



Original Makale / Original Article

Erken Çocuklukta Bilimsel Yaratıcılığa İlişkin Bilgi, Algı ve Gözlemlenebilir Davranışların İncelenmesi

Exploring Knowledge, Perceptions, and Observable Behaviors Related to Scientific Creativity in Early Childhood

Beyza AKÇAY MALÇOK¹ , Aslı YILDIRIM²

¹Çocuk Gelişimi Programı, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Kırklareli Üniversitesi, Kırklareli, Türkiye

²Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Eğitim Fakültesi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye

¹Child Development Program, Vocational School of Health Services, Kırklareli University, Kırklareli, Türkiye

²Department of Preschool Education, Faculty of Education, Anadolu University, Eskişehir, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Makale Hakkında

Geliş tarihi: 14 Haziran 2025

Revizyon tarihi: 22 Mayıs 2026

Kabul tarihi: 10 Haziran 2026

Key words:

Bilimsel sorgulama, bilimsel yaratıcılık, okul öncesi dönem, problem çözme, yaratıcı düşünme.

ARTICLE INFO

Article history

Received: 14 June 2025

Revised: 22 May 2026

Accepted: 10 June 2026

Key words:

Scientific inquiry, scientific creativity, preschool, problem solving, creative thinking.

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, okul öncesi eğitime devam eden 60-72 aylık çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin bilgi, algı ve gözlemlenebilir davranışlarını incelemektir. Temel nitel araştırma deseninde yapılan çalışmada veriler, araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı-yapılandırılmış görüşme formu ve "Bilimsel Yaratıcılık Gözlem Formu" kullanılarak toplanmıştır. Çalışma grubunu 2023-2024 eğitim öğretim yılında okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 60-72 aylık 12 çocuk oluşturmaktadır. Çalışma verileri betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Gözlem bulgularına göre çocukların problem çözme, alan bilgisi, bilimsel sorgulama ve yaratıcı düşünme bileşenlerine yönelik davranışlar sergiledikleri belirlenmiştir. Ancak ileri düzey bilişsel becerilere yönelik ilişki kurma, hipotez, akıl yürütme, bilgi toplama gibi göstergelerin sınırlı düzeyde olduğu belirlenmiştir. Görüşmeler sonucunda çocukların büyük çoğunluğunun bilim, yaratıcılık ve bilimsel yaratıcılığa yönelik etkinlikleri tanımlamakta zorlandıkları; ancak bilimsel yaratıcılığa ait çıkarımlarda buldukları görülmüştür. Sonuçlar, bilimsel yaratıcılığa ait bileşenlerin gözlemlenebilir olduğunu ve bilimsel yaratıcılığın bileşenlerini destekleyecek öğrenme deneyimlerine daha fazla yer verilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu doğrultuda, erken yıllarda bilimsel yaratıcılığın gelişimini desteklemek için farklı yaş gruplarıyla farklı yöntemlerde çalışmaların yapılması önerilmektedir.

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the knowledge, perceptions, and observable behaviors of 60–72-month-old children attending preschool regarding scientific creativity. In the study, which was conducted using a basic qualitative research design, data were collected using a semi-structured interview form and a "Scientific Creativity Observation Form" prepared by the researchers. The study group consisted of 12 children aged 60-72 months attending a preschool.

*Sorumlu yazar / Corresponding author

*E-mail address: beyza.akcaymalcok@klu.edu.tr



ABSTRACT

during the 2023-2024 academic year. The data were analyzed using the descriptive analysis method. According to observation findings, it was determined that children demonstrated behaviors related to problem solving, domain knowledge, scientific inquiry, and creative thinking components. However, indicators related to higher-order cognitive skills such as making connections, hypothesizing, reasoning, and information gathering were found to be limited. Interview findings revealed that most children had difficulty describing activities related to science, creativity, and scientific creativity; however, they were able to make limited inferences about scientific creativity. The results indicate that the components of scientific creativity are observable, but there is a need to include learning experiences that support these components more frequently in educational settings. Accordingly, it is recommended that future studies be conducted with different age groups and using different methods to support the development of scientific creativity in early childhood.

Cite this article as: Akçay Malçok, B, & Yıldırım, A. (2026). Exploring Knowledge, Perceptions, and Observable Behaviors Related to Scientific Creativity in Early Childhood. *Yıldız Journal of Educational Research*, 11(1), x–x.

GİRİŞ

Yaratıcılık dünden bugüne önemini hiç kaybetmeyen bir kavramdır. Geniş bir alanı etkileyen yaratıcılık; bilim, sanat ve mühendislik gibi birçok alanda gelişmelere ve yeniliklere hizmet eden evrensel bir yetenektir. Bu bağlamda yaratıcılığın alana özgü bir şekilde sınıflandırılması (Kaufman ve Baer, 2005, 2009) ile bilimsel yaratıcılık alana özgü yaratıcılığın öne çıkan boyutlarından biri olmuştur. Yaratıcılığın üst düzey düşünme becerilerinin parçası olması (Astutik, Bektiarso ve Nuraini, 2017), yaratıcılık ve bilim arasındaki ilişkinin önemini artırmaktadır.

Bilimsel yaratıcılık, genel olarak bilim alanında orijinal fikir (Hu ve Adey, 2002) ve ürün üretme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Sak ve Ayas, 2013). Bununla birlikte bilimsel yaratıcılık sadece ürün odaklı değil mevcut bilgileri kullanarak yeni problemleri çözebilme ve yeni hipotezler üretebilme becerisini de içermektedir (Liang, 2002). Bu doğrultuda bilimsel yaratıcılığı daha kapsamlı şekilde incelemek için farklı modeller geliştirilmiştir (Dunbar, 1997; Hu ve Adey, 2002; Klahr ve Dunbar, 1988; Park, 2004). Bu modeller bilimsel yaratıcılığın bileşenlerini anlamak için de kuramsal bir çerçeve sunmaktadır. Bu modeller incelendiğinde özellikle erken çocukluk eğitimi bağlamında Hu ve Adey (2002)'in Bilimsel Yaratıcılığın Yapı Modeli ve Park (2004)'in Yaratıcılığın (Bilişsel) Modeli dikkat çekmektedir. Hu ve Adey (2002) bilimsel yaratıcılığı kişilik, süreç ve ürün boyutlarıyla açıklarken; Park (2004) bilimsel yaratıcılığı yaratıcı düşünme, bilimsel bilgi ve bilimsel sorgulama boyutlarından yola çıkarak ele almıştır. Bu yaklaşımlar bilimsel yaratıcılığın yeni fikir üretimi ile sınırlı olmadığını, mevcut bilgiyi kullanma ve problem çözme adımlarını da içeren dinamik bir yapı olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca alanyazında bilimsel yaratıcılığın bilimsel bilgi, beceri ve tutumlara dayandığı (Jo, 2009; Sidek, Halim, Buang ve Mohamad Arsad, 2020) ve problem çözme, hi-

potez geliştirme ve deney yapma gibi süreçleri de içerdiği vurgulanmaktadır (Kiras ve Bezir Akçay, 2016; Lin, Hu, Adey ve Shen, 2003). Bu bağlamda alan bilgisi, bilimsel sorgulama, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerileri erken çocuklukta bilimsel yaratıcılığın gözlemlenebilir davranışlar üzerinden anlaşılmasına katkı sağlayan temel bileşenler olarak öne çıkmaktadır.

Yapılan çalışmalar da bilimsel yaratıcılığın alan bilgisi (Ayas, 2020; Jo, 2009; Okere ve Ndeke, 2012; Zainuddin ve diğerleri, 2020; Zulkarnaen, Supardi ve Jatmiko, 2018), bilimsel sorgulama (Gupta ve Sharma, 2019; Park, 2004; Yang, Lin, Hong ve Lin, 2016), yaratıcı düşünme (Hu ve Adey, 2002; Huang ve Wang, 2019; Park, 2004) ve problem çözme becerileri (Bi, Mi, Lu ve Hu, 2020; Dhir, 2014; Lin ve diğerleri, 2003; Rajnish, 1998; Rosli ve Phang, 2021) ile ilişkisini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda temel bileşenlerin bilimsel yaratıcılığın erken çocuklukta kapsamlı ve gözlemlenebilir bir şekilde anlaşılmasına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Çocuklar doğdukları andan itibaren meraklı ve keşfetmeye açıktırlar. Erken yıllardan itibaren sunulan deneyim ve keşif fırsatları yaratıcılığın gelişimine önemli katkılar sunmaktadır (Yıldız ve Güler Yıldız, 2021). Bu bağlamda erken yıllardan itibaren bilime ve yaratıcılığa yönelik deneyimler sunulması, çocukların bilimsel yaratıcılıklarının desteklenmesine de önemli katkılar sağlayabilir (Siew ve Chin, 2018). Çünkü tıpkı bilim insanları gibi çocuklar da erken yıllardan itibaren bilimsel süreç becerileri ve yaratıcılıklarını kullanmaktadırlar (Hadzigeorgiou, Fokialis ve Kabouropoulou, 2012). Dolayısıyla erken çocuklukta bilimsel yaratıcılığa yönelik deneyimler çocukların gelişimsel potansiyellerinin ortaya çıkarılması için kritik bir öneme sahiptir (Yıldız Taşdemir, 2021).

Erken yıllarda bilimsel yaratıcılığın desteklenmesinde eğitim programları çeşitli fırsatlar sunabilmektedir.

