

[Research Article \ Araştırma Makalesi |e-ISSN:2458-9128

Okul Öncesi Eğitim Ortamlarında Deney Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi: Doğal Sınıf Gözlemlerine Dayalı Bir Çalışma

Examination of Experimental Activities in Early Childhood Education Settings in Relation to Scientific Process Skills: A Naturalistic Classroom Observation Study

Aslı Balcı (0000-0003-4329-6588)¹

• Geliş Tarihi: 22.02.2026

• Kabul Tarihi:23.03.2026

To cite this article: Balcı A. (2026). Okul Öncesi Eğitim Ortamlarında Deney Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi: Doğal Sınıf Gözlemlerine Dayalı Bir Çalışma. *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi*, 11(1), 53-83.

<https://doi.org/10.37754/ijeccs.1895171>

Öz

Bu araştırmanın amacı, okul öncesi eğitim ortamlarında gerçekleştirilen deney etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri açısından nasıl yapılandırıldığını doğal sınıf ortamında incelemektir. Araştırma, nitel araştırma yaklaşımı kapsamında tasarlanmış ve katılımsız doğal gözleme dayalı olarak yürütülmüştür. Çalışma grubunu Erzurum ilinde görev yapan sekiz okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplama sürecinde, alan yazına dayalı olarak geliştirilen ve temel, orta ve ileri düzey bilimsel süreç becerilerine yönelik göstergeler içeren yarı yapılandırılmış bir gözlem formu kullanılmıştır. Gözlemler, öğretmenlerin olağan öğretim süreçlerinde gerçekleştirdikleri sekiz farklı deney etkinliği sırasında iki bağımsız gözlemci tarafından katılımsız biçimde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemiyle incelenmiştir. Bulgular, deney etkinliklerinde temel süreç becerilerine sınırlı düzeyde yer verildiğini; karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme ve kaydetme gibi becerilerin çoğunlukla öğretmen yönlendirmesiyle ele alındığını göstermektedir. Orta düzey süreç becerilerinin süreç bütünlüğü içinde yapılandırılmadığı, tahmin ve sonuç çıkarma aşamalarının birbirleriyle ilişkilendirilmediği belirlenmiştir. İleri düzey süreç becerileri olan hipotez kurma ve değişkenleri kontrol etme uygulamalarının ise oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Genel olarak deney etkinliklerinin öğretmen merkezli ve gösteri temelli bir yapıda yürütüldüğü, çocukların aktif araştırmacı rolünün yeterince desteklenmediği sonucuna ulaşılmıştır. **Anahtar Kelimeler:** okul öncesi eğitim, çocuk, deney etkinlikleri, bilimsel süreç becerileri

Abstract

The aim of this study is to examine how experimental activities conducted in early childhood education settings are structured in terms of scientific process skills within a natural classroom context. The study was designed within the framework of a qualitative research approach and carried out based on non-participant naturalistic observation. The study group consisted of eight preschool teachers working in Erzurum province. During the data collection process, a semi-structured observation form, developed based on the literature and including indicators of basic, intermediate, and advanced scientific process skills, was used. Observations were conducted in a non-participant manner by two independent observers during eight different experimental activities implemented by teachers within their regular instructional processes. The obtained data were analyzed using descriptive analysis. The findings revealed that basic process skills were included at a limited level in experimental activities, while skills such as comparison, classification, measurement, and recording were mostly addressed through teacher guidance. It was determined that intermediate process skills were not structured within a coherent process, and

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye, asli.balci@atauni.edu.tr

that prediction and inference stages were not systematically related to one another. Advanced process skills, including hypothesis formation and controlling variables, were found to be highly limited. Overall, the findings indicate that experimental activities were conducted in a teacher-centered and demonstration-based manner, and that children's active role as researchers was not sufficiently supported.

Key words: preschool education, child, experiment activities, scientific process skills

Giriş

Erken çocukluk dönemi, çocukların çevrelerini keşfetme, gözlem yapma ve araştırma eğiliminin yoğun olduğu bir gelişim evresidir. Bu dönemde çocukların doğuştan getirdikleri merak duygusu, uygun öğrenme ortamlarıyla desteklendiğinde bilimsel düşünme süreçlerinin gelişmesine önemli katkılar sağlamaktadır. Araştırma temelli etkinliklere katılan çocukların hem kendi yeterliklerine hem de okul yaşantılarına yönelik daha olumlu algılar geliştirdikleri belirtilmektedir (Patrick vd., 2008). Sınıf ortamının uyarıcı ve zengin deneyimler sunacak biçimde düzenlenmesi ise çocukların keşfetmeye dayalı öğrenme motivasyonlarını artırmaktadır (Czerniak ve Mentzer, 2013). Bu bağlamda erken çocukluk yılları, bilimin temellerinin atıldığı ve çocukların bilimsel düşünme becerileriyle ilk kez sistematik biçimde karşılaştıkları bir dönem olarak görülmektedir (Chapin, 2006).

Okul öncesi dönemde gerçekleştirilen fen eğitimi, yalnızca belirli kavramların öğretilmesini değil; gözlem yapma, sınıflandırma, tahmin etme, çıkarımda bulunma ve iletişim kurma gibi bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesini hedeflemektedir (Güler ve Bıkmaz, 2002). Çocukların çevreleriyle etkileşim kurarak öğrenmeleri, erken yaşlarda fenle karşılaşmalarını doğal bir süreç hâline getirmekte ve bilimsel anlayışlarını desteklemektedir (Harlen, 2001). Nitelikli fen etkinlikleri, çocukların keşif yapma ve düşünme süreçlerini teşvik ederek bilimsel kavramları anlamlandırmalarına yardımcı olurken (Brewer, 2013), aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinin gelişimi açısından da önemli fırsatlar sunmaktadır (Gropen vd., 2017).

Alan yazında erken yaşlarda fen etkinliklerine katılan çocukların bilime yönelik daha olumlu tutum geliştirdikleri ve öğrenme motivasyonlarının arttığı belirtilmektedir (Arı ve Çelebi Öncü, 2005). Çocukların bilimsel düşünme süreçleri; gözlemlene, deneme, tahmin etme ve sonuç çıkarma gibi etkinlikler aracılığıyla gelişmektedir (Stone-MacDonald vd., 2015). Bu nedenle erken çocukluk döneminde bilimsel süreç becerilerini destekleyen gelişimsel açıdan uygun fen etkinliklerinin planlanması önem taşımaktadır (Eshach ve Fried, 2005; French, 2004).

Bilimin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi, çocukların çevrelerini anlamlandırmalarına ve bilimsel düşünme süreçlerini erken yaşlarda deneyimlemelerine olanak sağlamaktadır (Eliason ve Jenkins, 2015). Çocukların merak duygusu, keşfetme isteği ve sorular yoluyla dünyayı anlamlandırma çabaları, onların bilimsel süreç becerilerini doğal olarak kullanmaya başladıklarının göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Charlesworth ve Lind, 2013; Wilson, 2002). Bu açıdan okul öncesi dönem, çocukların bilimsel süreç becerilerinin temellerinin atıldığı ve fen öğrenmenin günlük deneyimlerle bütünleştiği kritik bir süreç olarak ele alınmaktadır. Bu süreçte deney temelli etkinlikler, çocukların gözlem yapma, hipotez kurma, değişkenleri belirleme ve verileri yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerini doğrudan kullanmalarına olanak sağlayan uygulamalar arasında öne çıkmakta; fen eğitiminde sıkça başvurulan öğrenme araçlarından biri olarak değerlendirilmektedir (Bahadır, 2025; Martin, 2003; Lederman vd., 2013; Padilla, 1990).

Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel süreç becerileri, çocukların bilgiye ulaşma yollarını keşfetmelerini, problem durumları üzerine düşünmelerini ve deneyimlerinden anlamlı sonuçlar üretmelerini sağlayan temel düşünme ve öğrenme becerileridir (Lind, 1998, 2005). Çocukların merak ettikleri konular üzerinden bilimsel sorgulamaya yönelmeleri, eleştirel ve yaratıcı düşünmelerini

desteklerken araştırma süreçlerini deneyimleyerek öğrenmelerine olanak tanır (French ve Woodring, 2013; Özgelen, 2012). Bu yönüyle bilimsel süreç becerileri, çocukların somut yaşantılar yoluyla bilgi toplamasını, bilgiyi işlemesini, düzenlemesini ve farklı yollarla ifade etmesini sağlayan; araştırmayı planlama, yürütme ve sonuçları yorumlama süreçlerinde etkin rol almalarına katkı sunan temel bilişsel araçlar olarak değerlendirilmektedir (Anagün, 2008; Carin vd., 2005; Charlesworth ve Lind, 2013).

Bilimsel süreç becerilerinin sınıflandırılmasına yönelik yaklaşımlar farklılık gösterse de (Çepni vd., 1997; Padilla, 1990; Tan ve Temiz, 2003), birçok araştırmacı bu becerilerin dünyayı anlamlandırmak ve bilgiyi düzenlemek için kullanılan araçlar olduğunu ifade etmektedir (Ostlund, 1992). Alan yazında yer alan bu farklı sınıflandırmalar incelendiğinde, becerilerin genellikle temel bir alt kategori etrafında toplandığı ve diğer becerilerin üst düzey ya da bütünleştirilmiş süreçler olarak ele alındığı görülmektedir (Chabalengula vd., 2012; Windschitl vd., 2008)

Bilimsel süreç becerileri, temel, orta ve ileri düzey olarak ele alınmakta; temel düzeyde gözlem, iletişim/veri kaydetme, sınıflama, ölçme; orta düzeyde tahmin etme ve sonuç çıkarma/çıkarım yapma; ileri düzeyde ise hipotez oluşturma ve değişkenleri tanımlama-kontrol etme gibi beceriler öne çıkmaktadır (Charlesworth ve Lind, 2013; Kandır vd., 2012; Lind, 2005; Uludağ, 2017). Bilimsel süreç becerileri, çocukların bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmelerinde temel bir rol oynamakta ve erken yaşlarda kazanılan gözlem, iletişim, sınıflama, ölçme, çıkarım ve tahmin gibi başlangıç düzeyi beceriler daha üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine zemin hazırlamaktadır (Güvenir, 2024; Padilla, 1990; Temiz, 2001). Okul öncesi dönemde çocukların gelişim özellikleri dikkate alındığında öğretmenlerin özellikle temel süreç becerilerini destekleyen uygulamalı etkinliklere yer vermesi önerilmektedir (Jones vd., 2008; Tan ve Temiz, 2003).

Gözlem, bilimsel süreç becerilerinin başlangıç noktası olarak görülmekte ve çocukların çevrelerini anlamlandırmalarında önemli bir rol oynamaktadır (Lawson, 2000; Lind, 2005; Temiz, 2001; Ostlund, 1998). Çocuklar duyu organlarını kullanarak nesnelere incelemekte, değişimleri fark etmekte ve bu süreçte yeni sorular üretmektedir (Gelman ve Brenneman, 2004; Morrison, 2012). Gözlem becerisiyle birlikte gelişen karşılaştırma ve sınıflandırma, nesnelere benzerlik ve farklılıklarını ayırt etmeyi, bilgiyi organize etmeyi ve kavram gelişimini desteklemektedir (Charlesworth ve Lind, 2013; Johnston, 2005; Kandır vd., 2012; Ostlund, 1998). Sınıflama süreci, çocukların bilgiyi zihinsel olarak düzenlemelerine olanak tanırken, öğretmen rehberliği ve somut materyallerle desteklenen etkinlikler bu becerilerin gelişimini kolaylaştırmaktadır (Jones vd., 2008). Karşılaştırma becerisi nesnelere arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya koymaya odaklanırken, sınıflandırma becerisi ortak özelliklere dayalı olarak nesnelere gruplama sürecini ifade etmektedir (Alisinanoğlu vd., 2017).

Ölçme ve veri kaydetme becerileri, gözlemleri nicel hâle getirerek bilimsel düşünmeye sistematiklik kazandırmaktadır (Padilla, 1990). Okul öncesi dönemde çocuklar başlangıçta standart olmayan ölçü birimlerini kullanmakta, zamanla farklı ölçüm araçlarıyla tanışarak daha sistematik ölçümler yapabilmektedir (Jones vd., 2008; Lind, 2005). Veri kaydetme ise çocukların gözlem sonuçlarını resim, grafik ya da basit çizelgelerle ifade etmelerine olanak tanımakta ve iletişim becerileriyle birlikte gelişmektedir (Büyüktaşkapu, 2010; Çepni vd., 1997). Bilimsel süreç becerileri içerisinde iletişim, çocukların bulgularını paylaşmaları, düşüncelerini gerekçelendirmeleri ve akran etkileşimleri yoluyla öğrenmelerini destekleyen önemli bir bileşen olarak değerlendirilmektedir (French ve Woodring, 2013; Jones vd., 2008; Peters ve Gega, 2002).

Orta düzey süreç becerileri arasında yer alan sonuç çıkarma ve tahmin etme, çocukların gözlemlerini önceki deneyimleriyle ilişkilendirerek anlam üretmelerine olanak tanımaktadır

(Charlesworth ve Lind, 2013; Kandır vd., 2012; Lind, 2005; Padilla, 1990; Worth ve Grollman, 2003). Tahmin etme becerisi, çocukların mevcut bilgilerini kullanarak geleceğe yönelik çıkarımlar yapmalarını sağlarken, öğretmenlerin yönelttiği açık uçlu sorular bu süreci desteklemektedir (Büyüktaşkapu, 2010; Harlen ve Jelly, 1997; Lind, 1998, 2005). Günlük yaşam deneyimleri ve basit deney etkinlikleri, çocukların tahminlerini sınamalarına ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerine katkı sağlamaktadır (Gerde vd., 2013; Guarrella, 2021).

İleri düzey süreç becerileri arasında yer alan hipotez oluşturma ve değişkenleri kontrol etme ise çocukların gözlem, tahmin ve sonuç çıkarma gibi temel beceriler geliştikçe ilerleyen aşamalarda ortaya çıkmaktadır (Johnston, 2005; Kandır vd., 2012). Hipotez kurma, değişkenler arasındaki ilişkileri test edilebilir biçimde ifade etmeyi içerirken, değişkenlerin tanımlanması ve kontrol edilmesi deneysel araştırmaların sağlıklı yürütülmesi açısından önemlidir (Aktaş-Arnas vd., 2012; Mohd Saat, 2004; Tan ve Temiz, 2003). Okul öncesi dönemde bu beceriler genellikle daha basit düzeyde ele alınmakta, çocukların gelişim özelliklerine uygun olarak temel süreç becerilerine ağırlık verilmektedir (Jones vd., 2008). Bu durum, bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin doğrusal ve birbirinden kopuk aşamalar hâlinde ilerlemesinden çok, temel becerilerden başlayarak giderek karmaşıklaşan bütüncül bir yapı içinde gerçekleşmesiyle ilişkilidir. Nitekim bilimsel süreç becerilerinin gelişimi birbirini etkileyen ve destekleyen dinamik bir süreç olarak açıklanmaktadır (Charlesworth ve Lind, 2013). Küçük çocukların dünyayı keşfetmeye yönelik içsel motivasyonla doğdukları ve erken yaşlarda bilimle tanışmalarının bilimsel dil ve kavram gelişimini desteklediği belirtilmektedir (Eshach ve Fried, 2005; Lind, 2005). Çocukların deneyim yoluyla soru sormaları, araştırmaları ve öğrenmelerini yapılandırmaları bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde önemli görülmektedir. Bu becerilerin erken yaşlardan itibaren uygulamalı etkinliklerle desteklenmesi, bilimsel okuryazarlığın gelişmesine katkı sağlamakta; özellikle erken çocukluk ve ilköğretim döneminde temel becerilerin kazanıldığı, daha karmaşık becerilerin ise ilerleyen yıllarda geliştiği ifade edilmektedir (Jones vd., 2008; Martin vd., 2005; Ongowo ve Indoshi, 2013; Padilla, 1990; Tepe, 2023). Küçük çocukların merak ve keşfetme eğilimleri doğrultusunda duyularını kullanarak öğrenmeleri ve araştırmaya dayalı etkinliklere katılmaları, bilimsel süreç becerilerinin doğal bir biçimde gelişmesini desteklemektedir (Güvenir, 2024; Jeenthong vd., 2014; Morrison, 2012; Öztürk, 2016; Raffini, 1993; Wilson, 2002).

