

Bilimsel Süreç Becerilerinin Bütünleştirilmiş Fen ve Matematik Etkinlikleri Aracılığıyla Kazandırılmasına Yönelik Öğretmen Görüşleri: Bilimin Doğası Anlayışlarının Etkisi

Teachers' Views on the Teaching of Science Process Skills Through Integrated Science and Mathematics Activities: Effect of the Nature of Science Understandings

Ebru ADSIZ¹ 
Ali YIĞIT KUTLUCA² 

¹İstanbul Aydın Üniversitesi, Okul Öncesi Eğitim, İstanbul, Türkiye
²İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Bu araştırmanın temel amacı, okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerini ve bilimsel süreç becerilerini kazandırma yollarını nasıl değiştirdiğini keşfetmektir. Araştırmanın ikincil amacı ise okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının düzeyini belirlemektir. Belirtilen amaçlara ulaşmak için nicel ve nitel verilerin birlikte yer aldığı açıklayıcı karma yöntem kullanılmıştır. Bu kapsamda 30 okul öncesi öğretmene Argümantasyon Açısından Bilimin Doğası (AABD) testi uygulanmıştır. Bu testten en düşük, en yüksek ve orta düzeyde puan alan birer katılımcı seçilerek alt örneklem oluşturulmuştur. Bu katılımcılara öncelikle Ders Planı Yapılandırma Formu (DPYF) yöneltilmiş ve bu form aracılığıyla bütünleştirilmiş fen ve matematik öğretimi etkinliği planlamaları sağlanmıştır. Ardından planladıkları bütünleştirilmiş etkinlikleri sınıflarında gerçekleştirmeleri istenmiştir. Son olarak bilimsel süreç becerilerinin öğretimine ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın nicel verileri, betimsel istatistik aracılığıyla analiz edilirken nitel veriler üzerinde sürekli karşılaştırma yöntemi temelinde tümevarımsal içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının yüksek olduğunu göstermiştir. Diğer yandan, bilimin doğası anlayışı orta ve yüksek düzeyde olan okul öncesi öğretmenleri bütünleştirilmiş etkinlikler sırasında *bilim okuryazarlığı* vizyonuna atıf yaparken bilimin doğası anlayışı düşük düzeyde olan katılımcı ise *kavram öğretimine* odaklanmışlardır. Ayrıca bilimin doğası anlayışı orta ve yüksek düzeyde olan katılımcılar *çocuk merkezli stratejileri* öğretimlerine dâhil etmişlerdir. Son olarak okul öncesi öğretmenleri bilimsel süreç becerilerini kazandırma konusunda kendisini yeterli görmelerine rağmen özellikle bilimin doğası anlayışı düşük olan katılımcının bilim mitine sahip olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, bilimin doğasının okul öncesi öğretmenleri tarafından daha sağlıklı algılanabileceği hizmet öncesi ve hizmet içi uygulamaların sayısı artırılabilir.

Anahtar Kelimeler: Bilimin doğası, bilimsel süreç becerileri, bütünleştirilmiş etkinlikler, fen ve matematik etkinlikleri, okul öncesi öğretmenleri

ABSTRACT

The main aim of this study is to explore how preschool teachers' understanding of the nature of science changes the way they teach integrated science and mathematics activities and science process skills. The secondary aim of the study is to determine preschool teachers' level of nature of science understandings. In order to reach the stated aims, the explanatory mixed method, which includes quantitative and qualitative data together, was used. In this context, the Nature of Science as Argumentation Questionnaire was applied to 30 preschool teachers. A sub-sample was formed by selecting the participants with the lowest, highest, and medium scores from this test. First of all, the Lesson Construction Task was directed to these participants and they were

Geliş Tarihi/Received: 13.11.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 19.07.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Ali Yiğit KUTLUCA

E-mail: alikutluca@aydin.edu.tr

Cite this article as: Adsiz, E., & Yiğit Kutluca, A. (2023). Teachers' views on the teaching of science process skills through integrated science and mathematics activities: Effect of the nature of science understandings. *Educational Academic Research*, 48(1), 27-41.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

enabled to plan integrated science and mathematics teaching activities through this form. Then, they were asked to perform the integrated activities they planned in their classrooms. Finally, semi-structured interviews were conducted on the teaching of scientific process skills. While the quantitative data of the research were analyzed through descriptive statistics, qualitative data were analyzed through inductive content analysis based on constant comparative method. The results of the analysis showed that preschool teachers have a high understanding of the nature of science. On the other hand, preschool teachers with a medium and high nature of science understanding referred to the *science literacy vision* during the integrated activities, while the participant with a low nature of science understanding focused on *concept teaching*. In addition, participants with moderate and high understanding of the nature of science included *child-centered* strategies in their teaching. Finally, although the preschool teachers consider themselves sufficient in teaching scientific process skills, it has been determined that the participant, who has a low nature of science understanding, has a science myth. According to the results of the research, the number of pre-service and in-service practices can be increased in which preschool teachers can perceive the nature of science more healthily.

Keywords: Integrated activities, nature of science, preschool teachers, science and math activities, science process skills

Giriş

Küçük çocuklar okula, doğal dünya hakkında çok fazla bilgi ile başlamaktadır (Kloos ve ark., 2012). Doğa olayları hakkında bilgi edinme arzusu, çocuklarda doğuştan gelen merak kaynaklıdır. Literatürdeki araştırmalarda (örn; Akerson ve ark., 2011; Hansson ve ark., 2021; Karaman, 2018; Thulin & Redfors, 2017) çocukların yaşadıkları dünyanın nasıl çalıştığını anlamaları, soyut olan kavramları somutlaştırabilmeleri ve kavramsal gerçekliğin farkına varabilmeleri için bilimi, bilimin yollarını ve bilimin doğasını öğrenmeleri gerektiği vurgulanmıştır. Bunun da çocukların bilimsel süreç becerilerinin (BSB) temelini oluşturduğu düşünülebilir (Ünalı, 2012, s. 5). Çocukların bilime dair ilk yaşantılarında kritik bir rol oynayan BSB, müfredattaki tüm gelişim alanlarının aktif hâle gelmesini sağlayarak çocuğun bilimi kavramsallaştırmasını kolaylaştırır (Carin & Bass, 2001). Bu nedenle bilimi okul öncesi öğrenme ortamlarına dâhil etmek sadece belirli fenomenlere odaklanmak değil bilimin doğasına da odaklanmayı gerektirir (Akerson ve ark., 2019). Bu, örneğin; bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl geliştirildiği ve bu süreçlerin hangi insan unsurlarıyla ilişkili olduğuna yönelik sorulara odaklanmakla ilgilidir (Hansson ve ark., 2021). Bu durumda çocukların bilim okuryazarı bireyler olmalarını sağlamak için önemli bir adım atılmış olacaktır (NRC, 2013; NSTA, 2014). Özellikle son yıllarda ortak kazanım alanlarının bilgiyi işleme ve çeşitli çözüm yolları üretmede daha işlevsel olduğu ve aynı zamanda öğretmenlerin bütünleştirilmiş etkinliklerle BSB kazandırmada daha etkili sonuçlar elde ettiğinin görülmüş olması oldukça dikkat çekicidir (Çam, 2013; Greenfield ve ark., 2009). Bu nedenle erken çocukluk eğitiminde fen ve matematiğin bütünleştirilmesi özellikle ilgi çekici bir hâl almaya başlamıştır (Jones ve ark., 2005; Piasta ve ark., 2014; Whittaker ve ark., 2016). Çocuklar bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerinde merak etme, keşfetme ve araştırma gibi BSB'ye ait temel basamakları öğrenme ve uygulama fırsatı bulmaktadırlar. Bu sayede onları bilime yönlendirecek yaşantılar içine girmiş olurlar (Saçkes ve ark., 2012). BSB'nin bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinlikleri aracılığıyla kazandırılması sürecinde özellikle okul öncesi öğretmenlerine büyük sorumluluklar düşmektedir (Lake ve ark., 2003). Öncelikle öğretmenlerin fen ve matematik etkinliklerini müfredat temelli bakış açısıyla ve çocukların beceri ve bilim anlayışlarını dikkate alarak bütünleştirmeleri gerekmektedir (Clements & Sarama, 2008; Kinzie ve ark., 2014; Taştepe & Temel, 2013). Burada öğretmenin rolü, çocuk merkezli bir öğretimi mevcut amaçlara bağlı olarak dengelemektir (Thulin & Redfors, 2017). Bu da öğretmen-öğrenci iletişiminin eşzamanlılığı ile mümkündür. Öğretmen ve çocuklar arasındaki iletişimde öğretmenin

karşılıklı bir eşzamanlılık kurması gerekmektedir (Gustavsson ve ark., 2016). Yani öğretmen, karşılıklı bir diyalog yoluyla çocuğun bakış açısı ile öğrenme nesnesi arasında bağlantılar kurmalıdır.

Bu düşünceden hareketle, okul öncesi öğretmenlerinin bu rolleri iyi bir şekilde yerine getirmeleri, nitelikli bilimin doğası anlayışlarına sahip olmaları ile daha kolay hâle gelecektir (Bell ve ark., 2003; Faulkner, 2005). Bu nedenle erken çocukluk dönemindeki öğrencilerin bilimi anlamalarına yardımcı olmak için öğretmenlerin yeterli bilimin doğası görüşlerine sahip olmaları önemlidir (Akerson ve ark., 2010). Sonuç olarak, çocukların erken dönem matematik ve fen becerilerinin daha sonraki akademik gelişimleri üzerindeki etkisi göz önüne alındığında (Hooper ve ark., 2010; Whittaker ve ark., 2020), öğretmenlerin çocuklarla bu kritik becerileri geliştirecek şekilde nasıl etkileşimde bulunacaklarını bilmeleri ve çocukların beceri gelişimini destekleyen etkileşimlere nasıl katılabilecekleri konusunda pedagojik olarak güçlü bir repertuara sahip olmaları gerekir (Almeida ve ark., 2013; Gerritsen ve ark., 2016). Fakat öğretmenlerin bu alanlarda gerekli alan bilgisine ve pedagojik becerilere sahip olmamalarından kaynaklı olarak fen ve matematik etkinliklerini öğretimlerine çok fazla dâhil etmedikleri rapor edilmiştir (Klahr ve ark., 2011; Yeşil-Dağlı ve ark., 2010). Tüm bu belirtilenler, erken çocukluk bağlamında görev yapan öğretmenlerin bilimin doğası anlayışları, bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerini nasıl planladıkları ve gerçekleştirdikleri ve bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına yönelik görüşlerinin birlikte ele alınması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Erken Çocuklukta Bütünleştirilmiş Fen ve Matematik Etkinlikleri

Çocukların çevrelerindeki dünyada tam olarak faaliyet göstermelerini mümkün kılan temel matematik ve fen becerileri ilk olarak erken çocukluk döneminde geliştirilir (NSTA, 2014; Whittaker ve ark., 2020). Bununla birlikte fen ve matematiğin bütünleştirildiği etkinliklerin varlığı okula hazırbulunuşluk ve devam eden akademik başarı ile uzun vadeli ilişkilere sahiptir (Duncan ve ark., 2007; Piasta ve ark., 2014). Okul öncesi öğretmenlerinin iki bağlamı bütünleştirilmesi, çocukların matematiği kavramsal bir problem çözme aracı olarak kullanmalarına ve bilime dair olgusal ilişkileri açıklamalarına yardımcı olabilecek temsili bağlamlar yaratılmasını sağlar (Jones ve ark., 2005). Böylece çocuklar bilimsel fenomenleri daha derinden anlarlar. Erken çocukluk dönemindeki çocukların erken yaşlardan itibaren fen ve matematik etkinliklerini bilimsel süreç becerileriyle birlikte daha bütünleşik bir biçimde öğrenmesine olanak sağlayacak birçok örnek uygulama mevcuttur. Bunlar; Fen ve Matematikte Büyük Araştırmalar (GEMS-Great Exploration

in Math and Science), Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM-Science, Technology, Engineering, and Math), Analitik Bilgi Yönetim Çözümleri (AIMS- Analytical Information Management System), Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri (TIMSS-Third International Mathematics and Science Study) şeklindedir (Kuru, 2015). Bu eğitsel çalışmaların amacı, fen ve matematik gibi bağlamlarda öğrencileri ezberden kurtararak bilgileri gerçek yaşamın uygulanabilirliğine uygun hâle getirmek ve öğrencilerin merak, araştırma ve yaratıcılık gibi bilimsel süreç becerilerinin gelişimini sağlamaktır (Çam, 2013; Uğraş, 2017). Çocuğun temel bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi sadece gündelik yaşamıyla başa çıkması değil aynı zamanda geleceğin bilim ve matematik çalışmalarını destekleyici nitelikte olması anlamına da gelmektedir (Lind, 2005). Fakat ne yazık ki öğretmenler genellikle matematik ve fen bilimlerini bütünleştirmede güçlük çekerler ve konular arasında kavramsal bağlantılar kurmadan matematik ve fen konularını yüzeysel bir şekilde birleştirme eğilimindedirler (Cady & Rearden, 2007; Nayfeld ve ark., 2011). Matematik ve fen bağlamlarının, üstünkörü yollarla veya geniş temalar arasında bağlantı içermeyen ayrı birimlerde ele alınması nedeniyle çocukların bilimsel süreç becerilerini edinmesi de sınırlılık arz eder (Kinzie ve ark., 2014). Daha önce de belirtildiği gibi okul öncesi öğretmenlerinin fen ve matematiğin bütünleştirilmiş etkinlikler aracılığıyla gerçekleştirilmesine yönelik pedagojik yetersizlikleri ve ön yargıları bilimsel süreç becerilerinin etkin bir şekilde kazandırılmasını engelleyecek bir durum olabilir (Gerde ve ark., 2018). Fakat öncelikle bütünleştirilmiş etkinlikleri nasıl gerçekleştirdiklerinin keşfedilmesi gerekmektedir.