2024 Okul Öncesi Eğitim Programı incelendiğinde 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmeyi hedeflediği ve farklı alanlarda deneyimler sunduğu görülmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı, 2024). Bu fırsatların ise planlı ve sistematik deneyimlerle çocuklara sunulması bilimsel yaratıcılık gelişimi açısından katkı sağlayabilir. Bu doğrultuda yapılan çalışmalar bilimsel yaratıcılığı destekleyen etkinliklerin çocukların yaratıcılık, bilim motivasyonu, merak, soru sorma, sorgulama ve araştırma yapma becerilerini destekleyebileceğini göstermektedir (Akçay Malçok, 2024, Beghetto ve Kaufman, 2007; Bi ve diğerleri, 2020; Hadzigeorgiou ve diğerleri, 2012; Kind ve Kind, 2007; Xu, Reiss ve Lodge, 2026). Fakat bu çalışmalar bilimsel yaratıcılığa ilişkin yapılandırılmış müdahaleleri içerdiğinden çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin davranışları mevcut sınıf içi uygulamalar bağlamında doğal sınıf akışı içerisinde sınırlı şekilde gözlemlenebilmektedir. Bu durum çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin davranışlarının doğal sınıf ortamında nasıl ortaya çıktığının anlaşılmasını sınırlandırabilmektedir.

Bilimsel yaratıcılık giderek önem kazanmakta ve 21. yüzyıl becerileri ile yakından ilişkilendirilmektedir (Hu ve Adey, 2002; OECD, 2019). Bu bağlamda erken yıllarda bilimsel yaratıcılık becerilerinin desteklenmesi çocukların problem çözme, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme gibi becerilerin de gelişmesine katkı sağlayabilir (Hadzigeorgiou ve diğerleri, 2012; Siew ve Chin, 2018). Dolayısıyla erken yıllardan itibaren çocukların bilimsel yaratıcılığa yönelik mevcut bilgi, algı ve davranışlarının belirlenmesi önemli görülmektedir.

Alanyazında yer alan çalışmalar incelendiğinde bilimsel yaratıcılık çalışmalarının çoğunlukla orta okul kademesinde yoğunlaştığı görülmektedir (Bhat ve Siddiqui, 2017; Caballero García ve Fernandez, 2018; Gülhan ve Şahin, 2018; İnel Ekici ve Tanır, 2020; Lin ve diğerleri, 2003; Siew, Chong ve Lee, 2015). Erken çocukluğa yönelik çalışmaların ise sınırlı olduğu dikkat çekmektedir (Akçay Malçok, 2024; Atesgoz ve Sak, 2021; Chin ve Siew, 2015; Siew ve Chin, 2018; Siew, Chin ve Sombuling, 2017). Bununla birlikte alan yazındaki mevcut çalışmalar çoğunlukla ölçek geliştirme ya da belirli programların etkisini incelemeye odaklanmaktadır. Fakat özellikle erken çocuklukta bilimsel yaratıcılığa ilişkin çocukların mevcut bilgi, algı ve gözlemlenebilir davranışlarını inceleyen çalışmalar sınırlıdır. Bu durum özellikle erken çocukluk dönemi bağlamında bilimsel yaratıcılığın ortaya konulmasına yönelik araştırmalara duyulan ihtiyacı göstermektedir.

Bu doğrultuda mevcut çalışmada erken çocukluk döneminde çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin bilgi, algı ve gözlemlenebilir davranışları ele alınarak alan yazındaki bu boşluğa katkı sağlanması amaçlanmaktadır. Ayrıca çalışma, mevcut okul öncesi eğitim programı kapsamında sınıf öğretmeni tarafından yürütülen yapılandırılmış etkinlikler

sürecinde doğal sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Böylece çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin davranışlarının doğal sınıf akışı içerisinde bütüncül bir şekilde ortaya konulması hedeflenmektedir. Bu çalışma, bilimsel yaratıcılığa ilişkin bilgi, algı ve gözlemlenebilir davranışları rutin sınıf içi uygulamalar bağlamında gözlem ve görüşmeler aracılığıyla ele alması bakımından alanyazına özgün bir katkı sunmaktadır. Bu bağlamda araştırmanın amacı okul öncesi eğitime devam eden 60-72 aylık çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin bilgi, algı ve gözlemlenebilir davranışlarını bilimsel yaratıcılığın temel bileşenleri çerçevesinde ortaya koymaktır.

YÖNTEM

Temel nitel araştırmada bireylerin belli bir durum, konu ya da yaşantıya ait deneyimlerini nasıl anlamlandırdıklarını açıklamayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda sıklıkla gözlem, görüşme ya da doküman analizinden yararlanılmaktadır (Merriam, 2009). Mevcut çalışmada çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin bilgi, algı ve davranışlarını ortaya koymak amaçlanmaktadır. Bu sebeple çalışma temel nitel araştırma deseninde yürütülmüştür. Ayrıca çalışmada veri çeşitlenmesi kapsamında hem gözlemlerden hem de yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır.

Çalışma kapsamında yapılandırılmış gözlem formu kullanılmış ve gözlem bulguları frekans değerleri üzerinden sunulmuştur. Fakat frekans değerleri nicel bir ölçme ya da karşılaştırma amacıyla değil, çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin davranışlarının doğal sınıf ortamında gözlemlenme durumlarını betimsel olarak ortaya koymak amacıyla kullanılmıştır. Bu bağlamda çalışmada temel amaç çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin davranış örüntülerini, bilgi ve algılarını doğal sınıf bağlamı içerisinde anlamlandırmaktır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet üniversitesine bağlı kreş ve gündüz bakımevinde 2023-2024 eğitim öğretim yılında okul öncesi eğitime devam eden 60-72 aylık 12 çocuk oluşturmaktadır. Katılımcılar uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Uygun örnekleme kapsamında araştırmacıların kolayca iletişime geçip izin alabildiği gruplarla çalışılmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018; Tekindal, 2021). Mevcut çalışma kapsamında katılımcılar araştırmacıların kolay ulaşılabilir durumu dikkate alınarak belirlenmiştir. Nitel çalışmalarda olguların derinlemesine anlaşılması esas olduğundan genelleme yapmak amaçlanmamaktadır. Bu bağlamda bu çalışma kapsamında da genelleme yapmaktan ziyade çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin bilgi, algı ve davranışlarının anlaşılması esas alınmıştır. Bu doğrultuda hem çocuklarla görüşmeler yapılmış hem de gözlemler aracılığıyla veriler toplanmıştır.

Çalışma grubunda 7 kız ve 5 erkek çocuk bulunmaktadır. Çocukların benzer sosyoekonomik düzeye sahip ailelerden geldikleri belirlenmiştir. Ayrıca çocukların daha önce fen ya da yaratıcılık temelli özel bir eğitim programına katılmadıkları belirlenmiştir. Çalışma kapsamında çocuklar kendi sınıflarında ve sınıf öğretmenleri tarafından hazırlanıp yürütülen yapılandırılmış etkinlikler sırasında gözlemlenmiştir. Bu bağlamda çalışma sürecinde sınıf öğretmeni tarafından 2024 Okul Öncesi Eğitim Programı doğrultusunda etkinlikler yürütülmüş ve araştırmacılar tarafından etkinliklere herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır.

Araştırma kapsamında etik kurul izni alınmıştır (Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu 14/07/2023 tarih ve 08-2023/299 sayılı kararı ile). Ayrıca araştırma öncesinde çocukların ailelerinden yazılı ve sonrasında çocuklardan sözlü onam alınmıştır. Ailelere ve çocuklara çalışmanın herhangi bir aşamasında isterlerse çalışmadan ayrılacakları net bir şekilde ifade edilmiştir. Tüm katılımcılar çalışmaya gönüllü olarak katılmış ve soruları yanıtlamışlardır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı-yapılandırılmış görüşme formu ve “Bilimsel Yaratıcılık Gözlem Formu” kullanılarak toplanmıştır.

Yarı yapılandırılmış Görüşme Formu

Yarı yapılandırılmış görüşme formu çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin bilgi ve algılarını anlamak amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Ardından form üç uzman tarafından gelişime uygunluk, kapsam geçerliliği ve soruların yönlendirici olup olmadığı açısından değerlendirilmiştir. Uzman değerlendirmeleri sonrasında ise gerekli düzeltmeler yapılarak forma son hali verilmiştir. Formda çocuklara sınıfta yaptıkları etkinlikler, yaratıcılık, bilim ve bilimsel yaratıcılık ile ilgili deneyimleri ve bilimsel yaratıcılıkla ilgili düşüncelerini ortaya koymaya yönelik sorular sorulmuştur.

Bilimsel Yaratıcılık Gözlem Formu

Çalışma kapsamında çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin bilgi ve davranışlarını görünür kılmak amacıyla araştırmacılar tarafından Bilimsel Yaratıcılık Gözlem Formu geliştirilmiştir. Formun geliştirilmesi için öncelikle alanyazın taranmış ve bilimsel yaratıcılığı açıklayan modeller incelenmiştir. Yapılan alanyazın çalışmasında bilimsel yaratıcılığı açıklayan iki modelin öne çıktığı saptanmıştır. Bu bağlamda Hu ve Adey (2002) bilimsel yaratıcılığı ürün, süreç ve kişilik boyutları ve bunların ilişkileri üzerinden açıklarken, Park (2004) bilimsel yaratıcılığı bilimsel bilgi, bilimsel sorgulama ve yaratıcı düşünme üzerinden açıklamıştır. Bu modellerden yola çıkarak erken çocukluk bağlamında bilimsel yaratıcılığın gözlenebilir bileşenleri

belirlenerek bu bileşenler forma dahil edilmiştir.