Bilimsel süreç becerileri, yalnızca gelişimsel bir kazanım alanı olmanın ötesinde, çocukların bilimsel düşünme biçimlerini yapılandıran ve temelini oluşturan kritik bir öğrenme bileşeni olarak değerlendirilmektedir. Bilimsel süreç becerileri, bilimsel araştırmalarda kullanılan yöntemlerin temelini oluşturarak bireylerin fen okuryazarı olmalarını, bilimin doğasını anlamlandırmalarını ve günlük yaşamda karşılaşılan problemlere bilimsel çözümler üretebilmelerini desteklemektedir (Aktamış ve Ergin, 2007; Harlen, 1999; Lind, 2005). Bu beceriler, çocukların bilimsel araştırma sürecini kavrayarak nesnel verilere dayalı sistematik çözümler geliştirmelerine olanak tanırken, eleştirel düşünme, aktif katılım ve öz güven gelişimini de desteklemektedir (Huppert vd., 2002; Klahr vd., 2011; Kuhn vd., 2000; Windschitl vd., 2008). Çocukların gözlem yapma, sınıflandırma, ölçme ve uygun çözüm stratejileri geliştirme gibi çok yönlü düşünme becerileri kazanmaları, bilimsel süreç becerilerinin öğrenme sürecindeki önemini ortaya koymaktadır (Bağcı Kılıç, 2003). Erken çocukluk döneminde çocukların doğuştan gelen merak duygusu ve keşfetme isteği, bilimsel süreç becerilerinin gelişimi için önemli bir temel oluşturmaktadır. Yaparak ve yaşayarak öğrenme fırsatları sunan ortamlarda çocukların gözlem yapma, soru sorma, tahmin yürütme ve neden-sonuç ilişkisi kurma becerilerinin geliştiği belirtilmektedir (Jeenthong vd., 2014; Spektor-Levy vd., 2013). Bu nedenle öğretmenlerin çocukların merak duygularını destekleyen ve uygulamaya dayalı öğrenme ortamları oluşturmaları önemli görülmektedir (Güvenir, 2024). Ayrıca erken yaşlarda kazanılan sonuç çıkarma becerisinin ilerleyen yıllarda soyut düşünme

ve problem çözme becerilerini desteklediği ifade edilmektedir (Büyüktaşkapu, 2010; Öcal, 2018). Bilimsel süreç becerileri, çocukların düşünme, sorgulama ve problem çözme becerilerini geliştirerek fen öğreniminin temelini oluşturmakta; bilimsel kavramların anlamlandırılmasını ve bilimsel bilginin yapılandırılmasını kolaylaştırmaktadır (Aktamış ve Ergin, 2007; İnan, 2011; Myers vd., 2004; Osborne ve Ratcliffe, 2002; Özgelen, 2012). Bu beceriler hem akademik başarıyı desteklemekte hem de çocukların keşfetmeye dayalı öğrenme süreçlerine katılımını artırmaktadır (Beaver vd., 2016; Domjan, 2003; Koçoğlu ve Tanrıseven, 2020; Smith, 1999).

Okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerileri yalnızca fen öğrenimiyle sınırlı kalmayıp; öz düzenleme becerileri (Erol vd., 2022), yaratıcı düşünme (Yıldız ve Yıldız, 2021), dikkat becerileri (Güven ve Yılmaz, 2020) ve öğrenme stilleri (Sezer ve Arslan, 2023) ile ilişkili biçimde çok boyutlu bir yapı göstermekte; aynı zamanda bilimsel yaratıcılık (Aktamış ve Ergin, 2007), eleştirel düşünme ve akıl yürütme süreçleri (Kırıktaş ve Şahin, 2021; Kuhn vd., 2000), bilimsel motivasyon ve katılım (Dilek vd., 2020; Patrick vd., 2008) ile bağlantılı olarak gelişimsel açıdan bütüncül bir yapı sergilemektedir. Bu becerilerin erken yaşlarda sorgulama temelli öğrenme, bilimsel düşünme ve üst düzey bilişsel süreçlerle ilişkili olduğu da alanyazında vurgulanmaktadır (Jirout ve Zimmerman, 2015; Klahr vd., 2011; Windschitl vd., 2008).

Okul Öncesinde Deney Etkinlikleri

Deney, belirli bir hipotezi test etmek ya da bir bilimsel soruya yanıt aramak amacıyla değişkenlerin sistemli biçimde düzenlendiği, gözlem ve veri toplama süreçlerini içeren planlı bilimsel etkinlikler olarak tanımlanmaktadır (Erten, 1993; Martin, 2001; Wellington, 2002). Deney sürecinde çocuklardan bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirleyebilmesi, verileri analiz ederek yorumlayabilmesi ve elde edilen bulgular üzerinden çıkarımlar yapabilmesi beklenmektedir (Abruscato, 2000; Martin, 2003; Mohd Saat, 2004). Deney yapma; uygun soru sorma, hipotez oluşturma, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, süreci yürütme ve sonuçları değerlendirme aşamalarını içeren bütüncül bir bilimsel süreçtir (Padilla, 1990). Bu yönüyle deney yöntemi, olaylar arasındaki ilişkilerin anlaşılmasını sağlayan, hem temel hem de üst düzey bilimsel süreç becerilerini destekleyen önemli bir öğretim yaklaşımıdır (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999).

Deneyler genel olarak yapılış şekline, amacına ve uygulanma zamanına göre sınıflandırılmaktadır (Çepni ve Ayvacı, 2023; Kandır vd., 2011; Tahta, 2010). Yapılış şekline göre deneyler; öğretmenin uyguladığı gösteri deneyleri, çocuğun bireysel olarak gerçekleştirdiği bireysel deneyler ve çocukların birlikte yürüttüğü grup deneyleri olarak ele alınmaktadır (Anılan, 2016; Kandır vd., 2011). Yapılış amacına göre deneyler; öğretmenin süreci yönlendirdiği ve doğruluğu bilimsel olarak kanıtlanmış olan kuramların tekrar kanıtlanması için gerçekleştirilen kapalı uçlu deneyler (Anılan, 2016; Çepni ve Ayvacı, 2023), aşamaların çocuklara bırakıldığı açık uçlu deneyler ve hipotezlerin test edildiği hipotez kurma deneyleri şeklinde sınıflandırılmaktadır (Akman vd., 2024; Alkan, 2013; Çepni ve Ayvacı, 2023; Tahta, 2010). Ayrıca deneyler konu öncesinde ilgi uyandırmak, süreç sırasında öğrenmeyi desteklemek ya da konu sonrasında pekiştirmek amacıyla farklı zamanlarda uygulanabilmektedir (Çepni ve Ayvacı, 2023; Kandır vd., 2011).

Deney etkinlikleri, bilimsel süreç becerilerinin en yoğun biçimde kullanıldığı etkinliklerdir (Lederman vd., 2013). Deneyler sırasında çocuklar gözlem yapma, sınıflama, muhakeme yürütme, değişkenleri belirleme ve hipotez kurma gibi temel becerileri kullanarak bilimsel bilgiyi aktif biçimde keşfeder ve anlamlandırır (Bahadır, 2025; Sadler vd., 2010). Veri toplama, analiz etme ve yorumlama süreçlerini deneyimleyen çocuklar, bilimsel düşünme basamaklarını uygulama fırsatı bulurken problem çözme, eleştirel düşünme ve üst düzey

düşünme becerilerini de geliştirmektedir (Dervişoğlu ve Acarlı, 2018; Krajcik ve Merritt, 2012; Swastika vd., 2024). Yapararak yaşayarak öğrenme anlayışı içinde gerçekleştirilen deneyler, soyut kavramların somut deneyimler aracılığıyla anlaşılmasını sağlayarak öğrenmenin kalıcılığını artırmakta ve çoklu duyuların sürece katılmasıyla öğrenmeyi daha etkili hâle getirmektedir (Dere ve Ömeroğlu, 2001; Hofstein ve Lunetta, 2004; Kunt vd., 2015; Lord ve Orkwiszewski, 2006). Deney temelli öğrenme, çocukların merak ve araştırma duygularını destekleyerek soru sorma, akıl yürütme ve belirsizlikle başa çıkma becerilerini geliştirmekte; aynı zamanda neden-sonuç ilişkisi kurmalarına ve kendi sorularına yanıt bulmalarına olanak tanımaktadır (Özbek, 2009). Bu süreçte çocuklar fen konularını daha verimli öğrenmekte, kavram, ilke ve yasaları keşfetmekte ve günlük yaşamla bilimsel bilgiler arasında anlamlı bağlar kurabilmektedir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını destekleyen deneyler, kavram yanlışlarının azaltılmasına katkı sağlarken çocukların doğayı anlamlandırmalarına yardımcı olmakta ve bilime yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerini teşvik etmektedir (Böyük vd., 2010; Gabel, 1999). Tüm bu yönleriyle deneyler, erken çocukluk eğitiminde bilimsel okuryazarlığın temellerini atan, zihinsel gelişimi destekleyen ve çocukların bilimsel düşünme yetilerini güçlendiren etkili bir öğrenme aracı olarak öne çıkmaktadır.

Erken çocukluk döneminde deneylerin etkili biçimde uygulanabilmesi için sürecin çocuk merkezli, planlı ve güvenli bir yaklaşımla yürütülmesi büyük önem taşımaktadır. Deney süreci, çocukları düşünmeye yönlendiren açık uçlu sorularla başlamalı; “neden”, “nasıl” ve “eğer... olursa ne olurdu?” gibi ifadeler aracılığıyla çocukların tahmin yürütmeleri, hipotez kurmaları ve fikirlerini açıklamaları teşvik edilmelidir (Akman vd., 2024; Aktaş-Arnas vd., 2012; Martin, 2003).

Bu aşamada beyin fırtınası, tartışma ve akran etkileşimi gibi yöntemlerle çocukların düşüncelerini paylaşabilecekleri ortamlar oluşturulmalı (Aktaş-Arnas vd., 2012; Gelman ve Brenneman, 2004) ortaya çıkan tahminler büyük kâğıtlar, çizimler veya grafikler aracılığıyla görünür hâle getirilerek süreç boyunca referans noktası olarak kullanılmalıdır (Akman vd., 2024; Harlen ve Jelly, 1997).

Deney sırasında çocukların gözlem yapmaları, ölçme süreçlerine katılmaları ve verileri fotoğraf, resim ya da grafiklerle kaydetmeleri desteklenmeli; böylece elde edilen bulguların sözel olarak ifade edilmesi ve başkalarına aktarılması için fırsatlar yaratılmalıdır (Akman vd., 2024; Alisinanoğlu vd., 2017; Frost vd., 2012; Harlen ve Jelly, 1997; McFarlin, 2011; Peters ve Gega, 2002). Öğretmenin genişletilmiş dil kullanması, yeni kavramları açıklaması ve çocuklara düşünmeleri için zaman tanınması, hem dil gelişimini hem de bilimsel düşünmeyi güçlendiren önemli unsurlardır (Frost vd., 2012). Deneylerin planlanmasında çocukların gelişim düzeyleri, ilgi alanları ve günlük yaşam deneyimleri dikkate alınmalı; tanıdık durumlardan başlanarak bilinmeyene doğru ilerlenmelidir (Dere ve Ömeroğlu, 2001; Kandır vd., 2012; Özbek, 2009). Uzun süreli ve dikkat dağıtıcı uygulamalar yerine, sonuçları kısa sürede gözlenebilen deneyler tercih edilmelidir (Kandır vd., 2012; Özbek, 2009). Aynı gün çok sayıda deney yapılmamalı, etkinlikler çocukların dikkat süresine uygun biçimde planlanmalı ve gerekli tüm malzemeler önceden hazırlanmalıdır (Aktaş-Arnas vd., 2012). Güvenliğin sağlanması, olası risklere karşı önceden önlem alınması ve materyallerin öğretmen tarafından önceden denenmesi sürecin sağlıklı yürütülmesi açısından gereklidir (Aktaş-Arnas vd., 2012; Kandır vd., 2012; Özbek, 2009; Wellington, 2002). Deneysel etkinliklerde çocukların aktif katılımı sağlanmalı; çocuklar yalnızca öğretmeni izleyen konumda kalmayıp materyalleri bizzat kullanarak sürece birinci elden dâhil olmalıdır. Bu etkinlikler, bir gösteri niteliği taşımak yerine çocukların keşfederek öğrendiği süreçler olarak yapılandırılmalıdır. Bu süreçte öğretmen rehber rolünde kalarak çocukların kendi keşiflerini yapmalarına, sorular sormalarına ve alternatif düşünme yolları geliştirmelerine olanak tanınmalıdır (Aktaş-Arnas vd., 2012; Dere ve Ömeroğlu, 2001; Gelman ve Brenneman, 2004; Kandır vd., 2012; Özbek, 2009). Öğretmen,

çocukların bilim insanı gibi soru sormalarını, denemeler yapmalarını ve süreci tekrar tekrar test ederek sonuca ulaşmalarını desteklemelidir (Torres ve Vitti, 2007). Açık uçlu sorular aracılığıyla çocukların anlama düzeyi sürekli kontrol edilmeli, yanlış anlamalar anında giderilmeli ve deney ile işlenen konu arasındaki ilişki açık biçimde ortaya konulmalıdır (Wellington, 2002). Deney sürecinde çocukların merakını canlı tutan, esnek ve zengin bir öğrenme ortamı oluşturulması önemlidir (Aktaş-Arnas vd., 2012; Karaer ve Kösterelioğlu, 2005) Günlük yaşamdan örneklerin kullanılması ve çocukların aşına olduğu materyallerle çalışılması, deneylerin çocuklar için daha anlamlı hâle gelmesini desteklemekte ve yaparak yaşayarak öğrenme sürecini güçlendirmektedir (Aktaş-Arnas vd., 2012; Dere ve Ömeroğlu, 2001). Çocukların sorularını dikkatle ele almak, gerektiğinde cevapları birlikte araştırmak ve sonuçları sınıfça tartışmak; sorumluluk alma, özgüven geliştirme ve bilimsel düşünme alışkanlıklarının yerleşmesine katkı sağlar (Akman vd., 2024; Aktaş-Arnas vd., 2012; Harlen ve Jelly, 1997; Kandır vd., 2012; Özbek, 2009). Böylelikle deneyler, değişkenleri belirleme, gözlem yapma, ölçme, veri kaydetme ve sonuç çıkarma gibi bilimsel adımların bütüncül biçimde deneyimlendiği, çocukların aktif katılımıyla şekillenen zengin bir öğrenme süreci hâline gelir (Gelman ve Brenneman, 2004; Jirout ve Zimmerman, 2015; Kuhn vd., 2000;). Ayrıca öğretmen, deney sürecini etkili biçimde yürütebilmek ve çocukların sorularına doğru rehberlik edebilmek için ele aldığı fen konusuna ilişkin temel kavramları ve bilimsel süreçleri iyi bilmelidir (Martin, 2001).