Araştırmanın Önemi

Bilimsel bilgiyi kavramak ve günlük bağlamlarla bütünleştirmek bilim okuryazarlığının en önemli çıktılarında biridir (Schroeder ve ark., 2009). Ayrıca bu anlayışı erken çocukluk bağlamına indirgemek çocukların bilimsel iletişim, sınıflama, çıkarım, gözlem ve tahmin gibi bilimsel süreç becerilerini edinmesi açısından önemlidir (Akerson ve ark., 2015). Fakat çocuklar bilgiyi bilim insanlarına benzer yollarla takip etseler de onların bilim hakkındaki düşüncelerini daha da geliştirmek için bilimsel süreç becerileri kullanabilecekleri ve nitelikli akıl yürütmeler yapabilecekleri süreçlere katılımlarını sağlamak gereklidir (Gerde ve ark., 2018; Kuhn, 2010). Bu nedenle fen etkinliklerini matematikle birleştirmek faydalı bir çıkış yolu olabilir.

Literatürdeki sayısız araştırma, çocukların erken dönem fen ve matematik becerilerinin daha sonraki akademik işleyişin en önemli yordayıcıları olduğunu rapor etmiştir (örn; Ilgaz ve ark., 2017; Whittaker ve ark., 2016). Diğer yandan Grissmer ve ark. (2010) fen ve matematik etkinliklerinin bütünleştirilmesiyle çocukların bilimsel süreç becerilerinin daha fazla geliştiğini öne sürmüştür. Bunun için okul öncesi öğretmenlerinin hem fen ve matematik öğretimine yönelik pedagojik yeterliklerinin hem de bilimin doğası anlayışlarının nitelikli yapıda olması gerektiğini savunan sayısız araştırma mevcuttur (örn; Akerson ve ark., 2010; Gerde ve ark., 2018; Karaman, 2018; Opperman ve ark., 2019; Özyılmaz, 2020; Piasta ve ark., 2014; van der Aalsvoort ve ark., 2020). Fakat bu araştırmaların sözü geçen değişkenleri *tekil* bağlamda ele aldıkları görülmektedir. Bu kapsamda ulusal literatür derinlemesine incelendiğinde okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerini *ne düzeyde* kullandıklarını (Kefi ve ark., 2013) ve *öğretim uygulamalarını* (Bartan & Başal, 2018) keşfetmeye yönelik araştırmaların var olduğu tespit edilmiştir. Erken çocuklukta matematik öğretimine yönelik değerlendirme yapıldığında ise

ağırlıklı olarak okul öncesi öğretmenlerinin matematik öğretimine ilişkin *tutum, inanç ve öz-yeterliliklere* odaklanan *nicel* araştırmalara rastlanmıştır (Çelik, 2017; Karakuş, 2015; Şeker, 2013). Diğer yandan ulusal bağlamda okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik pedagojik niteliklerinin ele alındığı *nitel* yönelimli araştırmalar artma eğilimindedir (Akşam & Kutluca, 2021; Nacar & Kutluca, 2020; Ültay ve ark., 2018). Buna rağmen okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerine yönelik pedagojik görüşlerini araştıran herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Aynı bakış açısıyla uluslararası literatür incelendiğinde ise fen ve matematik etkinliklerinin bütünleştirildiği ve okul öncesi öğretmenlerinin katılım gösterdiği araştırmaların sınırlı da olsa var olduğu tespit edilmiştir (örn; Jones ve ark., 2005; van der Aalsvoort ve ark., 2020; Whittaker ve ark., 2016). Bu araştırmalardaki ortak bakış açısı, bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerinin çocukların bilimsel süreçleri anlaması açısından etkili bağlamlar sunacağı fakat okul öncesi öğretmenlerinin bu etkinlikleri gerçekleştirme konusunda endişeler taşıdıkları yönündedir (Bauml, 2015). Bu endişelerin giderilmesinin okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının niteliği ile ilgili olabileceğine yönelik dolaylı da olsa teorik kanıtlar mevcuttur (Akerson ve ark., 2010). Fakat bu iddiaya yönelik ampirik kanıtlar bulunmamaktadır. Literatürdeki çalışmalar, okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarının *düşük* (Akerson ve ark., 2010; Uğraş & Çil, 2016) veya *orta* (Karaman, 2018; Özyılmaz, 2020) düzeyde olduğuna ilişkin kanıtlar içermektedir.

Ulusal ve uluslararası literatür birlikte ele alındığında önceki çalışmaların hiçbirinde, okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının fen ve matematiği birleştirmeye ve bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına yönelik görüşlerini nasıl etkilediği araştırılmamıştır. Bu rasyoneller doğrultusunda bu araştırmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerini ve bilimsel süreç becerilerini kazandırma yollarını nasıl değiştirdiğini keşfetmektir. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışları ne düzeydedir?
2. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışları bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerine ilişkin pedagojik kavramsallaştırmalarını nasıl etkiler?
3. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışları bilimsel süreç becerilerinin öğretimine ilişkin görüşlerini nasıl etkiler?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu araştırma karma yöntem aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemin seçilmesinin nedeni nicel ve nitel veri toplama ve analiz süreçleri yardımıyla ulaşılan sonuçları doğrulamak ve geliştirmektir. Buna göre karma yöntem araştırması, derinlemesine bilgi keşfetmek için hem nitel hem de nicel araştırma yöntemlerinin tek bir çalışmada entegre edilmesinin sistematik bir yoludur (Chen, 2006). Bu yönüyle hem inandırıcılığın en önemli ölçütlerinden biri olan *veri çeşitlenmesi* (Fielding, 2012) hem de bulguların *tamamlayıcılığı* ilkelerine uyulmuştur (Giannakaki, 2005). Diğer yandan araştırmadaki veriler, niteliğine göre belirli bir sıraya bağlı olarak elde edilmiştir. Öncelikle likert tipi ölçek aracılığıyla nicel veri toplanmış ve analiz edilmiş ardından buna bağlı olarak nitel veriler toplanıp analiz edilmiştir. Bu araştırma tasarımına *sıralı açıklayıcı karma yöntem* adı verilmektedir (Cresswell, 2017).

Araştırmanın geçerlik ve güvenilirlik ölçütlerini yerine getirmek için de birtakım ilkelere riayet edilmiştir. Öncelikle bu çalışmada nicel veri toplama aracı olarak Argümantasyon Açısından Bilimin Doğası (AABD) Testi, nitel veri toplama aracı olarak da Ders Planı Yapılandırma Formu (DPYF) ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bu veriler ayrıca bütünleştirilmiş etkinliklerin gözlem notlarıyla da zenginleştirilmiştir. Bu yönüyle, çalışmada çoklu veri kaynaklarının birlikte kullanılması veri çeşitliliğini sağlamıştır (Flick, 2018). Araştırmada iç geçerlik ve dış denetimi sağlamak için uzman görüşlerine başvurulmuştur (Merriam, 2013). Ayrıca nitel veri toplama süreci öncesinde bir okul öncesi öğretmenin katılımıyla pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Diğer yandan bu araştırmanın etik ölçütlerini yerine getirmek için İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu'ndan 30.12.2020 tarihli ve E-88083623-020-4693 sayılı kararı ile etik kurul izni alınmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2020–2021 eğitim öğretim yılında İstanbul ilinde MEB'e bağlı devlet okullarında görev yapmakta olan 30 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğretmenlerden 25 tanesi kadın, 5 tanesi erkektir. Araştırmada etik kurallar çerçevesinde öğretmen adaylarının isimleri saklı tutulmuş ve öğretmenlerin isimleri K_1, K_2, \dots, K_{30} olarak kodlanmıştır. Bilimin doğası anlayışlarına göre düşük-orta-yüksek şeklindeki alt örneklemin belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örneklemesine uyulmuştur (Suri, 2011). 30 okul öncesi öğretmenine AABD testi yöneltilmiş ve bu testten aldıkları puanlara göre tüm grubun en az %10'unu temsil eden düşük, orta ve yüksek puanlı birer katılımcı belirlenmiştir. Formülizasyon aşağıda detaylandırılmıştır.

$$\text{Aritmetik ortalama} + (\text{standart sapma}) / 2 < K_{\text{yüksek}}$$

$$\text{Aritmetik ortalama} - (\text{standart sapma}) / 2 > K_{\text{düşük}}$$

$$K_{\text{düşük}} < K_{\text{orta}} < K_{\text{yüksek}}$$

Yukarıdaki formül aracılığıyla belirlenen alt örneklemdaki katılımcılara dair detaylı bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1'de de görüldüğü üzere nitel veri toplama sürecine katılan alt örneklemdaki okul öncesi öğretmenlerinin tümünün sınıfında 60–72 aylık çocuklar bulunmaktadır. Katılımcıların meslekî deneyimleri ise 8–11 yıl arasındadır. Bu katılımcılar nitel veri toplama süreci öncesinde bilgilendirilmiş ve tümü araştırmaya katılım konusunda gönüllü olmuştur.

Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Süreci

Bu çalışmada yanıt aranan alt problemleri cevaplamak için üç farklı veri toplama aracından yararlanılmıştır. Şekil 1'deki akış şeması daha basit bir projeksiyon sunmaktadır.

Tablo 1.

Alt Örneklemdaki Katılımcıların Özellikleri

Öğretmen	Cinsiyet	AABD Testi Puanı	Çocukların Düzeyi	Yaş	Meslekî Deneyim
$K_{\text{yüksek}}$	Kadın	102	60–72 ay	33	8 yıl
K_{orta}	Kadın	91	60–72 ay	35	11 yıl
$K_{\text{düşük}}$	Kadın	75	60–72 ay	30	8 yıl

İlk alt problemi yanıtlamak ve alt örneklemdaki katılımcıları belirlemek için okul öncesi öğretmenlerinin tümüne AABD Testi uygulanmıştır. İkinci alt problemi yanıtlamak için alt örneklemdaki okul öncesi öğretmenlerine DPYF yöneltilmiş ve bu kapsamda gerçekleştirildikleri bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinlikleri gözlemlenmiştir. Son alt problemi yanıtlamak için alt örneklemdaki okul öncesi öğretmenlerine bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına ilişkin görüşlerini ortaya çıkaracak yarı yapılandırılmış görüşme soruları yöneltilmiştir. Veri toplama araçları aşağıda alt başlıklar hâlinde tanıtılmıştır.