Bu bağlamda alan bilgisi, bilimsel sorgulama, yaratıcı düşünme ve problem çözme bilimsel yaratıcılığın bileşenleri olarak ele alınmıştır. Alan bilgisi bileşeni kavramları bilme, ifade etme ve diğer kavramlarla ilişkilendirme becerilerini; bilimsel sorgulama bileşeni gözlem yapma, soru sorma, hipotez kurma, akıl yürütme ve deneme yapma becerilerini; yaratıcı düşünme farklı ve özgün fikirler üretme, birden fazla çözüm geliştirme ve ilişkisiz kavramlar arasında bağlantı kurmasını; problem çözme bileşeni ise süreçte karşılaşılan problemi fark etme, problemi açıklama, çözüm yolu bulma ve bulunan çözümleri değerlendirebilmeyi içermektedir. Formdaki her gösterge davranış temelli olarak tanımlanarak gözlem sürecinde bu davranışların çocuk tarafından sergilenip sergilenmediği dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Böylece göstergelerin farklı etkinliklerdeki görünüm sıklığı belirlenmiştir. Bununla birlikte bazı göstergeler süreç içerisinde birbiriyle ilişkili biçimde ortaya çıkabilmektedir. Ancak göstergeler, ilgili davranışın süreç içerisindeki temel işlevi, odak noktası ve göstergelere ait açıklamalar dikkate alınarak ayrı bileşenler altında değerlendirilmiştir. Gözlemler boyunca bir göstergenin “gözlemlendi” olarak kodlanması için çocuğun ilgili göstergeye yönelik uygun bir davranış sergilemesi ölçüt alınmıştır. Formdaki göstergelere ait örnek açıklama ve davranışlar EK-1’de sunulmuştur.

Gözlem formunun kapsam geçerliliği bağlamında üç uzmandan görüş alınmıştır. Bu uzmanlardan biri okul öncesi eğitimi, biri fen eğitimi alanında akademisyendir. Ayrıca bir uzman ise okul öncesi öğretmeni olarak bir devlet okulunda çalışmaktadır. Uzmanların görüşleri sonrasında göstergelerdeki ifadeler sadeleştirilerek formun son hali verilmiştir. Bilimsel Yaratıcılık Gözlem Formu Şekil 1’de verilmiştir. Mevcut çalışma kapsamında bu form aracılığıyla elde edilen bulgular görüşme verileri ile birlikte ele alınmıştır.

Verilerin Toplanması

Araştırmacılar tarafından öncelikle ilgili alanyazın taranmış ardından gözlem ve görüşme formları hazırlanmış, uzman görüşüne sunulmuş ve ilgili izinler alınarak veri toplama sürecine başlanmıştır. Çalışma kapsamında araştırmacılar Bilimsel Yaratıcılık Gözlem Formunu kullanılarak çalışmanın uygulandığı kurumda devam eden etkinlikler sürecinde çocukları gözlemlenmişlerdir. Öğretmen sınıfta mevcut okul öncesi eğitim programı kapsamında etkinliklerini uygularken araştırmacılar çocukların doğal sınıf ortamında gözlemler gerçekleştirmişler ve etkinlik sürecine herhangi bir müdahalede bulunmamışlardır. Araştırmacılar gözlem sırasında notlar almış ve etkinlik sonrasında Bilimsel Yaratıcılık Gözlem Formunu doldurmuşlardır. Gözlemler iki araştırmacı tarafından eş zamanlı olarak ayrı ayrı gerçekleştirilmiş ve formları da ayrı ayrı doldurmuşlardır. Tüm gözlemler sonrasında ise formlar karşılaştırılmıştır.

Bilimsel Yaratıcılık				
1.1.	Alan Bilgisi	Gözlemlendi	Gözlemlenmedi	Açıklama ve Yorumlar
1.1.1.	Etkinlik ile ilgili genel kavramları bilmek			
1.1.2.	Etkinliğin gerektirdiği kavramları sözel veya görsel olarak ifade etme			
1.1.3.	Etkinlikteki kavramları diğer kavramlarla ilişkilendirme			
1.2.	Bilimsel Sorgulama	Gözlemlendi	Gözlemlenmedi	
1.2.1.	Etkinlik sürecinde gözlem yapma			
1.2.2.	Etkinlik sürecinde soru sorma			
1.2.3.	Etkinlik sürecinde hipotez kurma			
1.2.4.	Etkinlik sürecinde akıl yürütme			
1.2.5.	Etkinlik sürecinde denemeler yapma			
1.2.6.	Etkinlik sürecinde denemelerini kontrol etme			
1.3.	Yaratıcı Düşünme	Gözlemlendi	Gözlemlenmedi	
1.3.1.	Süreçte mevcut bilgileri ile farklı cevaplar üretme			
1.3.2.	Süreçte mevcut bilgileri ile birden çok cevap üretme			
1.3.3.	Süreçte en iyi ve doğru cevabı seçme			
1.3.4.	İlişkiz görünen kavram ve fikirler arasında anlamlı bağlantılar kurma			
1.4.	Problem Çözme	Gözlemlendi	Gözlemlenmedi	
1.4.1.	Etkinlikte problemi fark etme			
1.4.2.	Etkinlikte problemi açıklama			
1.4.3.	Etkinlikte problem için bilgi toplama			
1.4.4.	Etkinlikte olası çözümleri belirleme			
1.4.5.	Etkinliğe uygun çözümü uygulama			
1.4.6.	Uyguladığı çözümü değerlendirme			

Şekil 1. Bilimsel yaratıcılık gözlem formu.

Çocukların bulunduğu sınıfta altı etkinlik süresi boyunca toplamda 66 gözlem yapılmıştır. Çalışmada fen, matematik, sanat, oyun, alan gezisi etkinlikleri kapsamında gözlemler yapılmıştır. Etkinliklerde en az 10 en fazla 12 çocuk yer almıştır.

Çalışma kapsamında yapılan gözlemlerde her bir gösterge kapsamında çocukların etkinlikler süresince bu davranışı gösterip göstermediği belirlenmiştir. Bu çalışmada gözlem birimi, her bir çocuk için her bir etkinlik sürecinde ilgili göstergenin ortaya çıkmasına olanak sağlayan durumlar olarak ele alınmıştır. Gözlemler doğal sınıf akışı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda uygulanan etkinlik içeriği dikkate alındığında bazı etkinliklerde bazı göstergelerin gözlemlenmesi için fırsat sunulmamıştır. Böylece bu göstergeler ilgili etkinliklerde yapılan gözlemlerde değerlendirilmeye alınmamıştır. Örneğin toplam altı etkinlik sürecinde bir gösterge için sadece dört etkinlikte fırsat sunulduğundan o gösterge için dört etkinlik \times çocuk sayısı kadar gözlem yapılmıştır. Bu durum göstergelere ait toplam gözlem sayılarında farklılık yaratmaktadır. Göstergelerin gözlemlenmesine fırsat sunan durumlar için çocuğun ilgili davranışı gösterip göstermediği değerlendirilmiştir.

Öte yandan araştırmacılar veri çeşitlenmesi yapmak ve gözlemlerdeki verileri desteklemek amacıyla çocuklarla birebir görüşmeler de yapmışlardır. Görüşmelerde çocuklara araştırmacılar tarafından hazırlanmış yarı yapılandırılmış görüşme soruları sorulmuştur. Böylece veriler hem çocukların davranışları kapsamında gözlemlenmiş hem de çocukların sözel ifadelerine dayalı şekilde toplanmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışma kapsamında gözlem ve görüşme formları aracılığı ile elde edilen veriler nitel veri analizi yöntemlerinden betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Betimsel analiz çalışmadaki verilerin önceden kuramsal çerçeve bağlamında belirlenmiş olan kategorilere göre düzenlenmesi ve sunulmasını ifade etmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu bağlamda veriler önceden belirlenmiş yaratıcılık bileşenleri ve görüşme soruları çerçevesinden düzenlenmiş ve yorumlanmıştır. Gözlem verileri göstergelerin gözlemlenme durumundaki farklılıklardan dolayı frekans değerleri üzerinden sunulmuştur. Görüşme verileri, görüşme soruları temel alınarak kategorileştirilmiş ve sunulmuştur. Ayrıca, elde edilen bulgular görüşmelerden alınan doğru alıntılarla da desteklenmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik

Çalışma kapsamında geçerlik ve güvenirliliği sağlamak için nitel araştırmalarda kullanılan inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlılık ve doğrulanabilirlik ölçütleri (Arslan, 2022; Creswell ve Miller, 2000; Tekindal, 2021) dikkate alınmıştır.

İnandırıcılık ölçütü için Guba (1981) ve Lincoln ve Guba (1985) tarafından önerilen veri çeşitleme tekniği merkeze alınmıştır. Veri çeşitlemesi, verinin farklı yöntemlerle toplanarak bulguların daha güvenilir ve derinlemesine yorumlanmasına olanak sağlamaktadır (Creswell, 2014; Merriam, 2009). Bu bağlamda çalışmada gözlem ve yarı yapılandırılmış görüşmeler birlikte kullanılmıştır. Ayrıca bulguların desteklenmesi için katılımcıların doğrudan ifadelerine de yer verilmiştir.