Erken çocukluk döneminde bilimsel süreç becerilerinin temellerinin atıldığı ve bu becerilerin desteklenmesinde deney temelli etkinliklerin önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Bununla birlikte alan yazında, deney etkinliklerinin çoğu zaman gösteri temelli yürütüldüğü, çocukların hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme ve çıkarım yapma gibi bilimsel süreç becerilerini yeterince kullanamadıkları yönünde bulgular bulunmaktadır (Bahadır, 2025; Jirout ve Zimmerman, 2015; Klahr vd., 2011). Erken çocukluk döneminde fen eğitimi ve bilimsel süreç becerilerine ilişkin çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte, bu çalışmaların önemli bir bölümü çocukların bilimsel süreç becerilerinin düzeyini belirlemeye ya da belirli öğretim yaklaşımlarının ve müdahale programlarının etkilerini incelemeye odaklanmaktadır (Abanoz ve Deniz, 2019; Dilek vd., 2020; Sağiremekçi, 2016). Buna karşılık öğretmenlerin sınıf içinde yürüttükleri deney etkinliklerinin doğal öğretim süreci içinde nasıl yapılandırıldığına ve bu süreçte bilimsel süreç becerilerine uygulama düzeyinde nasıl yer verildiğine ilişkin çalışmalar daha sınırlıdır. Özellikle doğal sınıf gözlemine dayalı araştırmaların azlığı, deney etkinlikleri sırasında çocukların gözlem, tahmin, sonuç çıkarma, hipotez kurma ve değişkenlerle etkileşim kurma gibi bilimsel süreç becerilerini hangi ölçüde deneyimleyebildiklerinin sınıf içi uygulamalar bağlamında yeterince ortaya konulamamasına yol açmaktadır. Bu nedenle deney etkinliklerinin doğal sınıf ortamında ve müdahalesiz biçimde incelenmesi, öğretmen uygulamalarının gerçek sınıf bağlamı içinde anlaşılması açısından önem taşımaktadır.

Bu araştırmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin sınıf ortamında gerçekleştirdikleri deney etkinliklerini doğal öğretim süreci içinde inceleyerek, bu etkinlikler sırasında ortaya çıkan temel, orta ve ileri düzey bilimsel süreç becerilerinin nasıl ele alındığını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- Okul öncesi öğretmenleri gerçekleştirdikleri deney etkinliklerinde temel bilimsel süreç becerilerine (gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme ve iletişim) nasıl yer vermektedirler?
- Okul öncesi öğretmenleri gerçekleştirdikleri deney etkinliklerinde orta düzey bilimsel süreç becerilerinin (tahmin etme ve sonuç çıkarma) nasıl yer vermektedirler?

- Okul öncesi öğretmenleri gerçekleştirdikleri deney etkinliklerinde ileri düzey bilimsel süreç becerilerinin (hipotez oluşturma ve sınama ile değişkenleri tanımlama ve kontrol etme) nasıl yer vermektedirler?

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu araştırma, nitel araştırma yaklaşımı kapsamında tasarlanmış olup katılımsız doğal gözleme dayalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin deney etkinliklerini yürütürken bilimsel süreç becerilerini nasıl kullandıkları, herhangi bir müdahalede bulunulmadan doğal sınıf ortamında ve öğretmenlerin mevcut uygulamaları çerçevesinde incelenmiştir. Nitel gözlem araştırmaları, bireylerin davranışlarını kendi doğal bağlamı içinde, araştırmacı müdahalesi olmaksızın izlemeyi ve bu süreçleri betimlemeyi amaçlamaktadır (Creswell ve Poth, 2016; Merriam ve Tisdell, 2016). Bu doğrultuda çalışmada öğretmenlerin deney etkinlikleri sırasında sergiledikleri uygulamalar katılımsız gözlem yoluyla izlenmiş; süreç becerilerine ilişkin uygulamalar olduğu gibi betimlenerek analiz edilmiştir.

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını, Erzurum ilinde bulunan resmî okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan toplam sekiz okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Katılımcıların tamamı okul öncesi öğretmenliği lisans mezunu olup, öğretmenlerin yedisi kadın, biri erkektir. Öğretmenlerin mesleki deneyim süreleri farklılık göstermekte olup; iki öğretmenin 4 yıl, bir öğretmenin 3 yıl, bir öğretmenin 7 yıl, bir öğretmenin 9 yıl, bir öğretmenin 13 yıl, bir öğretmenin 15 yıl ve bir öğretmenin 17 yıl mesleki deneyime sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırma kapsamında gözlemlenen deney etkinliklerinin beşi anaokullarında, üçü ise ilkokullara bağlı anasınıflarında gerçekleştirilmiştir. Gözlemler, beş farklı okul öncesi eğitim kurumunda yürütülmüş; bu kurumlar, farklı sosyoekonomik çevrelerde yer alan okullar arasından seçilmiştir. Böylece öğretmen uygulamalarının tek bir sosyoekonomik bağlamla sınırlı kalmaması amaçlanmıştır. Katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme kullanılmıştır. Bu doğrultuda sınıf ortamında deney etkinliklerine yer veren ve araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden öğretmenler çalışmaya dâhil edilmiştir. Öğretmenlerin deney etkinlikleri kendi sınıflarında ve olağan öğretim süreçleri içinde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca araştırmada öğretmenlerin çalıştıkları kurum türü (anaokulu/anasınıfı), sınıf düzeyleri ve mesleki deneyim süreleri açısından çeşitlilik sağlanmasına özen gösterilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak, okul öncesi öğretmenlerinin deney etkinliklerinde bilişsel (bilimsel) süreç becerilerini kullanma durumlarını belirlemeye yönelik olarak geliştirilen yarı yapılandırılmış bir gözlem formu kullanılmıştır. Gözlem formu, bilimsel süreç becerilerine ilişkin alan yazın temel alınarak hazırlanmış; hem yapılandırılmış göstergeler hem de gözlem sürecinde ortaya çıkan durumların ayrıntılı biçimde kaydedilebilmesine olanak tanıyan açıklama alanlarını içerecek biçimde düzenlenmiştir.

Gözlem formu toplam 36 gösterge maddeden oluşmaktadır. Her bir gösterge maddesi için “gözlendi” ve “gözlenmedi” seçenekleri yer almakta; bunun yanı sıra gözlemcilerin uygulamaya ilişkin bağlamsal ve betimleyici notlar alabilmeleri amacıyla açık uçlu açıklama bölümü bulunmaktadır. Bu yönüyle gözlem formu, öğretmen davranışlarının sistematik biçimde izlenmesine olanak tanıyan yapılandırılmış bir çerçeve sunarken, aynı zamanda nitel betimlemelere imkân tanıyan yarı yapılandırılmış bir veri toplama aracı niteliği taşımaktadır.

Gözlem formu, araştırmanın kuramsal çerçevesine uygun olarak bilimsel süreç becerilerini temel, orta ve ileri düzey olmak üzere üç boyutta ele alacak şekilde hazırlanmıştır. Bu kapsamda gözlem formunda; temel süreç becerileri olarak gözlem yapma, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme, kaydetme ve iletişim; orta düzey süreç becerileri olarak sonuç çıkarma ve tahmin etme; ileri düzey süreç becerileri olarak ise hipotez oluşturma ve sınama ile değişkenleri tanımlama ve kontrol etme becerilerine yer verilmiştir (Charlesworth ve Lind, 2013; Kandır vd., 2012)

Her bir süreç becerisi, deney öncesi, deney süreci ve deney sonrası aşamaları dikkate alınarak somut ve gözlenebilir davranış göstergeleri hâline getirilmiştir. Böylece gözlemcilerin öğretmen uygulamalarını tutarlı biçimde değerlendirmeleri amaçlanmıştır.

Gözlem formunun geliştirilme süreci çok aşamalı olarak yürütülmüştür. İlk aşamada, erken çocukluk döneminde fen eğitimi ve bilimsel süreç becerilerine ilişkin ulusal ve uluslararası alan yazın taranmış; okul öncesi dönemde deney etkinliklerinde gözlenebilir öğretmen davranışları belirlenmiştir. İkinci aşamada, bu davranışlar doğrultusunda ön taslak gözlem formu oluşturulmuştur. Üçüncü aşamada, hazırlanan taslak form okul öncesi eğitim alanında uzman akademisyenlerin görüşüne sunulmuş; uzmanlardan gelen öneriler doğrultusunda bazı maddelerin ifade biçimleri sadeleştirilmiş, bazı maddeler birleştirilmiş ve gözlemciler tarafından daha net anlaşılabilir hâle getirilmiştir. Bu süreç sonunda gözlem formuna son hâli verilmiştir.

Gözlem formunun yarı yapılandırılmış yapısı sayesinde, öğretmenlerin deney etkinliklerinde bilişsel süreç becerilerini ne ölçüde ve nasıl kullandıkları yalnızca “var–yok” düzeyinde değil; uygulamanın niteliği, bağlamı ve öğretmen yönlendirmesinin biçimiyle birlikte bütüncül olarak değerlendirilmiştir.

Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri, okul öncesi öğretmenlerinin sınıflarında gerçekleştirdikleri deney etkinliklerinin doğal sınıf ortamında ve katılımsız gözlem yoluyla izlenmesiyle toplanmıştır. Gözlemler, araştırmacı tarafından önceden gözlem süreci ve veri toplama aracı konusunda eğitim verilen iki okul öncesi öğretmen adayı tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu öğretmen adayları, dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olup, gözlem formunda yer alan bilişsel süreç becerileri ve bu becerilere ilişkin göstergeler konusunda uygulamalı biçimde bilgilendirilmiştir. Gözlem sürecine başlamadan önce, deney etkinliklerinin gerçekleştirileceği öğretmenlerle iletişime geçilmiş ve öğretmenlerden uygun gün ve saatler için randevu alınmıştır. Gözlemler, öğretmenlerin kendi sınıf planlamaları doğrultusunda deney etkinliklerini gerçekleştirecekleri günlerde yapılmıştır. Deney etkinlikleri, öğretmenlerin olağan öğretim süreçleri içerisinde, herhangi bir yönlendirme ya da müdahale yapılmaksızın izlenmiştir. Araştırma kapsamında toplam sekiz deney etkinliği gözlemlenmiştir. Bu gözlemler, beş farklı okul öncesi eğitim kurumunda görev yapan sekiz farklı öğretmen tarafından yürütülen deney etkinliklerini kapsamaktadır. Her bir öğretmen, sınıfında gerçekleştirdiği bir deney etkinliği sırasında gözlemlenmiştir. Deneylerden biri (Çiçeğimizi Oluşturalım) iki farklı öğretmen tarafından ayrı ayrı uygulanmış; böylece toplam sekiz deney uygulamasına ilişkin gözlem verisi elde edilmiştir. Her bir deney etkinliği, iki gözlemci tarafından eş zamanlı olarak ve katılımsız biçimde izlenmiştir. Gözlemciler, sınıf ortamında pasif gözlemci konumunda bulunmuş; deney sürecine herhangi bir şekilde müdahale etmemiştir. Gözlem sırasında her gözlemci, yarı yapılandırılmış gözlem formunu bağımsız olarak doldurmuştur. Deney gözlemleri sonrasında, aynı deneye ilişkin gözlem formları karşılaştırılmış ve gözlemciler tarafından kaydedilen veriler bütünleştirilerek ortak bir değerlendirme yapılmıştır. Bu süreç, gözlem verilerinin tutarlılığını artırmayı amaçlamıştır. Deney etkinliklerinin her biri yaklaşık 10–12 dakika sürmüştür. Gözlemler, deneyin

başlangıcından tamamlanmasına kadar geçen tüm süreci kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Gözlemciler, deney öncesi hazırlık, deneyin uygulanışı ve deney sonrası öğretmen-çocuk etkileşimlerini gözlem formunda yer alan göstergeler doğrultusunda izlemiş ve gerekli durumlarda açıklama bölümüne ayrıntılı betimleyici notlar eklemiştir. Araştırma kapsamında gözlemlenen deney etkinliklerine ilişkin genel bilgiler ve içerik özellikleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Araştırma Kapsamında Gözlemlenen Deney Etkinliklerinin Genel Özellikleri

Deney Adı	Deneyin Kısa Amacı	Kullanılan Temel Materyaller	Odaklanılan Fen İçeriği
Balondan Roket	Hava basıncı ve hareket ilişkisini deneyim yoluyla fark ettirmek	Balon, ip, pipet	Hava, kuvvet ve hareket
Bardaklarla Müzik	Farklı doluluk düzeylerinin ses üzerindeki etkisini keşfetmek	Cam bardaklar, su	Ses ve titreşim
Batmayan Mandalina	Yoğunluk ve yüzme-batma kavramlarını gözlemlemek	Mandalina (kabuklu/kabuksuz), su kabı	Yoğunluk, kaldırma kuvveti
Çiçeğimizi Oluşturalım 1/ Çiçeğimizi Oluşturalım 2	Bitki oluşumu ve büyüme sürecine dikkat çekmek	Toprak, tohum, saksı	Canlılar ve yaşam döngüsü
Dans Eden Mısırlar	Gaz çıkışıyla nesne hareketi arasındaki ilişkiyi gözlemlemek	Mısır tanesi, karbonatlı su	Gaz oluşumu ve hareket
El Ele Mor Rengi Oluşturalım	Renk karışımları yoluyla yeni renk oluşumunu keşfetmek	Kırmızı ve mavi boya	Renkler ve karışımlar
Kendi Şişen Balon	Kimyasal tepkime sonucu gaz oluşumunu fark etmek	Sirke, karbonat, balon	Kimyasal tepkimeler

Tablo 1’e göre araştırma kapsamında toplam sekiz deney etkinliği gözlemlenmiştir. Gözlemlenen deneyler sırasıyla Balondan Roket, Bardaklarla Müzik, Batmayan Mandalina, Dans Eden Mısırlar, El Ele Mor Rengi Oluşturalım ve Kendi Şişen Balon deneyleri ile Çiçeğimizi Oluşturalım deneyinin iki farklı öğretmen tarafından ayrı ayrı uygulamasından oluşmaktadır. Balondan Roket ve Kendi Şişen Balon deneyleri hava ve gaz oluşumu ile hareket ilişkisine; Bardaklarla Müzik deneyleri ses ve titreşime; Batmayan Mandalina deneyleri yoğunluk ve yüzme-batma kavramına; Dans Eden Mısırlar deneyleri gaz oluşumu sonucu hareket olgusuna; El Ele Mor Rengi Oluşturalım deneyleri renk karışımlarına; Çiçeğimizi Oluşturalım deneyleri ise bitki oluşumu ve büyüme sürecine odaklanmaktadır. Gözlemlenen her deney etkinliği farklı bir okul öncesi öğretmeni tarafından uygulanmış ve öğretmenlerin sınıf içi rutin etkinlikleri kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Analizi