Argümantasyon Açısından Bilimin Doğası (AABD) Testi

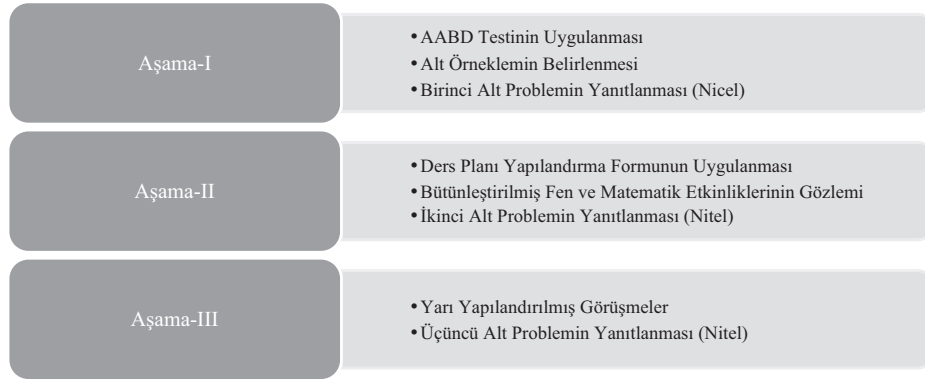
Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşlerini belirlemek için gerekli izinler alındıktan sonra AABD Testi uygulanmıştır. Sampson ve Clark (2006) tarafından geliştirilen ve Çetin ve ark. (2010) tarafından Türkçeye çevrilen bu test 26 maddeden oluşmaktadır. Beşli likert yapıda olan bu test, bir bireyin bilimin doğası ve bilimsel bilgi üretmek için kullanılan yöntemlere ve bilimin sosyal ve kültürel olarak yerleşik bir uygulama olup olmadığına ilişkin görüşlerini yansıtır (Kutluca & Aydın, 2017). AABD Testinden alınan puanların yüksek olması bilimin doğasına yönelik görüşlerin olumlu olduğunu gösterir. Bu testten alınabilecek en düşük, orta ve en yüksek puanlar sırasıyla 26, 78 ve 130'dur.

Ders Planı Yapılandırma Formu (DPYF)

Alt örneklemden yer alan üç okul öncesi öğretmeni bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerini DPYF aracılığıyla planlamışlardır. DPYF'nin yapısı Loughran ve ark. (2004) tarafından geliştirilen İçerik Temsili [*Content Representations (CoRe)*] metodolojisine dayanmaktadır. Bir CoRe, okul öncesi öğretmenin herhangi bir konu alanına yönelik içerik temelli kavramsallaştırmalarını ve pedagojik içgörülerini yansıtır (Nilsson & Elm, 2017). Buna göre bir okul öncesi öğretmeni öncelikle bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliği kapsamındaki müfredat temelli öğrenme kazanımlarını, bu kazanımlara ilişkin bilimsel süreç becerilerini ve konu, büyük fikir veya temalarını belirler. Ardından çocukların bu etkinlik sırasında öğrenmeleri gereken *konunun kapsamı*, bilimsel süreç becerileri ve kazanımları *nasıl bütünleştirecekleri* ve *bunun nedeni*, yaşayacakları *olası öğrenme güçlükleri* ve bu fikirlerin öğretmenin konu bilgisi ile *nasıl örtüştüğüne* yönelik sekiz soruya yanıt verir. DPYF, literatürde erken çocuklukta fen öğretimi ile ilgili öğretmen eğitimi araştırmalarında da sıklıkla başvurulan bir formdur (örn; Kutluca, 2021; Nilsson & Elm, 2017). Bu form, bu çalışma için özel olarak düzenlenmiş ve okul öncesi fen eğitimi alanında uzman iki akademisyenden uzman görüşleri alınmıştır. Özellikle soruların alana uygunluğu açısından uzman görüşleri düzenlemesinin ardından bu form pilot uygulamaya da tabi tutularak iç geçerlik ve dış denetim sağlanmıştır (Morse, 2015). Katılımcılar bu formdaki soruları yanıtladıktan sonra kendi sınıflarında bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliği gerçekleştirmişlerdir. Bu etkinlikler DPYF yanıtları dikkate alınarak gözlemlenmiş ve buradan elde edilen veriler alan notları yardımıyla zenginleştirilmiştir.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Bilimin doğası anlayışları düşük, orta ve yüksek düzeyde olan okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerinin öğretimine ilişkin görüşlerini belirlemek için yedi sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır (bkz. EK-1). Katılımcılar bu form aracılığıyla sırasıyla *BSB farkındalığı*, *BSB'nin işlevi*, *erken çocuklukta BSB*, *BSB'ye ilişkin pedagojik yeterlikler*, *etkinlik türleri*, *yaşanılan zorluklar* ve *değerlendirme biçimlerine* ilişkin sorulara yanıt vermişlerdir. Formda yer alan sorular hazırlanırken öncelikle



Şekil 1.

Veri Kaynakları ve Veri Toplama Süreci.

mevcut literatürdeki bilimsel süreç becerileri ile ilgili araştırmalar incelenmiştir. Sonrasında erken çocukluk ve öğretmen eğitimi bağlamında hazırlanan sorular için okul öncesi fen eğitimi alanında uzman iki akademisyenin uzman görüşlerine başvurulmuştur. Uzman görüşlerinden gelen dönütler temel alınarak sorular dil ve içerik açısından revize edilerek katılımcı grup içerisinde yer almayan bir okul öncesi öğretmeniyle pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama sonrası uzmanlardan son görüşler de alınarak forma nihai hâli verilmiştir (Creswell, 2011).

Veri Analizi

Bu araştırmadaki birinci alt problemi yanıtlamak için 30 katılımcının AABD Testi yanıtları üzerinde betimsel istatistik analizi yapılmıştır. Bu şekilde grubun puanlarının ortalaması, standart sapması, minimum ve maksimum değerleri tespit edilmiştir (Büyüköztürk, 2018). Araştırmadaki ikinci ve üçüncü alt problemleri yanıtlamak için ise sürekli karşılaştırma yöntemi temelinde tümevarımsal içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Bu içerik analizi yaklaşımı, araştırılan olay ve olguların doğal ortamları içinde tümevarımsal bir bakış açısıyla betimlenmesini temsil eder (Merriam & Grenier, 2019). Bu yaklaşımla öncelikle her bir katılımcı yanıtına yönelik kodlama şeması oluşturulmuştur. Kodlayıcılar arası güvenilirliği (Miles & Huberman, 1994) sağlamak amacıyla analiz sürecinin sınırlı bir kısmına bağımsız bir kodlayıcının da katıldığı bu süreçte genel bir çerçeve oluşturulmuştur. Ardından bu çerçeveye bağlı olarak katılımcı yanıtlarını çalışılan teoriyi en uygun şekilde temsil eden kavramlar belirlenmiştir (Elo & Kyngäs, 2008). Sonrasında bu kavramlar, temsil ettikleri olguların karakteristiklerine göre nesnel gruplara ayrılmışlardır. Kavramların onları temsil eden daha üst temalara atandığı bu işlem, literatürde kategorileştirme olarak da adlandırılmaktadır (Dey, 2003). Kategoriler oluştuktan sonra kategoriler arasındaki olası ilişkileri daha keskin bir gözle betimlemek için *özetleme* yapılmış ve tümevarımsal içerik analizi süreci sonlandırılmıştır. Örneğin, bir öğretmen, bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerini yapılandırırken *kavram öğretimi* ya da *bilim okuryazarlığı* ile ilgili amaçlara sahip olduğunu belirtiyorsa bu kavramlar *amaç-yönelim* teması altında toplanmıştır. Bu süreçte oluşturulan her bir kavram ve tema sürekli olarak hem kendi içerisinde hem de çapraz olarak karşılaştırılmıştır. Kavramsal benzerlikleri ayırt etmek, temaların ayırt edici gücünü geliştirmek ve kalıpları keşfetmek için gerçekleştirilen bu işleme *sürekli karşılaştırma yöntemi* adı verilmektedir (Kolb, 2012). Son olarak analizin sınırlı kısmına katılan ve kodlayıcılar arası güvenilirliğinin %90 olarak hesaplandığı analizciyle son kontrol yapılarak veri analizi sonlandırılmıştır.

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde her bir alt problemi yanıtlamak için gerçekleştirilen veri analizlerine dair bulgulara yer verilmiştir. Öncelikle katılımcı grubun AABD Testi puanları yorumlanmıştır (Tablo 2). Sonrasında tümevarımsal içerik analizi sonucu ulaşılan tema ve kavramların yer aldığı Tablo 3 yardımıyla bilimin doğası anlayışlarının bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinlikleri ve bilimsel süreç becerileri öğretimine ilişkin görüşler üzerindeki etkisine dair bulgular yorumlanmıştır.

Bilimin Doğası Anlayışlarının Düzeyi

Araştırmaya katılan okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının düzeyini belirlemek için yöneltilen AABD Testinden aldıkları puanların betimsel durumunu gösteren bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'de verilen betimsel istatistik değerlerine göre okul öncesi öğretmenlerinin AABD Testinden elde ettikleri toplam puan ortalamaları $\bar{X} = 90,97$ olarak bulunmuştur. Okul öncesi öğretmenlerinin ölçekten aldıkları toplam puanlara ait minimum değer 75 iken maksimum değeri 102'dir. Elde edilen bulgular, grubun ortalamasının en az 78 olması gereken normatif değer üzerinde olduğunu göstermiştir. Bu durum araştırmaya katılan okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının ortalama değerinde olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Bilimin Doğası Anlayışlarının Bütünleştirilmiş Fen ve Matematik Etkinlikleri Üzerindeki Etkisi

Bilimin doğası anlayışları düşük, orta ve yüksek olan okul öncesi öğretmenlerinin DPYF aracılığıyla yaptıkları pedagojik kavramsal araştırmalar üzerinde gerçekleştirilen tümevarımsal içerik analizi sonuçları Tablo 3'teki tema ve kavramlar yardımıyla kıyaslanmıştır. Buna göre bilimin doğası yüksek olan katılımcı belirli bir konuyu öğretme amacı veya yönelimine ilişkin soruyu *bilim okuryazarlığını* temele alarak cevaplamış, diğer iki öğretmen ise *kavram öğretimine* yönelik açıklamalar yapmıştır. Ayrıca bilimin doğası anlayışı orta düzeyli olan öğretmen düşük puanlı öğretmenden farklı olarak *temel bilişsel kavramlarının* öğretilmesi gerektiğine yönelik cevap vermiştir.

Tablo 2.
AABD Testi Betimsel İstatistik Sonuçları

	n	Minimum	Maksimum	\bar{X}	S.S.
AABD Testi Puanları	30	75	102	90,97	6,65

Tablo 3.
Tümevarımsal İçerik Analizi Sonuçları

	K _{yüksek}	K _{orta}	K _{düşük}
İçerik Temelli Kavramsallaştırmalar	<p><i>Amaç ve Yönelim</i> Bilim okuryazarlığı <i>Vatandaşlık bilinci</i> Tutumlu olma, birikim, bilinçli tüketici <i>Yöntem ve teknik</i> Deney, tiyatro, geziler, sosyal öğrenme <i>Sınıf yönetimi</i> <i>Anlamlılık</i> Tepki genellemesi, uygulanabilirlik, kavram karmaşasını engelleme, <i>Yaşama yakınlık</i> Alışverişi yapabilme, ihtiyaç hiyerarşisi, transfer edebilme, <i>Değerlendirme</i> Süreç değerlendirme, portfolyo</p>	<p><i>Amaç ve yönelim</i> Kavram öğretimi, temel bilişsel kazanımlar <i>Yöntem ve teknik</i> Akran eğitimi, deney çalışması, buluş yoluyla öğrenme, uygulama <i>Sınıf yönetimi</i> <i>Çocuk kaynaklı anlayışlar</i> Nesnelleştirme, somutlaştırma, kavram karmaşası, işleve takılma, <i>Yaşama yakınlık (pragmatik)</i> Ağırlık kavramı, anlama ve uygulama, ayırt etme, basitten zora, anlamlandırma <i>Değerlendirme</i> Gözlem, ürün değerlendirme</p>	<p><i>Amaç ve yönelim</i> Kavram öğretimi, temel bilişsel kavramlar <i>Yöntem ve teknik</i> Gösterip yaptırma, anlamlı öğrenme, anlatım yöntemi, aktif katılım <i>Anlamlı öğrenme</i> Uyarıcı genellemesi, uygulanabilirlik, işleve takılma, somutlaştırma, tanımlama, <i>Yaşama yakınlık (pragmatik)</i> Ölçüm yapabilme, grafik oluşturma, öğrendiklerini uygulama <i>Değerlendirme</i> Ürün değerlendirme</p>
BSB Görüşleri	<p><i>BSB çağrışımı</i> Bilim, gözlem, veri toplama, çıkarım <i>İşlev ve kazanımlar</i> Bilim okuryazarlığı, akıl yürütme, analiz edebilme, kalıcı öğrenme, eleştirel düşünme <i>Pedagojik yeterlikler-zorluklar</i> Sınıf yöntemi sorunları, öğretmen yetkinliği <i>Yöntem ve teknik</i> Deney, drama, eğitsel oyun <i>Öğrenci anlayışları</i> Araştırma-Sorgulama, merak, kavram yanlışları, odaklanma sorunu <i>Değerlendirme</i> Akran değerlendirme, portfolyo,</p>	<p><i>BSB çağrışımı</i> Bilimsel bilgiye ulaşma, gözlem, çıkarım, iletişim, tahmin <i>İşlev ve kazanımlar</i> Problem çözme, akıl yürütme, araştırma-sorgulama, üretken olma, yenilikçi bireyler yetiştirme <i>Pedagojik yeterlikler-zorluklar</i> Deneyim eksiklikleri, değerlendirme sorunları <i>Yöntem ve teknik</i> Beyin fırtınası, aktif öğrenme, problem çözme <i>Öğrenci anlayışları</i> Keşfetme, merak, araştırma-sorgulama, aktif katılım, kalıcı öğrenme sorunları</p>	<p><i>BSB çağrışımı</i> Kavrama, uygulama, kavramsal düşünme <i>İşlev ve kazanımlar</i> Araştırma-sorgulama, temel BSB <i>Pedagojik yeterlikler-zorluklar</i> Kavram öğretimi, sunuş yoluyla öğretim, geleneksel yöntemler <i>Yöntem ve teknik</i> Aktif katılım, somut yaşantılar, tümdengelim, anlamlı öğrenme, gösterip yaptırma, büyük grup <i>Değerlendirme</i> Sonuç odaklı değerlendirme, gözlem</p>

K_{yüksek}: Çocukların ellerindeki tüketmek yerine neden ihtiyacı olanı alması gerektiğini öğrenmesini isterim.

