir. Bu yaklaşım, çocukların bilimsel düşüncüyü geliştirmelerini, özgün ve yaratıcı bakış açıları kazanmalarını ve içinde bulunduğumuz yüzyılın becerilerine sahip olmalarını desteklemeyi amaçlar. Bu çabalar, mühendislik faaliyetlerinden bilimsel araştırmalara kadar geniş bir yelpazede çocukların keşfetmelerini sağlamak için tüm paydaşların katılımını gerektirir (Uyanık Balat ve Günşen, 2017).

Çocukların akranlarıyla planlama yapmaktan ve inşa etmekten hoşlanması gibi, mühendisler de işbirliği içinde çalışır (Gold ve Elicker, 2020). Erken çocukluk eğitiminin mühendislik eğitiminin bir parçası haline geldiği uygun yaş ve tarzın belirlenmesi, mevcut iklimde çok önemlidir (Bagiati ve Evangelou, 2015). Etkinlikler sırasında çocuklara “Neler görüyorsun? Tasarımını nasıl farklılaştırırsın? Bundan sonra ne deneyebilirsin? Nasıl düzeltebilirsin?” gibi sorular sorularak yönlendirmeler yapılabilir (Van Meeteren, 2015).

STEM etkinliklerinde bağlam olarak hikâye kitapları kullanılarak okul öncesi dönemdeki çocuklara hitap edecek bir dille yaklaşılabilir. Fen temalı çocuk kitaplarının öğretmenler veya veliler tarafından kullanılması olumlu sonuçlar ortaya çıkarabilir (Günşen ve Uyanık, 2021). Pantoya, Aguirre-Munoz ve Hunt (2015) mühendislik konulu hikâyelerin çocukların yaratıcılıklarını arttırdığını ve mühendis algılarını somutlaştırdığını belirtmişlerdir. Doğanay Koç ve Uyanık (2023) çocuk kitaplarıyla öğrenme etkinliklerinin okul öncesi dönemdeki çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğunu belirtmişlerdir. Yang, Ng ve Su (2023) hikâyeden esinlenerek programlama etkinlikleri gerçekleştirmelerini sağlamışlardır. Kitaplar bir fikri veya konuyu tanıtmamanın etkili bir yoludur, görseller aynı zamanda fikirleri veya kavramları tanıtmaya ve yaratıcı bir kıvılcımı yakmaya da yardımcı olur (Ramanathan, Cosso ve Pool, 2023).

STEM Eğitimi ve Motivasyon

Fen öğrenmeye yönelik motivasyon, öğrencilerin fene yönelik çalışmalarını etkileyecek temel faktörlerden biri olarak önem taşımaktadır. Ortaokul öğrencileriyle (5, 6, 7 ve 8. sınıf) yapılan bir çalışmada; öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri ile bilimsel yaratıcılık düzeyleri arasında yüksek düzeyde ve pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu saptanmıştır (Deniş Çeliker, Tokcan ve Korkubilmez, 2015). Gayret ve Çiçekler-Yıldız (2021) okul öncesi eğitim düzeyindeki 60-72 aylık çocukların motivasyon ve yaratıcılık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu,

motivasyonun yaratıcılığı %74 oranında etkilediğini belirtmişlerdir. Fene yönelik motivasyon ile yaratıcılığın raporlanan bu ilişkisi oldukça önemli bir eğitsel sonuç üretmektedir. Çocukların motivasyon düzeylerini yükseltmeye yönelik etkinliklere daha fazla yer verilmesi, onların yaratıcılık becerilerini desteklemeye yönelik katkı sağlayabilir (Gayret ve Çiçekler-Yıldız, 2021).

STEM eğitiminin öğrencilerin motivasyonuna etkisine yönelik araştırmalar genellikle ortaokul düzeyinde yapılmıştır. Bu araştırmaların önemli bir kısmı STEM eğitiminin motivasyona yönelik olumlu sonuçlarını raporlamıştır (Chittum, Jones, Akalin ve Schram, 2017; Chumbley, Haynes ve Stofer, 2015; Çevik ve Abdioğlu, 2018; Daymaz, 2019; Hiğde ve Aktamış, 2022; Razali, Manaf, Talib ve Hassan, 2020; Sarı ve Yazıcı, 2018; Stringer, Mace, Clark ve Donahue, 2020; Şimşek ve Hamzaoğlu, 2023; Uğraş, 2018). Bu araştırmalar içerisinde motivasyona yönelik gelişim belirtmeyenler de bulunmaktadır (Büyükbastırmacı, 2019; Uzun ve Şen, 2023). Çakır ve Altun Yalçın (2020) 5-6 yaş grubu robotik legolarla tasarım temelli STEM eğitimi sonucunda öğretmen ve veli gözlemleri doğrultusunda birçok beceriye ilaveten, üretmeye yönelik başarıya motivasyonu sağladığını belirtmişlerdir. Bilme, anlama ve üretme için başlıca faktörlerden biri olan motivasyonun gelişiminin STEM eğitimi ile desteklenebileceği düşüncesine yönelik bulgular bu nedenle önemlidir.

Araştırmanın Önemi

Ha, Hai, Mai ve Van Hanh (2023) alan yazın taramasında okul öncesi çocukların öğrenmesini geliştirmede etkili olan; eğitici robotlar, eğitici oyunlar, tartışmalar, sorgulamaya dayalı öğrenme ve mühendislik tasarımı, mühendisler hakkında çizim ve anlatım, serbest oyun ve rol yapma, grup üyeliği olmak üzere yedi STEM etkinliği belirlemişlerdir. Türkiye’de erken çocuklukta STEM eğitimi araştırma eğilimlerini araştıran Erol ve Erol (2022) en çok incelenen becerilerin, bilimsel süreç, problem çözme ve yaratıcılık olduğunu belirtmişlerdir. Motivasyon değişkeni bu anlamda çok fazla araştırmaya konu olmamıştır. Bayanova ve arkadaşları (2023) SCOPUS veritabanında STEM ve motivasyonu ele alan çalışmaları incelediklerinde okul öncesi düzeyde bir araştırmaya rastlamamışlardır. STEM eğitiminin bilim motivasyonuna etkisini erken çocukluk düzeyinde inceleyen sadece bir araştırmaya rastlanmıştır (Dilek, Tasmemir, Konca ve Baltacı, 2020). STEM eğitiminin fene yönelik motivasyon üzerine etkisini okul öncesi düzeyiyle özelleştiren bu araştırma, alan yazındaki bir boşluğa hitap etme noktasında önem taşımaktadır. Araştırmanın problemleri “Erken çocukluk döneminde hikâye kitapları destekli STEM etkinliklerinin çocukların bilim motivasyonuna etkisi nasıldır? Çocuklar, veliler ve öğretmenlerin bu etkinliklere yönelik görüşleri nasıldır? 3 yaş ve 4-5 yaş grubu çocukların etkinliklerle ilgili görüşlerinde farklılaşmalar bulunmakta mıdır?” sorularıdır.