Bu araştırmada elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Betimsel analiz, verilerin önceden belirlenen temalar doğrultusunda düzenlenmesini ve yorumlanmasını sağlayan bir analiz yaklaşımıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu doğrultuda analiz süreci iki aşamada yürütülmüştür. İlk aşamada gözlem formunda yer alan bilimsel süreç becerileri göstergeleri temel alınarak veriler temel süreç becerileri, orta düzey süreç becerileri ve ileri düzey süreç becerileri olmak üzere üç ana tema altında düzenlenmiştir. Bu süreçte gözlemciler tarafından doldurulan yarı yapılandırılmış gözlem formlarında yer alan veriler ile gözlem sırasında kaydedilen betimleyici notlar birlikte değerlendirilmiştir. İkinci aşamada ise deney etkinliklerinin sınıf içindeki uygulanış biçimine ilişkin tekrar eden örüntüleri belirleyebilmek amacıyla gözlem notları ayrıntılı biçimde incelenmiş ve elde edilen ifadeler tematik olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarının genel görünümünü desteklemek amacıyla gözlem notlarında öne çıkan ifade ve durumlar kullanılarak bir kelime bulutu oluşturulmuştur. Kelime bulutu, deney etkinliklerinde bilimsel süreç becerilerinin sınıf içindeki yapılandırılma biçimini

yansıtan kavramların görsel olarak sunulmasına yardımcı olan destekleyici bir görselleştirme aracı olarak kullanılmıştır. Bulguların sunumunda gözlem verilerinin daha anlaşılır hâle getirilebilmesi amacıyla sınıf içi etkileşimlerden ve gözlem notlarından doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Böylece deney etkinliklerinde bilimsel süreç becerilerinin sınıf içi uygulamalarda nasıl ele alındığı ayrıntılı biçimde ortaya konulmuştur (Miles vd., 2014).

Geçerlik ve Güvenirlik (İnandırıcılık)

Araştırmada nitel verilerin geçerliği ve güvenilirliği yerine inandırıcılık, tutarlılık ve doğrulanabilirlik ölçütleri dikkate alınmıştır (Lincoln ve Guba, 1985). İnandırıcılığı artırmak amacıyla gözlemler, aynı deney etkinliği için iki bağımsız gözlemci tarafından gerçekleştirilmiş ve gözlem formları karşılaştırılarak ortak bir değerlendirme yapılmıştır. Bu süreç, gözlem verilerinin tutarlılığını desteklemiştir. Ayrıca gözlem formunun geliştirilme sürecinde alan uzmanlarının görüşlerine başvurulması, veri toplama aracının kapsam geçerliğini güçlendirmiştir. Gözlemlerin doğal sınıf ortamında ve öğretmenlerin olağan uygulamaları sırasında yapılması, elde edilen verilerin bağlamsal geçerliğini artırmıştır. Bununla birlikte, öğretmenlerin gözlem yapılacağını önceden bilmeleri ve deney etkinliklerine bu doğrultuda hazırlanmış olmaları, araştırmanın bir sınırlılığı olarak değerlendirilmiştir. Bu durum, gözlem sürecinde tam anlamıyla doğal davranışların sergilenmesini sınırlamış olabilir. Bu sınırlılık araştırma kapsamında kontrol altına alınamamıştır ve bulgular yorumlanırken dikkate alınmalıdır.

Etik Önlemler

Bu araştırma, Atatürk Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu'nun E-56785782-050.02.04-2600025867 sayılı kararı ile etik açıdan uygun bulunmuştur. Araştırma sürecinde gönüllülük, gizlilik ve zarar vermeme ilkeleri gözetilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmenler ve çocukların aileleri araştırmanın amacı, kapsamı ve veri toplama süreci hakkında ayrıntılı biçimde bilgilendirilmiş; öğretmenlerden ve velilerden onam alınmıştır. Katılımcılara istedikleri zaman çalışmadan çekilebilecekleri açıkça belirtilmiştir. Veri toplama süreci doğal sınıf ortamında, öğretim akışına müdahale edilmeden gerçekleştirilmiştir. Gözlemler sırasında çocuklar için bireysel performans değerlendirmesi yapılmamış ve herhangi bir ölçme aracı doğrudan çocuklara uygulanmamıştır. Çocukların kimlik bilgilerinin korunması amacıyla kişisel veri toplanmamış; gözlem notları yalnızca öğretmen uygulamalarına ve sınıf içi etkileşim örüntülerine odaklanacak şekilde kaydedilmiştir. Araştırma sürecinde çocukların rutin etkinliklerinden ayrılması, etkinlik akışının kesintiye uğraması veya çocuklara ek yönerge verilmesi söz konusu olmamıştır. Veri toplama sürecinde çocukların iyi oluşu öncelikli olarak gözetilmiş; herhangi bir çocuk veya öğretmenin gözlemden rahatsızlık duyması durumunda sürecin sonlandırılabilceği katılımcılara bildirilmiştir. Toplanan veriler anonimleştirilmiş, yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılmış ve güvenli dijital ortamlarda saklanmıştır.

Bulgular

Araştırma bulguları incelendiğinde, deney etkinliklerinde bilimsel süreç becerilerinin nasıl ele alındığını yansıtan tematik kelime bulutu Şekil 1'de sunulmuştur. Kelime bulutu, gözlem formları ve gözlem notlarının birlikte incelenmesi sonucunda belirlenen ifade ve durumlar temel alınarak oluşturulmuştur.

mandalının özellikleri üzerinden karşılaştırmalar yapılmış; çocukların iki durum arasındaki farklılıkları dikkatleri çekilmiştir. Ancak pek çok deneyde karşılaştırmalar öğretmen tarafından doğrudan ifade edilmiş, çocukların kendi karşılaştırmalarını üretmeleri ve bu karşılaştırmaların gerekçelendirilmesi sınırlı kalmıştır. Örneğin, *Çiçeğimizi Oluşturalım* deneyinde öğretmenin iki farklı ekim durumuna değindiği görülse de, çocukların bu iki durum arasındaki benzerlik ve farklılıkları kendilerinin ifade etmelerini sağlayacak yönlendirmeler yapılmamıştır. Öğretmen, farklı ekim biçimlerini yalnızca betimlemekle yetinmiş; çocuklardan “hangisi daha hızlı büyür?”, “neden böyle düşünüyorsun?” gibi karşılaştırmaya dayalı gerekçelendirme istememiştir. Bu nedenle çocukların karşılaştırma süreci kısa süreli yüzeysel fark etme düzeyinde kalmış, iki durumun özelliklerini sistematik biçimde karşılaştırmaları desteklenmemiştir.

Ö2: “*Bu saksıdaki tohumu biraz daha derine koyduk, diğeri yüzeye yakın kaldı.*”

Ç4: “*Bu daha yukarıda, öteki aşağıda*”

Ö2: “*Evet, sizinle bu çiçeklerin büyümesini izleyeceğiz.*”

Sınıflandırma becerisinin deney etkinliklerinde oldukça sınırlı biçimde ele alındığı belirlenmiştir. Bazı deneylerde nesnelere arasındaki benzerliklere kısaca değinilmiş olsa da, çocukların bu benzerlikler doğrultusunda gruplama yapmaları ya da sınıflandırma ölçütleri geliştirmeleri desteklenmemiştir. Örneğin, *El Ele Mor Rengi Oluşturalım* deneyinde renklerin karışımı üzerinden yeni bir rengin oluşumu gösterilmiş, ancak renklerin özelliklerine göre sınıflandırılması ya da farklı karışım sonuçlarının gruplanması gibi etkinliklere yer verilmemiştir.

Ç5: “*Bazıları mor oldu, bazıları olmadı.*”

Ö3: “*Evet, karışımlar farklı çıktı.*”

Ölçme ve kaydetme becerileri, gözlemlenen deneylerin büyük bölümünde ihmal edilen temel süreç becerileri arasında yer almaktadır. Ölçme araçlarının sistematik biçimde kullanıldığı ya da çocukların ölçüm yapmaya teşvik edildiği deney sayısının oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Gözlemler, incelenen deneylerin önemli bir bölümünde ölçme ve kayıt tutmaya uygun bağlamlar bulunmasına rağmen bu fırsatların yapılandırılmadığını göstermektedir. *Çiçeğimizi Oluşturalım* deneyinde bitkilerin farklı ekim koşullarında ne kadar büyüdüklerinin belirli aralıklarla ölçülmesi ya da sulama miktarına bağlı değişimlerin kaydedilmesi mümkün olmasına karşın süreç çoğunlukla sözel açıklamalarla ilerlemiştir. Benzer biçimde *El Ele Mor Rengi Oluşturalım* deneyinde renk karışımlarının miktarlarına bağlı değişimin ölçülmesi ya da farklı oranların sonuçlarının kayıt altına alınması desteklenmemiştir. *Bardaklarla Müzik* deneyinde bardaklardaki su seviyeleri nicel ölçü birimleriyle ele alınmamış; doluluk düzeyleri yalnızca nitel ifadelerle değerlendirilmiştir. *Dans Eden Mısırlar ve Balondan Roket* gibi deneylerde ise süre, hareket mesafesi ya da tepki hızına ilişkin basit ölçümlerin yapılabileceği durumlar bulunmasına rağmen bu tür uygulamalara yer verilmemiştir. Ölçme sürecinin çoğunlukla öğretmenin sözel açıklamalarıyla sınırlı kaldığı; çocukların nicel karşılaştırmalar yapmalarına ve gözlemlerini kayıt altına almalarına yeterli fırsat tanınmadığı görülmektedir.

Gözlem Notu: Deney sırasında bardaklardaki su miktarları yalnızca “az-çok” şeklinde ifade edilmiş, herhangi bir ölçü birimi kullanılmadan öğretmen sesin neden değiştiğini açıklamıştır. (Bardaklarla Müzik deneyi)

Gözlem Notu: Bitkilerin büyüme süreci boyunca çocuklardan boy uzunluğu ölçmeleri ya da günlük kayıt tutmaları istenmemiş; öğretmen büyüme

koşullarını sözel olarak açıklamakla yetinmiştir. (Çiçeğimizi Oluşturalım Deneyi)

İletişim becerisine ilişkin bulgular, çocukların deney sırasında yaptıkları çıkarımları paylaşımlarına her zaman yeterli alan tanınmadığını göstermektedir. Bazı deneylerde çocukların düşüncelerini ifade etmeleri desteklenmiş olsa da, bu paylaşımlar çoğunlukla öğretmen tarafından yönlendirilmiş ve derinleştirilmemiştir. Örneğin, *Balondan Roket* deneyinde çocuklara “Sizce ne olmuş olabilir?” gibi sorular yöneltilmiş, ancak çocukların verdikleri yanıtlar üzerinden yeni sorular geliştirilmemiştir.

Gözlem Notu: Öğretmen çocuklara “Sizce balon neden ilerledi?” sorusunu yöneltmiş; birkaç çocuğun kısa yanıt vermesinin ardından yeni sorular sorulmadan deney süreci devam ettirilmiştir. Çocukların birbirlerinin görüşlerine yanıt vermeleri ya da açıklamalarını genişletmeleri teşvik edilmemiştir. (Balondan Roket deneyi)

Genel olarak değerlendirildiğinde, temel süreç becerilerinin deney etkinliklerinde çoğunlukla gösteri temelli, öğretmen merkezli ve sınırlı bir biçimde ele alındığı; çocukların aktif katılımını, sorgulamasını ve düşünme süreçlerini destekleyen uygulamalara daha az yer verildiği görülmektedir.

Deney Etkinliklerinde Orta Düzey Süreç Becerilerinin Yapılandırılmasına İlişkin Bulgular

Gözlemler, orta düzey süreç becerilerinin deney etkinliklerinde bütüncül bir süreç olarak değil, yalnızca deneyin belirli anlarında kısa sorular ya da tek yönlü açıklamalar düzeyinde ele alındığını göstermektedir. Özellikle sonuç çıkarma ve tahmin etme becerilerinin bazı deneylerde yer aldığı, ancak bu becerilerin deney öncesi–deney sırası–deney sonrası aşamalar arasında bağlantı kurularak bilimsel bir süreç adımı hâline getirilmediği dikkat çekmektedir. Deneylerin önemli bir bölümünde çocuklar deney sırasında gözlem yapmış, ancak bu gözlemlerden yola çıkarak sistematik çıkarımlar üretmeleri yeterince desteklenmemiştir.

Sonuç çıkarma becerisine ilişkin bulgular, öğretmenlerin çoğu zaman deneyin sonucunu kendilerinin açıkladığını, çocukların ise bu açıklamaları dinleyen konumda kaldığını göstermektedir. Gözlemler, çocukların deney sırasında çeşitli farkındalıklar geliştirdiklerini ortaya koysa da, bu farkındalıkların hangi gözlemlerden yola çıkarak oluştuğunu tartışmalarına ve gerekçelendirmelerine yönelik yönlendirmelerin sınırlı kaldığını göstermektedir. Örneğin, *Bardaklarla Müzik* deneyinde çocuklar farklı su seviyelerine sahip bardaklardan çıkan seslerdeki değişimi fark etmiş; ancak sesin neden değiştiğine ilişkin bilimsel çıkarım öğretmen tarafından yapılmış ve çocukların gözlem–sonuç ilişkisini kendilerinin kurmaları desteklenmemiştir. Benzer biçimde *Çiçeğimizi Oluşturalım* etkinliğinde öğretmen farklı ekim derinliklerine ilişkin çıkarımı doğrudan dile getirmiştir.

Ö2: “Tohumları çok derine koyarsak büyümesi zor olur, o yüzden üstünü hafifçe kapatıyoruz.”

(Çiçeğimizi Oluşturalım etkinliği)

Gözlem Notu: Bardaklardaki su seviyelerinin ölçülmesi ya da çocukların gözlemlerini gerekçelendirmesi yerine öğretmenin açıklamasıyla süreç sonlandırılmıştır. (Bardaklarla Müzik deneyi)

Buna karşın *Batmayan Mandalina* deneyinde çocuklara yöneltilen açık uçlu soruların sonuç çıkarma sürecini kısmen desteklediği görülmüş, ancak bu tür uygulamaların sınırlı sayıda etkinlikle sınırlı kaldığı dikkat çekmiştir.

