

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitimine Yönelik Pedagojik Alan Bilgilerinin Bağlam ve Deneyime Göre Değişimi

Özlem Koç*, Ali Yiğit Kutluca**

Makale Geliş Tarihi: 24/12/2024

Makale Kabul Tarihi: 04/11/2025

DOI: 10.35675/befdergi.1606488

Öz

Bu araştırmanın temel amacı, konu bağlamının okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik pedagojik alan bilgilerini nasıl etkilediğini belirlemektir. Ayrıca, öğretmenlerin mesleki ve öğretim deneyimlerinin, fen eğitimine yönelik pedagojik alan bilgileri üzerindeki olası etkileri incelenmiştir. Araştırma kapsamında, altı hafta süren bir eğitim süreci planlanmış ve farklı deneyim seviyelerine sahip dört okul öncesi öğretmeni ikili gruplara ayrılmıştır. Birinci grup, derslerini bilimsel konular (maddenin halleri, çözünürlük vb.) bağlamında yürütmüştür. Diğer grup ise derslerini sosyobilimsel konular (küresel ısınma, beslenme vb.) bağlamında işlemiştir. Araştırma verileri, altı haftalık süreç öncesinde ve sonrasında ders planları ile yarı yapılandırılmış görüşme soruları aracılığıyla toplanmıştır. Bu veriler, pedagojik alan bilgisi (PAB) bileşenlerine göre alt kategorilere ayrılarak PAB analizi, numaralandırma yöntemi ve PAB haritalama tekniğiyle değerlendirilmiştir. Sonuçlar, okul öncesi öğretmenlerinin temel anlamda sosyobilimsel konularda fen eğitimine daha yatkın olabileceklerini göstermiştir. Diğer yandan katılımcıların çocukların kavrayışlarını ve öğretim stratejilerini öncelikli gördükleri, ancak fen eğitimini müfredat bileşenleriyle ilişkilendirme konusunda yetersiz kaldıkları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Okul öncesi öğretmenleri, konu bağlamı, fen eğitimi, pedagojik alan bilgisi, sosyobilimsel konular

Changes in Preschool Teachers' Pedagogical Content Knowledge Regarding Science Education According to Context and Experience

Abstract

The main purpose of this study was to determine how the subject context affects preschool teachers' pedagogical content knowledge regarding science education. In addition, the possible effects of teachers' professional and teaching experiences on their pedagogical content knowledge regarding science education were examined. Within the scope of the study, a six-

* Millî Eğitim Bakanlığı, İstanbul, Türkiye, kocureyilo@gmail.com, ORCID: [0009-0000-0072-6344](https://orcid.org/0009-0000-0072-6344) 

** İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye, alikutluca@aydin.edu.tr, ORCID: [0000-0002-1341-3432](https://orcid.org/0000-0002-1341-3432) 

Kaynak Gösterme: Koç, Ö, & Kutluca, A. Y. (2026). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik pedagojik alan bilgilerinin bağlam ve deneyime göre değişimi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(49), 1-33.

week education process was planned and four preschool teachers with different experience levels were divided into groups of two. The first group conducted their lessons in the context of scientific topics (e.g., states of matter, force and motion). The other group conducted their lessons in the context of socio-scientific topics (e.g., global warming, nutrition). The research data were collected before and after the six-week process through lesson plans and semi-structured interview questions. These data were divided into sub-categories according to the components of pedagogical content knowledge (PCK) and evaluated with PCK analysis, enumeration method and PCK mapping technique. The results showed that preschool teachers may be more inclined to science education in socio-scientific subjects in a basic sense. On the other hand, it was found that the participants prioritized children's understanding and teaching strategies, but were inadequate in relating science education to curriculum components.

Keywords: Issue context, preschool teacher, science education, pedagogical content knowledge, socioscientific issues