K_{orta}: Nesnelerin ağırlıklarını tartmadan önce tahminde bulunan çocuklar ardından nesnelere tartarlar ve bu sayede ağırlıklar arasındaki farklılıkları gözlemleyerek ağırlık kavramını deneyimleyecektir.

K_{düşük}: Nesnelerin uzunluklarını ölçerek bulmayı öğrenmelerini isterim.

Yukarıdaki açıklamalardan görüldüğü üzere bilim doğası anlayışı yüksek olan üst ve orta grup öğretmenler sorgulama ve sorunlara çözüm bulmaya yönelik becerileri kazanmalarını amaçlamaktadırlar. Düşük bilimin doğası anlayışlı öğretmen ise kavram eğitimine odaklanacak kazanımlara yönelik ifadeler kullanmıştır. Bunu ise çocukların aktif katılım sergileyecekleri etkinliklerle ifade ettiklerini söylemiştir.

K_{yüksek}: Öğrencilerin tutumlu olmayı öğrenmeleri ve bunu bir alışkanlık hâline getirmeleri konusunda çocukların bilmemesi gereken bir durum olmadığını düşünüyorum.

K_{orta}: Kütle, hacim, yoğunluk gibi kavramların neler olduğunu bilmeleri detaylandırılmadan bahsedilmesi yeterli olacaktır.

K_{düşük}: Uzunluk kavramını öğretirken ölçümlerde kullanılacak uzunluk birimi metre olacağı için küçük birimlerin öğretilmesi çocukların kafalarını karıştırarak kavram karmaşası yaratacaktır.

K_{yüksek} tutumlu olmaya dair bilinmemesi gereken bir kazanımın olmadığını yönelik görüş belirtmiştir. K_{orta} alan bilgisi yönünden

yeterli olunması gerektiğini savunarak kavram yanlışlarını engelleyecek somut yaşantıları vurgulamıştır. Diğer yandan K_{düşük} genelden özele bir yaklaşımla uzunluğun alt birimlerin şu an öğretilmesine gerek olmadığını belirtmiş ve kavram karmaşasını engellemeye yönelik cevap vermiştir. Öğrencilerin bütünleştirilmiş etkinliklerdeki kavramları öğrenmelerinin neden önemli olduğuna yönelik sorulan soruda ise öğretmenlerin yaşama yakınlık ilkesine benimsedikleri bulgusuna ulaşmıştır. Bilimin doğası anlayışı yüksek olan öğretmen vatandaşlık bilincini geliştirmeyi amaçlarken, orta puanlı öğretmen ise yaşama yakınlık ve hayatilik ilkelerinin yanında temel bilişsel kazanımlara atıf yapmıştır.

K_{yüksek}: Tüketim toplumu hâline gelen insanlığın değişmesi ve elindekiyle yetinmeyi ve tutumlu olmayı öğrenmesi adına oldukça önemli. Bazı davranışlar gibi tutumlu olma davranışı da erken yaşlarda kazandırılması gereken bir alışkanlıktır. Bu sayede bilinçli tüketici olmayı ve yerli malımızı korumayı öğretmiş oluruz.

K_{orta}: Ağırlık kavramı çocukların fen ve matematik etkinliklerinde ve hayatın her anında karşılaşabilecekleri bir konu o yüzden son derece önemli. Ayırt etme bilişsel olarak diğer basamakların kavranabilmesi için gruplama, sınıflama için gerekli gerekli olan bir kavram o yüzden önemli.

K_{düşük}: Uzunluk kavramını öğrenen çocuklar gerekli ölçümleri yaparak fen ve matematik etkinliklerinde bunu kullanarak sorunlarına çözüm bulacaklardır.

Bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerinin kapsamı ve çocuk bilişyle ilişkisi temelindeki soruya verilen yanıtlarda bilimin

doğası anlayışı yüksek ve orta düzeyde olan iki öğretmenin *sınıf yönetimi* yetkinliğine atıf yaptıkları, bilimin doğası düşük olan öğretmenin ise *anlamlı öğrenme* amacına bağlı olarak *çocuk anlayışları kaynaklı* zorluklar yaşadığı belirlenmiştir. Bu kavramsallaştırmalara dair doğrudan alıntılar aşağıda verilmiştir.

K_{yüksek}: Öğretmenlerin öğrencilere istenen kazanımları öğretebilmeleri için sınıf yönetimi konusunda yetkin olunması gerekir. Öğrencide bilinçli tüketici olma kazanımını vermek istiyorsak öncelikle öğretmenin bunu alışkanlık hâline getirmiş olması gerekir.

K_{orta}: Öğretmenlerin ağırlık kavramına ilişkin alan bilgisine sahip olması gerektiğini ve bunu öğrencilere aktarabilecek şekilde sınıf yönetimi becerisine sahip olması gerektiğini düşünüyorum. Ayrıca öğretmenler farklı öğretim yöntem ve teknikleriyle etkinlikler hazırlamalıdır.

K_{düşük}: Uzunluk kavramını etkinliklerde nasıl kullanacağını bilmem gerekir. Uzunluk kavramıyla ilgili hazırlanan etkinlikler çocuklar için oldukça önemlidir. Somut yaşantılar için çocukların aktif katılacağı etkinliklerin hazırlanması gerekli sadece anlatım tekniği yeterli değildir. Ölçmenin neden önemli olduğu nerelerde işe yarayacağını anlatmak biraz zorlayıcı olabilir.

Öğrencilerin olası kavram yanılgılarına dair bilimin doğası anlayışı yüksek olan öğretmen nesnelere *anlamlılığını* kavramada sıkıntı yaşayacaklarına yönelik cevap vermiştir. Orta düzey puana sahip olan öğretmen, akran eğitiminden dolayı onların fikirlerine odaklanabileceği görüşündedir ve nesnelere tek bir özelliğine odaklanabileceklerini söyler ki bu kavramlar *çocukların anlayış farklılıklarından* kaynaklı kavram yanılgısına atıf yapmaktadır. Düşük puanlı öğretmen ise çocukların *uyarıcı genellemesi* yapacağını ve *uygulamada* sıkıntılar yaşayacağı görüşündedir. Örnek açıklamalar aşağıda verilmiştir.

K_{yüksek}: Çocuklar tutumlu olma kavramını yanlış şekilde genelleyerek istediği hiçbir şeyi alamamak olarak anlayabilir. Ayrıca paranın görsel olarak çokluğu ile paranın değerini karıştırabilir.

K_{orta}: Diğer arkadaşlarının fikirlerini görerek ağırlıkları anlama konusunda göreceli olarak yanılabılır örnek bir arkadaşına göre ağır olduğunu düşündüğü nesne başka bir arkadaş için hafif olarak algılanabilir. Nesnelere tek bir özelliğine odaklanamama sorunu da görülebilir.

K_{düşük}: Her nesnenin uzunluğunun ölçülebileceği görüşüne kapılabilirler. Ölçme işlemi farklı bir etkinliğe aktarmada sorunlar yaşayabilirler. Üç boyutlu nesnelere ölçümünde sorunlar yaşamaları mümkündür. Nesnelere boyut farklılıkları kavram yanılgısı yaratabilir.

Öğrencilerin bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinlikleri sırasında nitelikli bir anlayış geliştirmeleri için hangi yöntem ve teknikler kullanılması gerektiğine ve hangi materyale ihtiyaç duyulduğuna ilişkin yanıtlarda bilimin doğası anlayışı yüksek olan öğretmen *deney, drama etkinlikleri, geziler, tiyatrolar ve sosyal öğrenmeden* bahsederken, orta düzey puanlı öğretmen *akran eğitimi, deney, buluş yoluyla öğrenme ve uygulamalı etkinliklerden* bahsetmiştir. Bu iki öğretmen *tümevarımsal yaklaşımlarla*, bilişsel gelişimi hızlandırıcı *bilim okuryazarlığına* yönelik etkinlikleri daha çok benimsemişler ve problemlere çeşitli çözümler üretebilecek yöntemler seçmişlerdir. Bilimin doğası anlayışı düşük olan öğretmen ise, *gösterip yaptırma, anlamlı öğrenme, anlatım yöntemi ve*

aktif katılıma yönelik teknikleri kullandığını söylemiştir. Etkinlikler sırasında ihtiyaç duyulacak olan materyallere yönelik verilen cevaplarda **K_{yüksek}** ve **K_{orta}** *dikkat çekici* öğrenmeye olumlu etki sağlayacak olan materyaller seçmeyi tercih ederken, **K_{düşük}** ise *nesnel* bir bakış açısıyla uzunlukla bağlantılı olan ekipmanı tercih etmiştir. Son olarak öğretmenlerin etkinliklere yönelik değerlendirme süreçlerini öğrenmeye yönelik görüşleri sorulduğunda **K_{yüksek}** *süreç değerlendirme ve portfolyo değerlendirme* yaptığını, **K_{orta}** *gözlem ve ürün değerlendirmesi* yaptığını, **K_{düşük}** ise ürün değerlendirmesi yaptığını belirtmiştir.

Bütünleştirilmiş Etkinliklere İlişkin Gözlem Notları

Bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerini DPYF yardımıyla planlayan ve pedagojik kavramsallaştırmalar yapan okul öncesi öğretmenleri, planladıkları etkinlikleri sınıflarında gerçekleştirmişlerdir. Bu etkinliklerin içeriğine dair bilgiler Tablo 4'te detaylandırılmıştır.

Buna göre Tablo 4'te verilen bilgiler her bir öğretmenin bütünleştirilmiş öğretim etkinliğini farklı bir konu alanına dayalı olarak gerçekleştirdiğini göstermiştir. Diğer yandan okul öncesi öğretmenlerinin odaklandıkları BSB'ler benzerlik göstermesine rağmen bilimin doğası anlayışları yüksek ve orta düzeyde olan katılımcılar daha kompleks becerileri öğretimleriyle bütünleştirmişlerdir. Bu durum, öğretim sırasında odaklandıkları müfredat kazanım ve göstergelerine de sirayet etmiştir. Sınıfında *Kumbara Etkinliği* adını verdiği bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliği düzenleyen **K_{yüksek}** hem küme egzersizleri hem de tüm grup aktiviteleri yardımıyla sorgulayıcı etkileşimlere odaklanmıştır. Birçok BSB'yi farklı sorgulamaya yollarıyla çocuklara kazandırmaya çalışması önemli bir yol olarak görünmüştür. **K_{orta}** ise çocukları doğaya çıkarıp taşların ağırlığını ölçmelerini istemiştir. Sınırlı bir soru-cevap etkileşiminin bulunduğu bu etkinlikte özellikle ölçme ve çıkarım yapma gibi BSB'lerin kazandırılmasına odaklanılmıştır. Ayrıca bu etkinlik, çocukların suyun kaldırma kuvvetini gözlemlemeleri açısından da önemli bir etkinlik olarak düşünülebilir. Son olarak **K_{düşük}** "boyum ne kadar?" adlı bir bütünleştirilmiş etkinlik gerçekleştirilmiştir. Her bir çocuğun sınıfta boyu ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci iletişimi oldukça sınırlıdır.