Aktarılabilirlik ölçütü kapsamında ise çalışmanın örnekleme ve veri toplama süreci detaylı şekilde açıklanmıştır. Bulguların farklı bağlamlara uyarlanabilirliğini temsil eden aktarılabilirlik (Creswell, 2016; Lincoln ve Guba, 1985) için betimlemeler büyük öneme sahiptir. Dolayısıyla çalışmada tüm süreçler ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

Tutarlılık araştırma sürecinin düzenli, izlenebilir ve benzer koşullarda tekrarlanabilir olması olarak tanımlanmaktadır (Lincoln ve Guba, 1985). Bu sebeple çalışmada süreç ayrıntılı şekilde açıklanmıştır. Ayrıca veri analizi iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak yapılmıştır. Araştırmacılar tüm verileri ayrı ayrı incelemiş ardından bulgular karşılaştırılmıştır. Kodlayıcılar arası güvenilirliği belirlemek için ise Miles ve Huberman (2017) tarafından önerilen formül ($\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}} \times 100$) kullanılarak kodlayıcılar arasında %95 uyum sağlandığı belirlenmiştir.

Son olarak çalışmada bulguların verilerle nesnel şekilde desteklenmesi olarak tanımlanan (Lincoln ve Guba, 1985) doğrulanabilirlik ölçütü de dikkate alınmıştır. Böylelikle süreç şeffaf bir şekilde açıklanmış, veriler sistemli şekilde toplanmış ve kaydedilmiştir. Ayrıca verilerin analiz süreci açıklanmıştır. Böylece çalışma kapsamında elde edilen bulguların dayandığı veriler açık bir şekilde ortaya konmuştur.

BULGULAR

Bu bölümde, çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin bilgi, algı ve gözlemlenebilir davranışlarını ortaya koyma amacıyla yapılan gözlem ve görüşmelere ait bulgular sunulmaktadır. Bu bağlamda Bilimsel Yaratıcılık Gözlem Formu ile etkinlikler sürecinde çocuklar gözlemlenmiş ve formda bulunan bileşen ve göstergelerin gözlemlenme durumu değerlendirilmiştir. Gözlemlerde bileşenin gözlemlenme sayısının yüksek olması ilgili davranışın etkinlik sürecinde daha sık ortaya çıktığını göstermektedir. Bununla birlikte bazı bileşenlere ait davranışlar/beceriler etkinlik içeriğinde yer almadığından bileşenlerdeki toplam gözlem sayıları değişiklik göstermektedir. Bu nedenle bulgularda bileşen-

lerin sıklığı değil, göstergelerin gözlemlenme oranları dikkate alınmıştır. Gözlemlere dair detaylı veriler Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde çocukların bilimsel yaratıcılık bağlamındaki bileşenlere ait davranışlarının farklı düzeylerde olduğu görülmektedir. Bu bağlamda problem çözme becerilerine ilişkin göstergelerin gözlemlenme oranlarının yüksek olduğu fakat yaratıcı düşünme bileşenine ait göstergelerin gözlemlenme oranlarının daha sınırlı düzeyde gözlemlendiği dikkat çekmektedir. Tüm bu veriler doğrultusunda çocuklarda problem çözme becerileri bileşenindeki göstergelerin daha sık gözlemlendiği, ardından sırasıyla alan bilgisi, bilimsel sorgulama ve son olarak yaratıcı düşünme bileşenlerindeki göstergelerin gözlemlendiği görülmektedir.

Problem çözme bileşeni incelendiğinde çocukların problemi fark etme, açıklama ve uygun çözümü uygulama davranışlarını daha yüksek oranda sergiledikleri fakat problem hakkında bilgi toplama davranışının daha düşük düzeyde gözlemlendiği görülmektedir. Örneğin, öğretmenlerinin hazırladığı oyunda çocuklardan kutudan istedikleri arabaları alıp hedefe ulaştırmaları gerektiği söylenmiştir. Bu bağlamda çocuklara arabaları inceleyerek seçim yapmaları için zaman tanınmıştır. Çocuklarla hangi arabanın daha önce hedefe varacağına dair sohbet edilmiştir. Çocuklara “İlk senin arabanın bitiş çizgisine varması için ne yapacaksın?” sorusu yöneltilmiştir. Çocuklar fikirlerini söyledikten sonra her çocuk denemelerini gerçekleştirmişlerdir. Süreçte bazı arabalar hedefe bile ulaşamamıştır. Çocukların oyuncak arabaları hedef noktaya ulaştıramadıklarında farklı hareket ettirme yolları deneyerek yeni çözümler üretmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir. Bazı çocukların ise ilk denemelerinden sonra kullandıkları materyalleri değiştirerek tekrar denemeler yaptıkları görülmüştür.

Alan bilgisi bileşeninde ise çocukların etkinlikle ilgili kavramları bilme ve ifade etme davranışlarını yüksek oranda sergiledikleri ancak kavramlar arasında ilişki kurma davranışlarını daha sınırlı düzeyde sergiledikleri dikkat çekmektedir. Örneğin, “Gölge Yakalama” etkinliğindeki gözlemlerde sınıfça gölgenin oluşumu ile ilgili konuşulurken bir çocuk “Güneş olmasa gölgemiz olmazdı” ifadesini kullanarak gölge oluşumunu ışık kaynağı ile ilişkilendirmiştir. Benzer şekilde yapılan alan gezisi çalışmasında bazı çocukların gözlem sırasında gördükleri hayvanları canlı olarak tanımladıkları görülmüştür.

Bilimsel sorgulama bileşeni kapsamında gözlem yapma, denemeler yapma ve denemeleri kontrol etme davranışlarının daha yüksek oranda ortaya çıktığı fakat soru sorma, hipotez kurma ve akıl yürütme davranışlarının daha sınırlı düzeyde gözlemlendiği belirlenmiştir. Örneğin, çocuklar gölge etkinliğinde gün içerisinde üç kez bahçeye çıkma fırsatı bulmuşlardır. Bu süreçte öğretmen çocuklara “Gölgemiz değişir mi?” sorusunu yöneltilmiştir ve çocuk-

Tablo 1. Bilimsel Yaratıcılık Gözlem Sonuçları

	Gözlemlenme Sayısı / Toplam Gözlem	Gözlemlenme Yüzdesi (%)
Alan Bilgisi		
Etkinlik ile ilgili genel kavramları bilme	61/66	92.4
Etkinliğin gerektirdiği kavramları sözel veya görsel olarak ifade etme	56/66	84.8
Etkinlikteki kavramları diğer kavramlarla ilişkilendirme	17/66	25.8
Bilimsel Sorgulama		
Etkinlik sürecinde gözlem yapma	52/66	78.8
Etkinlik sürecinde soru sorma	17/66	25.8
Etkinlik sürecinde hipotez kurma	19/66	28.8
Etkinlik sürecinde akıl yürütme	21/66	31.8
Etkinlik sürecinde denemeler yapma	42/55	76.4
Etkinlik sürecinde denemelerini kontrol etme	37/55	67.3
Yaratıcı Düşünme		
Süreçte mevcut bilgileri ile farklı cevaplar üretme	28/56	50.0
Süreçte mevcut bilgileri ile birden çok cevap üretme	21/56	37.5
Süreçte en iyi ve doğru cevabı seçme	13/56	23.2
İlişkisiz görünen kavram ve fikirler arasında anlamlı bağlantılar kurma	7/56	12.5
Problem Çözme		
Etkinlikte problemi fark etme	44/55	80.0
Etkinlikte problemi açıklama	43/55	78.2
Etkinlikte problem için bilgi toplama	28/55	50.9
Etkinlikte olası çözümleri belirleme	37/55	67.3
Etkinliğe uygun çözümü uygulama	47/55	85.5
Uyguladığı çözümü değerlendirme	37/44	84.1

ların fikirlerini almıştır. Çocuklardan biri “değişmez çünkü boyumuz uzamaz” diye cevaplarırken diğeri “ama denemedik ki” diyerek cevap vermiştir. Sonrasında ise öğretmen bunu nasıl anlayabilecekleri ile ilgili çocukların fikirlerini almıştır. Çocukların konuşmaları sonucunda ölçmeye karar vermişlerdir. Son olarak çocuklar günün farklı saatlerinde gölgelerinin boylarını ölçmüş ve karşılaştırma yapmışlardır.

Son olarak yaratıcı düşünme bileşeni incelendiğinde çocukların birden fazla çözüm üretme ve en uygun çözümü seçme davranışlarının sınırlı düzeyde gözlemlendiği fakat ilişkisiz görünen kavram ve fikirler arasında bağlantı kurma göstergesinin hem yaratıcı düşünme bileşeni hem de genel bileşenler arasında en düşük oranda gözlemlendiği görülmektedir. Örneğin su tüketimi ile ilgili etkinlikte suyun azalma sebepleri ve bunu önlemek için fikirler ortaya atılmışlardır. Tartışmalar sonucunda bazı çocuklar su tüketimini azaltan, bazıları ise su üreten makineler icat etmeye karar vermişlerdir. Bu bağlamda çocuklar akıllarındaki makineleri çizmiş ve öğretmenin “bunu hangi malzemelerle ve nasıl yapabiliriz?” sorusuna yönelik cevaplar

vermişlerdir. Bununla birlikte çocukların çözüm önerilerinin çoğunlukla suyu süzmek ya da topraktan su çıkarmak fikirleri etrafında yoğunlaştığı gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak gözlemler boyunca bilimsel yaratıcılığa ait tüm bileşenlerin gözlemlendiği ancak bileşenlere ait göstergelerin gözlemlenme oranlarında farklılıklar olduğu saptanmıştır. Özellikle ilişki kurma, hipotez oluşturma, akıl yürütme ve bilgi toplama gibi bilişsel süreçleri içeren göstergelerin diğer göstergelere kıyasla daha sınırlı düzeyde ortaya çıktığı söylenebilir.