Gözlem Notu: “Neden biri batarken diğeri batmadı?” sorusu sonrası çocukların kısa yorumlar yaptığı, ancak tartışmanın öğretmen açıklamasıyla hızla sonlandırıldığı gözlenmiştir. (Batmayan Mandalina deneyi)

Tahmin etme becerisine ilişkin bulgular, bu becerinin çoğunlukla deney öncesi kısa sorular düzeyinde ele alındığını göstermektedir. Bazı deneylerde çocukların tahminleri alınmış olsa da, bu tahminlerin deney süreci boyunca test edilmesi ya da deney sonunda yeniden ele alınması çoğu zaman sağlanmamıştır. *El Ele Mor Rengi Oluşturalım* deneyinde çocuklara renk karışımı sonucu hakkında tahmin soruları yöneltilmiş; ancak elde edilen sonuçlar ile başlangıçtaki tahminler arasında doğrudan bir karşılaştırma yapılmamıştır.

Gözlem Notu: Çocukların “Mor olur mu?” şeklindeki tahminleri alınmış, ancak deney sonunda tahminlerin doğruluğu üzerine geri dönülmemiştir. (El Ele Mor Rengi Oluşturalım deneyi)

Bazı deneylerde ise tahmin etme becerisine hiç yer verilmediği gözlemlenmiştir. *Dans Eden Mısırlar* ve *Balondan Roket* gibi deneylerde çocuklar deney sürecini izlemelerine rağmen, deney öncesinde ne olacağına ilişkin tahmin üretmeleri teşvik edilmemiştir. Bu durum, deneylerin çocuklar açısından daha çok şaşırtıcı bir gösteri niteliği taşımasına yol açmış; bilimsel düşünme sürecinin önemli bir bileşeni olan öngörü ve test etme aşamaları sınırlı kalmıştır.

Gözlem Notu: Deney öncesinde herhangi bir tahmin sorusu yöneltilmeden uygulamaya geçildiği ve çocukların süreci izleyici konumda takip ettiği gözlenmiştir. (Dans Eden Mısırlar / Balondan Roket)

Genel olarak değerlendirildiğinde, orta düzey süreç becerilerinin deney etkinliklerinde kesintili, öğretmen yönlendirmesine dayalı ve çoğunlukla sonuç odaklı biçimde ele alındığı görülmektedir. Çocukların tahminlerini ifade etmeleri ve deney sonunda çıkarım yapmaları bazı etkinliklerde desteklenmiş olsa da, bu becerilerin deney öncesi, deney süreci ve deney sonrası aşamalar arasında ilişki kurularak yapılandırıldığı uygulamalar sınırlıdır. Bu bulgular, çocukların neden–sonuç ilişkisi kurma ve düşüncelerini gerekçelendirme fırsatlarının yeterince yapılandırılmadığını göstermektedir.

Deney Etkinliklerinde İleri Düzey Süreç Becerilerinin Yapılandırılmasına İlişkin Bulgular

Gözlemler, ileri düzey süreç becerilerinin (hipotez oluşturma ve sınama ile değişkenleri tanımlama ve kontrol etme) deney etkinliklerinde son derece sınırlı biçimde ele alındığını göstermektedir. İncelenen deneylerin büyük bölümünde bu becerilere doğrudan ya da dolaylı olarak yer verilmediği; deneylerin daha çok gözlem ve gösterim düzeyinde yürütüldüğü görülmüştür.

Hipotez oluşturma becerisine ilişkin bulgular, çocukların test edilebilir ifadeler geliştirmelerine yönelik sistematik bir yönlendirme yapılmadığını göstermektedir. Örneğin, *Balondan Roket* deneyinde çocuklara balonun hareketiyle ilgili dikkat çekici sorular yöneltilmiş, ancak bu sorular çocukların “Eğer... olursa... olur” biçiminde bir tahmin ya da hipotez kurlmalarına dönüştürülmemiştir. Deney süreci, balonun hareketinin gözlemlenmesiyle sınırlı kalmış; bu hareketin nedenlerine ilişkin test edilebilir ifadeler geliştirilmemiştir.

Gözlem Notu: Öğretmen, balonun neden hareket ettiğini deney sonunda doğrudan açıklamış; çocuklardan “Eğer balonu daha az şişirirsek ne olur?” gibi test edilebilir ifadeler üretmeleri istenmemiştir. (Balondan Roket deneyi)

Benzer biçimde *Kendi Şişen Balon* deneyinde balonun şişmesi dikkat çekici bir durum olarak sunulmuş, çocuklar bu duruma ilgi göstermiştir. Ancak deney sürecinde balonun neden

şıştığına ilişkin olası açıklamaların çocuklar tarafından dile getirilmesi teşvik edilmemiş; hipotez öğretmen tarafından doğrudan açıklama yoluyla sunulmuştur. Bu durum, çocukların düşüncelerini sınanabilir ifadeler hâline getirme fırsatını sınırlamıştır.

Ö5: “İçinde gaz var o yüzden şişti.”

(Kendi Şişen Balon deneyi)

Bazı deneylerde hipotez oluşturma için uygun bir bağlam bulunmasına rağmen bu bağlamın kullanılmadığı gözlemlenmiştir. Örneğin, *Dans Eden Mısırlar* deneyinde mısırların yukarı-aşağı hareketi çocuklar için merak uyandırıcı bir durum oluşturmuştur. Ancak çocuklara bu hareketin nedenlerine ilişkin olası açıklamalar üretmeleri ya da “mısırlar ne zaman daha hızlı hareket eder?” gibi hipotez kurmaya yönelik sorular yöneltilmemiştir. Deney, görsel olarak ilgi çekici bir gösteri olarak kalmıştır.

Gözlem Notu: Çocuklar mısırların hareketine ilişkin “zıplıyor” şeklinde yorumlar yapmış, ancak bu yorumlar sınanabilir hipotezlere dönüştürülmeden deney tamamlanmıştır. (Dans Eden Mısırlar deneyi)

Değişkenleri tanımlama ve kontrol etme becerilerine ilişkin bulgular da benzer biçimde sınırlıdır. Deneylerin çoğunda yalnızca tek bir durum gösterilmiş, farklı koşulların karşılaştırılması ya da değişkenlerin bilinçli olarak değiştirilmesi sağlanmamıştır. Örneğin, *Bardaklarla Müzik* deneyinde bardaklardaki su miktarının ses üzerindeki etkisi gözlemlenmiş olsa da, su miktarı dışında bardağın büyüklüğü, vurma biçimi ya da kullanılan nesne gibi değişkenler sistematik olarak ele alınmamıştır. Bu durum, çocukların hangi değişkenin sonucu etkilediğini ayırt etmelerini zorlaştırmıştır.

Gözlem Notu: Farklı su seviyeleriyle ses değişimi gözlenmiş; ancak bardak boyutu ya da vurma şiddeti gibi değişkenlerin etkisi üzerine çocuklarla sistematik bir tartışma yürütülmemiştir. (Bardaklarla Müzik deneyi)

El Ele Mor Rengi Oluşturalım deneyinde de benzer bir durum gözlemlenmiştir. İki rengin karışımıyla yeni bir rengin oluştuğu gösterilmiş; ancak kullanılan renk miktarlarının ya da karışım oranlarının değişmesi durumunda sonucun nasıl farklılaşabileceği ele alınmamıştır. Böylece değişkenlerin tanımlanması ve kontrol edilmesine yönelik bir süreç oluşturulmamıştır.

Ç7: “Biraz daha kırmızı koysak daha koyu olur mu?”

(*El Ele Mor Rengi Oluşturalım deneyi*)

İleri düzey süreç becerilerine en yakın uygulamalardan biri *Batmayan Mandalina* deneyinde gözlemlenmiştir. Bu deneyde kabuklu ve kabuksuz mandalina karşılaştırılmış, yoğunluk kavramına değinilmiştir. Ancak bu deneyde dahi değişkenlerin açık biçimde adlandırılması (kabuğun varlığı, hava boşlukları, suyun özellikleri) ve bu değişkenlerin sistematik olarak kontrol edilmesi çocuklar tarafından gerçekleştirilmemiş; süreç büyük ölçüde öğretmen açıklamalarıyla yürütülmüştür.

Gözlem Notu: Kabuklu ve kabuksuz mandalina karşılaştırılmış, ancak çocukların “kabuğun varlığı”nu bir değişken olarak adlandırmaları ya da farklı koşullar üretmeleri teşvik edilmemiştir. (Batmayan Mandalina deneyi)

Genel olarak değerlendirildiğinde, ileri düzey süreç becerilerinin deney etkinliklerinde yapılandırılmadığı, çocukların hipotez kurma, bu hipotezleri sınama ve değişkenleri bilinçli biçimde ele alma fırsatlarının oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Deneylerin çoğu, çocukların merakını uyandıran ancak bu merakı bilimsel düşünme sürecine dönüştürmeyen uygulamalar olarak kalmıştır. Bu durum, deney etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerini bütüncül biçimde desteklemekten uzak olduğunu göstermektedir.

Gözlem bulguları incelendiğinde, deney etkinliklerinde bilimsel süreç becerilerinin çoğunlukla parçalı ve sınırlı bir biçimde ele alındığı görülmektedir. Temel süreç becerileri arasında yer alan gözlem becerisine bazı etkinliklerde yer verilmekle birlikte, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme ve kaydetme gibi becerilerin sistematik biçimde yapılandırılmadığı; orta ve ileri düzey süreç becerilerinin ise çoğunlukla öğretmen açıklamalarıyla sınırlı kaldığı dikkat çekmektedir. Özellikle tahmin etme, sonuç çıkarma, hipotez kurma ve değişkenleri kontrol etme gibi süreçlerin çocukların aktif katılımıyla yürütülmesi yerine, deneylerin daha çok sonuç odaklı ilerlediği anlaşılmaktadır. Gözlem bulguları aynı zamanda öğretmenlerin deney etkinliklerini büyük ölçüde gösteri temelli bir yapıda yürüttüklerini göstermektedir. Deneylerin çoğunda öğretmenin süreci yöneten ve açıklayan konumda olduğu, çocukların ise ağırlıklı olarak izleyici rolünde kaldığı gözlemlenmiştir. Çocuklara deney sürecini izleme ve bazı durumlarda görüş ifade etme fırsatı tanınsa da, çocukların deneyi bizzat denemeleri, değişkenlerle oynayarak süreci yeniden kurgulamaları ya da kendi deneysel girişimlerini gerçekleştirmeleri sınırlı kalmıştır. Bu durum, deney etkinliklerinin çocukların aktif katılımına dayalı araştırma süreçleri yerine, öğretmen tarafından gerçekleştirilen uygulamaların izlenmesine dayalı bir yapı sergilediğini göstermektedir.

Tartışma Sonuç ve Öneriler

Araştırma bulguları genel olarak değerlendirildiğinde, deney etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerini bütüncül bir araştırma döngüsü içinde yapılandırmak yerine çoğunlukla öğretmen merkezli ve gösteri temelli bir anlayışla yürütüldüğü görülmektedir. Deneylerin önemli bir bölümünde çocuklara gözlem yapma fırsatı tanınmasına rağmen, çocukların süreci aktif olarak yönlendiren araştırmacılar yerine izleyici konumunda kaldığı dikkat çekmektedir. Bu durum, deneylerin çocuk merkezli keşif süreçlerinden çok öğretmen tarafından sergilenen uygulamalara dönüştüğünü düşündürmektedir.

Alan yazında okul öncesi fen eğitiminin öğretmenler tarafından çoğu zaman “anlatımsal aşamada kaldığı”, sürecin çocukların etkin katılımını desteklemekte yetersiz olduğu ve sıklıkla gösteri, soru-cevap ve anlatım temelli yöntemlerle yürütüldüğü (Adak, 2006; Alisinanoğlu vd., 2012; Chen vd., 2025; Gürler, 2021; Kallery, 2004; Kallery vd., 2009; Okur ve Okur Akçay, 2021; Şimşek vd., 2012) bu çalışmanın bulgularıyla paralellik göstermektedir. Benzer olarak Chen’in (2025) araştırması okul öncesi fen uygulamalarında öğretmenlerin çoğunlukla etkinliği yöneten ve süreci kontrol eden konumda kaldığını, çocukların ise materyalle sınırlı etkileşim kurduğunu ortaya koymaktadır. Gürler’in (2021) çalışmasında da öğretmenlerin deney etkinliklerinde çocukların aktif katılımcı olmaları gerektiğini vurgulamalarına rağmen uygulamada çocukların rolünün pasif ve izleyici konumunda olduğu görülmüştür. Oysaki çocukların ilgiyle takip ettikleri ve eğlendikleri (Ültay vd., 2018) ve birçok araştırmada fen eğitiminde sıklıkla kullanılan deney etkinliklerinin (Akcanca vd., 2017; Akyol ve Konur, 2018; Doğan, 2010; Özbek ve Sığırtmaç, 2011; Simsar ve Doğan, 2019) çocukların izleyici veya dinleyici pozisyonda olmadan sürece dahil edilerek meraklarını arttıracak şekilde planlanması gerektiği vurgulanmıştır (Özbek, 2009).

Öğretmenlerin fen öğretimine ilişkin inançları ile sınıf içi uygulamaları arasında her zaman uyum olmadığı; sorgulamaya dayalı öğrenmeyi desteklediklerini ifade etmelerine rağmen uygulamada daha yapılandırılmış ve yönlendirici stratejilere başvurabildikleri de rapor edilmektedir (Chen vd., 2025). Benzer biçimde öğretmenlerin sınıf yönetimi kolaylığı, zaman sınırlılığı ya da güvenlik kaygıları nedeniyle çocukların materyalle doğrudan etkileşimini sınırlandırabildiğini gösteren çalışmalar (Kallery ve Psillos, 2002; Okur ve Okur Akçay, 2021; Şimşek vd., 2012) ile erken çocukluk fen uygulamalarında öğretmenin uygulayıcı ve süreci yöneten, çocukların ise gözlemci konumunda kaldığını ortaya koyan araştırmalar (Alisinanoğlu vd., 2012; Conezio ve French, 2002; Gürler, 2021; Fleer, 2009; Tu, 2006; Worth ve Grollman,

2003) ile örtüşmektedir. Henriksson vd. (2025), okul öncesi bilim etkinliklerinde çocukların etkinliğe katılım düzeyinin öğretmenin rehberlik ve yönlendirme biçimiyle ilişkili olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda deneylerin merak uyandırıcı olmasına rağmen çocukların tahminlerini test etmeleri, alternatif açıklamalar üretmeleri ya da değişkenlerle etkileşim kurmaları için sınırlı fırsat sunması, bilimsel düşünmenin süreç boyutunun yeterince yapılandırılmadığını düşündürmektedir. Ayrıca öğretmen sorularının çoğunlukla kapalı uçlu olması ve açık uçlu soruların sınırlı kalması, çocukların gerekçelendirme süreçlerini derinleştirme fırsatlarını daraltabilmektedir (Hamel vd., 2021).

Temel süreç becerilerine ilişkin bulgular incelendiğinde, gözlem becerisinin deneylerin doğal bir parçası olarak yer aldığı; ancak karşılaştırma ve sınıflandırma gibi analitik becerilerin çoğunlukla öğretmen açıklamalarına bağlı kaldığı görülmektedir. Benzer biçimde farklı eğitim bağlamlarında yürütülen çalışmalar da bilimsel süreç becerilerinin uygulamalarda çoğunlukla temel düzeyde kaldığını göstermektedir (Olgan, 2015; Tu, 2006).