Bilimin Doğası Anlayışlarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılmasına İlişkin Görüşler Üzerindeki Etkisi

Okul öncesi öğretmenleri bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerinin ardından bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına ilişkin görüşme sorularına yanıt vermişlerdir. Yanıtlar üzerinde gerçekleştirilen tümevarımsal içerik analizi sonuçları, Tablo 3'te verilmiştir. Buna göre katılımcıların tümü ilk soruda *bilim ve süreçlerine* atıf yapmışlardır. Özellikle bilimin doğası anlayışı yüksek olan katılımcı, bilimin sadece belli başlı derslerin konusu olmadığını tüm dersleri içine alan bir inceleme alanı olduğunu belirtmiştir.

K_{yüksek}: Bilimsel süreç becerisi deyince aklıma ilk olarak bilim geliyor. Bilimi anlamlandırmak için sahip olunması gereken beceriler diyebiliriz. Mesela geçmişte yaşanmış bir olayın günümüzde etkilerini incelemek başlı başına bilimin konusu olabilir.

K_{orta}: Bilimsel süreç becerisi bilimsel bilginin süreçlerini inceleme becerisidir. Bir olayı bir durumu fark etme, olaylar arasında ilişki kurma ve sonuç çıkarma sürecidir.

K_{düşük}: Bilimsel süreç becerileri deyince bilime dair kazanılması gereken beceriler olduğunu düşünüyorum. Yani bilimi

Tablo 4.
Bütünleştirilmiş Etkinliklerin Kapsamı

	K _{Yüksek}	K _{Orta}	K _{Düşük}
Konu Alanı (Tema)	Tutumlu olma paralarımız	Taşların Ağırlığı	Boyum ne kadar?
BSB	Gözlem/sınıflama/ verileri kaydetme/çıkarım	Gözlem/sınıflama/ölçme/ verileri kaydetme/tahmin	Gözlem/sınıflama/ verileri kaydetme
Kazanım	Nesneleri sayar. Nesne ya da varlıkları gözlemler. Nesne ya da varlıkları özelliklerine göre gruplar. Neden sonuç ilişkisi kurar.	Nesnelerle ilgili tahminde bulunur. Nesne ve varlıkları gözlemler. Nesneleri sınıflandırır. Nesne ve varlıkların özelliklerini karşılaştırır. Nesne ve varlıkları ölçer.	Nesne veya varlıkları gözlemler Nesne ve varlıkları ölçer Nesne ya da varlıkları özelliklerine göre gruplar. Grafik oluşturur.

kavramak ve uygulayabilmek için öğrenilmesi gereken bilgiler diyebiliriz.

Orta düzeyde puana sahip olan öğretmen bilimsel bilgiye ulaşma ve inceleme becerisine odaklanmıştır. Bilimin doğası anlayışı düşük olan okul öncesi öğretmeni ise bilimin belli başlı kavramlar üzerine inşa edildiğini söyleyerek bilimi kavramsallaştırmıştır. Dolayısıyla bilimin doğası anlayışı yüksek ve orta düzeyde olan okul öncesi öğretmenleri bilimsel süreç becerilerinin pragmatik veya varoluşçuluğu destekler nitelikte olduğunu öne sürerken düşük puanlı öğretmen ise realist yaklaşımlarla gerçeklik ilkesini savunan cevaplar vermiştir. Öğretmenlere erken çocukluk dönemindeki çocuklara bilimsel süreç becerilerinin neden kazandırılması gerektiği sorulduğunda bilimin doğası anlayışı yüksek ve orta düzeyde olan öğretmenler *bilimsel okuryazarlığı* öğrenebilmeleri için gerekli olduğunu belirtmiştir. Ayrıca *vatandaşlık eğitimi* de atıf yapılmıştır. Diğer yandan bilimin doğası anlayışı düşük olan öğretmen ise çocukların gerçekliği kavramaları ile bilimsel süreçlerin birbiri üzerine inşa edilen *kümülatif kazanımlar* olduğunu öne sürmüştür.

K_{Yüksek}: Çocukların erken yaşta bilimsel süreç becerilerini kazanmaları olayları detaylı olarak anlayabilmeleri için oldukça gerekli. Eleştirel düşünebilen, mevcut problemlere çeşitli çözüm yolları üretebilen bireyler olarak yetişmeleri için temel kazanımları edinmeleri gerekir.

K_{Orta}: Çocuklara erken yaşlarda bilimsel süreç becerisi kazandırmak onların sorgulayan, araştıran, anlayan, akıl yürütebilen ve üretken bireyler olmaları için gereklidir.

K_{Düşük}: Tüm gelişim alanlarında olduğu gibi her kazanımın temeli erken çocukluk döneminde atılır. Erken yaşlarda bilimsel süreç becerilerini kavrayan çocuk bilimin ne olduğunu kolaylıkla anlayacaktır.

Erken çocukluk döneminde hangi bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması gerektiğine yönelik soruda, yüksek puanlı öğretmen temel süreç becerilerini doğru olarak sıralarken, orta puanlı öğretmen bilimsel süreç becerisiyle *bilim okuryazarlığını* ilişkilendirmiş fakat doğru sıralama yapamamıştır. Düşük puanlı öğretmen ise birtakım eksiklikler olmasına rağmen bilimsel süreç becerilerini doğru sıralamıştır.

K_{Yüksek}: Temel süreç becerileri erken dönemde kazanılması gereken becerilerdir. Bunlar ise gözlem yapma, hipotez kurma, veri toplama, verileri kaydetme, deney yapma ve sonuç elde etme olarak özetleyebiliriz. Tüm bu kazanımlar çocukların sorunlara bilimsel bir gözle yaklaşımlarını problem durumlarını belirleyip gözlemledikleri duruma ait verileri toplamasını ve bu verileri test edip sonuçları kaydetmesini

olası çözümlerine ışık tutacak sonuçlar çıkarmasını sağlayacaktır.

K_{Orta}: Çocuklara kazandırılması gereken bilimsel süreç becerileri gözlemeleme, sorgulama, ilişki kurabilme, keşfetme, üretkenlik olarak sıralayabiliriz. Çocukların içinde var olan yeni şeyleri keşfetme arzusu bilimsel çalışmalarda bilimsel becerileri kazandıracak ve geliştirecektir.

K_{Düşük}: Erken çocukluk döneminde çocukların kazanacağı bilimsel beceriler; araştırma, gözlem yapma, deney yapma, sonuçları kayıt altına alma ve elde ettiği bulguları yorumlama olacaktır. Tıpkı bir araştırmacı gibi çocuklarda basit deneylerle bilimsel süreçleri uygulayabilirler.

Öğretmenlerin hangi bilimsel süreç becerisini kazandırmada daha yeterli oldukları sorulduğunda tüm öğretmenler kendisini yeterli görmektedir. Bilimin doğası anlayışı yüksek olan öğretmen çocukların etkin kazanım sağlayarak öğrenmelerine imkân vereceğini ve bu sayede çocukların kendi yaşantıları yoluyla olayları birer araştırmacı gibi çözebilecek imkânlar sağlayacağını belirtmiştir.

K_{Yüksek}: Okul öncesi öğretmeni olarak hitap ettiğimiz yaş grubunun ihtiyaçlarına uygun etkinlikleri kazandırma konusunda yeterli olduğumu düşünüyorum. Çocukların gözlem yapabilecekleri, olayları ayırt edebilecekleri, elindeki verileri oluş sırasına göre anlayıp sonuç çıkarabilecekleri düzeyde eğitimler verilmesi çocukların temel bilimsel süreçleri için yeterli olduğu görüşündeyim.

K_{Orta}: Bilimsel süreç becerileri kazandırma konusunda yeterli olduğumu düşünüyorum. Çocukları yeni durumlarla karşılaştırarak onları meraklandırarak etkinliğe ilgilerini çekmek ve onlarla beyin fırtınaları yaparak etkinliğin içine dahil etmek gerekir.

K_{Düşük}: Kazandırılacak beceriler temel düzeyde olduğu için öğretebileceğimi düşünüyorum. Üst düzey beceriler daha soyut olduğu için uygulanması ve anlaşılması oldukça güç. Müfredattaki kazanımlara göre çocukların yapacağı etkinliklerin yoğunluğu istedik başarıları getirecektir.

Bilimin doğası anlayışı orta düzeyde olan kendini yeterli gören öğretmen de çocuklarla öğrenme sürecini hazırlarken etkili öğretim teknikleri uygulayarak başarılı sonuçlar elde edeceğini düşünmektedir. Çocukların yeni fikirler üretebilmesinin *beyin fırtınası* tekniği kullanılarak gerçekleştirilebileceğini söylemektedir. Bu yorumlardan **K_{Orta}**'nın kendisine güvenmesine rağmen bilimsel süreç becerisinin ne olduğu ve nasıl öğretileceği konusunda pek fazla bilgiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bilimin doğası

anlayışı düşük olan öğretmen müfredat konularının sıklıkla tekrar edilmesi ile ve somutlaştırılmasıyla istedik kazanımları öğretebileceği görüşündedir. Dolayısıyla çocuklara sadece nesnel olan şeyleri öğretebileceğini soyut kavramları öğretmekte yetersiz olduğunu öne sürmüştür. Çocuklara bilimsel süreç becerileri kazandırmak için ne tür etkinlikler yapıyorsunuz sorusuna tüm öğretmenler *deney yapmanın* en uygun etkinlik olduğu görüşünü öne sürmüştür.

K_{yüksek}: Özellikle deneysel süreçleri içeren etkinlikler bilimsel çalışmalar için oldukça uygun. Ya da çocuklarla tarihi bir serüvene çıkacağımız etkinlikler de oldukça etkili olacağı görüşündeyim. Ya da uzayın derinliklerini araştıran bir astronot olmak ve uzayı araştırmayı konu alan bir etkinlik hazırlamak oldukça eğlenceli olurdu. Kısaca etkinlik sınırlaması yapmanın doğru olmadığını düşünüyorum müfredatın akışı içerisinde hazırlanacak drama, fen, matematik, tarih hatta müzik etkinliği bile bu amaca hizmet edebilir yeter ki etkinlikler doğru hazırlansın.

K_{orta}: Çocuklara bilimsel süreç becerilerini kazandırmak için pek çok etkinlik yaptırılabilir. Özellikle fen etkinliklerinde deney sunumları, geziler, gözlem süreçleri, doğayla iç içe etkinlikler yaparım. Belirli olaylarla ilgili araştırmalar yapacak olursak beyin fırtınası sohbetleri tarzında etkinlikler yaparım. Bilimsel süreç becerilerinin en kolay fen etkinlikleri ile kazandırılabilceğini düşünüyorum

K_{düşük}: Etkinlik sırasında çocuklara çeşitli deneyler yaptırarak bilimsel süreç becerilerini temel düzeyde kazandırabilirim. En kolay yöntemin deney olduğunu düşünüyorum çocukların oldukça ilgisini çeken ve fen-matematik etkinliklerinde en etkili yöntem bu olsa gerek. Başka çalışmalarda pekâlâ hazırlanabilir.

Bilimin doğası anlayışı yüksek olan öğretmen bilimsel süreç becerilerinin tüm etkinlik alanlarına uygulanabileceğini söylerken, orta düzeyde puana sahip öğretmen bilimsel süreç becerilerinin en iyi fen etkinlikleri aracılığıyla öğretebileceğini söylemektedir. Fen etkinliklerini ise deney, gezi, gözlem ve doğayla iç içe hazırlanan etkinlikler olarak ele almaktadır. Orta düzeyde puana sahip olan öğretmen bilimsel süreç becerilerini tam olarak bilmediği için bilimsel süreç becerilerinin sadece fen etkinliği ile kazandırılacağı görüşündedir. Dolayısıyla BSB'yi fen etkinlikleri ile sınırlandırmıştır. Bilimin doğası anlayışı düşük olan öğretmen *deneyin* fen ve matematik çalışmaları için en uygun etkinlik olduğu görüşündedir. Bu da öğretmenin bilim mitine sahip olduğunu göstermiştir (McComas, 2002).