Çocuklarla yapılan görüşmelerde çocuklara sınıflarında uygulanan etkinliklerin neler olduğu, bilim, yaratıcılık ve bilimsel yaratıcılık ile ilgili hangi etkinlikleri yaptıkları ve bilimsel yaratıcılığın ne demek olduğuna dair beş farklı soru sorulmuştur. Çocuklara ilk olarak okulda nasıl etkinlikler yaptıkları sorulmuş ve çocukların verdikleri cevaplar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2’de çocuklar, okulda en çok boyama, kesme ve kitap/çizgi çalışması yaptıklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte çocuklar çizim yaptıklarını, hayvan (baykuş, tavşan,

Tablo 2. “Okulda nasıl etkinlikler yaparsınız?” sorusuna çocukların verdiği cevaplar

Kategori	f	%
Boyama	7	31
Kesme	3	13
Kitap çalışması/ Çizgi çalışması	3	13
Çizim Yapma	2	9
Hayvan yapma (baykuş, tavşan, civciv)	2	9
Sayılarla ilgili	2	9
Oyunlar	1	4
Süslemeler	1	4
Bahçeye çıkma	1	4
Taç yapmak	1	4
Toplam	23	100

* Çocuklar soruya birden fazla yanıt verdiği için frekans değerleri katılımcı sayısından farklılık göstermektedir.

civciv) yaptıklarını, sayılarla ilgili etkinlikler yaptıklarını, oyunlar oynadıklarını, süslemeler yaptıklarını, bahçeye çıktıklarını ve taç yaptıklarını da belirtmişlerdir. Bu durum çocukların etkinlikleri daha çok yapılandırılmış ve ortaya çıkan ürünler üzerinden tanımladıklarını göstermektedir. Ayrıca gözlem bulguları ile birlikte incelendiğinde çocukların problem çözme, gözlem yapma ve kavram kullanma gibi süreç temelli davranışları sık sergiledikleri görülmüştür. Ancak çocukların görüşmelerde daha çok etkinliğin somut çıktılarında bahsettikleri dikkat çekmektedir. “Okulda nasıl etkinlikler yaparsınız?” sorusuna çocukların verdiği örnek cevaplar;

“Zor olmayan etkinlikler. Çizim yapmak, çizgi çalışmak. Çünkü az iş yapıyorum.” (K1)

“Ressamcı, insanlar çizeriz, tren yaparız.” (E3)

“Kitap çalışması, baykuş, tavşan. 9 rakamından yaptık.” (K3)

Çocuklarla yapılan görüşmelerde bilimle ilgili hangi etkinlikleri yaptıkları sorulmuş ve çocukların verdikleri cevaplar Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde çocukların yarısının bilimle ilgili etkinlik yapmadıklarını belirttiği görülmektedir. Diğer çocukların ise bilim etkinliklerini deney, kitap çalışması, laboratuvarla ilgili ve bilim insanı gibi somut örnekler üzerinden açıkladıkları görülmektedir. Bu bulguların gözlem bulguları ile farklılık göstermesi dikkat çekici bir durumdur. Gözlemler boyunca çocuklar bilimsel süreçlere yönelik davranışlar sergilemişlerdir. Fakat görüşmelerde çocukların bilim etkinliklerini somut olarak tanımlamakta zorlandıkları görülmektedir. Çocuklar bilimle ilgili etkinlikleri daha çok parçalı deneyimler ve sınırlı örnekler üzerinden tanımlamışlardır. “Bilimle ilgili nasıl etkinlikler yapıyorsunuz?” sorusuna çocukların verdiği örnek cevaplar;

Tablo 3. “Bilimle ilgili nasıl etkinlikler yapıyorsunuz?” sorusuna çocukların verdiği cevaplar

Kategori	f	%
Yapmadık	6	50
Bilmiyorum	1	8
Deney tüplü	1	8
Kitap çalışması	1	8
Laboratuvarla ilgili	1	8
Volkanı anlatan etkinlikler	1	8
Bilim insanı çizme	1	8
Toplam	12	100

“Deney tüplüdür.”(E1)

“Kitap çalışmasında yapmıştık. Kafasına elma düşmüştü.” (K1)

“Volkan nasıl oluşuru anlatan etkinlikler. Lavlar patladı. Sonra biz dünyaya geldik.” (E5)

Çocuklarla yapılan görüşmelerde yaratıcılıkla ilgili hangi etkinlikleri yaptıkları sorulmuş ve çocukların verdikleri cevaplar Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4’te çocukların çoğunun yaratıcılıkla ilgili etkinlik yapmadıklarını ifade ettiği görülmektedir. Yaratıcılıkla ilgili etkinlik yaptıklarını ifade eden çocukların ise durumu somut etkinlikler ve materyaller üzerinden açıkladığı saptanmıştır. Gözlem bulgularında ise çocukların farklı cevaplar üretme göstergesi başta olmak üzere yaratıcı düşünmeye ilişkin davranışlar sergiledikleri görülmektedir. Bu durum çocukların yaratıcı düşünmeye ilişkin davranışları uygulama sürecinde gösterebilmelerine rağmen yaratıcılık kavramını sözel olarak ifade etmekte zorlanabileceklerini düşündürmektedir. “Yaratıcılıkla ilgili nasıl etkinlikler yapıyorsunuz?” sorusuna çocukların verdiği örnek cevaplar;

“Hamurla yaratıcılık yapılabilir. Kalemle de boya ile de.”(K2)

“Oyun hamuru ile koltuklar yapıyoruz. Tasarım yapıyoruz.” (K7)

Çocuklarla yapılan görüşmelerde bilimsel yaratıcılıkla ilgili hangi etkinlikleri yaptıkları sorulmuş ve çocukların verdikleri cevaplar Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 4. “Yaratıcılıkla ilgili nasıl etkinlikler yapıyorsunuz?” sorusuna çocukların verdiği cevaplar

Kategori	f	%
Yapmadık	9	75
Bilmiyorum	1	8
Hamurla yapılan etkinlikler	2	17
Toplam	12	100

Tablo 5’te çocukların çoğunun bilimsel yaratıcılıkla ilgili etkinlik yapmadıklarını, diğer çocuklar ise bilimsel yaratıcılıkla ilgili etkinlik yapıp yapmadıklarını bilmediğini ifade ettikleri görülmüştür. Gözlem bulgularında ise çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin farklı bileşenlere ait davranışları süreç içerisinde sergiledikleri belirlenmiştir. Bu durum gözlem ve görüşme bulguları arasında belirgin bir ayrışma olduğunu göstermektedir. Gözlem sürecinde çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin davranışlar sergiledikleri görülmesine rağmen çocukların “bilimsel yaratıcılık” kavramını sözel olarak tanımlamakta zorlandıkları dikkat çekmektedir. Fakat bu durumun erken çocukluk döneminde “bilimsel yaratıcılık” kavramının gelişimsel açıdan soyut kalmasıyla da ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Son olarak görüşmelerde çocuklara bilimsel yaratıcılığın ne demek olduğu sorulmuş ve çocukların verdikleri cevaplar Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde çocukların çoğunun bilimsel yaratıcılığın ne demek olduğunu bilmediklerini ifade ettikleri görülmüştür. Öte yandan diğer çocuklar bilimsel yaratıcılığı deney, yaratma ve bilim insanı gibi kavramlarla ilişkilendirmişlerdir. Bu bulgular gözlem bulguları ile birlikte değerlendirildiğinde çocukların bilimsel yaratıcılığı kavramsal olarak tanımlamakta zorlandıklarını fakat bilimsel yaratıcılığa ilişkin davranışları uygulama sürecinde sergileyebildiklerini göstermektedir. “Sence bilimsel yaratıcılık nedir?” sorusuna çocukların verdiği örnek cevaplar;

“Bilim insanı yaratıcısı. Deney ve hamurları karıştırırız. Yani deneylerdir.” (K2)

“Bilim insanı olmaktadır.” (K5)

“Bilimsel yaratıcılık bir şeyi icat etmek, bir şeyi yapmak olabilir. Yaratmak gibidir.” (K7)

Tablo 5. “Bilimsel yaratıcılıkla ilgili nasıl etkinlikler yapıyorsunuz?” sorusuna çocukların verdiği cevaplar

Kategori	f	%
Yapmadık	9	75
Bilmiyorum	3	25
Toplam	12	100

Tablo 6. “Sence bilimsel yaratıcılık nedir?” sorusuna çocukların verdiği cevaplar

Kategori	f	%
Bilmiyorum	9	75
Deneyler	1	8
Yaratmak	1	8
Bilim insanı olmak	1	8
Toplam	12	100

TARTIŞMA

Okul öncesi eğitime devam eden 60-72 ay çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin bilgi, algı ve gözlemlenebilir davranışlarını bilimsel yaratıcılığın temel bileşenleri bağlamında ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada ilk olarak Bilimsel Yaratıcılık Gözlem Formu kullanılarak gözlemler gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu gözlemler sonucunda çocukların bilimsel yaratıcılığını temsil eden bileşenler ve bu bileşenlerin göstergeleri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda bilimsel yaratıcılığa ait tüm bileşen ve göstergelerin etkinlikler sürecinde gözlemlendiği görülmektedir. Bu göstergelerin çalışma kapsamında gözlemlenebilmiş olması çocukların bilimsel yaratıcılığa yönelik bazı becerilere sahip olabileceğini ortaya koymaktadır (Akçay Malçok, 2024; Siew ve Chin, 2018). Benzer şekilde Chin ve Siew (2015) çalışmalarında bilimsel yaratıcılığın erken çocukluk döneminde gözlemlenebilir, desteklenebilir ve değerlendirilebilir bir beceri olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca Ateşgöz ve Sak (2021) çalışmalarında çocukların bilimsel yaratıcılık süreçlerine ilişkin performans gösterebildiklerini ortaya koymaktadırlar. Bu durum mevcut çalışmada bilimsel yaratıcılığa ilişkin bileşenlerin gözlemlenebilmesi ile uyum göstermektedir.