Giriş

Erken çocukluk dönemi, bireylerin hayatı boyunca etkilerini hissedecekleri temellerin atıldığı kritik bir evredir. Bu bağlamda, çocuğun yaşatlarıyla bir arada bulunarak, kendi çevresini oluşturabileceği ve en sağlıklı şekilde gelişebileceği ortamı sağlayan okul öncesi kurumlar devreye girmektedir (Delserieys vd., 2018). Çocuklar, doğal bir bilim insanı gibi çevrelerindeki dünyayı anlamaya ve bu dünyayı sorgulamaya çalışırlar. Bu nedenle, erken çocukluk döneminde sunulan deneyimler, bireylerin yaşam boyu sürecek bilişsel, sosyal ve duygusal gelişimleri üzerinde belirleyici bir rol oynar (Saçkes, 2014). Bu noktada okul öncesi eğitim programlarının içerik ve deneyimsel zenginliği, çocukların gelişimsel kazanımlarının niteliğini doğrudan etkilemektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, özellikle fen içerikli etkinliklerin okul öncesi dönemde sistematik olarak yapılandırılmasının çocukların bilimsel süreç becerilerini desteklediğini göstermektedir (Maraisane vd., 2024). Dolayısıyla fen temelli öğrenme fırsatları, çocukların meraklarını ve soru sorma davranışlarını besleyen önemli bir bileşendir.

Erken çocuklukta fen eğitimi, çocukların bilimsel düşünme becerilerini geliştirmenin önemli bir yoludur (Campbell ve Howitt, 2024). Bu yaş grubundaki çocuklar, çevrelerinde gözlemledikleri olayları sorgular ve bu sorgulamalar yoluyla yeni bilgilere ulaşırlar. Yapararak ve yaşayarak öğrenme, bu dönemde çocuklar için en etkili öğrenme yöntemlerinden biridir (Kuru & Akman, 2017). Erken çocuklukta fen eğitimi, bilimsel düşünmeyi teşvik etmek için etkili bir araçtır. Çocuklar, gözlem yaparak, deneyler gerçekleştirerek ve neden-sonuç ilişkilerini keşfederek bilimsel düşünme becerilerini geliştirirler. Bu süreç, onların eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme yeteneklerini artırır (Areljung vd., 2021). Fen eğitiminin erken yaşta başlaması gerektiği (Saçkes vd., 2012) ve erken çocuklukta fen eğitiminin sorgulamaya dayalı ve çocuk merkezli aktiviteler içermesi gerektiği konusunda artan bir fikir birliği vardır (Gropen vd., 2017). Fen eğitiminin erken dönemde verilmesi,

çocukların soyut düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Bu dönemde çocuklar, temel fen kavramlarını ve doğa olaylarını anlamaya başlarlar. Çocuklar, fenomenleri gözlemleyerek ve çeşitli bilimsel etkinlikler gerçekleştirerek bilimin temel ilkelerini öğrenirler (Larimore, 2020). Bu süreç, onların dünya ile ilgili daha derin bir anlayış geliştirmelerine ve bilimsel araştırma yöntemlerini erken yaşlardan itibaren keşfetmelerine olanak tanır (Gerde vd., 2018). Ayrıca, erken çocuklukta fen eğitimi, çocukların yaşam boyu öğrenme becerilerini kazanmaları için önemli bir temel oluşturur. Erken yaşlarda kazanılan bu beceriler, çocukların ilerleyen eğitim hayatlarında karşılaştıkları akademik zorluklara karşı daha güçlü bir dayanıklılık geliştirmelerine yardımcı olur (Kutluca ve Mercan, 2022). Fen eğitimi, çocukların sadece akademik başarısını değil, aynı zamanda hayat boyu sürecek bir keşfetme ve öğrenme sevgisini de şekillendirir. Dolayısıyla erken çocukluk dönemi, fen eğitimi için kritik bir evre olup, bu süreçte verilen eğitim, çocukların düşünsel, bilişsel ve duygusal gelişimlerini önemli ölçüde etkiler (Larimore, 2020). Erken çocuklukta fen eğitiminin etkili olabilmesi için okul öncesi öğretmenlerinin rolü kritik bir öneme sahiptir. Öğretmenler, çocukların doğal meraklarını destekleyerek onların bilimsel düşünme becerilerini geliştirecek fırsatlar yaratır (Henriksson vd., 2024). Bu süreçte, öğretmenlerin fen eğitimine ilişkin pedagojik alan bilgileri (PAB), çocukların fenle ilgili tutumlarını ve öğrenme deneyimlerini etkiler (Barenthien vd., 2020; Meier vd., 2013). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi konusundaki tutumları ve bilgi düzeyleri, çocukların bilimsel keşif yapma isteklerini ve öğrenme motivasyonlarını şekillendirir (Opperman vd., 2019; Pendergast vd., 2017). Okul öncesi öğretmenlerinin bilgilerini çocuklara doğru ve etkili bir şekilde aktarabilmesi, sadece bilgi iletmekten öte, yeni bilgiler üreterek paylaşımda bulunan, yüksek motivasyona sahip ve enerjisiyle kendine güvenen bireyler olmalarını sağlayan eğitim süreçlerinin önemini vurgular. Pedagojik Alan Bilgisi (PAB), öğretmenin belirli bir konuyu öğretme sürecine odaklanır ve çocuğun bilgiyi ne kadar süreyle hafızasında tutacağı endişesinden ziyade, öğretmenin bilgiyi çocuğa uygun şekilde sunma becerisiyle ilgilidir (Schmitt vd., 2023). Öğretmen, edindiği deneyimler sayesinde kendi gelişimine katkı sağlar. Öğretmenin alan bilgisi ve öğretim stratejileri ne kadar güçlü olursa olsun, asıl önemli olan, bu bilgiyi çocuğun anlayabileceği şekilde sunabilmesidir. Öğretmenlerin sahip olduğu bilgiler, fen eğitimi sırasında hazırladıkları planları şekillendirirken, eksik ya da yanlış öğrenmeler, çocukların kavramsal anlamlandırmalarını da olumsuz yönde etkileyebilir (Kutluca, 2022).