Yöntem

Araştırmada durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, birden fazla veri toplama aracı kullanılarak zengin ve teyit edilebilir verilere ulaşılmasını hedefleyen, bir ya da birkaç durumun bütüncül bir yaklaşımla derinlemesine incelenmesini ifade etmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırmada bilim motivasyonuna ve etkinlikle ilgili görüşlere yönelik bulgular, birden fazla paydaştan birden fazla kanalla elde edilmiştir. Daha açıklayıcı ifadeyle, çocukların bilim motivasyonlarının durumunu ortaya çıkaracak birden fazla ölçme aracı kullanılmış aynı zamanda veli ve öğretmenlerin öğrenciler üzerindeki gözlemlerinden elde edilen çıkarımlar değerlendirilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul’daki bir anaokulunda öğrenim görmekte olan bir 3 yaş sınıfı, bir de 4-5 yaş sınıfı oluşturmaktadır. Araştırmada önceden yaş gruplarına göre bir seçim kriteri olmadan rastgele oluşturulmuş iki sınıf kullanılmıştır. Çalışma grubundaki kız ve erkek çocukların dağılımına ilişkin demografik veriler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Araştırmanın çalışma grubuna ait demografik veriler

Yaş grubu	Kız (f)	Erkek (f)	Toplam (f)
3 yaş	8	7	15
4-5 yaş	11	12	23
			38

Veri Toplama Araçları

1. Bilim Motivasyonu Ölçeği

Brunner, Eccles & Anders (2018) tarafından geliştirilen Okul Öncesi Çocuklarda Bilim Motivasyonu Ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması, geçerlik ve güvenirlik analizleri Yılmaz ve Dikici Sığırtmaç (2021) tarafından yapılmıştır. Ölçeğin güvenirliğini belirlemek için uyarlama çalışmasında iç tutarlılık (Cronbach Alpha) ve bileşik güvenirlik katsayıları hesaplanmıştır. İç tutarlılıkta özgüven alt boyutu için .86 ve keyif alma alt boyutu için .85; bileşik güvenirlikte özgüven için .852, keyif alma için .843 olarak hesaplanmıştır (Yılmaz ve Dikici Sığırtmaç, 2021).

Ölçek araştırmanın çalışma grubunda olan çocukların tümüne ön-son test olarak öğretmenleri tarafından uygulanmıştır.

2. Çocuk Görüşme Formu

Araştırmacılar tarafından geliştirilip bir okul öncesi eğitim uzmanının uzman görüşünden geçirilerek son haline getirilen sorular, uygulama bitiminden sonra çalışma grubu içerisinde maksimum çeşitlilik örnekleme uygulanarak seçilen öğrencilere uygulanmıştır. 3 yaş grubundan ve 4-5 yaş grubundan 8'er öğrenci ile bireysel görüşmeler yapılarak sorular yöneltilmiştir. Çocukların sorulara verdikleri yanıtlar öğretmenleri tarafından not alınarak değerlendirilmiştir.

Çocuk Görüşme Formunun ilk bölümü "Fen hakkında neler düşünüyorsun?", "Fen ile uğraşmayı seviyor musun?" sorularıyla fen ile ilgili genel düşüncelerinin alınmasıyla ilgilidir. Formun ikinci bölümü ise "Bu etkinlikle ilgili düşüncelerin neler?", "Bu etkinlik feni sevmeni sağladı mı?", "Etkinliğin sevdiğin yönleri nelerdi?", "Etkinliğin sevmediğin yönleri nelerdi?", "Etkinliği geliştirmek için önerilerin neler?" sorularıyla çocukların etkinlikle ilgili görüşlerinin alınması amaçlıdır.

3. Veli Gözlem Formu

Araştırmacılar tarafından geliştirilip bir okul öncesi eğitim uzmanının uzman görüşünden geçirilerek son haline getirilen sorular, uygulama bitiminden sonra çalışma grubundaki çocukların velilerine Google Form aracılığıyla iletilmiş ve yazılı olarak yanıtlamaları istenmiştir. Formu yanıtlayan 22 veli üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır.

Veli Gözlem Formu, Çocuk Görüşme Formuna benzer şekilde iki bölümden oluşmuştur. İlk bölüm "Çocuğunuzun fene yönelik ilgisi genel olarak nasıldır?", "Çocuğunuz genel olarak feni sever mi? Çocuğunuzun fene ilişkin motivasyonu nasıldır?" sorularıyla çocuklarının fene yönelik genel ilgi ve motivasyonlarını değerlendirmelerine yöneliktir. İkinci bölüm ise "STEM etkinlikleri sürecini değerlendirdiğinizde, uygulamaların çocuğunuza katkılarının neler olduğunu söyleyebilirsiniz?", "STEM Etkinlikleri sürecini değerlendirdiğinizde, çocuğunuzun fene ilişkin motivasyonunda bir değişiklik gözlemlediniz mi? Örnek vererek açıklayabilir misiniz?" sorularıyla uygulama sürecinde çocuklarındaki farklılıkları gözlemleyip değerlendirme üzerinedir.

4. Öğretmen Gözlem Notları

Uygulamayı gerçekleştiren öğretmenler herhangi bir forma bağlı olmadan uygulama sürecinde çocuklarda gözlemledikleri farklılıkları not ederek ifade etmişlerdir. Bu notlar incelenerek ortak noktalardan bulgulara ulaşılmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın Uygulanması

Araştırmada 3 yaş için ve 4-5 yaş için ayrı olarak tasarlanan etkinlikler, daha önce uygulamalı STEM eğitimi almış, benzer mesleki kıdeme sahip biri kadın biri erkek olan iki öğretmen tarafından uygulanmıştır. Hem 3 yaş hem 4-5 yaş sınıfında STEM Kulüp saati olan Cuma günleri 6 ders saati uygulama yapılmıştır. Uygulama tüm sınıflarda 11 hafta sürmüştür. Uygulama teması STEM disiplinlerinden mühendislik disiplini temel alınarak matematik disiplini ile entegre edilmiştir. İşleyiş hikâye kitapları ile başlamış olup toplamda 3 hikâye kitabı okunup hikâyeler birbiri ile birleştirilmiştir. Küçük Kanguru Büyüyor (Çakman, 2010), Kunduz Boyo Köprü İnşa Ediyor (Kolektif, 2020) ve Bize Bir Köprü Lazım (Tecnoscienza, 2018) kitapları okunmuştur. Çocuklar ilk hafta hikâyeler vasıtasıyla probleme aşina olmuş ve köprü tasarımı konusu için gerekli olan ön bilgileri deneyimlemişlerdir. 2. haftada köprüleriyle ilgili fikir geliştirmişler, 3. haftada ürünlerini geliştirmeye başlamışlar ve

dayanıklılığını çeşitli yönlerden test etmişlerdir. Son hafta ise sunum haftası olarak geliştirdikleri ürünleri arkadaşlarına sunmuşlardır. Tüm süreçlerde öğrenciler görsellerle desteklendiği gibi etkinliklerini ve araştırmalarını yaparak yaşayarak gerçekleştirmiştir.