Öte yandan yapılan gözlemlerde, gözlemlenme oranlarında farklılıklar bulunmakla birlikte en yüksek oranda problem çözme becerileri bileşenindeki göstergelerin gözlemlendiği, ardından sırasıyla alan bilgisi, bilimsel sorgulama ve son olarak yaratıcı düşünme bileşenlerinin gözlemlendiği görülmüştür. Bu bulgu çocukların erken yaşlarda bilimsel yaratıcılığı temsil edebilecek becerilere sahip olabileceğini vurgulamaktadır (Hu ve Adey, 2002; Park, 2004). Bununla birlikte problem çözme bileşenine ait daha yüksek oranda davranış gözlemlenmesinin sebebi ise bu beceriye ait süreçlerin daha somut ve gözlemlenebilir şekilde sunulabiliyor olması ile ilişkili olabilir. Siew ve diğerleri (2017) de problem temelli ve iş birliğine dayalı öğrenme ortamlarının okul öncesi çocukların bilimsel yaratıcılık süreçlerini desteklediğini belirtmektedir. Bu bağlamda mevcut çalışmadaki problem çözme göstergelerinin daha yüksek düzeyde gözlemlenmesi, doğal sınıf ortamında sunulan etkinliklerin problem çözme süreçlerini destekleyen yapısıyla ilişkili olabilir.

Bilimsel yaratıcılığa yönelik bileşenlerin göstergelerinin gözlemlenme durumları incelendiğinde problem çözme bileşeninde tüm göstergelerin %50 oranının üzerinde gözlemlendiği görülmektedir. Alan bilgisi bileşeninde “Etkinlikteki kavramları diğer kavramlarla ilişkilendirme” göstergesinin, bilimsel sorgulama bileşeninde ise sırasıyla “Etkinlik sürecinde soru sorma”, “Etkinlik sürecinde hipotez kurma” ve “Etkinlik sürecinde akıl yürütme” bileşenlerinin sınırlı oranda gözlemlendiği saptanmıştır. Öte yandan yaratıcı düşünme bileşenlerine ait gözlemlerde göstergelerin hepsinin %50 ya da altında bir oranda gözlemlendiği

görülmektedir. Özellikle “İlişkisiz görünen kavram ve fikirler arasında anlamlı bağlantılar kurma” göstergesinin tüm göstergeler arasında en az oranda gözlemlendiği saptanmıştır. Tüm bu göstergeler incelendiğinde ilişki kurma, hipotez, akıl yürütme, bilgi toplama gibi üst düzey bilişsel süreçlere yönelik göstergelere ait davranışların daha sınırlı düzeyde sergilendiğini düşündürmektedir. Erken çocukluk döneminde sunulan sorgulama temelli, keşif destekleyen ve aktif öğrenmeyi içeren öğrenme deneyimlerinin çocukların bilimsel düşünme süreçlerini destekleyeceği vurgulanmaktadır (Eshach ve Fried, 2005; Hadzigeorgiou ve diğerleri, 2012). Bu bağlamda mevcut çalışmada gözlemlenen etkinliklerin süre, materyal ve öğretim yöntemi açısından bu becerilerin ortaya çıkmasına olanak sağlayacak ortamı yaratmamış olabileceği de düşünülmektedir. Üst düzey bilişsel becerilerin desteklenmesi için keşif odaklı, farklı düşünmeyi destekleyecek ve çoklu çözümler üretmeyi teşvik edici etkinlikler sunulması çocukların bilimsel yaratıcılık bağlamında da desteklenmesi için bir yol gösterici olabilir (Aktamış ve Ergin, 2007; Hebecci ve Usta, 2022; Xu, Reiss ve Lodge, 2026). Bu bağlamda Akçay Malçok, 2024, Gupta ve Sharma (2019), Hadzigeorgiou ve diğerleri (2012) ve Park (2004)’in çalışmalarında vurgulanan bilimsel sorgulama ve yaratıcı düşünme bağlamında üst düzey bilişsel becerilerin desteklenmesinin önemini vurgulamaktadır. Dolayısıyla çocuklara sunulacak uygun etkinliklerin çocukların bilimsel yaratıcılığa yönelik becerilerini desteklemede etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Çocuklarla yapılan görüşmeler sonucunda ise çocukların okulda daha çok boyama, kesme ve kitap çalışması gibi masa başı ve yapılandırılmış etkinlikleri yaptıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Gözlem bulgularında ile birlikte değerlendirildiğinde çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin bileşenlere ait davranışlar göstermiş olmalarına rağmen etkinlikleri ortaya çıkan ürün ya da etkinlik adı üzerinden tanımladıkları dikkat çekmektedir. Ayrıca görüşmelerde çocukların bilim, yaratıcılık ve bilimsel yaratıcılık kavramlarına ilişkin sorulara “bilmiyorum” yanıtını vermeleri de dikkat çekici bir bulgudur. Bu durum deneyim eksikliği gibi görülebileceği gibi çocukların yaş grubu dikkate alındığından bu kavramların gelişimsel açıdan soyut olmasıyla da ilişkili olabilir. Benzer şekilde çocuklara bilim, yaratıcılık ve bilimsel yaratıcılıkla ilgili yaptıkları etkinlikler sorulduğunda da çocukların üst düzey kavramsal düşünceleri gerekmiş olabileceği söylenebilir. Bu durum ise çocukların etkinlikleri deneyimlemelerine rağmen etkinlikleri bilim, yaratıcılık ve bilimsel yaratıcılık kavramları ile ilişkilendirememelerine sebep olmuş olabilir. Bu bağlamda öğretmenlerin etkinlikleri uygularken bu kavramlarla ilişkilendirmesi ve tanımlaması etkinlikleri kavramsallaştırmak açısından fayda sağlayabilir. Ayrıca çocukların yaş ve gelişim düzeyleri dikkate alındığında etkinliklerle ilgili kavram ya da tanımlardan daha çok somut ve gözlemlenebilir çıktılara odaklanmaları gelişimsel açıdan beklenen bir durum ola-

bileceği değerlendirilmektedir. Piaget’in Bilişsel Gelişim Kuramı bağlamında da çocukların işlem öncesi dönemde soyut kavramları anlamlandırmakta zorlanırken somut ve deneyimlenebilir durumları daha kolay ifade edebildikleri belirtilmektedir (Piaget, 1964). Bu bağlamda çocukların bilimsel yaratıcılığın bileşenlerine yönelik davranışlar gösterirken kavramsal olarak ifade etmekte zorlanmaları gelişimsel özellikleri ile ilişkili olabilir.

Öte yandan bazı çocukların bilimsel yaratıcılıkla ilişkili olabilecek çıkarımlarda bulunmuş olmaları dikkat çekici bir bulgudur. Bu durum çocukların bu becerilere yatkın olduğunu ve uygun öğrenme ortamlarında bu kavrama yönelik deneyimler sunulduğunda bu becerilerin geliştirilebileceğini göstermektedir (Siew ve Chin, 2018). Hadzigeorgiou ve diğerleri (2012) ve Eshach ve Fried (2005)’in çalışmaları da erken yıllarda sunulan sorgulama ve keşif odaklı etkinliklerin çocukların bilimsel yaratıcılığa ait becerilerini desteklediğini vurgulamaktadır. Ayrıca Chin ve Siew (2015), okul öncesi dönem çocukların bilimsel yaratıcılıklarını değerlendirmek amacıyla şekilsel ve uygulama temelli görevlerden yararlanmıştır. Bu durum bilimsel yaratıcılığa ilişkin becerilerin sözel açıklamalardan çok somut ve davranış temelli deneyimler aracılığıyla daha görünür olabileceğini düşündürmektedir. Bu bağlamda mevcut çalışmada gözlem bulguları somut ve davranış temelli becerilerin görünürlüğünü ortaya koymaktadır. Ayrıca görüşmelerde bazı çocukların bilimsel yaratıcılık bağlamında çıkarımda bulunmaları ise bu davranışların kavramsal olarak da desteklendiğinde kısmen de olsa anlamlandırılabilirliğini düşündürmektedir.

Sonuç olarak bu çalışma, okul öncesi dönemde bilimsel yaratıcılığı deneysel bir müdahale üzerinden değil, doğal sınıf bağlamında gözlenebilir davranışlar ve çocuk söylemleri üzerinden birlikte ele alması bakımından alana özgün bir katkı sunmaktadır. Çalışma sonucunda bilimsel yaratıcılığa ait bileşenlerin etkinlik uygulamalarında daha görünür hale geldiği ve bileşenlerin görünürlük düzeyleri ortaya konmuştur. Böylece okul öncesi eğitimi bağlamında hazırlanan etkinliklerde bilimsel yaratıcılık bileşenlerine ait becerilere yönelik deneyimlere yer verilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Sınırlılıklar