Çocukların öğrenmesini desteklemek için, okul öncesi öğretmenlerinin, öğretmenlerin konu alanlarının kavramlarını, ilkelerini ve teorilerini anlamalarını ifade eden alan bilgisine ve iskele kurma gibi etkili öğretim stratejilerinin yanı sıra çocukların öğrenmesini değerlendirme teknikleri hakkında bilgi anlamına gelen pedagojik alan bilgisine sahip olmaları gerekir (Shulman, 1987). Yapılan araştırmalara bakıldığında, öğretmenler PAB'ın mesleki bilgi kadar önemli bir bilgi olduğunu ifade etmektedirler (Bayram-Jacobs vd., 2019; Gess-Newsome vd., 2019). PAB, öğretmen tarafından sağlanan konuya özgü öğrenme desteği olarak

kavramsallaştırılır (Gess-Newsome, 2015) ve öğretim kalitesi ile öğrencilerin öğrenme kazanımları için önemli bir yordayıcıdır (Kunter vd., 2013). PAB'in farklı bileşenlerinin birbirleriyle oldukça karmaşık biçimlerde etkileşebileceğini vurgulayan Magnusson vd. (1999), nitelikli bir öğretmenin ele aldığı her konuya ilişkin pedagojik içerik bilgisinin tüm bileşenlerine sahip olması gerektiğini belirtmektedir. Araştırmacılar; PAB'a ilişkin beş bileşenli bir yapı öne sürmüşlerdir. Bu bileşenler Amaç ve Hedef Bilgisi (AMA), Öğrenci Anlayışları Bilgisi (ÖAB), Strateji Bilgisi (STR), Müfredat Bilgisi (MB) ve Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi (ÖDB)'dir. Pedagojik Alan Bilgisi (PAB), içerdiği farklı yapı ve doğadaki bileşenlerin toplamından daha fazlasını ifade eder (Abell, 2008). Bu bağlamda, öğretmenlerin tüm PAB bileşenlerine hâkim olmaları ve bu bileşenleri öğretimi planlama ve uygulama süreçlerinde bütünleştirebilmeleri gerekmektedir (Bayram-Jacobs vd., 2019; Park & Chen, 2012). Ancak birçok okul öncesi öğretmeni, fen konularını öğretirken kendilerini yetersiz hissetmekte ve bu durum öğretim uygulamalarını olumsuz etkilemektedir (Kallery, 2004; Park vd., 2017). Örneğin okul öncesi öğretmenlerinin fen kavramlarını çocukların anlayabileceği bir düzeye indirgeyebilmek için öğretim stratejilerini çeşitlendirmeleri gerekmektedir (Areljung vd., 2021). Bu da onların fen eğitimi konusunda sınırlılıklar yaşamalarına neden olabilir. Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi konusundaki pedagojik eksikliklerinden biri de alan bilgisi ile pedagojik uygulama arasındaki bağlantıyı kurma konusundaki yetersizliklerdir (Kallery, 2004). Öğretmenlerin mesleki gelişim fırsatlarına erişimindeki sınırlamalar da önemli bir sorun olarak öne çıkmaktadır. Nadelson ve Seifert (2017), mesleki gelişim programlarının öğretmenlerin fen eğitimi konusundaki yeterliliklerini artırmada önemli bir rol oynadığını, ancak bu tür fırsatların okul öncesi öğretmenleri için genellikle sınırlı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, bu programlar, öğretmenlerin fen eğitimi sırasında karşılaştıkları zorlukları çözmelerine yardımcı olacak pratik bilgiler sunmalıdır. Tüm bu belirtilenler düşünüldüğünde okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitiminde daha informal bağlamlara yönelmelerinin faydalı olabileceği ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, sosyobilimsel konuların fen eğitimi süreçlerine entegre edilmesi, etkili bir yöntem olarak değerlendirilebilir. Bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkileri ele alan, kültürel, politik ve ahlaki boyutları içeren sosyobilimsel konular, otantik deneyimler ve sorgulamaya dayalı etkinlikler yoluyla erken çocukluk fen öğrenme ortamlarını daha zengin ve anlamlı hale getirebilir (Kutluca, 2022).