Grup çalışmasında grupların seçimleri cinsiyetlerine göre olabildiğince denk sayıda olmasına ve etkinlikte pasif ve aktif özellikler gösteren öğrencilerin eşit oranda olmasına dikkat edilerek yapılmıştır. Uygulama sırasında öğrenciler diğer grupların çalışmalarını incelemiş olup her grup geliştirmiş oldukları fikirler özelinde birbirinden özgün çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Grupların fikir geliştirme aşamasında birbirleri ile ters düştikleri noktalarda demokratik seçim yöntemine giderek problemi çözmüşler ve nihai bir karar varmışlardır.

Uygulama 3 yaş ve 4-5 yaş kulüp sınıfında gerçekleşmiştir. Sınıf masaları çocukların grup çalışması yapabilecekleri şekilde tasarlanmıştır. Öğrencilerin rahatlıkla hareket edebileceği ürünlerini geliştireceği ve test edebileceği alanları oluşturulmuştur. Fikir geliştirme ve ürün geliştirme aşamasında hem etkinliğin temel malzemeleri hem de öğrencilerin fikir geliştirme aşamasında tasarlamak istedikleri köprüye ait malzemelere rahatlıkla ulaşabilecekleri ağırlıklı olarak geri dönüşüm malzemelerinden oluşan malzemeleri görebilecekleri uygulama ortamı oluşturulmuştur. Aynı zamanda diğer projelere de uğrayarak neler yaptıklarını gözleyebilmişlerdir. Projelerinin etrafında dönerek kendi projelerine de farklı açılardan bakma fırsatı bulmuşlardır. Görseller ile sınıf ve uygulama ortamları desteklenmiştir. Etkinliklerin açıklamaları ve fotoğraflar sunulmuştur.

3 Yaş Etkinliklerinin Uygulanması

“Küçük Kanguru Büyüyor” (Çakman, 2010) hikâyesi öğrenciler ile paylaşılmıştır. Hikâye sonrası öğrenciler ile birlikte drama çalışmasına başlanmıştır. Köprüyü nasıl kuracağımız hakkında çocuklardan fikirler alınmıştır. Öğrencilerden gelen fikirlerden biri; vücudumuzu kullanarak köprü yapabileceğimiz yönünde olmuştur. Drama sonrası öğrencileri gruplara bölerek legolardan köprü yapmaları istenerek grup çalışmasına yönlendirilmiştir. Her grubun köprüsü bittikten sonra tüm gruplar köprülerini birleştirerek büyük köprü yapmışlardır. Ardından ormanda yaşanan hayvanlar düşünülerek “Yaptığınız köprüden bütün hayvanlar rahatlıkla geçebilir mi geçemez mi?” diye düşünmeye başlamaları sağlanmıştır. Yapılan köprülerin standart olmayan ölçü birimlerinden karış ile ölçüm yaparak her bir öğrencinin karış uzunluğunun fark edilmesi sağlanmıştır. Çocuklar kendi elleriyle ilk önce kâğıdı daha sonra yaptıkları köprüyü karışlarıyla hesaplamışlardır.



Görsel 1. Hikâyenin canlandırılması ve lego köprüler

“Kunduz Boyo Köprü İnşa Ediyor” (Kolektif, 2020) ve “Bize Bir Köprü Lazım” (Tecnoscienza, 2018) hikâye kitapları ile birleştirilerek anlatılmıştır. Bütün hikâyeler bir bütün gibi aynı ormanda geçen bir hikâye şeklinde öğrencilerle paylaşılmıştır. Öğrencilerle “Küçük Kanguru Büyüyor” (Çakman, 2010) hikâyesinde yapılan karış hesaplama tekrar edilmiştir. Öğrencilerle “Boyum kaç?” lego çalışması yapılarak her hayvanın da bir ağırlığı ve boyu olduğu hakkında konuşulmuştur. Köprümüzü bütün hayvanların rahat geçebileceği şekilde nasıl yapabileceğimiz hakkında sohbet

edilmiştir. Ardından çocuklardan köprü çizimleri istendi ve ayakkabı kutularından ve minderlerden yardım alarak köprü denemeleri yapılmıştır.



Görsel 2. Köprü çizimleri ve tasarımları

4-5 Yaş Etkinliklerinin Uygulanması

Ders kapsamında ilk olarak çocuklarla STEM'in ne olduğu hakkında konuşulmuştur. Daha sonra köprü örneği verilmiştir. Çocukların bireysel olarak bir drama yapılması istenmiştir. Çocukların hepsi kendi çözüm yollarını drama yolu ile canlandırmışlardır. Ders kapsamında çocukların problemlere çözüm yolları aramaları için günlük hayatta karşılaşılabilecekleri farklı problemleri onlara sunup onlardan bu çözüm yollarını anlatmalarını istenmiştir. Çocuklara çevre kirliliği hakkında bir problem sunulmuştur. Çocuklar herkes kısa bir süre neler yapabileceklerini düşündükten sonra tek tek tahtaya çıkıp kendi fikirlerini arkadaşlarına anlatmışlardır.



Görsel 3. Lego köprüler ve çevre kirliliği problemi

“Bize Bir Köprü Lazım” (Tecnoscienza, 2018) isimli hikâye kitabı okunmuştur. Daha sonra belirlenen bir yerde durup devamını onların tamamlaması istenmiştir. Daha sonra çocuklara gruplara bölünmüş ve grup olarak bir köprü yapmaları istenmiştir. Köprülerini niçin öyle yaptıkları hakkında konuşulmuş ve son olarak çocukların da fikrini alarak ortak bir köprü yapılmıştır.



Görsel 4. Köprü tasarımı denemeleri

Sınıfta bulunan materyallerle ve Legolarla çocuklar grup halinde çalışarak kendi köprülerini tasarlamak için çalışmalara başlanmıştır. Daha sonra masa değişikliği yaparak başka masalarda farklı materyallerle daha farklı bir köprü tasarımı yapmaya çalışmışlardır.



Görsel 5. Legolarla köprü modelleri yapımı

Çocuklara atık malzemelerden karton ve makas verilerek çocukların kesme, biçme ve yapıştırma yaparak ortaya bir ürün çıkarmaları için rehberlik edilmiştir. Çocuklar atık malzemelerden kartonu önce keserek daha sonra da yapıştırıcı kullanarak birer köprü tasarlamaya çalışmışlardır.