Bu çalışmada bazı sınırlılıklar bulunmaktadır. Bu bağlamda araştırma tek bir kurumda, uygun örneklem ve sınırlı sayıda çocuk ile yürütülmüştür. Bu durum sebebiyle bulgular farklı örneklem için genellenemez. Ayrıca veri toplama sürecindeki gözlem ve görüşme formları araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Görüşmeler kapsamında bilimsel yaratıcılık kavramı ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Örneklemin yaş grubu dikkate alındığında bilimsel yaratıcılık kavramı gelişimsel açıdan soyut kalmış olabilir. Bu durum çocukların bu kavramla ilgili sorulara “bilmiyorum” şeklinde yanıt vermelerine sebep olmuş

olabilir. Yapılan gözlemler Okul Öncesi Eğitim Programı kapsamında günlük akışı bozmadan doğal sınıf ortamında gerçekleştirildiğinden tüm göstergelerin her bir etkinlikte gözlemlenebilir olmaması durumunu yaratmıştır. Bu bağlamda gözlemlenen bazı etkinlikler bileşenlere ait davranışların ortaya çıkmasına uygun ortamı sağlamamış olabilir. Bununla birlikte farklı eğitim ortamlarında ve farklı etkinliklerde sonuçlar farklı çıkabilir. Ayrıca araştırmacıların sınıf ortamında bulunması çocuk davranışlarını kısmen de olsa etkilemiş olabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, çocukların bilimsel yaratıcılığa yönelik becerilere ilişkin davranışları temel bileşenler bağlamında erken yıllardan itibaren sergileyebildikleri görülmektedir. Ayrıca gözlemler sonucunda çocukların problem çözme bileşenine yönelik davranışları daha yüksek oranda sergiledikleri, ancak ilişki kurma, hipotez geliştirme ve akıl yürütme gibi üst düzey bilişsel becerileri içeren bilimsel sorgulama ve yaratıcı düşünme bileşenlerine yönelik davranışları daha sınırlı düzeyde sergiledikleri belirlenmiştir. Bu durum bilimsel yaratıcılığa ait bileşenlerin erken çocukluk döneminde gözlemlenebilir olduğunu ancak tüm bileşenlerin eşit düzeyde görünür olmadığını göstermektedir. Görüşme bulguları ise bu durumu destekler niteliktedir. Çocukların bilim, yaratıcılık ve özellikle bilimsel yaratıcılıkla ilgili etkinlikleri sınırlı şekilde ifade edebildikleri ve bilimsel yaratıcılık kavramına ilişkin çıkarımlarda zorlandıkları görülmektedir. Bu durum ise çocukların bu becerileri davranışsal olarak sergileyebildiklerini fakat kavramsal olarak ifade etmekte zorlandıklarını düşündürmektedir. Ayrıca bilimsel yaratıcılık kavramının erken çocukluk dönemi için soyut bir kavram olabilmesi sebebiyle de bu durumun açıklanabileceği düşünülmektedir.

Böylece mevcut çalışma okul öncesi dönemde bilimsel yaratıcılığın mevcut sınıf içi uygulamalar bağlamında doğal sınıf ortamında gözlemlenebilir olduğunu ortaya koyarak literatüre özgün bir katkı sunmaktadır. Özellikle çocukların bilimsel yaratıcılığa ilişkin davranışları sergilerken bilimsel yaratıcılığı kavramsal olarak ifade etmekte zorlanmaları da çalışmanın dikkat çekici bulgularındandır. Böylelikle sürecin daha derinlemesine anlaşılması için daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda aşağıdaki öneriler sunulabilir;

Farklı ülkelerdeki okul öncesi programları ve okul öncesi eğitim politikaları bilimsel yaratıcılık bağlamında incelenip karşılaştırılabilir.

Bilimsel yaratıcılığa yönelik uygulamaların çocukların gelişimlerine uzun vadeli etkisi incelenebilir.

Farklı yaş gruplarında daha uzun süre yapılacak gözlemler ile bilimsel yaratıcılığa ait becerilerin gelişimsel süreç içerisindeki mevcut durumu ortaya konulabilir.

Sınıf içi uygulamalarda bilimsel yaratıcılığın desteklenmesi için öğretmenlere yönelik eğitimler düzenlenip uygulama kılavuzları hazırlanabilir.

Etik Komite Onayı: Bu araştırma için Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (Kabul Tarihi: 08-2023/299, Tarih: 14.07.2023).

Çıkar Çatışması: Yazarların beyan edecek herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışmanın herhangi bir finansal destek almadığını beyan etmişlerdir.

Yazma Desteği için Yapay Zeka Kullanımı: Yazarlar tarafından yapay zeka destekli teknolojilerin kullanıldığına dair herhangi bir açıklama yapılmamıştır.

Yazar Katkıları: Kavram – B.A.M., A.Y.; Tasarım – B.A.M., A.Y.; Veri Toplama ve/veya İşleme - B.A.M., A.Y.; Analiz ve/veya Yorumlama - B.A.M., A.Y.; Yazım – B.A.M., A.Y.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Ethics Committee Approval: This research was approved by the Necmettin Erbakan University Social and Human Sciences Scientific Research Ethics Committee (Acceptance Date: 08-2023/299, Date: 14.07.2023).

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study received no financial support.

Use of AI for Writing Assistance: No use of AI-assisted technologies was declared by the authors.

Author Contributions: Concept – B.A.M., A.Y.; Design – B.A.M., A.Y.; Data Collection and/or Processing - B.A.M., A.Y.; Analysis and/or Interpretation - B.A.M., A.Y.; Writing – B.A.M., A.Y.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

KAYNAKLAR

- Akçay Malçok, B. (2024). The effect of early childhood scientific creativity program on children's creativity and science motivation. [Unpublished doctoral dissertation]. Anadolu University.
- Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *HUJ Educ*, 33(33), 11-23.
- Arslan, E. (2022). Validity and reliability in qualitative research. *PAUSBED*, 51(1), 395-407.
- Astutik, S., Bektiarso, S. S., & Nuraini, L. (2017). Developing scientific creativity test to improve scientific creativity skills for secondary school students. *Int J Soc Sci Humanit Invent*, 4(9), 3970-3974.

- Atesgoz, N. N., & Sak, U. (2021). Test of scientific creativity animations for children: Development and validity study. *Think Ski Creat*, 40, 100818.
- Ayas, M. B. (2020). Alana özgü yaratıcılık: bilimsel yaratıcılık örneği ve göstergeleri. *Yeni Türkiye Dergisi*, 116, 266-277.
- Beghetto, R., & Kaufman, J. (2007). Toward a broader conception of creativity: A case for “mini-c” creativity. *Psychol Aesthet Creat Arts*, 1(2), 73-79.
- Bhat, B. A., & Siddiqui, M. H. (2017). Developing scientific creativity test for senior secondary school students. *AIJSH*, 7(5), 87.
- Bi, H., Mi, S., Lu, S., & Hu, X. (2020). Meta-analysis of interventions and their effectiveness in students’ scientific creativity. *Think Ski Creat*, 38, 100750.
- Bingham, A. (1983). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi*. A. F. Oğuzkan, çev. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Caballero García, P., & Fernandez, T. G. (2018). Makerspaces and scientific creativity level of middle school students. *GJAE*, 8(2), 75-83.
- Chin, M. K., & Siew, N. M. (2015). The development and validation of a figural scientific creativity test for preschool pupils. *Creat Educ*, 06(12), 1391-1402.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Creswell, J. W. (2016). *30 essential skills for the qualitative researcher*. Sage College Publishing.
- Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory Pract*, 39(3), 124-130.
- Dhir, T. (2014). Problem solving ability and science process skills as the influential factors of scientific creativity. *International Journal of Research Pedagogy and Technology in Education and Movement Sciences*, 3(2), 11-17.
- Dunbar, K. (1997). How scientists think: Online creativity and conceptual change in science. In T. Ward, S. Smith, & S. Vaid, editors. *Conceptual structures and processes: Emergence, discovery, and change* içinde (ss. 461-492). Washington: American Psychological Association Press.
- Eshach, H., & Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *J Sci Educ Technol*, 14(3), 315-336.
- Guba, E. G. (1981). Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquiries. *Educational Communication and Technology Journal*, 29(2), 75-91.
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2018). Fen bilimleri dersine STEM entegrasyonu etkinliklerinin 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *SUJE*, 8(4), 40-59.
- Gupta, P., & Sharma, Y. (2019). Nurturing scientific creativity in science classroom. *Resonance*, 24(5), 561-574.
- Hadzigeorgiou, Y., Fokialis, P. & Kabouropoulou, M. (2012). Thinking about creativity in science education. *Creat Educ*, 03(05), 603-611.
- Hebeci, M. T. & Usta, E. (2022). The effects of integrated STEM education practices on problem solving skills, scientific creativity, and critical thinking dispositions. *Particip Educ Res*, 9(6), 358-379.
- Hu, W., & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *IJSE*, 24(4), 389-403.
- Huang, C. F. & Wang, K. C. (2019). Comparative analysis of different creativity tests for the prediction of students’ scientific creativity. *Creat Res J*, 31(4), 443-447.
- Huang, P., Peng, S., Chen, H., Tseng, L., & Hsu, L. (2017). The relative influences of domain knowledge and domain-general divergent thinking on scientific creativity and mathematical creativity. *Think Ski Creat*, 25, 1-9.
- İnel Ekici, D., & Tanır, H. (2020). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerini etkileyen faktörler üzerine nitel bir araştırma. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (8), 35-50.
- Jo, S. M. (2009). *A study of Korean students’ creativity in science using structural equation modeling*. [Unpublished doctoral dissertation]. The University of Arizona.
- Kaufman, J. C. & Baer, J. (2005). *Creativity across domains: Faces of the muse*. Lawrence Erlbaum.
- Kaufman, J. C. & Baer, J. (2009). Is one dimension enough?: A response to Simonton’s varieties of (scientific) creativity. *Perspect Psychol Sci*, 4(5), 453-454.
- Kind, P. M., & Kind, V. (2007). Creativity in science education: Perspectives and challenges for developing school science. *Stud Sci Educ*, 43(1), 1-37.
- Kiras, B., & Bezir Akçay, B. (2016). Yedinci sınıf vücudumuzda sistemler ünitesinin öğretiminde aktif öğrenme yöntemi uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılığına etkisi. *Int J Act Learn*, 1(2), 1-20.
- Klahr, D., & Dunbar, K. (1988). Dual space search during scientific reasoning. *Cogn Sci*, 12(1), 1-48.
- Liang, J. (2002). *Exploring scientific creativity of eleventh grade students in Taiwan*. [Doctoral Thesis]. University of Texas.
- Lin, C., Hu, W., Adey, P., & Shen, J. (2003). The influence of CASE on scientific creativity. *Res Sci Educ*, 33(2), 143-162.