Erken çocukluk dönemi fen eğitimi sürecinde öğretmenlerin rolü vazgeçilmez bir öneme sahiptir (Campbell ve Howitt, 2024). Bu süreçte, öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi ve özellikle fen etkinlikleri sırasında kullanabilecekleri informal etkinlikleri temsil eden sosyobilimsel konular oldukça kritik bir yer tutmaktadır (Sarıbaş, 2025). Bu bağlamda, literatür taraması yapılarak mevcut araştırmalar incelenmiştir. Ulusal literatürde, okul öncesi öğretmenleri ve öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen fen eğitimi odaklı çalışmaların sayıca fazla olduğu görülmektedir. Ancak bu çalışmaların büyük bir kısmı genellikle öğretmenlerin öz yeterlik algıları (Türkyılmaz, 2018), fen eğitimine yönelik tutumları (Güvenir, 2018; Soylu, 2019) ya da öğretim süreçlerine

ilişkin görüşleri (Babaroğlu & Okur-Metwalley, 2018) üzerine odaklanmıştır. Ayrıca, bu araştırmaların çoğunlukla nicel yöntemlerle gerçekleştirildiği tespit edilmiştir (Gropen vd., 2017). Buna karşılık, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi bağlamındaki pedagojik alan bilgilerini ele alan ulusal çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır (Akşam & Kutluca, 2021; Nacar & Kutluca, 2020). Ulusal araştırmalar arasında sosyobilimsel konuların pedagojik alan bilgisi bağlamında ele alındığı çalışmalara ise neredeyse hiç rastlanmamaktadır. Bu konudaki çalışmalar genellikle öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyon kalitesine (Kutluca, 2016) ya da sosyobilimsel konulara yönelik görüşlerine (Tüfekçi, 2020) odaklanmaktadır. Uluslararası literatüre bakıldığında, okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının fen eğitimine yönelik pedagojik yeterliklerini (Suh & Park, 2017), müfredat uygulamalarını (Hetherington & Wagerif, 2018) ya da sosyobilimsel konulara ilişkin ilgi ve yaklaşımlarını (Borgerding & Dagistan, 2018) inceleyen çalışmaların ulusal çalışmalara kıyasla daha fazla olduğu görülmektedir. Bu araştırmalar genellikle nitel veya karma yöntemlerle gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte, erken fen eğitimi bağlamında pedagojik alan bilgisini ele alan çalışmalar uluslararası düzeyde de sınırlıdır. Özellikle okul öncesi öğretmenleri ve öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular içeren informal etkinliklere katılımını inceleyen çalışmaların sayısı oldukça azdır. Mevcut çalışmalar daha çok ilkökul ya da fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalar genellikle öğretmen adaylarının argümantatif söylemlerine, argümantasyon süreçlerine yönelik algılarına (Kutluca & Aydın, 2016) ve bu süreçlerdeki öğrenme ihtiyaçlarına (Braund vd., 2013) odaklanmaktadır. Ancak okul öncesi bağlamında yapılan çalışmalar neredeyse yok denecek kadar sınırlıdır (Ünal & Kutluca, 2023). Ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi sırasında yalnızca formal etkinliklere değil, aynı zamanda informal etkinliklere de yer vermesi gerektiği anlaşılmaktadır. Sosyobilimsel konuları içeren çalışmalar, çocukların sosyobilimsel düşünme becerilerini geliştirmek açısından büyük önem taşımaktadır. Bu süreci etkili bir şekilde yürütebilmek için öğretmenlerin yüksek düzeyde pedagojik alan bilgisine sahip olması gerekmektedir. Bilimsel konular (örneğin, maddenin halleri ve çözünürlük) ile çevre eğitimi ve küresel ısınma gibi sosyobilimsel etkinliklerde öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini karşılaştırmalı olarak incelemek, gelecekteki araştırmalar ve erken çocuklukta verilen fen eğitimi kalitesi açısından değerli olacaktır. Bu doğrultuda, bu araştırmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik pedagojik alan bilgilerinin konu bağlamı ve deneyime göre nasıl değiştiğini incelemektir. Bu kapsamda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır.

1. Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik pedagojik alan bilgileri bağlama göre nasıl değişir?
2. Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik pedagojik alan bilgileri deneyime göre nasıl değişir?

Yöntem

Bu araştırmada, nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması deseni tercih edilmiştir. Merriam, (2015) durum çalışmasını sınırlı bir sistemin detaylı bir şekilde incelenmesi ve betimlenmesi olarak ifade etmiştir. Bu çalışmada ele alınan durum, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik pedagojik alan bilgilerinin (PAB) deneyime ve bağlama göre nasıl değiştiğinin incelenmesidir. Araştırma tek bir durum çerçevesinde yürütülmekle birlikte, pedagojik alan bilgisi gelişimlerine yönelik karşılaştırmalar yapılabilmesi amacıyla her bir öğretmen alt-vaka (embedded case) olarak ele alınmıştır. Bu nedenle, tasarım, çoklu durum çalışması (multiple case study) olarak nitelendirilmiştir. Yin, (2017) çoklu durum çalışmasını, bir konuya yönelik daha geniş bir bakış açısı elde etmek amacıyla birden fazla durumun veya olgunun analiz edildiği ve karşılaştırıldığı araştırmalar olarak tanımlamaktadır. Bu tür araştırmalar, birden fazla araştırmacının katkısı veya aynı alanla ilgili yoğun veri toplanması gibi süreçleri gerektirebilir. Araştırma, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerindeki değişimlerin hem deneyim hem de konu bağlamında nasıl gerçekleştiğini karşılaştırmalı olarak ele almıştır. Bu bağlamda, farklı deneyim düzeylerindeki öğretmenlerin aynı fen konusu üzerindeki bilimsel ve sosyobilimsel temelli öğretim süreçleri incelenmiş ve bu süreçlerin PAB üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Bu nedenle, PAB gelişimi olgusu, birden fazla durumu temsil eden bütüncül ve derinlemesine bir yaklaşımla incelenmiştir. Özellikle, olgu ile bağlam arasındaki sınırların tam olarak belirgin olmadığı durumlarda, birden fazla veri kaynağına başvurulması önemlidir (Creswell & Poth, 2016). Bu araştırmada da ön-son görüşmeler gibi çeşitli veri toplama yöntemlerinden yararlanılmıştır. Son olarak, Park ve Oliver (2008), PAB'ın konuya özel bağlamlarda ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu nedenle, veri toplama süreci, maddenin halleri, çözünürlük, fiziksel ve kimyasal değişim, beslenme ve çevre kirliliği gibi konular özelinde yürütülmüştür. Bu yaklaşım, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin gelişimini belirli bir bilimsel bağlamda anlamayı ve açıklamayı amaçlamıştır.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Araştırmacılar, ele aldıkları durumu derinlemesine anlamak için çeşitli türlerde verilere ihtiyaç duyarlar (Creswell & Poth, 2016). Nitel araştırmalarda, geçerlilik ve güvenirliliği artırmak amacıyla çeşitleme stratejisi yaygın olarak kullanılır. Yin (2017), araştırma deseninin kalitesini artırmak için dört temel özelliğin göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmiştir: *yapı geçerliliği, iç geçerlilik, dış geçerlilik ve güvenirlilik*. Bilimsel bir çalışmada güvenirlilik, araştırmacının elde ettiği bulguların tutarlı, tekrarlanabilir ve istikrarlı olmasını ifade eder. Ayrıca, araştırmacının verileri doğru bir şekilde toplaması ve kaydetmesi güvenirlilik açısından önemlidir (Büyüköztürk vd., 2015). Merriam, (2015) güvenirliliği iki ana kategoriye ayırmıştır: İç güvenirlilik (tutarlılık), farklı araştırmacıların aynı yöntemleri kullanarak benzer sonuçlara ulaşması anlamına gelirken, dış güvenirlilik (teyit edilebilirlik), aynı koşullar altında aynı sonuçların elde edilmesiyle ilgilidir. Geçerlik ise bilimsel bulguların doğruluğunu ve hassasiyetini ifade eder (Balat vd., 2019). Bu çalışmada yapı