Görsel 6. Kartonlarla yol yapımı

Çocuklara bir önceki haftada olduğu gibi sınıftaki materyaller verilerek geçen hafta karton malzemeden sonra daha farklı birer köprü elde edilmesi istenmiştir. Çocuklar bir önceki haftaya oranla daha farklı fikirler ortaya atarak farklı köprü tasarımları yapmaya çalışmışlardır. STEM dersinde öğrendiğimiz bilgiler kapsamında problem çözme becerilerinin ne kadar geliştiğini anlamak için çocuklarla köprüde oluşabilecek bir trafik kazasının nasıl gerçekleşmiş olduğuna yönelik senaryo sunularak bu gibi durumlarla karşılaşırsak neler yapılabileceği hakkında çözüm yolları üretilmiştir.

Çocuklarla beraber daha önce planlanan köprüleri yapmak için gruplar oluşturulmuştur. Atık malzemeler verilerek proje tasarımına geçilmiştir. Öğretmen gözlem yaparak çocukların planlarını dinlemiştir. Daha sonra öğretmen çocukların daha sağlamlaştırmak adına bantlamayı beraber yaparak her grup kendi projesi olan köprüsünü tasarlamıştır.



Görsel 7. Çocukların farklı malzemelerle yaptıkları köprüler

Ders kapsamında yapılan proje hakkında çocuklarla istişare yaparak geçirdikleri süreci diğer arkadaşlarına anlatmak ve köprülerini tanıtmak için sergi tarzında bir sunum hazırlanmıştır. Proje tanıtımında her grup kendi projesini, sürecini kimlerden yardım aldığını hangi noktalarda neler yaptığını gelen diğer sınıflardaki çocuk ve öğretmenlere anlatmışlardır.

Verilerin Analizi

Bilim Motivasyonu Ölçeğinden alınan puanlar değerlendirilirken verilerin normal dağılım göstermediği tespit edildiğinden, aynı grubun ön-son karşılaştırmasını sağlayan, non-parametrik bir test olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Çocuk Görüşme Formu ve Veli Gözlem Formundan elde edilen bulgular betimsel analize tabi tutulmuştur. Yanıtlar kodlanıp belirli temalar altında sınıflandırılmıştır. Bu betimsel sınıflandırmalar yaş gruplarına göre karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Öğretmen Gözlem Notları incelenerek doğrudan alıntılarla sunulmuştur. Ortak noktalar, anahtar kavramlardan çıkarımlarda bulunulmuştur.

Bilim Motivasyonu Ölçeğinden sağlanan nicel veriler ile Formlardan sağlanan nitel veriler özellikle motivasyon ile ilgili verilerin çeşitlendirilmesi, doğrulanması ve desteklenmesi amacıyla kullanılmıştır.

Bulgular ve Yorumlar

1. Bilim Motivasyonu Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Tablo 2 ve 3'te 3 ve 4-5 yaş grubuna ayrı olarak uygulanan bilim motivasyonu testinden elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 2. Bilim motivasyonu (3 yaş) Wilcoxon işaretli sıralar testi bulguları

	Ön test-son test	N	Ortalama sıra	Toplam sıra	Z	p
Bilim motivasyonu (3 yaş)	Negatif sıralar	1	1,50	1,50	-3,325	,001
	Pozitif sıralar	14	8,46	118,50		
	Eşit	0				
	Toplam	15				

Tabloda görüldüğü üzere $p < 0.05$ olduğundan 3 yaş grubundaki çocukların bilim motivasyonlarında anlamlı bir artış görülmektedir.

Tablo 3. Bilim motivasyonu (4-5 yaş) Wilcoxon işaretli sıralar testi bulguları

	Ön test-son test	N	Ortalama sıra	Toplam sıra	Z	p
Bilim motivasyonu (4-5 yaş)	Negatif sıralar	2	3,25	6,50	-4,001	,000
	Pozitif sıralar	21	12,83	269,50		
	Eşit	0				
	Toplam	23				

Tabloda görüldüğü üzere $p < 0.05$ olduğundan 4-5 yaş grubundaki çocukların bilim motivasyonlarında anlamlı bir artış görülmektedir.

2. Çocuk Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular

Fen ile ilgili genel görüşlere yönelik ilk bölüm ile etkinlik sürecindeki görüşlere yönelik ikinci bölüme ait bulgular 3 ve 4-5 yaş grubu için ayrı olarak değerlendirilerek sunulmuştur.

Tablo 4. Çocuk görüşme formunun ilk bölümünden elde edilen bulgular

Sorular	İfadeler	3 yaş (f/%)	4-5 yaş (f/%)
Fen hakkında neler düşünüyorsun?	Köprü yapmak	6 (%75)	4 (%50)
	Deney yapmak	2 (%25)	1 (%12,5)
	Etkinlikler yapmak	0	2 (%25)
	İş birlikli çalışmak	0	1 (%12,5)
Fen ile uğraşmayı seviyor musun?	Evet	8 (%100)	8 (%100)

Tabloda görüldüğü üzere tüm öğrenciler fen ile uğraşmayı sevdiğini belirtmişlerdir. Fen hakkında düşündükleri sorulduğunda çoğunluğunun köprü yapmakla ilişkilendirdiği, bu oranın 3 yaş grubunda daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 5. Çocuk görüşme formunun ikinci bölümünden elde edilen bulgular

Sorular	İfadeler	3 yaş (f/%)	4-5 yaş (f/%)
Bu etkinlikle ilgili düşüncelerin neler?	Hikâye kahramanına yardım etmek güzeldi	7 (%87,5)	0
	Legolardan köprü yapmak güzeldi	1 (%12,5)	1 (%12,5)
	Tekrar yapmak istiyorum	0	4 (%50)
	Köprüyü daha farklı, daha büyük yapmak isterdim	0	2 (%25)
	Tasarımımızı arkadaşlarımıza göstermek güzeldi	0	1 (%12,5)
Bu etkinlik feni sevmeni sağladı mı?	Evet	7 (%87,5)	8 (%100)
	Pek değil	1 (%12,5)	0
Etkinliğin sevdiğin yönleri nelerdi?	Minderlerle köprü yapmak	3 (%37,5)	0
	Vücudumuzla köprü yapmak	1 (%12,5)	0
	Legolarla köprü yapmak	1 (%12,5)	0
	Etkinliği yapmaya başlamak	1 (%12,5)	0
	Hikâye kahramanlarına yardım etmek	1 (%12,5)	0
	Çöp poşetiyle yapmak	1 (%12,5)	0
	Kendi köprümüzü arkadaşlarımıza tanıtmak	0	3 (%37,5)
	Öğretmeni bantlarken izlemek	0	1 (%12,5)
	Pipetleri bir araya getirmek	0	1 (%12,5)
	Köprüyle ilgili oyunlar	0	1 (%12,5)
	Ayaklar üzerine yol yapmak	0	1 (%12,5)
Süt kutularını kullanmak	0	1 (%12,5)	