Araştırmalar, öğretim uygulamalarının niteliğinin çocukların bilimsel süreç becerilerini etkin katılımını şekillendirebildiğini; özellikle sorgulama temelli yaklaşımların sınıflandırma ve akıl yürütme gibi becerileri destekleyebildiğini göstermektedir (Abd Rauf vd., 2013; Alabay ve Özdoğan, 2018; Can vd., 2017; Chen vd., 2025; Dilek vd., 2020; Ulutaş ve Kanak, 2018). Çocukların kendi ölçütlerini oluşturmaları ya da akıl yürütme süreçlerini geliştirmeleri için yeterli alanın açılmaması, deneylerin düşünme derinliğini sınırlayan bir unsur olarak değerlendirilebilir. Oysa öğretmenin rehberlik rolünün, doğru cevabı sunmaktan çok çocukların gerekçelendirme süreçlerini desteklemesi gerektiği vurgulanmaktadır (Abd Rauf vd., 2013; Ango, 2002). Bu bağlamda öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine ilişkin kavramsal anlayış ve uygulama düzeylerinin öğretim süreçlerini etkileyebildiğini gösteren çalışmalar (Bartan ve Başal, 2018; Buldu ve Buldu, 2021; Chabalengula vd., 2012) mevcut bulgularla örtüşmektedir.

Temel beceriler kapsamında dikkat çeken bir diğer bulgu, ölçme ve kaydetme süreçlerinin deneylerde oldukça sınırlı yer almasıdır. Bu durum, etkinliklerin bilimsel araştırma süreci yerine daha çok sonuç odaklı bir anlayışla yürütüldüğüne işaret etmektedir. Çocukların nicel ya da nitel veriler üretmemesi ve gözlemlerini sistemli biçimde belgelememesi, deneylerin araştırma temelli öğrenme süreçleri doğrultusunda planlanmadığını düşündürmektedir. Oysa çocukların gözlemlerini kaydetmelerine olanak tanıyan veri toplama ve kayıt süreçlerinin, sorgulamaya dayalı fen etkinliklerinde çocukların aktif katılımını ve düşünme süreçlerini destekleyebildiği vurgulanmaktadır (Gerde vd., 2013; Harrell ve Bailer, 2004; Klentschy, 2008; Worth ve Grollman, 2003). Örneğin, Harrell ve Bailer'in (2004) çalışmasında, fen etkinliklerinde çocukların gözlemlerini sistemli biçimde kaydedebilmeleri amacıyla yapılandırılmış gözlem şablonlarının önerildiği ve bu tür araçların bilimsel süreçlere daha düzenli katılımı destekleyebileceğinin vurgulandığı görülmektedir.

Erken çocukluk fen pedagojisine ilişkin çalışmalar, çocukların deney sürecinde yaptıklarını temsil etmeleri, gözlemlerini çizim, yazı ya da semboller aracılığıyla kayıt altına almalarının araştırma sürecini görünür kıldığını ve çocukların bilimsel akıl yürütmelerini derinleştirdiğini göstermektedir (Worth ve Grollman, 2003). Bununla birlikte öğrenme ortamlarının fen eğitimine uygun olarak işlevsel biçimde yapılandırılmaması ya da öğretmenlerin fen alanına ilişkin deneyimlerinin sınırlı olması, veri üretme ve kayıt gibi araştırma temelli boyutların sınıf uygulamalarında daha az görünür kalmasına yol açabilmektedir (Olgan, 2015; Parlakyıldız ve Aydın, 2004). Bu durum, deney etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerini bütüncül biçimde desteklemesini zorlaştıran bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir. Araştırmalarda öğretmenlerin fen etkinliklerinde çoğunlukla duyu geliştirme ve gözlem temelli etkinliklere yöneldiği; çocukların kendi başına deneyimleyebileceği uygulamalara ihtiyaç duyulduğu ve sınıf içi

uygulamaların daha kontrollü ve öğretmen yönlendirmesine dayalı biçimde yürütüldüğü belirlenmiştir (Kallery, 2004; Okur ve Okur Akçay, 2021; Olgan, 2015; Taşdemir ve Yıldız, 2024). Bu açıdan bakıldığında, ölçme ve kayıt süreçlerinin sınırlı kalmasının yalnızca etkinlik tasarımına değil, pedagojik altyapıya ilişkin daha geniş bir çerçeveye işaret ettiği söylenebilir.

Orta düzey süreç becerileri açısından bulgular, tahmin etme ve sonuç çıkarma süreçlerinin deneylerde parçalı biçimde ele alındığını göstermektedir. Tahminlerin çoğunlukla deney öncesinde sorulan kısa sorularla sınırlı kalması ve deney sonunda yeniden ele alınmaması, çocuklara kendi düşünme süreçlerini izleme ve gerekçelendirme fırsatı sunulmadığını düşündürmektedir. Okul öncesi çocuklarla yürütülen güncel sınıf içi çalışmalar, çocukların tahmin ve hipotez üretme potansiyeline sahip olduklarını; ancak deneyin amacını anlama ve kanıtla dayalı çıkarım oluşturma aşamalarında daha fazla desteğe ihtiyaç duyduklarını ortaya koymaktadır (García-Rodeja vd., 2024). Sonuç çıkarma sürecinin çoğu zaman öğretmen açıklamalarına dayanması da bilimsel akıl yürütmenin çocukların kendi ifadeleriyle kurulmasını zorlaştırmaktadır. Tahmin–Gözlem–Açıklama gibi yapılandırılmış stratejilerin süreç becerilerini desteklediğini gösteren çalışmalarla karşılaştırıldığında (Sağirekmeççi, 2016), tahminin deney sürecinde sınanan bir düşünme adımı yerine çoğu zaman etkinliğin başında sorulan bir ilgi çekme sorusuna indirgenmesi dikkat çekmektedir.

Öğretmen rehberliğinin etkileşimsel biçimde yapılandırıldığı durumlarda çocukların öğrenme sürecine daha aktif katıldığını vurgulamaktadır (Andersson ve Gullberg, 2014; Shamas-Brandt, 2012). Bu durum orta düzey süreç becerilerinin geliştirilmesinde öğretmen–çocuk etkileşiminin önemini desteklemektedir. Benzer biçimde Kirch (2007) sınıf içi konuşma etkileşimlerini incelediği çalışmada, çocukların akranları ve öğretmenleriyle yürüttükleri tartışmalar sırasında sorgulama, hipotez kurma ve kanıt değerlendirme gibi süreç becerilerini doğal olarak kullandıklarını ortaya koymuştur. Bu bulgu, bilimsel süreç becerilerinin yalnızca deney adımlarında değil, etkileşimsel öğrenme ortamlarında da yapılandırılabilirliğini göstermektedir. Bu doğrultuda deneylerin, çocukların tahminlerini test edebilecekleri, değişkenlerle kontrollü etkileşime girebilecekleri ve gözlemlerini ölçme–kayıt–gerekçelendirme adımlarına taşıyabilecekleri süreç temelli yaklaşımlar doğrultusunda yeniden düzenlenmesi önerilebilir (Chabalengula vd., 2012; Durmuş Cenberlitaş, 2024; Özbek, 2009).

İleri düzey süreç becerilerine ilişkin bulgular, hipotez kurma ve değişkenleri kontrol etme süreçlerinin deneylerde çoğunlukla görünür olmadığını göstermektedir. Bu durum, söz konusu becerilerin erken çocukluk döneminde mümkün olmamasından değil, etkinliklerin kapalı uçlu ve sonuç odaklı yürütülmesi nedeniyle sınıf içi uygulamalarda daha az ortaya çıkmasıyla açıklanabilir (Hsin ve Wu, 2023). Öğretmen sorularının çoğunlukla kapalı uçlu olması ve kanıt–gerekçe–çıkartım sürecini destekleyen yönlendirmelerin sınırlı kalması, hipotez kurma süreçlerinin zayıf görünmesine yol açabilir (Hamel vd., 2021). Alan yazında öğretmenlerin deneyleri çoğu zaman hazır planları adım adım izleyerek uygulamasının etkinlikleri kapalı uçlu bir yapıya taşıyabildiği ve bu durumun değişkenlerle etkileşim fırsatlarını sınırlandırabildiği ifade edilmektedir (Akcanca vd., 2017; Gürler, 2021).

Süreç temelli ve çocuk katılımını artıran yaklaşımların kullanıldığı güncel müdahale çalışmalarında bilimsel süreç becerilerinde olumlu gelişmeler rapor edilmektedir (Elkeey, 2017). Örneğin, çocukların materyallerle keşif yapmasına dayalı sorgulama temelli bir çalışmada, okul öncesi çocukların sınıflandırma ve ölçme gibi süreç becerilerinde ilerleme ve artan özerklik gösterdiği bulunmuştur (Golob ve Ungar, 2025). Benzer biçimde sorgulama temelli fen etkinlikleri (Alabay ve Özdoğan, 2018; Ouabich vd., 2024), STEM etkinlikleri (Abanoz ve Deniz, 2019; Atik, 2019; Azamet Gündüzlü, 2023; Dilek vd., 2020; Kalyoncu, 2021; Kavak ve Deretarla Gül, 2024; Uyulan ve Aslan, 2025), Tahmin–Gözlem–Açıklama (TGA) stratejisine dayalı etkinlikler (Kırıkaş ve Şahin, 2021; Sağirekmeççi, 2016) ve

mühendislik uygulamalarının (Vurucu ve Şahin, 2020) bilimsel süreç becerilerini desteklediğini göstermektedir. Bu araştırmalar, mevcut çalışmada gözlenen öğretmen merkezli ve parçalı yapının kaçınılmaz olmadığını; uygun rehberlik ve etkinlik tasarımıyla dönüştürülebileceğini ortaya koymaktadır.

Son olarak öğretmen yeterliği ve mesleki gelişim boyutu, bulguların yorumlanmasında önemli bir bağlam sunmaktadır. Fen eğitiminde öz-yeterlik algısının düşük olması, fen etkinliklerine ayrılan zamanın sınırlı kalması ve materyal eksikliği gibi etmenlerin öğretmenleri daha yapılandırılmış uygulamalara yöneltebildiği belirtilmektedir (Akcanca vd., 2017; Bilaloğlu Günay vd., 2008; Çınar, 2013; Olgan, 2015; Özbek ve Sığırtmaç, 2011). Örneğin, Gürler'in (2021) araştırmasında deney etkinliklerinde özyeterliği yüksek olan öğretmenlerin çocuklara daha fazla açık uçlu sordukları ve sürece daha fazla dahil ettikleri görülmüştür. Benzer biçimde Qonita vd. (2019) tarafından yürütülen nitel bir çalışmada da öğretmenlerin erken fen öğrenimine ilişkin sınırlı kavramsal anlayışlarının ve sınıf ortamındaki araç-gereç yetersizliğinin, çocukların bilimsel süreç becerilerinin gelişimini sınırlandırabildiği rapor edilmiştir. Dağlı'nın (2019) araştırmasında ise öğretmenlerin deney etkinliklerinde yetersiz oldukları görülmüştür. Buna karşılık süreç temelli mesleki gelişim programlarının öğretmen rehberliğini güçlendirdiğini ve çocukların bilimsel süreç becerilerini desteklediğini gösteren çalışmalar (Gropen vd., 2017; Shamas-Brandt, 2012) deney etkinliklerinin yeniden yapılandırılmasının mümkün olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, mevcut araştırmada deney etkinliklerinin çoğunlukla öğretmen merkezli ve gösteri temelli bir yapıda yürütülmesi; çocukların tahminlerini sınama, değişkenlerle deneme yapma ve kendi çıkarımlarını oluşturma fırsatlarının sınırlı kalması, öğretmen yeterliği ve mesleki destek gereksinimiyle ilişkili bir durum olarak değerlendirilebilir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, okul öncesi öğretmenlerinin deney etkinliklerini çoğunlukla öğretmen yönlendirmesine dayalı ve gösteri temelli bir yapı içinde yürüttükleri görülmektedir. Deney sürecinde çocuklara gözlem yapma fırsatı tanınmakla birlikte, bilimsel süreç becerilerinin deney öncesi, deney süreci ve deney sonrası aşamalar arasında bütüncül bir araştırma döngüsü içinde yapılandırılmadığı anlaşılmaktadır. Özellikle tahmin etme, sonuç çıkarma, hipotez kurma ve değişkenleri kontrol etme gibi süreçlerin çoğu zaman öğretmen açıklamalarıyla sınırlı kaldığı; çocukların bu süreçlere aktif katılımının sınırlı olduğu ve kendi düşüncelerini üretme ve test etme fırsatlarının yeterince desteklenmediği görülmektedir. Bu çalışma, deney etkinliklerinin sınıf içindeki doğal uygulanışını inceleyerek bilimsel süreç becerilerinin öğretmen uygulamalarında nasıl yapılandırıldığına ilişkin betimleyici bulgular sunmakta ve okul öncesi fen etkinliklerinde deneylerin sınıf içi uygulanışına dair önemli ipuçları sunmaktadır.

Araştırma sonuçları doğrultusunda

- Deney etkinliklerinin sınıf içindeki uygulanış biçimini ve öğretmenlerin planlama–uygulama süreçlerinde karşılaştıkları güçlükleri daha kapsamlı biçimde ortaya koyabilmek amacıyla, farklı veri toplama tekniklerinin birlikte kullanıldığı derinlemesine çalışmaların yürütülmesi önerilebilir.
- Öğretmenlerin ihtiyaçları dikkate alınarak deney etkinliklerinin planlanması ve uygulanmasına yönelik mesleki gelişim programları tasarlanabilir. Bu programların sınıf içi uygulamalara yansımaları ve çocukların etkinliklere katılımı üzerindeki etkileri incelenebilir.
- Benzer araştırmaların daha geniş katılımcı gruplarıyla ve farklı sosyoekonomik düzeydeki okullarda yürütülmesi, elde edilen bulguların genellenebilirliğini artırabilir.

- Belirlenen sorun alanlarına yönelik çözüm odaklı deneysel ya da uygulamalı araştırmalar yapılabilir. Bu tür çalışmalar, geliştirilecek programların etkililiğinin sınanmasına ve uygulamaya dönük somut öneriler üretilmesine katkı sağlayabilir.

Yayın Etiği

Bu çalışma tek yazarlı olarak yürütülmüştür. Araştırmanın tüm aşamaları yazar tarafından gerçekleştirilmiştir. Veri toplama sürecinde sınıf gözlemlerinin yapılması için iki okul öncesi öğretmen adayı gözlemci olarak destek sağlamıştır. Araştırma sürecinde herhangi bir kurumdan maddi destek alınmamıştır.