geçerliliğini sağlamak için veri çeşitliliği (triangulation) stratejisi uygulanmıştır. Flick, (2018) çeşitliliğin farklı veri kaynakları, analiz yöntemleri ve veri toplama tekniklerini bir araya getirerek araştırmanın inandırıcılığını artırmak amacıyla kullanıldığını belirtmiştir. Bu kapsamda, araştırmacı katılımcılara ders planı yapılandırma formu ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları yöneltilmiş, aynı zamanda çevrimiçi gözlemler yaparak önemli gördüğü noktaları not almıştır. Araştırmada kullanılan nitel veri toplama araçları, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik pedagojik alan bilgilerini hem teorik hem de uygulamalı açıdan değerlendirmek için tasarlanmıştır. Katılımcı grubu, araştırmacının kendi uzmanlık alanına uygun olarak okul öncesi öğretmenlerinden seçilmiştir. Nitel verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular, doğrudan alıntılarla desteklenerek yorumlanmıştır. Açık uçlu soruların iç geçerliliği ve dış denetimini sağlamak amacıyla, öğretmen eğitimi, erken çocukluk fen eğitimi ve nitel araştırma alanında uzmanlaşmış iki doktora derecesine sahip akademisyenden görüş alınmıştır. Ayrıca, katılımcılar arasında yer almayan bir öğretmenle pilot görüşme yapılmıştır (Creswell & Poth, 2016). Bu süreç, araştırmanın geçerlilik ve güvenilirlik standartlarını güçlendirmeyi hedeflemiştir.

Çalışma Grubu

Bu araştırmaya, İstanbul'da Millî Eğitim Bakanlığı'na (MEB) bağlı okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan ve farklı mesleki deneyimlere sahip dört kadın okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Katılımcıların mesleki deneyim haricindeki yaş, görev yapılan kurum türü, cinsiyet ve eğitim verilen çocukların yaş grubu gibi diğer özelliklerinin mümkün olduğunca birbirine yakın olmasına dikkat edilmiştir. Öğretmenler, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme tekniğiyle belirlenmiştir (Marshall & Rossman, 2014). Araştırmada belirlenen ölçütler, öğretmenlerin farklı kıdemlerde olması ve en az beş yıllık mesleki deneyime sahip olmalarıdır. Bu kriterler doğrultusunda seçilen dört öğretmenle çalışma yürütülmüştür. Çalışmaya başlamadan önce gerekli izinler alınmış, katılımcılara araştırmanın detayları açıklanmış ve gönüllü olup olmadıkları sorulmuştur. Görüşmeler sonucunda gönüllü olmayı kabul eden öğretmenlerle çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecinde katılımcıların kimlik bilgilerini korumak amacıyla takma isimler kullanılmıştır. Katılımcılar arasında mesleki deneyimi en fazla olan öğretmenin yirmi beş, en az olan öğretmenin ise yedi yıllık deneyime sahip olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada, öğretmenliğe yeni başlayan bireylerin pedagojik yaklaşımlarını ve bilgi yapılandırma süreçlerini ifade etme açısından sınırlılıklar yaşayabileceği göz önünde bulundurulmuştur (Lee & Luft, 2008). Bu nedenle, öğretmenlerin konu bağlamına yönelik pedagojik alan bilgilerini (PAB) daha doğru bir şekilde ortaya koyabilmek için en az üç yıllık mesleki deneyime sahip olmaları gerektiği kabul edilmiştir. Martín-Díaz'ın (2006) görüşüne göre, öğretmenler beş yıla kadar deneyimsiz, beş yıl ve üzeri deneyime sahip olanlar ise deneyimli olarak sınıflandırılmaktadır. Bu doğrultuda, araştırmada en az yedi yıllık mesleki deneyime

sahip öğretmenlerin seçilmesine özen gösterilmiştir. Katılımcılara ilişkin detaylı bilgiler Tablo 1’de sunulmaktadır.

Tablo 1.