Tablo 5. Çocuk görüşme formunun ikinci bölümünden elde edilen bulgular (devamı)

Sorular	İfadeler	3 yaş (f/%)	4-5 yaş (f/%)
Etkinliğin sevmediğin yönleri nelerdi?	Sevmediğim yönü yok	8 (%100)	6 (%75)
	Daha az kişiyle yapmak isterdim	0	1 (%12,5)
	Kutuları kesmek	0	1 (%12,5)
Etkinliği geliştirmek için önerilerin neler?	Farklı malzemelerle (kaşık, tahta, ip, çöp kutusu) yapardım	4 (%50)	2 (%25)
	Tek başıma yapmak isterdim	2 (%25)	0
	Önerim yok	1 (%12,5)	0
	Ters ve dönebilen köprü yapardım	1 (%12,5)	0
	Daha sağlam malzemelerle yapabiliriz	0	2 (%25)
	Daha fazla zaman isterdim	0	2 (%25)
	Daha büyük köprü yapabiliriz	0	1 (%12,5)
	Diğer gruptaki arkadaşlara yardım etmek isterdim	0	1 (%12,5)

Etkinlikle ilgili düşünceleri değerlendirildiğinde 3 yaş grubu çocuklarda hikâye kahramanına yardım etme amacının öne çıktığı, 4-5 yaş grubunun ise tekrar yapmak istediklerini belirttikleri görülmüştür.

Etkinliğin feni sevmelerini sağlaması konusunda çoğunluğunun olumlu görüşte olduğu tespit edilmiştir.

Etkinliğin sevdikleri yönleri sorulduğunda 3 yaş grubu çocukların minderlerle köprü yapmak hoşlarına giderken, 4-5 yaş grubu çocukların çoğu tasarımlarını arkadaşlarına sunmaktan hoşlandıklarını belirtmişlerdir.

Çoğu çocuğun etkinliğin sevmedikleri yönünün olmadığını belirttikleri görülmüştür.

Etkinliği geliştirmek için önerileri sorulduğunda çocukların çoğu farklı malzemelerle yapılması için örnekler vermiştir.

3. Veli Gözlem Formundan Elde Edilen Bulgular

Veli Gözlem Formunu yanıtlayan 22 veliden 15'i (%68,2) 4-5 yaş grubu velisi iken, 7'si (%31,8) 3 yaş grubu velisidir.

“Çocuğunuzun fene yönelik ilgisi genel olarak nasıldır? Çocuğunuz genel olarak feni sever mi? Çocuğunuzun fene ilişkin motivasyonu nasıldır?” sorularına verilen yanıtlar incelendiğinde 2 veli haricinde diğer velilerin (20 veli) çocuklarını fene ilgili olarak tanımladığı tespit edilmiştir. Bu velilerden 3'ü ise okulda yapılan STEM etkinlikleriyle ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir.

“Eğitim ile birlikte yatkın olduğunu keşfettik. Genel olarak öğrenme ilişkisi ile sevdiğini anladık. Motivasyon durumu biraz daha etkili olabilir fakat çok çabuk sıkılıyor.” (Veli16)

“STEM Etkinlikleri sürecini değerlendirdiğinizde, uygulamaların çocuğunuza katkılarının neler olduğunu söyleyebilirsiniz? STEM Etkinlikleri sürecini değerlendirdiğinizde, çocuğunuzun fene ilişkin motivasyonunda bir değişiklik gözlemlediniz mi? Örnek vererek açıklayabilir misiniz?” sorularına verilen yanıtlar incelendiğinde 2 veli haricindeki diğer velilerin çocuklarında değişiklikler gözlemlediklerini belirttikleri tespit edilmiştir. Olumlu gözlemleri olduğunu belirten velilerden 5'i uygulamaları evde de yapmak istediklerinden bahsetmişler, 4'ü çocuklarının analitik düşünme becerisi kazandıklarını belirtmişler, 4'ü iletişim becerilerinin güçlendiğini, 3'ü merak ve ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir.

“Öğrenme ve ilişkilendirme noktasında ilerleme kaydetmektedir. Evet gözlemledik. Deney yapmak istediğinden, bitki büyümesi üzerine sohbetler ettik. STEM derslerinin bu noktada katkısı olduğumu gözlemledim.” (Veli9)

“Soruyu sorup arkasından cevabını hemen veriyor. Daha meraklı heyecanlı daha dikkatli doğayı daha iyi gözlemliyor ve sürekli anne bir deney yapalım mı? Bitmek tükenmek bilmeyen deney yapma isteği.” (Veli14)

4. Öğretmen Gözlem Notlarından Elde Edilen Bulgular

Uygulamaları gerçekleştiren öğretmenlerin uygulama süresince çocukları ve yaptıkları çalışmalarını gözlemlenmeleriyle yazdıkları görüş notlarından örnekler sunulmuştur.

“STEM çocukların öncelikle duygu ve düşüncelerini özgürce ifade etmelerini sağladı. Özgün eserler çıkarma konusunda istekleri arttı. Önceden yapamam diye düşünün çocukların şimdi yapabilirim diye düşünmesine olanak sağladığı gibi kendilerine olan güvenleri arttı. Hayal dünyalarının gelişimini sağladı. İletişim becerilerinin gelişmesini sağladı.” (3 yaş grubu öğretmeni)

“Çocuklarda daha yaratıcı düşünce yapısı gelişti. Çocuklar bir olaya farklı açılardan bakarak o olay hakkında sebep sonuç ilişkisi kurarak olayı çözüme kavuşturma fırsatı buldular. İlk başlarda çocuklara bir problem verdiğimde çocuklar biraz sessiz kalıyorlardı ama şimdi bir problem verdiğimde önce nedenini daha sonra çözüm yollarını üretebiliyorlar. Projelerinin sunumunda ilk gelen sınıfa karşı biraz çekingenlik göstermiş olsalar da gelen diğer gruplara gayet rahat ve kendilerinden emin bir şekilde projelerini anlatarak tanıtıyorlar.” (4-5 yaş grubu öğretmeni)

3 yaş ve 4-5 yaş grubu öğretmenlerinin yorumlarındaki ortak noktalar çocukların iletişim, düşünme ve üretim becerilerinin geliştiğine yönelik yorumlardır. Bu anahtar kavramlar dolaylı olarak bilime yönelik motivasyonlarının da desteklendiğine, bu gelişim noktalarının başlıca nedenlerinden birinin motivasyon artışı olabileceğine işaret etmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada hikayelerle desteklenen STEM etkinliklerinin erken çocukluk dönemindeki çocukların bilim motivasyonlarına etkisi incelenmiştir. Aynı zamanda çocuklarla yapılan görüşmeler ve veliler ile öğretmenlerin gözlemlerinden yararlanılarak etkinliklerle ilgili görüşleri tespit edilmiştir. 3 ve 4-5 yaş gruplarına ayrı olarak yapılan etkinliklerin sonucundaki bulgular karşılaştırılmıştır.