- Lincoln, Y.S., & Guba, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry: Establishing Trustworthiness*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation: Revised and expanded from qualitative research and case study applications in education*. San Fransisco, CA: Jossey-Bass.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2017). *Nitel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). *Okul öncesi eğitim programı*. <https://tegm.meb.gov.tr/dosya/okuloncesi/guncellenenokuloncesiegitimprogrami.pdf> Accessed June 11, 2026.
- National Research Council (NRC). (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. National Academy Press.
- OECD. (2019). *PISA 2022 Creative Thinking Framework*. <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-sub-issues/creative-thinking/PISA-2021-creative-thinking-framework.pdf> Accessed June 11, 2026.
- Oğuz, V. (2012). *Proje yaklaşımının anasınıfına devam eden çocukların problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi*. [Unpublished doctoral thesis]. Ankara University.
- Okere, M. I., & Ndeke, G. C. (2012). Influence of gender and knowledge on secondary school students' scientific creativity skills in Nakuru District, Kenya. *European J Educ Res*, 1(4), 353-366.
- Park, J. W. (2004). A suggestion of cognitive model of scientific creativity (CMSC). *J Korean Assoc Sci Educ*, 24(2), 375-386.
- Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. *J Res Sci Teach*, 2, 176–186.
- Rajnish. (1998). *Scientific creativity of traditional, model, and Navodaya school students in relation to certain psychological and socio-demographic variables*. [Unpublished doctoral thesis]. Punjab University.
- Rosli, N. E. F., & Phang, F. A. (2021). Relationship of scientific creativity and problem solving physics of form four students. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 14(1), 39-47. Malay.
- Sak, U., & Ayas, M. B. (2013). Creative scientific ability test (C-SAT): A new measure of scientific creativity. *Psychol Test Assess Model*, 55(3), 316-329.
- Sidek, R., Halim, L., Buang, N. A., & Mohamad Arsad, N. (2020). Fostering scientific creativity in teaching and learning science in schools: A systematic review. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 6(1), 13.
- Siew, N. M., & Chin, M. K. (2018). Design, development, and evaluation of a problem-based with cooperative module on scientific creativity of pre-schoolers. *J Balt Sci Educ*, 17(2), 215-228. doi:10.33225/jbse/18.17.215
- Siew, N. M., Chin, M. K., & Sombuling, A. (2017). The effects of problem-based learning with cooperative learning on preschoolers' scientific creativity. *J Balt Sci Educ*, 16(1), 100-112.
- Siew, N. M., Chong, C. L., & Lee, B. N. (2015). Fostering fifth graders' scientific creativity through problem-based learning. *J Balt Sci Educ*, 14(5), 655-669.
- Tekindal, S. (2021). *Nicel, nitel, karma yöntem araştırma desenleri ve istatistik*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Xu, S., Reiss, M. J., & Lodge, W. (2026). Enhancing scientific creativity through an inquiry-based teaching approach in secondary science classrooms. *Int J Sci Educ*, 48(4), 619-636.
- Yang, K. K., Lin, S. F., Hong, Z. R., & Lin, H. (2016). Exploring the assessment of and relationship between elementary students' scientific creativity and science inquiry. *Creat Res J*, 28(1), 16-23.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız Taşdemir, C. (2021). Is scientific creativity possible in early childhood? *T&PICD*, 1(1), 71-82.
- Yıldız, C., & Guler Yıldız, T. (2021). Exploring the relationship between creative thinking and scientific process skills of preschool children. *Think Ski Creat*, 39, 100795.
- Zainuddin, Z., Suyidno, S., Dewantara, D., Mahtari, S., Nur, M., Yuanita, L., & Sunarti, T. (2020). The correlation of scientific knowledge-science process skills and scientific creativity in creative responsibility-based learning. *Int J Instr*, 13(3), 307-316.

Extended Summary

Exploring Knowledge, Perceptions, and Observable Behaviors Related to Scientific Creativity in Early Childhood

Zulkarnaen, Z., Supardi, Z. I., & Jatmiko, B. (2018). The role of knowledge mastery and science process skills to increase the scientific creativity. *Unnes Sci Educ J*, 7(2).

PURPOSE

The concept of creativity has never lost its importance over the decades. Creativity is a universal ability that serves developments and innovations in many fields such as science, art and engineering. In this context, domain-specific approaches to creativity have gained importance (Kaufman & Baer, 2005, 2009), and scientific creativity has emerged as a prominent dimension. Scientific creativity is generally defined as producing original ideas and products in science (Hu & Adey, 2002; Sak & Ayas, 2013), as well as generating hypotheses and solving problems using existing knowledge. Several models have been developed to understand scientific creativity (Dunbar, 1997; Hu & Adey, 2002; Klahr & Dunbar, 1988; Park, 2004). Based on Hu and Adey's (2002) Scientific Structure Creativity Model and Park's (2004) Cognitive Model of Creativity, domain knowledge, scientific inquiry, creative thinking, and problem-solving skills are considered fundamental components of scientific creativity.

Studies focusing on scientific creativity are mostly concentrated at the secondary school level, and studies in early childhood are limited. Therefore, determining children's knowledge, perceptions, and observable behaviors related to scientific creativity in early childhood is important. In this context, this study aims to examine the knowledge, perceptions, and observable behaviors of 60–72-month-old preschool children regarding scientific creativity within the framework of its fundamental components.

METHOD

This study was conducted using a basic qualitative research design, aims to reveal children's current knowledge, perceptions, and observable behaviors related to scientific creativity within the context of the fundamental components of scientific creativity. The study group consisted of 12 children aged 60–72 months attending a preschool institution during the 2023–2024 academic year. Participants were selected using convenience sampling.

Data were collected using a semi-structured interview form and a "Scientific Creativity Observation Form". All

these forms were prepared by the researchers after reviewing the literature and taking expert opinion. In the interviews with children, it was aimed to understand children's knowledge and perceptions about scientific creativity. The observation form was prepared based on the literature and models explaining scientific creativity, particularly the models proposed by Hu and Adey (2002) and Park (2004). Within this framework, scientific creativity was examined under four components: domain knowledge, scientific inquiry, creative thinking, and problem solving.

All necessary permissions were obtained before collecting the data. Then the data were collected and analyzed. The collected data were evaluated with descriptive analysis, one of the qualitative data analysis methods. Observations were conducted during routine classroom activities implemented by the classroom teacher within the scope of the 2024 Preschool Education Program. Researchers did not intervene in the activities and carried out observations within the natural classroom flow. Observation findings were presented using frequency values to descriptively reveal the occurrence of behaviors related to scientific creativity components rather than to make quantitative comparisons.

The data obtained from observations and interviews were analyzed using descriptive analysis. Within the scope of the study, the inter-coder consistency reliability formula was used and it was seen that 95% agreement was achieved between the coders.

RESULTS

The findings revealed that children demonstrated behaviors related to the components of scientific creativity, including problem solving, domain knowledge, scientific inquiry, and creative thinking. However, indicators related to higher-order cognitive skills such as making connections, hypothesizing, reasoning, and information gathering were found to be limited.

Findings obtained from the interviews showed that most children had difficulty describing activities related to science, creativity, and scientific creativity. However, some children were able to make inferences about scientific creativity.

DISCUSSION

The findings indicate that components of scientific creativity can be observed in early childhood within nat-

ural classroom practices. In particular, children appeared to demonstrate problem-solving and inquiry-related behaviors more easily during classroom activities. However, behaviors involving higher-order cognitive skills such as reasoning, making connections, and hypothesis generation were observed less frequently.

The study also showed a difference between children's observable behaviors and their verbal explanations. Although children demonstrated behaviors related to scien-

tific creativity during activities, they experienced difficulty defining scientific creativity conceptually. Considering the developmental characteristics of early childhood, this finding may be associated with the abstract nature of concepts such as science, creativity, and scientific creativity.

CONCLUSION

Overall, this study contributes to the literature by exam-

EK 1- Bilimsel Yaratıcılık Gözlem Formu Göstergeleri Açıklamaları ve Örnek Davranışlar

Bileşen	Gösterge	Açıklama	Örnek Davranış
Alan Bilgisi	Etkinlikteki kavramları diğer kavramlarla ilişkilendirme	Çocuğun etkinlikte yer alan kavramlar arasında anlamlı bağlantı kurabilmesi	“Gemi su aldığı için battı” diyerek kavramlar arasında ilişki kurması
Bilimsel Sorgulama	Etkinlik sürecinde soru sorma	Çocuğun etkinlik sürecine ilişkin merak ettiği durumlara yönelik soru üretmesi	“Gemi neden su aldı?” şeklinde soru sorması
Yaratıcı Düşünme	Süreçte mevcut bilgileri ile birden çok cevap üretme	Çocuğun bir soruya yönelik farklı cevaplar üretmesi	“Geminin dışını poşetten yapalım, gemiyi legodan yapalım” diyerek alternatif fikirler sunması
Problem Çözme	Etkinlikte problemi fark etme	Çocuğun etkinlik sırasında bir sorun olduğunu fark etmesi	“Bu gemi su alıyor” diyerek problemi ifade etmesi