Katılımcı Bilgileri

Katılımcı*	Cinsiyet	Yaşı	Meslekî Deneyimi	Kurumu	Çocuk yaş Grubu	Sınıf Mevcudu
Ayşe	Kadın	31	7	Devlet	48-60 ay	13
Efsun	Kadın	41	17	Devlet	48-60 ay	10
Buse	Kadın	48	25	Devlet	48-60 ay	20
Selvi	Kadın	42	17	Devlet	48-60 ay	20

Tablo 1’deki bilgiler doğrultusunda katılımcılar, kadın okul öncesi öğretmenlerinden oluşmaktadır. Katılımcılara ilişkin detaylar aşağıda özetlenmiştir:

Ayşe Öğretmen: 31 yaşında olan Ayşe öğretmen, Çocuk Gelişimi ve Eğitimi alanında lise ve üniversite eğitimi aldıktan sonra, açık öğretim yoluyla Okul Öncesi Öğretmenliği lisans programını tamamlamıştır. Meslekte yedi yıllık deneyime sahiptir ve Büyükçekmece’de bir devlet okulunun anasınıfında görev yapmaktadır. Lisans eğitimi sırasında fen eğitimi ile ilgili bir ders alıp almadığından emin değildir. Katıldığı birçok seminere rağmen fen ve matematik konularında herhangi bir eğitim almamıştır. Görev yaptığı okulda toplam beş şube bulunmaktadır. Kendi sınıfında ise 48-72 ay aralığında 13 çocuk vardır. Sınıfta Dramatik Oyun Merkezi, Blok Merkezi, Kitap Merkezi, Fen ve Doğa Merkezi bulunmaktadır. Fen ve doğa merkezinde ise iç organ heykeli, dış fırçalama maketi, kinetik kum ve deniz kabukları gibi materyaller bulunmaktadır.

Efsun Öğretmen: 41 yaşındaki Efsun öğretmen, Marmara Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği programından mezun olmuştur. Lisans eğitimi sırasında "Okul Öncesinde Fen Eğitimi" adlı bir ders almıştır. Meslekte 17 yıllık deneyimi bulunan Efsun öğretmen, Sancaktepe’de bir ilkokula bağlı anasınıfında görev yapmaktadır. Görev yaptığı okulda toplam dört sınıf ve 50 çocuk bulunmaktadır. Kendi sınıfında ise 10 çocuk vardır. Sınıf geniş ve ferah bir yapıya sahip olmasına rağmen fen ve doğa merkezindeki materyaller (iskelet, dünya küresi, büyüteç, midye kabukları gibi) yetersizdir.

Buse Öğretmen: 48 yaşındaki Buse öğretmen, Marmara Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği programından mezun olmuş ve lisans eğitimi sırasında "Fen ve Matematik" dersi almıştır. Meslekte 25 yıllık deneyime sahiptir ve Ataşehir’de bir devlet okulunun anasınıfında çalışmaktadır. Görev yaptığı okulda toplam altı öğretmen ve 120 çocuk bulunmaktadır. Kendi sınıfında ise 48-72 ay aralığında 20 çocuk vardır. Sınıfın boş kullanım alanı oldukça sınırlıdır. Merkezler arasında Dramatik Oyun Merkezi, Blok Merkezi, Kitap Merkezi, Fen ve Doğa Merkezi bulunmaktadır. Ancak, fen ve doğa merkezindeki materyaller yetersiz ve sınırlıdır.

Selvi Öğretmen: 42 yaşında olan Selvi öğretmen, Çocuk Gelişimi ve Okul Öncesi Öğretmenliği lisans programından mezun olmuştur. Meslekte 17 yılını doldurmuş olup, Ataşehir’de bir devlet okulunun anasınıfında çalışmaktadır. Lisans eğitimi sırasında "Okul Öncesinde Matematik ve Fen" dersi almıştır. Kariyeri boyunca çeşitli bölgelerde görev yapmış ve birçok başarı belgesi almıştır. Selvi öğretmen, fen etkinliklerini ders planlarına düzenli olarak dahil etmektedir. Görev yaptığı okulun anasınıfında toplam altı öğretmen ve 120 çocuk bulunmaktadır. Kendi sınıfında ise 48-72 ay aralığında 20 çocuk vardır. Sınıfta Dramatik Oyun Merkezi, Blok Merkezi, Atatürk Merkezi, Kitap Merkezi, Müzik Merkezi, Fen ve Doğa Merkezi bulunmaktadır. Ancak, fen ve doğa merkezindeki materyallerin (dünya maketi, insan vücudu maketi, büyüteç gibi) yetersiz olduğu belirtilmiştir.