Uygulanan etkinliklerin çocukların bilim motivasyonlarına yönelik etkisi incelendiğinde her iki yaş grubundaki çocukların motivasyonlarında anlamlı bir artış kaydedildiği tespit edilmiştir. Bu sonuç, alan yazındaki çalışma grubunu çoğunlukla ortaokul öğrencilerinin oluşturduğu birçok araştırma tarafından desteklenmektedir (Chittum vd., 2017; Chumbley vd., 2015; Çevik ve Abdioğlu, 2018; Daymaz, 2019; Hiğde ve Aktamış, 2022; Razali vd., 2020; Sarı ve Yazıcı, 2018; Stringer vd., 2020; Şimşek ve Hamzaoğlu, 2023; Uğraş, 2018). STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin motivasyonlarını geliştirmede yeterli olmadığını belirten araştırmalar da bulunmaktadır (Büyükbastırmacı, 2019; Uzun ve Şen, 2023). Bu araştırmanın çalışma grubunun erken çocukluk dönemi olması nedeniyle Dilek vd. (2020) tarafından STEM eğitiminin bilim motivasyonuna olumlu etkisini erken çocukluk düzeyinde inceleyen araştırmanın sonucu da desteklenmiştir. Bilim motivasyonu doğrudan ilgili olmasa da Çakır ve Altun Yalçın (2020)'in araştırmasında 5-6 yaş grubu STEM eğitimi sonucunda üretmeye yönelik başarıya motivasyonu sağladığının belirtilmesi de destekleyici sonuçlardandır.

Çocukların etkinliklere yönelik görüşleri incelendiğinde tüm öğrencilerin fen ile uğraşmayı sevdiğini belirttiği görülmüştür. Çoğunluğunun feni köprü yapmakla ilişkilendirdiği, bu oranın 3 yaş grubunda daha fazla olduğu bulgusu, çocukların fene yönelik gerçekleştirdikleri ilk etkinliklerden biri olması nedeniyle daha çok mühendislik temelli bu etkinliği fen olarak nitelendirdiklerini göstermektedir. Etkinlikle ilgili düşünceleri değerlendirildiğinde 3 yaş grubu çocuklarda hikâye kahramanına yardım etme amacının öne çıktığı, 4-5 yaş grubunun ise tekrar yapmak istediklerini belirttikleri görülmüştür. Etkinliğin feni sevmelerini sağlaması konusunda çoğunluğunun olumlu görüşte olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu da etkinliklerin fene yönelik ilgi ve motivasyon üzerine olumlu etkisini destekler niteliktedir. Çocuklara etkinliğin sevdiğini yönleri sorulduğunda 3 yaş grubu çocukların minderlerle köprü yapmak hoşlarına giderken, 4-5 yaş grubu çocukların çoğu tasarımlarını arkadaşlarına sunmaktan hoşlandıklarını belirtmişlerdir. Bu bulgudan hareketle 3 yaş grubunun

somutlaştırma ve bedenle ifade etmeden hoşlandıkları, 4-5 yaş grubunun ise iletişim becerisini kullanmaktan hoşlandıkları belirtilebilir. Çocuklara etkinliğin sevmedikleri yönü olup olmadığı sorulduğunda çoğu olumsuz bir özellik belirtmemiştir. Etkinliği geliştirmek için önerileri sorulduğunda çocukların çoğu farklı malzemelerle yapılması için örnekler vermiştir. Bu bulgular çocukların etkinlikleri sevdiklerini, ilgiyle uyguladıklarını ve etkinlikleri özümseyerek farklı yollarla deneme isteklerinin ortaya çıktığını göstermektedir. Bu bulgular STEM eğitiminin bilim motivasyonuna (Dilek vd., 2020) ve üretme motivasyonuna (Çakır ve Altun Yalçın, 2020) olumlu etkisini raporlayan araştırmalarca desteklenmektedir.

Velilere yönelik formlardan elde edilen bulgular velilerin önemli çoğunluğunun çocuklarını genel olarak fene ilgili olarak tanımladıklarını ortaya koymuştur. Hatta velilerin bir kısmı henüz okul etkinliklerinin etkisi sorulmadan, çocuklarının fene ilgilerinin arttığını okulda yapılan STEM etkinlikleri sayesinde fark ettiklerini belirtmişlerdir. Uygulanan STEM etkinliklerinin çocuklarına katkısının olup olmadığına yönelik sorulara velilerin büyük çoğunluğunun çocuklarında olumlu değişiklikler gözlemlediklerini belirttikleri tespit edilmiştir. Bu olumlu değişikliklerin başında uygulamaları evde de yapmak istemek, analitik düşünme becerisi, iletişim becerisi, merak ve ilgilerinin gelişimi olarak belirtilmiştir. Bu bulgular velilerin etkinlikler sayesinde çocuklarındaki olumlu etkilerin farkında olduklarını ve bunları ifade ettiklerini göstermektedir.

Öğretmenlerin gözlem notlarından elde edilen bulgular velilerin belirttikleri becerilere atıf yapmaktadır. Bunun yanında 3 yaş ve 4-5 yaş grubu öğretmenlerinin yorumları karşılaştırıldığında ortak noktaların çocukların iletişim, düşünme ve üretim becerilerinin gelişimine yönelik olduğudur. Öğretmenler de uyguladıkları STEM etkinliklerinin çocuklar üzerindeki olumlu etkilerini raporlamışlardır. Çakır ve Altun Yalçın (2020) da öğretmen ve velilerin okul öncesi dönemdeki tasarım temelli STEM eğitiminin iletişim kurma, farklı bakış açıları geliştirme, üretmeye yönelik başarıya motivasyonu elde etme, olumlu tutum, özgüven ve mühendislik tasarımı becerisini geliştirme gibi becerileri kazanmalarında etkili olduğunu bulmuşlardır.

Araştırma sonucunda uygulanan etkinliklerin çocukların bilim motivasyonları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu; çocukların, velilerin ve öğretmenlerin etkinliklere yönelik görüşlerinin ve fene yönelik motivasyonla ilgili ifadelerinin olumlu olduğu; 3 ve 4-5 yaş grubu çocukların etkinlik uygulamaları sonucunda farklı yaklaşımlara sahip oldukları sonucuna varılmıştır.