Kaynakça

- Abanoz, T., & Deniz, Ü. (2019). STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. *Turkish Studies-Educational Sciences*, 14(6), 2787-2802. <https://doi.org/10.29228/TurkishStudies.38820>
- Abd Rauf, R. A., Rasul, M. S., Mans, A. N., Othman, Z., & Lynd, N. (2013). Inculcation of science process skills in a science classroom. *Asian Social Science*, 9(8), 1911-2017. <https://doi.org/10.5539/ass.v9n8p47>
- Abruscato, J. (2000). *Teaching children science: A discovery approach* (5. Baskı). Allyn and Bacon.
- Adak, M. (2006). *Okul öncesi eğitim öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik tutumları ile düşünme stilleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi.
- Akcanca, N., Aktemur-Gürler, S., & Alkan, H. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi uygulamalarına yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Caucasian Journal of Science*, 4(1), 1-19.
- Akman, B., Uyanık Balat, G., & Güler Yıldız, T. (2024). *Erken çocukluk döneminde fen eğitimi* (8. baskı). Anı Yayıncılık.
- Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 11-23.
- Aktaş-Arnas, Y., Aslan, D., & Günay Bilaloğlu, R. (2012). *Okul öncesi dönemde fen eğitimi*. Vize Yayıncılık.
- Akyol, N., & Konur, K. B. (2018). Okul öncesi dönemde fen eğitiminin uygulanabilirliğine yönelik öğretmen ve yönetici görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 26(2), 547-557. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.389823>
- Alabay, E., & Özdoğan, İ. M. (2018). Okulöncesi çocuklara dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 481-496. <https://doi.org/10.24315/trkefd.312655>
- Alisinanoğlu, F., İnan, H., Özbey, S., & Uşak, M. (2012). Early childhood teacher candidates' qualifications in science teaching. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 4(1), 373-382.
- Alisinanoğlu, F., Özbey, S., & Kahveci, G. (2017). *Okul öncesinde fen eğitimi*. Pegem Akademi.
- Alkan, G. (2013). *Fen ve teknoloji dersinde farklı deney türleri kullanmanın ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, laboratuvara yönelik tutumlarına ve fen kaygı düzeylerine etkileri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi.
- Anagün, Ş. S. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinde yapılandırmacı öğrenme yoluyla fen okuryazarlığının geliştirilmesi: Bir eylem araştırması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi.

- Andersson, K., & Gullberg, A. (2014). What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children?. *Cultural Studies of Science Education*, 9(2), 275-296. <https://doi.org/10.1007/s11422-012-9439-6>
- Ango, M. (2002). Mastery of science process skills and their effective use in the teaching of science: an educology of science education in the nigerian context. *International Journal of Educology*, 16(1),11-30.
- Anılan, B. (2016). Laboratuvar kullanımı. İçinde Ş. S. Anagün & N. Duban (Ed.), *Fen bilimleri öğretimi* (ss. 341–380). Anı Yayıncılık.
- Arı, M., & Çelebi Öncü, E. (2005). *Okul öncesi dönemde fen-doğa ve matematik uygulamaları: Etkinlik örnekleri* (2. baskı). Kök Yayıncılık.
- Atik, A. (2019). *STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi: 5 yaş örneği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Trabzon Üniversitesi.
- Azamet Gündüzlü, C. (2023). *Atık malzemelerle yapılan STEM eğitiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve gelişim becerileri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi.
- Bağcı Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (tımss): fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası, *İlköğretim Online*, 2(1), 42–51.
- Bahadır, E. (2025). *Fen eğitiminde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve öz düzenleme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi.
- Bartan, M., & Başal, H. A. (2018). Okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin görüşleri ve sınıf içi uygulamaları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(4), 1938-1959. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018.18.41844-430543>
- Beaver, N., Wyatt, S., & Jackman, H. L. (2016). *Early education curriculum: A child's connection to the world* (7. Baskı). Cengage Learning.
- Bilaloğlu Günay R., Aslan, D., & Aktaş Arnas, Y. (2008). Okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerine ilişkin bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 37(178), 88-104.
- Böyük, U., Demir, S., & Erol, M. (2010). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterli görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 3(4), 342-349.
- Brewer, J. A. (2013). *Introduction to early childhood education: Preschool through primary grades* (6. Baskı). Pearson Education.
- Buldu, E., & Buldu, M. (2021). Investigating pre-service early childhood teachers' cPCK and pPCK on the knowledge used in scientific process through CoRe. *Sage Open*, 11(2), 21582440211025564. <https://doi.org/10.1177/21582440211025564>
- Büyükkaragöz, S. S., & Çivi, C. (1999). *Genel öğretim metotları*. Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Büyüктаşkapu, S. (2010). *6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bir bilim öğretim programı önerisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi.
- Can, B., Yıldız-Demirtas, V., & Altun, E. (2017). The effect of project-based science education programme on scientific process skills and conceptions of kindergarten students. *Journal of Baltic Science Education*, 16(3), 395-413.
- Carin, A. A., Bass, J. E., & Contant, T. L. (2005). *Methods for teaching science as inquiry* (9. Baskı). Pearson/Merrill Prentice Hall.

- Okul Öncesi Eğitim Ortamlarında Deney Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi: Doğal Sınıf Gözlemlerine Dayalı Bir Çalışma*
- Chabalengula, V. M., Mumba, F., & Mbewe, S. (2012). How pre-service teachers' understand and perform science process skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 8(3), 167-176. <http://dx.doi.org/10.12973/eurasia.2012.832a>
- Chapin, J. R. (2006). The achievement gap in social studies and science starts early: Evidence from the early childhood longitudinal study. *The Social Studies*, 97(6), 231-238. <https://doi.org/10.3200/TSSS.97.6.231-238>
- Charlesworth, R., & Lind, K. K. (2013). *Math and science for young children* (7. Baskı). Wadsworth Cengage Learning.
- Chen, S., Sermeno, R., Hodge, K. N., Geesa, R. L., Song, H. S., Izci, B., ... & Murphy, S. (2025). Aligning early childhood science teaching beliefs, practices, and children's learning outcomes: the impact of a professional development program. *Frontiers in Psychology*, 16, 1580018. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1580018>
- Conezio, K. & French, L. (2002). Science in the preschool classroom. *Young Children*, 57(5), 12-18.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage Publications.
- Czerniak, C. M., & Mentzer, G. (2013). Early childhood science: A call for action. *School Science and Mathematics*, 113(4), 157-158. <https://doi.org/10.1111/ssm.12019>
- Çepni, S., & Ayvacı, H. Ş. (2023). Laboratuvar destekli fen ve teknoloji öğretimi. İçinde S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (15. baskı, ss. 292-327). Pegem Akademi.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., & Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitim Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Kitapları Serisi.
- Çınar, S. (2013). Okul öncesi öğretmenlerin fen ve doğa konularının öğretiminde kullandıkları etkinliklerin belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 364-71.
- Dağlı, Ö. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin 2018 fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik görüşleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi.
- Dere, H., & Ömeroğlu, E. (2001). *Okul öncesi eğitimde fen, doğa, matematik çalışmaları*. Anı Yayıncılık.
- Dervişoğlu, S., & Acarlı, D. S. (2018). Biyoloji öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve biyoloji laboratuvarına yönelik tutumları, özyeterlikleri, özgüvenleri. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 2(2), 85-92.
- Dilek, H., Taşdemir, 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*, 6(2), 92-104. <https://doi.org/10.21891/jeseh.673901>
- Doğan, Ö. F. (2010). *Okulöncesi eğitimde fen ve doğa etkinlikleri saatinde öğretmenlerin, deney yöntemine yer verme durumlarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi.
- Domjan, H. N. (2003). *An analysis of elementary teachers' perceptions of teaching science as inquiry* (Unpublished doctoral dissertation). University of Houston, USA.
- Durmuş Cenberlitaş, D. (2024). *Fen bilimleri ders kitaplarında yer alan çevre konularının sürdürülebilir kalkanma hedefleri, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ve bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Eliason, C., & Jenkins, L. (2015). *A practical guide to early childhood curriculum* (10. Baskı). Pearson.

- Elkeey, S. S. (2017). Developing science process skills and some of accompanying skills through observation of life cycle of silkworm by kindergarten child. *The Online Journal of New Horizons in Education-January*, 7(1), 53-63.
- Erol, A., İvrendi, A., & Özcan, Ö. (2022). Erken çocuklukta bilimsel süreç ile öz-düzenleme becerileri arasındaki ilişki. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (54), 988-1005. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1099625>
- Erten, S. (1993). Biyoloji laboratuvarlarının önemi laboratuvarlarda karşılaşılan problemler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(9), 315-330.
- Eshach, H., & Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood?. *Journal of science education and technology*, 14(3), 315-336. <https://doi.org/10.1007/s10956-005-7198-9>
- Fleer, M. (2009). Supporting scientific conceptual consciousness or learning in a roundabout way in play-based contexts. *International Journal of Science Education*, 31(8), 1069-1089. <https://doi.org/10.1080/09500690801953161>
- French, L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 138-149. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.004>
- French, L. A., & Woodring, S. D. (2013). Science education in the early years. O. N. Saracho ve B. Spodek (Ed.), *Handbook of research on the education of young children* (3. baskı, ss. 193-210). Routledge.
- Frost, J. L., Wortham, S. C., & Reifel, R. S. (2012). *Play and child development* (4. Baskı). Pearson.
- Gabel, D. (1999). Improving teaching and learning through chemistry education research: A look to the future. *Journal of Chemical education*, 76(4), 548-554.
- García-Rodeja, I., Barros, S., & Sesto, V. (2024). Inquiry-based activities with woodlice in early childhood education. *Education Sciences*, 14(7), 710. <https://doi.org/10.3390/educsci14070710>
- Gelman, R., & Brenneman, K. (2004). Science learning pathways for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 150-158. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.009>
- Gerde, H. K., Schachter, R. E., & Wasik, B. A. (2013). Using the scientific method to guide learning: An integrated approach to early childhood curriculum. *Early Childhood Education Journal*, 41(5), 315-323. <https://doi.org/10.1007/s10643-013-0579-4>
- Golob, N., & Ungar, V. (2025). The Development of Science Process Skills and Content Knowledge with Inquiry Boxes in Early Childhood Education. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 15(2), 249-279. <https://doi.org/10.26529/cepsj.1631>
- Gropen, J., Kook, J. F., Hoisington, C., & Clark-Chiarelli, N. (2017). Foundations of science literacy: Efficacy of a preschool professional development program in science on classroom instruction, teachers' pedagogical content knowledge, and children's observations and predictions. *Early Education and Development*, 28(5), 607-631. <https://doi.org/10.1080/10409289.2017.1279527>
- Guarrella, C. (2021). Weaving science through STEAM: A process skill approach. S. Garvis ve S. Pendergast (Ed.), *Embedding STEAM in early childhood education and care* (ss. 1-19). Springer.
- Güler, D., & Bıkmaz, F. (2002). Anasınıflarında fen etkinliklerinin gerçekleştirilmesine ilişkin öğretmen görüşleri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulamaları*, 1(2), 249-267.
- Gürler, P. (2021). *Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitiminde deney yönteminin kullanımına ilişkin görüş ve uygulamaları* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi.
- Güven, G., & Yılmaz, E. (2020). Investigation of the relationship between attention skills and science process skills in children regarding external elements. *Elementary Education Online*, 19(4), 2227-2236.

Okul Öncesi Eğitim Ortamlarında Deney Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi: Doğal Sınıf Gözlemlerine Dayalı Bir Çalışma

- Güvenir, Z. (2024). *Okul öncesi dönem yeniden kullanma, geri dönüşüm ve azaltma (3Rs) çevre konularını içeren yoğunlaştırılmış eğitim programının çocukların temel bilimsel süreç becerileri ile çevresel tutum ve farkındalık düzeyine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Uşak Üniversitesi.
- Hamel, E., Joo, Y., Hong, S. Y., & Burton, A. (2021). Teacher questioning practices in early childhood science activities. *Early Childhood Education Journal*, 49(3), 375-384. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01075-z>
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. *Assessment in Education: principles, policy & practice*, 6(1), 129-144. <https://doi.org/10.1080/09695949993044>
- Harlen, W. (2001). *Primary science: Taking the plunge: How to teach science more effectively for ages 5 to 12*. Heinemann.
- Harlen, W., & Jelly, S. (1997). *Developing science in the primary classroom*. Addison Wesley Longman.
- Harrell, P. E., & Bailer, J. (2004). Pass the mealworms, please: Using mealworms to develop science process skills. *Science Activities*, 41(2), 31-36. <https://doi.org/10.3200/SATS.41.2.31-36>
- Henriksson, A., Fridberg, M., & Leden, L. (2025). Preschool children's agency in play-activities with science content. *Early Childhood Education Journal*, 53(4), 1303-1312. <https://doi.org/10.1007/s10643-024-01729-2>
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54. <https://doi.org/10.1002/sce.10106>
- Hsin, C. T., & Wu, H. K. (2023). Implementing a project-based learning module in urban and indigenous areas to promote young children's scientific practices. *Research in Science Education*, 53(1), 37-57. <https://doi.org/10.1007/s11165-022-10043-z>
- Huppert, J., Lomask, S. M., & Lazarowitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: Students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821. <https://doi.org/10.1080/09500690110049150>
- İnan, H. Z. (2011). Teaching science process skills in kindergarten. *Energy Education Science And Technology Part B-Social And Educational Studies*, 3, 47-64.
- Jeenthong, T., Ruenwongsa, P., & Sriwattanothai, N. (2014). Promoting integrated science process skills through beta-live science laboratory. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3292-3296.
- Jirout, J., & Zimmerman, C. (2015). Development of science process skills in the early childhood years. K. C. Trundle ve M. Saçkes (Ed.), *Research in early childhood science education* (ss. 143-165). Springer.
- Johnston, J. (2005). *Early explorations in science* (2. Baskı). Open University Press.
- Jones, I., Lake, V. E., & Lin, M. (2008). Early childhood science process skills: Social and developmental considerations. O. N. Saracho ve B. Spodek (Ed.), *Contemporary perspectives on science and technology in early childhood education* (ss. 155-170). Emerald.
- Kallery, M. (2004). Early years teachers' late concerns and perceived needs in science: An exploratory study. *European Journal of Teacher Education*, 27(2), 147-165. <https://doi.org/10.1080/026197604200023024>
- Kallery, M., & Psillos, D. (2002). What happens in the early years science classroom? The reality of teachers' curriculum implementation activities. *European Early Childhood Education Research Journal*, 10(2), 49-61. <https://doi.org/10.1080/13502930285208951>

- Kallery, M., Psillos, D., & Tselfes, V. (2009). Typical didactical activities in the greek early-years science classroom: do they promote science learning?. *International Journal of Science Education*, 31(9), 1187-1204. <https://doi.org/10.1080/09500690701824850>
- Kalyoncu, T. (2021). *60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine STEM-A etkinliklerinin etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi.
- Kandır, A., Can Yaşar, M., & Tuncer, N. (2011). *Okul öncesi dönemde fen eğitimi*. Morpa Kültür Yayınları.
- Kandır, A., Can Yaşar, M., İnal, G., Yazıcı, E., Uyanık, Ö., & Yazıcı, Z. (2012). *Etkinliklerle bilim eğitimi*. Efil Yayınevi.
- Karaer, H., & Kösterelioğlu, M. (2005). Amasya ve Sinop illerinde çalışan okulöncesi öğretmenlerin fen kavramlarının öğretilmesinde kullandıkları yöntemlerin belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 447-454.
- Kavak, Ş., & Deretarla Gül, E. (2024). Impact of STEM education on preschool children's scientific process skills. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 11(4), 491-509. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.1489648>
- Kırıktaş, H., & Şahin, M. (2021). Effects of poe on pre-school students'critical thinking and poe skills. *International Online Journal of Primary Education*, 10(2), 492-509.
- Kirch, S. A. (2007). Re/Production of science process skills and a scientific ethos in an early childhood classroom. *Cultural Studies of Science Education*, 2(4), 785-845. <https://doi.org/10.1007/s11422-007-9072-y>
- Klahr, D., Zimmerman, C., & Jirout, J. (2011). Educational interventions to advance children's scientific thinking. *Science*, 333(6045), 971-975.
- Klentschy, M. P. (2008). *Using science notebooks in elementary classrooms*. NSTA Press.
- Koçoğlu, A., & Tanrıseven, I. (2020). İlkokul öğrencilerinin temel bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesi: bir karma yöntem araştırması. *OPUS International Journal of Society Researches*, 16(31), 3985-4011.
- Krajcik, J., & Merritt, J. (2012). Engaging students in scientific practices: What does constructing and revising models look like in the science classroom?. *The Science Teacher*, 79(3), 10-13.
- Kuhn, D., Black, J., Keselman, A., & Kaplan, D. (2000). The development of cognitive skills to support inquiry learning. *Cognition and instruction*, 18(4), 495-523. https://doi.org/10.1207/S1532690XCI1804_3
- Kunt, B., Özel, E., & Kunt, H. (2015). Determination of science process skills of 60-72 months old preschool students. *Eurasian Academy of Sciences Eurasian Education & Literature Journal*, 3(3), 41-55. <https://doi.org/10.17740/eas.edu.2015-V3-04>
- Lawson, A. E. (2000). A learning cycle approach to introducing osmosis. *The American Biology Teacher*, 62(3), 189-196. <https://doi.org/10.2307/4450871>
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *Online Submission*, 1(3), 138-147.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Lind, K. K. (1998). *Science in early childhood: Developing and acquiring fundamental concepts and skills*. Paper presented at the Forum on Early Childhood Science, Mathematics, and Technology Education, Washington, DC. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED418777.pdf>
- Lind, K. K. (2005). *Exploring science in early childhood: A developmental approach* (4. Baskı). Delmar Cengage Learning.