Erken çocukluk dönemindeki çocuklara bilimsel süreç becerileri kazandırmak amacıyla yapılan etkinlikler sırasında öğretmenlerin zorluk yaşayıp yaşamadıkları sorulduğunda tüm öğretmenler sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir. **K_{yüksek}**, yaşadığı sorunların üstesinden gelebildiğini öğretim sürecindeki *öğrencilerden kaynaklı sorunlar* olduğunu bunu ise ilgi çekici etkinliklerle ortadan kaldırmaya çalıştığını belirtmiştir. Bu da öğretmenin sınıf yönetimi ve yöntem teknikler konusunda yetkin olduğunu göstermektedir.

K_{yüksek}: Bazen çocukların olaylar arasındaki bağlantıları kavrayamadıkları, etkinlikten bir zaman sonra koparak sıkılmaya başlamaları, dikkat dağınıklığı, farklı durumlara odaklanma gibi sorunlarla karşılaşırız. Bunlar gayet normal şeyler çocukların doğasından kaynaklanan süreçler o yüzden özellikle bilimsel çalışmalar gibi ilgi çekici etkinliklerin olması bu sorunları azaltıyor.

K_{orta}: Çocukların etkinliklerde zorlandıkları farklı durumlar olabiliyor. Etkinlikler arasındaki bağlantıyı kurmada bazen sorun yaşayabiliyorlar. Etkinliklerde gözle görülebilen ve somut yaşantılar olan süreçlerde öğrenme kolaylıkla gerçekleşirken, uzun süreli sonuçlar alınacak olaylarda süreçten koptukları için öğrenmeler zorlaşıyor. Çocukların etkinliklerde anında sonuç almaları öğrenmelerini olumlu yönde etkiliyor. Bilimsel süreç becerilerinin sonuçlarını almak uzun sürebilir.

K_{düşük}: Etkinlik sırasında çocuklar yeni bir kavramla karşılaştıkları zaman sürece adapte olmaları zor oluyor. Bundan dolayı öğrencilerin dikkatini etkinlik üzerinde tutmak zorlaşıyor. Deney, Büyük grup etkinliği gibi çalışmalar çocukların keyifle yaptıkları etkinlikler olduğu için çocukların aktif katılımı artıyor. Özellikle öğrenciler tarafından fen ve matematik etkinliklerinde soyut kavramlar barındıran konuları kavramak zorlaşıyor.

Bilimin doğası anlayışı orta düzeyde olan öğretmen, öğrencilerin etkin katılım gerçekleştirdiği somut yaşantılarla sürecin içine dahil olduklarında dersten kopmadıklarını belirtmiştir. Çocukların dersin soyutlaştığı durumlarda *dikkat dağınıklığı* yaşadıklarını ve öğretim süresi uzadığında ve etkinliğin sonucuna ulaşmak güçleştiğinde sorunlar yaşadıklarını belirtmiştir. Bu durum, öğretmenin öğretim sürecinde dağılmalar ve *öğretim yöntem tekniklerinde* sorunlar yaşadığını göstermektedir. Bilimin doğası anlayışları düşük düzeyde olan öğretmen ise öğrencilere kavramları *anlamalı öğrenme stratejisine* göre öğretme eğiliminde olmasından dolayı somut kavramları anlatırken *gösterip yaptırma* vb. yöntemlerle kolaylıkla öğretebilirken soyut kavramları somutlaştırmada sorunlar yaşadığı için etkinlikleri bilimsel süreç becerilerine göre hazırlamakta güçlük çekmektedir. Alan bilgisi konusunda yetersiz olması bu öğretmenin bilimsel süreç becerilerini kazandırmada yetkin olmadığını göstermektedir.

Öğretmelerin değerlendirmelerinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanıp kazanmadıklarını nasıl belirledikleri sorulduğunda öğretmenlerin her biri kendi stratejilerine yönelik cevaplar vermişlerdir. Bilimin doğası anlayışı yüksek olan öğretmen, *akran değerlendirme ve portfolyo değerlendirme* yoluyla öğrencilerin süreç içerisinde değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Orta düzeyde bilimin doğası anlayışına sahip olan öğretmen kendisini öğretim sürecinde etkili görürken, değerlendirme sürecinde kendisini yetersiz olarak tanımlamıştır. Değerlendirme konusunda daha çok sonuç ve ürün odaklı bir söylemde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin sonuçlarını gördükleri etkinliklerde daha başarılı olduklarına yönelik cevaplar verdiği görülmektedir. Son olarak bilimin doğası anlayışı düşük olan okul öncesi öğretmeni ise *sonuç odaklı değerlendirmeyi* tercih ettiğini belirtmiştir.

Tartışma

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan birincisi okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayış düzeylerinin ortalamanın üzerinde olmasıdır. Bu sonuç, literatürdeki araştırmaların bulgularından farklı yöndedir (örn; Kutluca & Aydın, 2017; Uğraş & Çil, 2016). Literatürdeki araştırmalar, çoğunlukla farklı katılımcı gruplarıyla gerçekleştirildiği için bu araştırmanın bulgularıyla uyumlu olmamış olabilir. Örneğin Kutluca ve Aydın (2017) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarını incelemiştir. Bu araştırmaya katılan okul öncesi öğretmenleri arasında AABD Testi puanlarına göre düşük, orta ve yüksek puanlı üç öğretmen seçilmiştir. Bu katılımcıların, özellikle yüksek ve orta düzey puanlı

iki katılımcının puan düzeyleri birbirine yakındır. Bu durumun çağdaş eğitim standartlarında öne sürülen öğretmen profillerini temsil ettiği düşünülmüştür (Akerson ve ark., 2010; Bell ve ark., 2003; NSTA, 2014). Ayrıca okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının normatif ortalamanın üzerinde olması, onların bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerini gerçekleştirme konusunda yeterli olduklarının göstergesidir (Kinzie ve ark., 2014; Taştepe & Temel, 2013). Bu iddia aynı zamanda bu araştırmanın bulgularıyla da kanıtlanmıştır. Örneğin bilimin doğası anlayışı yüksek ve orta düzeyde olan iki öğretmen, bütünleştirilmiş etkinliklerini planlarken ve uygularken *bilim okuryazarlığı* vizyonuna atıf yapmayı ve *bilimsel süreç becerilerini* çeşitlendirmeyi ihmal etmemişlerdir. Diğer yandan bilimin doğası anlayışı düşük düzeyde olan öğretmen ise sınırlı da olsa araştırma-sorgulama ve temel BSB'lerden bahsetmiştir (bkz. Tablo 3). Bu bulgular, özellikle erken çocukluk bağlamında gerçekleştirilen bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerindeki iletişimsel yönün çocuk merkezli olacak şekilde dengelenmesi gerekliliğinin araştırma bağlamında gerçekleştirildiğini ortaya çıkarmıştır (Gustavsson ve ark., 2016; Thulin & Redfors, 2017).

Araştırmaya katılan okul öncesi öğretmenlerinin bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinlikleri, bilimin doğası anlayışlarına göre belirli yönlerden farklılık göstermektedir. Örneğin; bilimin doğası anlayışı yüksek olan katılımcı, diğer iki katılımcıdan farklı olarak *bilim okuryazarlığı*, *vatandaşlık eğitimi* temalarına atıf yapmıştır ve değerlendirmelerini *süreç temelli* ele alma konusunda daha yetkindir. Bu da onun bütünleştirilmiş etkinliklere ilişkin pedagojik repertuarının güçlü olduğunu göstermektedir (Almeida ve ark., 2013; Gerritsen ve ark., 2016). Diğer yandan bilimin doğası anlayışı orta düzeyde olan katılımcının da bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerine ilişkin teorik ve pratik olarak güçlü yönleri odaklandığı tespit edilmiştir (Mercan & Kutluca, 2021). Bilimin doğası anlayışları yüksek ve orta düzeyde olan katılımcılar daha kompleks BSB öğretimleriyle bütünleştirmişlerdir (Llyod ve ark., 2000; Miles, 2010). Bu durum, öğretim sırasında odaklandıkları müfredat kazanım ve göstergelerine de sirayet etmiştir (Greenfield ve ark., 2009). Dolayısıyla bu iki okul öncesi öğretmenin bilime dair farkındalık düzeylerinin öğretmen-öğrenci ilişkisini de olumlu şekilde etkileyerek sınıf yönetimi ve çocuk anlayışları yönünden olumlu sonuçlar vereceğini düşündürmüştür (Çelik, 2017; Thornton ve ark., 2009). Ayrıca bilimin doğası anlayışı düşük olan okul öncesi öğretmenin ağırlıklı olarak kavram öğretimine odaklanması ve öğretmen merkezli bir anlayışa sahip olması literatür bulgularını desteklemektedir (Mercan & Kutluca, 2021; Ünser, 2021). Buna göre araştırmalar, okul öncesi öğretmenlerinin bilime ve bilgiye bakış açısının onların öğretime bakış açısını ve sınıf içerisindeki konumunu belirlediğini vurgulamaktadır (Brookes ve ark., 2020; Kutluca & Aşar, 2021; Pendergast ve ark., 2017).

Araştırma bulguları bilimin doğası anlayışlarının BSB görüşleri üzerindeki etkisi açısından değerlendirildiğinde katılımcı öğretmenlerin tümünün bilim ve süreçlerine atıf yapıyor olması önemli bir bulgu olarak düşünülebilir. Çünkü erken çocukluk eğitimi araştırmaları ve mevcut standartlar, bilim okuryazarı bireyler yetiştirmenin bilim ve süreçlerine odaklanan öğretmenler ile mümkün olduğunu vurgulamıştır (Gerde ve ark., 2018; Lind, 2005; NSTA, 2014; Van der Aalsvoort ve ark., 2020). Fakat okul öncesi öğretmenlerinin temel bilimsel süreç becerilerine aşinalıkları olsa da bu kavramları tanımlama konusunda sorunlar yaşadıkları görülmüştür. Bu bulgu, İnan'ın (2011) araştırma bulgularıyla tutarlıdır. Diğer bir bulguya göre okul öncesi öğretmenleri bilimin doğası

anlayışlarından bağımsız olarak BSB'yi nasıl öğretecekleri konusunda yeterli olduklarını öne sürmüşlerdir. Bu da literatürün ortak beklentisini karşılamaktadır (Clements & Sarama, 2008; Kinzie ve ark., 2014; Taştepe & Temel, 2013). Fakat bilimin doğası anlayışı düşük olan öğretmenin retorik bakış açısına sahip olması ve özellikle bilimin *deneyleylerden* ibaret olduğunu düşünmesi, onun bilim mitine sahip olabileceğini göstermiştir (McComas, 2002; Van Driel ve ark., 2007). McComas (2002) bilim mitlerini, bilim ve süreçlerine dair sahip olunan kavram yanılgıları olarak betimlemiştir. Böylesi kavram yanılgılarına sahip olan öğretmenlerin daha öğretmen merkezli bir öğretimi benimsemesi ve öğrencilerinin gerçek bilim durumlarını deneyimlemelerine engel olacağı varsayımı literatürde çalışılan önemli bir iddidir (Çiğdemoğlu & Köseoğlu, 2019; Kutluca & Aydın, 2017). Bu iddia bu araştırmanın bulgularıyla da kanıtlanmıştır. Son olarak bilimin doğası anlayışı düşük olan okul öncesi öğretmeni, diğer iki katılımcıdan farklı olarak BSB'yi sadece fen etkinlikleriyle verilebileceği yönünde bir algıya sahipti. Bu bulgu, onun BSB açısından matematik ve fen bağlamları arasında kavramsal bağlantılar kurma konusunda eksikliği olduğunu göstermiştir (Cady & Rearden, 2007; Nayfeld ve ark., 2011). Dolayısıyla, okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının düzeyinin bilimsel süreç becerilerini uygun etkinlikler yoluyla kazandırmalarını etkileyeceği bir kez daha doğrulanmıştır (Akerson ve ark., 2010; Özyılmaz, 2020; van der Aalsvoort ve ark., 2020). Sonuç olarak çocukların bilim algılarının gelişimi ve nitelikli bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerinin bilimin doğası anlayışları yüksek olan öğretmenlerle daha mümkün olabileceği fikri diğer araştırmalarda olduğu gibi bu araştırmanın da genel öğretimsel çıktısını oluşturmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinlikleri ve BSB öğretimine ilişkin görüş ve uygulamaları üzerindeki olası etkisi araştırılmıştır. Karma yöntem aracılığıyla gerçekleştirilen ve toplamda 30 okul öncesi öğretmenin katıldığı araştırmada alt problemleri yanıtlamak için hem nicel hem de nitel veri analizlerine başvurulmuştur. Veri analizleri sonrası ulaşılan bulgular mevcut literatür temelinde de tartışılarak belirli sonuçlara ulaşılmıştır. Öncelikle okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışları genel anlamda yüksek düzeydedir. Diğer yandan bilimin doğası anlayışları, okul öncesi öğretmenlerinin bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerini yüksek ve orta düzey puanlı katılımcıların lehine niteliksel olarak farklılaştırmıştır. Bu katılımcılar, etkinliklerini daha öğrenci merkezli ve bilim okuryazarlığı vizyonuna daha uygun bir şekilde planlamış ve gerçekleştirmişlerdir. Aynı sonuca bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına ilişkin görüşlerde de ulaşılmıştır. Alt örneklemedeki tüm katılımcılar kendilerini yeterli görmelerine rağmen bilimin doğası anlayışı düşük düzeyde olan okul öncesi öğretmenin fen ve matematik etkinliğini uygun bir şekilde bütünleştiremediği ve bilim mitine sahip olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca bilimin doğası anlayışlarının okul öncesi öğretmenlerinin sınıf pratiklerini, iletişimsel yönlerini ve değerlendirme süreçlerine bakış ve uygulamalarını farklılaştıran önemli bir değişken olduğu sonucu belirlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında aşağıdaki önerilerin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir:

1. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının araştırılacağı daha geniş çaplı araştırmalar gerçekleştirilebilir.
2. Okul öncesi öğretmenlerinin bilimin doğası anlayışlarının çocukların bilim algılarını geliştirmek açısından önem arz

ettiği düşüncesi çerçevesince bilimin doğasının okul öncesi öğretmenleri tarafından daha sağlıklı algılanabileceği hizmet öncesi ve hizmet içi uygulamaların sayısı artırılabilir.

3. Bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerinin erken çocukluk öğrenme ortamlarına dâhil edilebileceği öğretmen ve öğretmen adayı katılımlı araştırmaların yapılması ulusal literatüre olumlu katkılar sağlayabilir.
4. Okul öncesi öğretmenlerinin kendi öğretimlerinde bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerine daha fazla yer vermelerini sağlamak için hizmet içi eğitim ve bilimle ilişkilendirilmiş çok yönlü araştırma projelerine odaklanılabilir.
5. Okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının hem bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinlikleri hem de BSB'nin kazandırılmasına yönelik sınıf içi uygulamalarının gözlemlenebileceği araştırmalar gerçekleştirilebilir.
6. Bu araştırmada ele alınan üç temel değişken olarak bilimin doğası, bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliği ve BSB olgularının pedagoji temelli ve nitel olarak ele alındığı çok sayıda araştırma ve uygulama örneği erken çocukluk öğrenme ortamlarının niteliğine olumlu katkılar sağlayacaktır.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Istanbul Aydın University (Date: 30.12.2020, Decision No: E-88083623-020-4693).

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – E.A., A.Y.K.; Design – E.A., A.Y.K.; Supervision – E.A., A.Y.K.; Resources – E.A., A.Y.K.; Materials – E.A., A.Y.K.; Data Collection and/or Processing – E.A., A.Y.K.; Analysis and/or Interpretation – E.A., A.Y.K.; Literature Search – E.A., A.Y.K.; Writing Manuscript – E.A., A.Y.K.; Critical Review – E.A., A.Y.K.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

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

Etik Komite Onayı: İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu'ndan 30.12.2020 tarihli ve E-88083623-020-4693 sayılı kararı etik kurul izni alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – E.A., A.Y.K.; Tasarım – E.A., A.Y.K.; Denetleme – E.A., A.Y.K.; Kaynaklar – E.A., A.Y.K.; Malzemeler – E.A., A.Y.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi – E.A., A.Y.K.; Analiz ve/veya Yorum – E.A., A.Y.K.; Literatür Taraması – E.A., A.Y.K.; Yazıyı Yazan – E.A., A.Y.K.; Eleştirel İnceleme – E.A., A.Y.K.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Kaynaklar

- Akerson, V. L., Buck, G. A., Donnelly, L. A., Nargund-Joshi, V., & Weiland, I. S. (2011). The importance of teaching and learning nature of science in the early childhood years. *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 537–549. [CrossRef]
- Akerson, V. L., Buzzelli, C. A., & Donnelly, L. A. (2010). On the nature of teaching nature of science: Preservice early childhood teachers' instruction in preschool and elementary settings. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(2), 213–233.
- Akerson, V. L., Elcan Kaynak, N., & Avsar Erumit, B. (2019). Preparing preservice early childhood teachers to teach nature of science: Writing children's books. *Innovations in Science Teacher Education*, 4(1), 1–15.

- Akerson, V. L., Weiland, I., & Fouad, K. E. (2015). Children's ideas about life science concepts. In C. K. Trundle & M. Saçkes (Eds.), *Research in early childhood science education* (pp. 99–123). Springer.
- Akşam, E., & Kutluca, A. Y. (2021). Okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimi uygulamalarının teorik ve pratik doğasının keşfedilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 386–435.
- 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. [CrossRef]
- Baumli, M. (2015). Beginning primary teachers' experiences with curriculum guides and pacing calendars for math and science instruction. *Journal of Research in Childhood Education*, 29(3), 390–409. [CrossRef]
- Bell, R. L., Blair, L. M., Crawford, B. A., & Lederman, N. G. (2003). Just do it? Impact of a science apprenticeship program on high school students' understandings of the nature of science and scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 487–509. [CrossRef]
- Büyükoztürk, Ş. (2018). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. *Pegem Atfı İndeksi*, 001–214.
- Cady, J. A., & Rearden, K. (2007). Pre-service teachers' beliefs about knowledge, mathematics, and science. *School Science and Mathematics*, 107(6), 237–245. [CrossRef]
- Çam, A. Ş. (2013). GEMS programı-matematik ve fende büyük buluşlar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 148–154.
- Carin, A. A., & Bass, J. E. (2001). *Activities for teaching science as inquiry*. Prentice Hall.
- Çelik, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin erken matematik eğitimine ilişkin tutumları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 58–70.
- Çetin, P. S., Erduran, S., & Kaya, E. (2010). Understanding the nature of chemistry and argumentation: The case of pre-service chemistry teachers. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 11(4), 41–59.
- Chen, H. T. (2006). A theory-driven evaluation perspective on mixed methods research. *Research in the Schools*, 13(1), 75–83.
- Çiğdemoğlu, C., & Köseoğlu, F. (2019). Improving science teachers' views about scientific inquiry. *Science & Education*, 28(3), 439–469.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2008). Experimental evaluation of the effects of a research-based preschool mathematics curriculum. *American Educational Research Journal*, 45(2), 443–494. [CrossRef]
- Creswell, J. W. (2011). Controversies in mixed methods research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The sage handbook of qualitative research* (pp. 269–284). Sage.
- Creswell, J. W. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Dey, I. (2003). *Qualitative data analysis: A user friendly guide for social scientists*. Routledge.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., ... Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446. [CrossRef]
- Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107–115. [CrossRef]
- Faulkner-Schneider, L. A. (2005). *Child care teachers' attitudes, beliefs, and knowledge regarding science and the impact on early childhood learning opportunities*. Oklahoma State University.
- Fielding, N. G. (2012). Triangulation and mixed methods designs: Data integration with new research technologies. *Journal of Mixed Methods Research*, 6(2), 124–136. [CrossRef]
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research*. Sage.
- Gerde, H. K., Pierce, S. J., Lee, K., & Van Egeren, L. A. (2018). Early childhood educators' self-efficacy in science, math, and literacy instruction and science practice in the classroom. *Early Education and Development*, 29(1), 70–90. [CrossRef]
- Gerritsen, S., Wall, C., & Morton, S. (2016). Child-care nutrition environments: Results from a survey of policy and practice in New Zealand early childhood education services. *Public Health Nutrition*, 19(9), 1531–1542. [CrossRef]

- Giannakaki, M. S. (2005). Using mixed-methods to examine teachers' attitudes to educational change: The case of the skills for life strategy for improving adult literacy and numeracy skills in England. *Educational Research and Evaluation*, 11(4), 323–348. [CrossRef]
- Greenfield, D. B., Jirout, J., Dominguez, X., Greenberg, A., Maier, M., & Fucillo, J. (2009). Science in the preschool classroom: A programmatic research agenda to improve science readiness. *Early Education and Development*, 20(2), 238–264. [CrossRef]
- Grissmer, D., Grimm, K. J., Aiyer, S. M., Murrain, W. M., & Steele, J. S. (2010). Fine motor skills and early comprehension of the world: Two new school readiness indicators. *Developmental Psychology*, 46(5), 1008–1017. [CrossRef]
- Gustavsson, L., Jonsson, A., Ljung-Djårf, A., & Thulin, S. (2016). Ways of dealing with science learning: A study based on Swedish early childhood education practice. *International Journal of Science Education*, 38(11), 1867–1881. [CrossRef]
- Hansson, L., Leden, L., & Thulin, S. (2021). Nature of science in early years science teaching. *European Early Childhood Education Research Journal*, 29(5), 795–807. [CrossRef]
- Hooper, S. R., Roberts, J. E., Nelson, L., Zeisel, S., & Kasambira Fannin, D. (2010). Preschool predictors of narrative writing skills in elementary school children. *School Psychology Quarterly*, 25(1), 1–12. [CrossRef]
- Ilgaz, H., Hassinger-Das, B., Hirsh-Pasek, K., & Golinkoff, R. M. (2018). Making the case for playful learning. In M. Fleer, B. van Oers (Eds.), *International handbook of early childhood education* (pp. 1245–1263). Springer. [CrossRef]
- Inan, H. Z. (2011). Teaching science process skills in kindergarten. *Social and Educational Studies (Energy Education Science and Technology Part B)*, 3(1), 47–64.
- Jones, I., Lake, V. E., & Dagli, U. (2005). Integration of science and mathematics methods and preservice teachers' understanding of constructivism. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 25(2), 165–172. [CrossRef]
- Karakuş, H. (2018). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişimine ilişkin inanışları ile çocukların matematik kavramları arasındaki ilişkinin incelenmesi (Tez No. 394840)* [Yüksek Lisans Tezi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara.
- Karaman, A. (2017). Eliciting the views of prospective elementary and preschool teachers about the nature of science. *European Journal of Educational Research*, 7(1), 45–61. [CrossRef]
- Kefi, S., Çeliköz, N., & Erişen, Y. (2013). Okulöncesi eğitim öğretmenlerinin temel bilimsel süreç becerilerini kullanım düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 300–319.
- Kinzie, M. B., Whittaker, J. V., Williford, A. P., DeCoster, J., McGuire, P., Lee, Y., & Kilday, C. R. (2014). MyTeachingPartner-Math/Science pre-kindergarten curricula and teacher supports: Associations with children's mathematics and science learning. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(4), 586–599. [CrossRef]
- Klahr, D., Zimmerman, C., & Jirout, J. (2011). Educational interventions to advance children's scientific thinking. *Science*, 333(6045), 971–975. [CrossRef]
- Kloos, H., Baker, H., Luken, E., Brown, R., Pfeiffer, D., & Carr, V. (2012). Preschoolers learning science: Myth or reality? In H. Kloos, B. J. Morris & J. L. Amaral (Eds.), *Current topics in children's learning and cognition*. IntechOpen.
- Kolb, S. M. (2012). Grounded theory and the constant comparative method: Valid research strategies for educators. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies*, 3(1), 83–86.
- Kuhn, D. (2010). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 94(5), 810–824. [CrossRef]
- Kuru, N. (2015). *aylık çocukların bilimsel süreç becerileri ve matematik kavramları arasındaki ilişkinin incelenmesi (Tez No. 394844)* [Yüksek Lisans tezi] (pp. 48–66). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara.
- Kutluca, A. Y. (2021). Exploring preschool teachers' pedagogical content knowledge: The effect of professional experience. *Journal of Science Learning*, 4(2), 160–172.
- Kutluca, A. Y., & Aşar, D. (2021). Exploration of PYP practitioner preschool teachers' science teaching practices: The effect of pedagogical beliefs. *Acta Educationis Generalis*, 11(2), 31–50. [CrossRef]
- Kutluca, A. Y., & Aydın, A. (2017). Changes in pre-service science teachers' understandings after being involved in explicit nature of science and socioscientific argumentation processes. *Science and Education*, 26(6), 637–668. [CrossRef]
- Lake, V. E., Vives, M. E., & Jones, I. (2003). Preservice teachers' struggle to transfer metacognitive processes from their integrated mathematics and science methods classes to their field classrooms. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 24(3), 181–187. [CrossRef]
- Lind, K. (2005). *Exploring science in early childhood: A developmental approach*. Wadsworth Publishing Company.
- Lloyd, J. K., Braund, M., Crebbin, C., & Phipps, R. (2000). Primary teachers' confidence about and understanding of process skills. *Teacher Development*, 4(3), 353–370. [CrossRef]
- Loughran, J., Mulhall, P., & Berry, A. (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4), 370–391. [CrossRef]
- McComas, W. F. (2004). Keys to teaching the nature of science. *Science Teacher*, 71(9), 24–27.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber*. Nobel.
- Merriam, S. B., & Grenier, R. S. (Eds.) (2019). *Qualitative research in practice: Examples for discussion and analysis*. John Wiley & Sons.
- Miles, E. (2010). *In-service elementary teachers' familiarity, interest, conceptual knowledge, and performance on science process skills* [Doctoral Dissertation]. Southern Illinois University Carbondale.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage.
- Morse, J. M. (2015). Critical analysis of strategies for determining rigor in qualitative inquiry. *Qualitative Health Research*, 25(9), 1212–1222. [CrossRef]
- Nacar, S., & Kutluca, A. Y. (2020). Bir okul öncesi öğretmenin fen öğretimine yönelik pedagojik alan bilgisinin keşfedilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 529–545. [CrossRef]
- National Research Council. (2013). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. NRC, The National Academies Press.
- National Science Teachers Association. (2014). NSTA position statement: Early childhood science education. *Science and Children*, 51(7), 10–12.
- Nayfeld, I., Brenneman, K., & Gelman, R. (2011). Science in the classroom: Finding a balance between autonomous exploration and teacher-led instruction in preschool settings. *Early Education and Development*, 22(6), 970–988. [CrossRef]
- Nilsson, P., & Elm, A. (2017). Capturing and developing early childhood teachers' science pedagogical content knowledge through CoRes. *Journal of Science Teacher Education*, 28(5), 406–424. [CrossRef]
- Oppermann, E., Brunner, M., & Anders, Y. (2019). The interplay between preschool teachers' science self-efficacy beliefs, their teaching practices, and girls' and boys' early science motivation. *Learning and Individual Differences*, 70, 86–99. [CrossRef]
- Özyılmaz, G. (2020). Beliefs of preschool teacher candidates about the nature of science. *African Educational Research Journal*, 8(4), 774–783. [CrossRef]
- Pendergast, E., Lieberman-Betz, R. G., & Vail, C. O. (2017). Attitudes and beliefs of prekindergarten teachers toward teaching science to young children. *Early Childhood Education Journal*, 45(1), 43–52. [CrossRef]
- Piasta, S. B., Pelatti, C. Y., & Miller, H. L. (2014). Mathematics and science learning opportunities in preschool classrooms. *Early Education and Development*, 25(4), 445–468. [CrossRef]
- Saçkes, M., Flevaris, L. M., Gonya, J., & Trundle, K. C. (2012). Preservice early childhood teachers' sense of efficacy for integrating mathematics and science: Impact of a methods course. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 33(4), 349–364. [CrossRef]