Araştırmanın sınırlılıkları; uygulandığı yaş grubu çocukları, uygulanan köprü tasarımı teması, uygulamayı gerçekleştiren öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili bilgi ve becerileri, özellikle bilim motivasyonunun durumunu ortaya çıkarmayı hedefleyen ölçme araçlarının kullanılmış olmasıdır. Sonuçlar ışığında öğretmenlere ve araştırmacılara yönelik öneriler şunlardır: Hikâye kitaplarının bağlam olarak kullanıldığı farklı STEM etkinlikleri geliştirilerek farklı yaş grubu öğrencilere uygulanabilir. Birden fazla veya farklı temalar ile daha uzun sürede yapılandırılmış etkinliklerle farklı değişkenlerin gelişimi incelenebilir. Bilim motivasyonunun dışında bilimsel süreç becerileri, yaratıcılık, iletişim becerisi, STEM mesleklerine olan ilgi gibi farklı unsurlar ele alınabilir. Etkinlikler veli katılımı olarak uygulanıp velilerin uygulamalarla birebir tanışması ve değerlendirmeleri sağlanabilir.

Kaynakça

- Bagiati, A. & Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: the teacher's experience, *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 112-128, <https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.991099>
- Bayanova, A. R., Orekhovskaya, N. A., Sokolova, N. L., Shaleeva, E. F., Knyazeva, S. A., & Budkevich, R. L. (2023). Exploring the role of motivation in STEM education: A systematic review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(4), em2250. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13086>
- Büyükbasmacı, Z. (2019). *7. sınıf kuvvet ve enerji ünitesinde kullanılan STEM uygulamalarının başarı, tutum ve motivasyon üzerindeki etkisi*, Doctoral dissertation, Necmettin Erbakan University, Turkey.
- Chittum, J. R., Jones, B. D., Akalin, S., & Schram, Á. B. (2017). The effects of an afterschool STEM program on students' motivation and engagement. *International journal of STEM education*, 4(1), 1-16.
- Chumbley, S. B., Haynes, J. C., & Stofer, K. A. (2015). A measure of students' motivation to learn science through agricultural STEM emphasis. *Journal of Agricultural Education*, 56(4), 107-122.

- Çakır, Z. ve Altun Yalçın, S. (2020). Okul öncesi eğitiminde gerçekleştirilen tasarım STEM eğitimlerinin öğretmen ve veli görüşleri açısından değerlendirilmesi, *International Journal of Active Learning (IJAL)*, 5(2), 142-178. <https://doi.org/10.8067/ijal.823224>
- Çakman, K. A. (2010). *Küçük kanguru büyüyor*. Çocuk Kitabı, YA-PA Yayınları.
- Çetin, M. ve Demircan H.Ö. (2020). Erken çocukluk döneminde STEM eğitimi anlayışı. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 102-117. <https://doi.org/10.17679/inuefd.437445>
- Çevik, M. ve Abdioğlu, C. (2018). Bir bilim kampının 8. sınıf öğrencilerinin STEM başarılarına, fen motivasyonlarına ve üstbilişsel farkındalıklarına etkisinin incelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(5), 304-327.
- Daymaz, B. (2019). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarı, motivasyon ve STEM kariyer alanlarına etkisi*. Master's thesis, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Deniş Çeliker, H., Tokcan, A. ve Korkubilmez, S. (2015). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon bilimsel yaratıcılığı etkiler mi? *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(30), 167-192.
- Dilek, H., Tasdemir, A., Konca, A.S. & Baltacı, S. (2020). Preschool children's science motivation and process skills during inquiry-based STEM activities. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 6(2), 92-104. DOI:10.21891/jeseh.673901
- Doğanay Koç, E. ve Uyanık, G. (2023). "Çocuk kitapları ile bilime yolculuk öğretmen eğitim programı"nın 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(239), 2159-2178. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1110609>
- Erol, A. ve Erol, M. (2022). Türkiye'de erken çocuklukta STEM eğitimi: Araştırmalarda eğilimler. *Yaşadıkça Eğitim*, 36(3), 590-609.
- Erol, A. ve İvrendi, A. (2021). Erken çocuklukta STEM eğitimi, *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 228-257.
- Gayret, H. ve Çiçekler-Yıldız, C. (2021). Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 60-72 aylar arasındaki çocukların motivasyon düzeyleri ile yaratıcılıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of History School*, 55, 3937-3959.
- Gold, Z.S., & Elicker, J. (2020). Engineering peer play: a new perspective on science, technology, engineering, and mathematics (STEM) early childhood education. In: Ridgway, A., Quiñones, G., Li, L. (eds) *Peer Play and Relationships in Early Childhood. International Perspectives on Early Childhood Education and Development*, 30. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42331-5_5
- Greenwood, C. R., Irvin, D. W., Schnitz, A. G., & Buzhardt, J. (2023). Children's exposure to STEM instruction in preschool and how they respond to it. *Science Education*. <https://doi.org/10.1002/sc.21846>
- Günşen, G., & Uyanık, G. (2021). Fen temalı bilgi veren resimli çocuk kitaplarının fen öğrenmedeki önemi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(3), 1573-1598. <https://doi.org/10.24315/tred.870079>
- Ha, V. T., Hai, B. M., Mai, D. T. T., & Van Hanh, N. (2023). Preschool STEM activities and associated outcomes: a scoping review. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 13(8), 100. <https://doi.org/10.3991/ijep.v13i8.42177>
- Hiğde, E., & Aktamış, H. (2022). The effects of STEM activities on students' STEM career interests, motivation, science process skills, science achievement and views. *Thinking Skills and Creativity*, 43, 101000.
- Hoisington, C., & Winokur, J. (2015). Gimme and E. *Science and Children*, 53(1), National Science Teachers Association (NSTA), September 2015, pp. 44-51.
- Kolektif (2020). *Kunduz Boyo köprü inşaa ediyor - Ormandan Hikâyeler*, Teleskop Popüler Bilim.
- Lindeman, K.W., Jabot, M. and Berkley, M.T. (2014). The Role of STEM (or STEAM) in the Early Childhood Setting, *Learning Across the Early Childhood Curriculum (Advances in Early Education and Day Care, 17)*, Emerald Group Publishing Limited, Leeds, pp. 95-114. [https://doi.org/10.1108/S0270-4021\(2013\)0000017009](https://doi.org/10.1108/S0270-4021(2013)0000017009)
- Moomaw, S., & Davis, J. A. (2010). STEM comes to preschool. *YC Young Children*, 65(5), 12.
- Murphy, S., MacDonald, A., Wang, C.A. et al. (2019). Towards an understanding of stem engagement: a review of the literature on motivation and academic emotions. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*. 19, 304-320. <https://doi.org/10.1007/s42330-019-00054-w>
- Oppermann, E., Brunner, M., Eccles, J. S., & Anders, Y. (2018). Uncovering young children's motivational beliefs about learning science. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(3), 399-421. <https://doi.org/10.1002/tea.21424>