- Okul Öncesi Eğitim Ortamlarında Deney Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi: Doğal Sınıf Gözlemlerine Dayalı Bir Çalışma*
- Lord, T., & Orkwiszewski, T. (2006). Moving from didactic to inquiry-based instruction in a science laboratory. *The American Biology Teacher*, 68(6), 342-345.
- Martin, D. J. (2001). *Constructing early childhood science*. Delmar Thomson Learning.
- Martin, D. J. (2003). *Elementary science methods: A constructivist approach* (3. Baskı). Thomson/Wadsworth.
- Martin, D. J., Jean-Sigur, R., & Schmidt, E. (2005). Process-oriented inquiry—A constructivist approach to early childhood science education: Teaching teachers to do science. *Journal of elementary science education*, 17(2), 13-26.
- McFarlin, L. M. (2011). *How children in a science-centered preschool use science process skills while engaged in play activities* (Unpublished doctoral dissertation), The University of Texas at Austin.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4. Baskı). Jossey-Bass.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3. Baskı). Sage.
- Mohd Saat, R. (2004). The acquisition of integrated science process skills in a web-based learning environment. *Research in Science & Technological Education*, 22(1), 23-40. <https://doi.org/10.1080/0263514042000187520>
- Morrison, K. (2012). Integrate science and arts process skills in the early childhood curriculum. *Dimensions of Early Childhood*, 40(1), 31-39.
- Myers, B. E., Washburn, S. G., & Dyer, J. E. (2004). Assessing agriculture teachers' capacity for teaching science integrated process skills. *Journal of Southern Agricultural Education Research*, 54(1), 74-85.
- Okur, E., & Okur Akçay, N. (2021). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitiminde kullanılan yöntem ve tekniklere ilişkin görüş ve yeterliklerinin incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 98-115. <https://doi.org/10.47714/uebt.985628>
- Olgan, R. (2015). Influences on Turkish early childhood teachers' science teaching practices and the science content covered in the early years. *Early Child Development and Care*, 185(6), 926-942. <https://doi.org/10.1080/03004430.2014.967689>
- Ongowo, R. O., & Indoshi, F. C. (2013). Science process skills in the Kenya certificate of secondary education biology practical examinations. *Creative Education*, 4(11), 713-717. <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2013.411101>
- Osborne, J., & Ratcliffe, M. (2002). Developing effective methods of assessing. *School Science Review*, 83(305), 113-23.
- Ostlund, K. L. (1992). *Science process skills: Assessing hands-on student performance*. Addison-Wesley.
- Ostlund, K. (1998). What research says about science process skills. *The Electronic Journal for Research in Science & Mathematics Education*, 2(4).
- Ouabich, R., Tifroute, L., & Rafouk, L. (2024). Effectiveness of an inquiry-based science program on enhancing science process skills and knowledge among Moroccan preschool children. *International Journal of Educational Methodology*, 10(4), 543-558. <https://doi.org/10.12973/ijem.10.4.543>
- Öcal, S. (2018). *Okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi.

- Özbek, S. (2009). *Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin görüşleri ve uygulamalarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi.
- Özgelen, S. (2012). Students' science process skills within a cognitive domain framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 8(4), 283-292. <http://dx.doi.org/10.12973/eurasia.2012.846a>
- Öztürk, M. (2016). *Sorgulama temelli bilim eğitimi programının 60–72 aylık çocukların bilimsel süreç becerileriyle dil ve kavram gelişimlerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi), Hacettepe Üniversitesi.
- Padilla, M. J. (1990). *The science process skills*. Research Matters—To the Science Teacher, 9004. National Association for Research in Science Teaching. <https://narst.org/research-matters/science-process-skills>
- Parlakıyıldız, B., & Aydın, F. (2004). Okulöncesi dönem fen eğitiminde fen ve doğa köşesinin kullanımına yönelik bir inceleme. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Patrick, H., Mantzicopoulos, P., Samarapungavan, A., & French, B. F. (2008). Patterns of young children's motivation for science and teacher-child relationships. *The Journal of Experimental Education*, 76(2), 121-144.
- Peters, J. M., & Gega, P. C. (2002). *How to teach elementary school science*. Merrill.
- Qonita, Q., Syaodih, E., Suhandi, A., Maftuh, B., Hermita, N., Samsudin, A., & Handayani, H. (2019). How do kindergarten teachers grow children science process skill to construct float and sink concept? *Journal of Physics: Conference Series*, 1157, 022017. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022017>
- Raffini, J. P. (1993). *Winners without losers: Structures and strategies for increasing student motivation to learn*. Allyn & Bacon.
- Sadler, T. D., Burgin, S., McKinney, L., & Ponjuan, L. (2010). Learning science through research apprenticeships: A critical review of the literature. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 47(3), 235-256.
- Sağirekmekçi, H. (2016). “Tahmin–Gözlem–Açıklama” (TGA) stratejisine dayalı fen ve doğa etkinliklerinin, okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel alan yeteneklerine etkisi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Mustafa Kemal Üniversitesi.
- Sezer, E., & Arslan, P. A. (2023). 5–6 yaş çocuklarının öğrenme stilleri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Educational Academic Research*, (49), 63-74. <https://doi.org/10.5152/AUJKKEF.2023.1022649>
- Shamas-Brandt, E. (2012). *Utilizing an early childhood science curriculum: Factors influencing implementation and how variations affect students' skills and attitudes* [Unpublished doctoral dissertation]. University of Colorado Denver.
- Özbek, S., & Sığırtmaç, A. (2011). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin görüşleri ve uygulamalarının incelenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy (Education Sciences)*, 6(1), 1C0151.
- Simsar, A., & Doğan, Y. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi süreçleri üzerine görüşlerinin incelenmesi. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 6(2), 19-32. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.590361>
- Smith, D. C. (1999). Changing our teaching: The role of pedagogical content knowledge in elementary science. J. Gess-Newsome ve N. G. Lederman (Ed.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (ss. 199–213). Kluwer Academic Publishers.
- Spektor-Levy, O., Baruch, Y. K., & Mevarech, Z. (2013). Science and Scientific Curiosity in Pre-school—The teacher's point of view. *International Journal of Science Education*, 35(13), 2226-2253. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.631608>

- Okul Öncesi Eğitim Ortamlarında Deney Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi: Doğal Sınıf Gözlemlerine Dayalı Bir Çalışma*
- Stone-MacDonald, A., Wendell, K. B., Douglass, A., & Love, M. L. (2015). *Engaging young engineers: Teaching problem-solving skills through STEM*. Paul H. Brookes Publishing Co.
- Swastika, Gupta, S., & Abuhasan, W. (2024). Role of virtual lab in inculcating scientific attitude & Self efficacy: Meta analysis, *Library Progress International*, 44(3), 161–171. <https://bpaajournals.com/library-science/index.php/journal/article/view/348/202>
- Şimşek, H., Hırça, N., & Coşkun, S. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim yöntem ve tekniklerini tercih ve uygulama düzeyleri: Şanlıurfa ili örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 249-268.
- Tahta, F. (2010). *Erken çocuklukta fen eğitimi ve eğlenceli deneyler*. Eğiten Kitap.
- Tan, M., & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101.
- Taşdemir, C. Y., & Yıldız, T. G. (2024). Science learning needs of preschool children and science activities carried out by teachers. *Journal of Turkish Science Education*, 21(1), 82-101. <https://doi.org/10.36681/tused.2024.005>
- Temiz, B. K. (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi.
- Tepe, B. (2023). *Yaratıcı drama yöntemine dayalı STEM temelli çevre eğitim programının 60–72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine ve çevresel farkındalık düzeylerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi), Ordu Üniversitesi
- Torres, A., & Vitti, D. (2007). A kinder science fair. *Science & Children*, 45(4), 21-25.
- Tu, T. (2006). Preschool science environment: What is available in a preschool classroom? *Early Childhood Education Journal*, 33(4), 245–251. <https://doi.org/10.1007/s10643-005-0049-8>
- Uludağ, G. (2017). *Okul dışı öğrenme ortamlarının fen eğitiminde kullanılmasının okul öncesi dönemdeki çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Ulutaş, A., & Kanak, M. (2018). Effect of the cooperative learning with family involvement based science education on the scientific process skills of 5-6-year-old Children. *NeuroQuantology*, 16(11), 20-29. <http://doi.org/10.14704/nq.2018.16.11.1263>
- Uyulan, V., & Aslan, S. (2025). Development of students' science process skills with stem activities in early childhood. *International Journal of Eurasian Education and Culture*, 10(29), 100-130.
- Ültay, N., Ültay, E., & Çilingir, S. K. (2018). Okul öncesi öğretmenlerinin fen konularındaki uygulamalarının incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 773-792.
- Vurucu, C., & Şahin, F. (2020). Bilim ve mühendislik uygulamalarının okulöncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 285-303.
- Wellington, J. (2002). *Teaching and learning secondary science: Contemporary issues and practical approaches*. Routledge.
- Wilson, R. (2002). Promoting the development of scientific thinking. *Early Childhood News*, 27.
- Windschitl, M., Thompson, J., & Braaten, M. (2008). Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations. *Science Education*, 92(5), 941-967. <https://doi.org/10.1002/sc.20259>

Worth, K., & Grollman, S. (2003). *Worms, shadows and whirlpools: Science in the early childhood classroom*. Heinemann.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, C., & Yıldız, T. G. (2021). Exploring the relationship between creative thinking and scientific process skills of preschool children. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100795. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100795>

Exedended Abstract

Introduction

Early childhood is a critical developmental period in which children's curiosity, exploration, and inquiry tendencies are highly prominent, and the foundations of scientific thinking are established. Science education during this period is not limited to teaching concepts; it also aims to foster children's scientific process skills (SPS). SPS includes basic skills such as observation, comparison, classification, measurement, recording, and communication; intermediate skills such as prediction and inference; and advanced skills such as hypothesis formation and the identification and control of variables. Experiment activities provide important opportunities for the development of these skills; however, studies indicate that experiments in preschool classrooms may be implemented in teacher-centered, demonstration-based ways, limiting children's roles as active investigators. The limited number of studies that reveal how experiments are structured in natural classroom settings and how SPS are addressed without researcher intervention highlights the need for detailed descriptions of classroom practices.

This study aims to examine experiment activities implemented by preschool teachers within the natural teaching process and to determine how basic, intermediate, and advanced SPS are addressed during the pre-experiment, implementation, and post-experiment stages. The study seeks to reveal how teachers incorporate (i) basic SPS, (ii) intermediate SPS, and (iii) advanced SPS within experiment activities.

Method

The research was conducted within a qualitative, non-participant, naturalistic observation framework. The study group consisted of eight preschool teachers working in public early childhood education institutions in Erzurum (7 female, 1 male). All teachers held bachelor's degrees in early childhood education, and their professional experience ranged from 3 to 17 years. Observations were conducted in institutions selected from diverse socioeconomic contexts, including five kindergartens and three preschool classrooms within primary schools, voluntarily.

Data were collected using a semi-structured observation form developed based on the literature. The form included 36 indicators related to basic, intermediate, and advanced SPS, each marked as "observed" or "not observed," along with open-ended sections for contextual notes. Indicators were translated into observable behaviors across the pre-experiment, implementation, and post-experiment stages, and the form was revised through expert review.

A total of eight experiment activities (approximately 10–12 minutes each) were observed within teachers' regular instructional routines by two independent observers simultaneously and non-participatively. Observation forms were completed independently, then compared and integrated. Data were analyzed using a holistic descriptive approach and presented in basic, intermediate, and advanced skill categories. Credibility was supported by two observers, expert

review during instrument development, and naturalistic setting observations, while teachers' prior awareness of the observations was considered a limitation.

Results and Discussion

The findings indicated that SPS were generally addressed in a limited, fragmented manner during the experiment. Among the basic skills, observation was the most visible; however, teacher explanations often framed observations, and opportunities for children to justify their observations, generate their own comparisons, or develop classification criteria were limited. Measurement and recording skills emerged as the weakest dimension, as many activities lacked structured opportunities to generate quantitative or qualitative data, use measurement units, or document observations through charts or drawings. Although children were occasionally given opportunities to express their ideas, peer interaction and evidence-based discussions were rarely deepened.

Regarding intermediate skills, predictions were mainly limited to brief pre-experiment questions, and they were seldom revisited or compared with outcomes after the experiment. Teachers explained inference processes, and children were given limited opportunities to construct relationships among observation, independent evidence, and conclusions.

Advanced skills, including hypothesis formulation and testing and identifying and controlling variables, were observed at a minimal level. Most experiments presented only a single condition, and practices such as generating alternative conditions, naming variables, or systematically controlling them were rarely structured. These findings suggest that although experiments attracted children's attention, they often remained outcome-oriented and demonstration-based rather than inquiry-driven.

Overall, the study revealed that experiment activities in preschool classrooms were largely teacher-centered, and children's roles as active researchers remained limited. To support SPS more holistically, it is recommended that predictions be revisited after experiments, that measurement and recording steps be integrated into the process, and that open-ended questioning and evidence-based discussions be increased. Additionally, planning minor variations that allow children to explore variables may support awareness of hypotheses and understanding of variables in developmentally appropriate ways.