- Sampson, V., & Clark, D. (2006, April). The development and validation of the nature of science as argument questionnaire (NSAAQ). In *Annual Conference of the National Association for Research in Science Teaching*. San Francisco, CA.
- Schroeder, M., Mckeough, A., Graham, S., Stock, H., & Bisanz, G. (2009). The contribution of trade books to early science literacy: In and out of school. *Research in Science Education*, 39(2), 231–250. [CrossRef]
- Şeker, P. T. (2013). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine yönelik inanç ve özyeterliklerinin 48–60 aylık çocukların matematik becerileri üzerine etkisinin incelenmesi* (Tez No. 349048) [Doktora Tezi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi, Gazi Üniversitesi-Ankara.
- Suri, H. (2011). Purposeful sampling in qualitative research synthesis. *Qualitative Research Journal*, 11(2), 63–75. [CrossRef]
- Taştepe, T., & Temel, Z. F. (2013). Erken çocukluk dönemi fen ve matematik eğitimi içerik standartları değerlendirme araçlarının geliştirilmesi (Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1625–1640.
- Thornton, J. S., Crim, C. L., & Hawkins, J. (2009). The impact of an ongoing professional development program on prekindergarten teachers' mathematics practices. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 30(2), 150–161. [CrossRef]
- Thulin, S., & Redfors, A. (2017). Student preschool teachers' experiences of science and its role in preschool. *Early Childhood Education Journal*, 45(4), 509–520. [CrossRef]
- Uğraş, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 1(1), 39–54.
- Uğraş, M., & Çil, E. (2016). Effect of nature of science activities on nature of science and scientific epistemological beliefs of pre-service preschool teachers. *Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences*, 4, 352–356.
- Ültay, N., Ültay, E., & Çilingir, S. K. (2018). Okul öncesi öğretmenlerinin fen konularındaki uygulamalarının incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 773–792.
- Ünalı, H. (2012). *Bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Tez No. 311761) [Yüksek Lisans tezi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi, Ankara Üniversitesi-Ankara.
- Ünser, E. (2021). *Okul öncesi öğretmenlerinin çevre eğitimi bağlamındaki pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi: Epistemolojik profilin etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi]. İstanbul: Aydın Üniversitesi-İstanbul.
- van der Aalsvoort, G., van der Zee, S., & de Wit, T. (2020). Improving science skills by practicing geometry and measurement in Kindergarten. *Early Child Development and Care*, 190(4), 537–548. [CrossRef]
- Van Driel, J. H., Bulte, A. M. W., & Verloop, N. (2007). The relationships between teachers' general beliefs about teaching and learning and their domain specific curricular beliefs. *Learning and Instruction*, 17(2), 156–171. [CrossRef]
- Almeida, A. M, Varela, P. İ., Costa, M. F., & Scientists, C. L. (2013). Creative little scientists: enabling creativity through science and mathematics in preschool and first years of primary education: guidelines and curricula for teacher training. *Creative Little Scientists*, 5(2), 1–114.
- Vick Whittaker, J., Kinzie, M. B., Williford, A., & DeCoster, J. (2016). Effects of MyTeachingPartner–Math/Science on teacher–child interactions in prekindergarten classrooms. *Early Education and Development*, 27(1), 110–127. [CrossRef]
- Whittaker, J. V., Kinzie, M. B., Vitiello, V., DeCoster, J., Mulcahy, C., & Barton, E. A. (2020). Impacts of an early childhood mathematics and science intervention on teaching practices and child outcomes. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 13(2), 177–212. [CrossRef]
- Yesil-Dagli, U., Lake, V. E., & Jones, I. (2010). Preservice teachers' beliefs about mathematics and science content and teaching. *Journal of Research in Education*, 20(2), 32–48.

Extended Abstract

Purpose: Science process skills, which play a critical role in children's first experiences of science, facilitate the child's conceptualization of science by enabling all developmental areas in the curriculum to become active. Therefore, incorporating science into preschool learning environments requires focusing not only on specific phenomena but also on the nature of science. Especially in recent years, it has been seen that common acquisition areas are more functional in processing information and producing various solutions. At the same time, it was revealed that teachers achieved more effective results in teaching scientific process skills with integrated activities. Therefore, the integration of science and mathematics in early childhood education has become particularly interesting.

Preschool teachers have great responsibilities in the process of teaching scientific process skills through integrated science and mathematics activities. Teachers need to integrate science and mathematics activities from a curriculum-based perspective considering children's skills and understanding of science. It will be easier for preschool teachers to perform this task well if they have qualified understanding of the nature of science. Consequently, given the impact of children's early math and science skills on their later academic development, teachers need to know how to interact with children in ways that develop these critical skills. In addition, teachers need to have a pedagogically strong repertoire of how they can participate in interactions that support children's skill development.

There are numerous studies in the literature advocating that both the pedagogical competencies of preschool teachers in teaching science and mathematics and their understanding of the nature of science should be of a qualified nature. However, it is seen that these studies deal with the mentioned variables in a singular context. In addition, there are no studies investigating the pedagogical views of preschool teachers and pre-service teachers on integrated science and mathematics activities. When the international literature is examined, it has been determined that there are studies that integrate science and mathematics activities and that preschool teachers participate, albeit limited. The common point of view in these studies is that integrated science and mathematics activities will provide effective contexts for children's understanding of scientific processes, but preschool teachers have concerns about performing these activities. There is theoretical evidence, albeit indirect, that the elimination of these concerns may be related to the quality of preschool teachers' understanding of the nature of science. However, there is no empirical evidence for this claim. Considering the national and international literature together, it has not been investigated how preschool teachers' understanding of the nature of science affects their views on combining science and mathematics and teaching scientific process skills. In line with these rationales, the aim of this research is to explore how preschool teachers' understanding of the nature of science changes the way they teach integrated science and mathematics activities and science process skills.

Method: This study was carried out through the sequential explanatory mixed method. First of all, quantitative data were collected and analyzed through a Likert-type scale, and then qualitative data were collected and analyzed accordingly. In this context, the Nature of Science as Argumentation Questionnaire (NSAAQ) was applied to 30 preschool teachers. A sub-sample was formed by selecting the participants with the lowest, highest, and medium scores from this test. First of all, the Lesson Construction Task (LCT) was directed to these participants and they were enabled to plan integrated science and mathematics teaching activities through this form. Then, they were asked to perform the integrated activities they planned in their classrooms. Finally, semi-structured interviews were conducted on the teaching of scientific process skills. While the quantitative data of the research were analyzed through descriptive statistics, qualitative data were analyzed through inductive content analysis based on constant comparative method.

Results and Discussion: The first of the results obtained from this study is that preschool teachers' nature of science understanding is above the average. On the other hand, their nature of science understanding qualitatively differentiated preschool teachers' integrated science and mathematics activities in favor of participants with high and medium scores. These participants planned and carried out their activities in a more student-centered and scientific literacy vision. The same conclusion was reached in the views on the acquisition of scientific process skills. Although all the participants in the sub-sample considered themselves competent, it was concluded that the preschool teacher, who had a low nature of science understanding, could not integrate science and mathematics activities appropriately and had a science myth. In addition, it has been determined that the nature of science understanding is an important variable that differentiates preschool teachers' classroom practices, communicative aspects, and evaluation processes and their practices.

Suggestions: The following suggestions were made as a result of the discussion of the findings obtained after the data analysis on the basis of the existing literature.

1. Larger studies could be conducted to explore preschool teachers' nature of science understanding.
2. On the basis of the idea that preschool teachers' understanding of the nature of science is important in terms of developing children's perceptions of science, the number of pre-service and in-service practices where the nature of science can be learned better by preschool teachers can be increased.
3. Conducting studies with teacher and pre-service teachers, in which integrated science and mathematics activities can be included in early childhood learning environments, can contribute positively to the national literature.
4. In order to enable preschool teachers to include more integrated science and mathematics activities in their teaching, in-service education and multifaceted research projects related to science can be focused on.
5. Studies can be carried out to observe the classroom practices of preschool teachers and pre-service teachers for both integrated science and mathematics activities and gaining scientific process skills.

EK-1**Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları**

1. Bilimsel süreç becerileri sizde neyi çağrıştırıyor? Açıklayınız.
2. Sizce erken çocukluk dönemindeki çocuklara bilimsel süreç becerileri neden kazandırılmalıdır?
3. Sizce, erken çocukluk dönemindeki çocuklara hangi bilimsel süreç becerileri kazandırılmalıdır? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.
4. Okul öncesi öğretmeni olarak hangi bilimsel süreç becerisini kazandırma konusunda kendinizi yeterli görüyor musunuz? Neden?
5. Erken çocukluk dönemindeki çocuklara bilimsel süreç becerileri kazandırmak için ne tür etkinlikler yapıyorsunuz? Açıklayınız.
6. Erken çocukluk dönemindeki çocuklara bilimsel süreç becerileri kazandırmak amacıyla yaptığınız etkinlikler sırasında zorluk yaşıyor musunuz?
 - a. Evet, ise bu zorluklar nelerdir?
 - b. Hayır, ise bunun nedenini açıklayınız.
7. Çocukların bilimsel süreç becerilerini kazanıp kazanmadıklarını nasıl belirlersiniz? Detaylandırınız.