- Pantoya, M. L., Aguirre Munoz, Z. & Hunt, E. M. (Dec 2015). Developing an engineering identity in early childhood. *American Journal of Engineering Education*, 6(2), 61-68. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1083229.pdf>
- Polat, Ö. ve Bardak, M. (2019). Erken çocukluk döneminde STEM yaklaşımı. *International Journal of Social Science Research*, 8(2), 18-41.
- Ramanathan, G., Cosso, S. & Pool, J. (2023). Engineering in Preschool: What little minds can teach us about big skills. *Early Childhood Education Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10643-023-01512-9>
- Raven, S., Al Hussein, D., Cevik, E. (Aug 2018). We are engineers! *Science and Children*, 56(1), 55-61.
- Razali, F., Manaf, U. K. A., Talib, O., & Hassan, S. A. (2020). Motivation to learn science as a mediator between attitude towards STEM and the development of stem career aspiration among secondary school students. *Universal Journal of Educational Research*, 8(1), 138-146.
- Sarı, U. ve Yazıcı, Y. Y. (2018). STEM eğitiminin fen öğrenimine yönelik motivasyona etkisi, 6-8 Ekim 2018, Amasya <https://sites.google.com/view/iltercongress/ana-sayfa>
- Stringer, K. Mace, K., Clark, T. & Donahue, T. (2020). STEM focused extracurricular programs: who's in them and do they change STEM identity and motivation?, *Research in Science & Technological Education*, 38(4), 507-522, DOI: [10.1080/02635143.2019.1662388](https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1662388)
- Şimşek, F., & Hamzaoglu, E. (2023). The effect of context-based STEM activities on secondary school students' scientific literacy and STEM motivation. *Journal of Theoretical Educational Science*, 16(3), 574-595.
- Tecnoscienza. (2018). *Bize Bir Köprü Lazım!-Bebo ve Bice'nin Keşifleri 4*, (çev. Atakay, K.). Domingo Yayınevi.
- Uğraş, M. (2018). The effects of STEM activities on STEM attitudes, scientific creativity and motivation beliefs of the students and their views on STEM education. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(5), 165-182.
- Uyanık Balat, G. ve Günşen, G. (2017). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 42, 337-348.
- Uzun, S. & Şen, N. (2023). The effects of a STEM-based intervention on middle school students' science achievement and learning motivation. *Journal of Pedagogical Research*, 7(1), 228-242. <https://doi.org/10.33902/JPR.202319315>
- Van Meeteren, B. (2015). Engineering in preschool? The children are ready working on that! *Teaching Young Children*, 8(3), 30-31.
- Van Meeteren, B. & Zan, B. (2010). Revealing the work of young engineers in early childhood education. SEED (STEM in Early Education and Development) Conference. <http://ecrp.uiuc.edu/beyond/seed/zan.html>
- Yang, W., Ng, D. T. K., & Su, J. (2023). The impact of story-inspired programming on preschool children's computational thinking: A multi-group experiment. *Thinking Skills and Creativity*, 47, 101218.
- Yıldırım A. ve Şimşek H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, M. M., & Dikici Sığirtmaç, A. (2021). Turkish adaptation of preschool children's science motivation scale: A validity and reliability study. *European Journal of Educational Research*, 10(2), 891-906. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.2.891>
- Yücelyigit, S. & Toker, Z., (2021). A meta-analysis on STEM studies in early childhood education. *Turkish Journal of Education*, 10(1), 23-36. <https://doi.org/10.19128/turje.783724>

Extended Abstract

This study, which specialises the effect of STEM education on motivation towards science at preschool level, is important in addressing a gap in the literature. The problems of the study were: “How are the effects of STEM activities supported by storybooks on children’s science motivation in early childhood? What are the opinions of children, parents and teachers about these activities? Are there any differences in the opinions of 3 and 4-5 year old children about the activities?”

Case study was used in the research. In this research, findings on science motivation and opinions about the activity were obtained from multiple stakeholders through multiple channels. The study group of the research consisted of a 3-year-old class and a 4–5-year-old class studying in a kindergarten in İstanbul. In the research, two classes were randomly formed without any selection criteria according to age groups. The data collection tools used in the study were Science Motivation Scale, Child Interview Form, Parent Observation Form and Teacher Observation Notes. The activities designed separately for 3 years old and 4-5 years old were implemented by two teachers. The implementation lasted 11 weeks in all classes. The implementation theme was based on engineering discipline from STEM disciplines and integrated with mathematics discipline. The process started with storybooks and a total of 3 storybooks were read and the stories were combined with each other. In the first week, the children familiarised with the problem through the stories and experienced the preliminary knowledge required for the bridge design topic. In the 2nd week, they developed ideas about their bridges, in the 3rd week they started to develop their products and tested their durability in various aspects. In the last week, they presented their products to their friends as a presentation week. In all processes, students were supported with visuals and carried out their activities and researches by doing and experiencing.

179

Wilcoxon Signed Ranks Test, a non-parametric test, was used to evaluate the scores obtained from the Science Motivation Scale. The findings obtained from the Child Interview Form and Parent Observation Form were subjected to descriptive analysis. Teacher Observation Notes were analysed and presented with direct quotations. Inferences were made from common points and key concepts. Quantitative data obtained from the Science Motivation Scale and qualitative data obtained from the Forms were used to diversify, verify and support the data related to motivation.

When the effect of the activities on children’s motivation for science was analysed, it was found that there was a significant increase in the motivation of children in both age groups. This result is supported by many studies in the literature in which the study group consists mostly of secondary school students (Chittum et al., 2017; Chumbley et al., 2015; Çevik & Abdioğlu, 2018; Daymaz, 2019; Hiğde & Aktamış, 2022; Razali et al., 2020; Sarı & Yazıcı, 2018; Stringer et al., 2020; Şimşek & Hamzaoglu, 2023; Uğraş, 2018). When the opinions of the children about the activities were analysed, it was seen that all students stated that they liked dealing with science. The finding that the majority of them associated science with building bridges, and that this rate was higher in the 3-year-old group, shows that children characterised this activity, which was mostly engineering-based, as science since it was one of the first activities they performed for science. When their thoughts about the activity were evaluated, it was observed that the aim of helping the story hero came to the forefront in the 3-year-olds, while the 4-5-year-olds stated that they wanted to do it again. It was determined that the majority of them had a positive opinion about the activity enabling them to like science. This finding supports the positive effect of the activities on interest and motivation towards science. The findings obtained from the forms for the parents revealed that the

majority of the parents defined their children as generally interested in science. The findings obtained from the observation notes of the teachers refer to the skills stated by the parents. In addition, when the comments of the teachers of the 3 and 4-5 age groups are compared, the common points are that children's communication, thinking and production skills have improved. Teachers also reported the positive effects of STEM activities on children.

As a result of the research, it was concluded that the activities had positive effects on children's motivation for science; the opinions of children, parents and teachers about the activities and their statements about motivation for science were positive; and children aged 3 and 4-5 had different approaches as a result of the activity applications.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