Katılımcı öğretmenler farklı mesleki deneyimlere sahip olmakla birlikte sınıflarında fen ve doğa merkezlerini kullanmakta ve fen eğitimi ile ilgili çeşitli sınırlılıklar yaşamaktadır. Materyal eksiklikleri, öğretmenlerin pedagojik uygulamalarında karşılaştıkları başlıca zorluklar arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra zaman kısıtları, kalabalık sınıflar, fen etkinlikleri için ayrılan alanın yetersizliği ve öğretmenlerin bazı fen kavramlarına ilişkin içerik bilgilerindeki sınırlılıklar da uygulamayı güçleştiren önemli faktörler olarak öne çıkmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada inandırıcılığı artırmak (Flick, 2018) ve geçerliliği sağlamak amacıyla birden fazla veri kaynağından yararlanılmıştır. Bu kapsamda kullanılan veri toplama araçları arasında Ders Planı Yapılandırma Formu (DPYF) ve Öğretim Temelli Görüşme soruları yer almaktadır. Araştırmanın altı haftalık süreci boyunca, öğretmenlerle her hafta düzenli olarak çevrimiçi görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler sırasında öğretmenlerin gelişimlerine destek olmak amacıyla fikir alışverişinde bulunulmuş, etkinlik planlama yapılmış ve süreç çeşitlendirilerek gözlemlenmiştir. Araştırmada soruların iç geçerliliğini ve dış denetimini sağlamak için, okul öncesi eğitimi, nitel araştırmalar ve öğretmen eğitimi alanında uzman akademisyenlerden görüş alınmıştır (Cresswell & Poth, 2016). Uzmanlardan gelen geri bildirimler doğrultusunda, form üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Daha sonra formun anlaşılabilirliği, netliği ve araştırmanın amacına uygunluğu değerlendirilmek üzere, katılımcı gruba dâhil olmayan bir okul öncesi öğretmeni ile pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmadan elde edilen veriler uzmanlara iletilmiş ve gelen geri bildirimler doğrultusunda görüşme formuna son şekli verilmiştir.

Ders Planı Yapılandırma Formu (DPYF)

Bu çalışmada, öğretmenlerden belirli konu alanlarına yönelik ders planları hazırlamaları istenmiştir. Bu süreçte içerik gösterimi (Core) metodolojisinden yararlanılmıştır (Loughran vd., 2004). Nilsson ve Elm’in (2017) belirttiği gibi, Core metodolojisi, okul öncesi öğretmenlerinin belirli bir konu bağlamında hazırladıkları

planlamaların, erken fen eğitimi bağlamında sergiledikleri gerçek performansı ve PAB (Pedagojik Alan Bilgisi) bileşenlerinin etkileşimlerini yansıtmaya olanak tanır. Kullanılan form, öğretmenlerin sınıf içi öğretim uygulamalarını planlama, uygulama ve değerlendirme süreçlerinde rehberlik edecek şekilde tasarlanmış sekiz sorudan oluşmaktadır. Bu sayede öğretmenlerin öğretim sürecindeki düşünce ve yaklaşımlarını daha detaylı bir şekilde analiz etmek mümkün hale gelmiştir. Formdaki sorular, öğretmenlerin çocukların öğrenmelerini hedefledikleri kazanımları ve bu kazanımların önemini açıklamalarını istemektedir. Ayrıca, öğretmenlerin konuya ilişkin kendi bilgi birikimlerini ve bu bilginin çocuklar tarafından öğrenilmesinin gerekliliğini değerlendirmeleri beklenmiştir. Öğretim sürecinde karşılaşılabilecekleri zorluklar, çocukların öğrenme süreçlerini etkileyen ön bilgi veya yanlışlar ve öğretim yöntemleri gibi faktörler de formda ele alınmıştır. Bunun yanı sıra, öğretmenlerin çocukların konuyu doğru anladığını nasıl değerlendirecekleri ve ders planlarını oluştururken hangi kaynaklardan faydalandıkları gibi detaylar da formun kapsamına dahildir. Bu sorular, öğretmenlerin pedagojik süreçlerdeki düşünce ve uygulama yaklaşımlarını sistematik bir şekilde analiz etmeye olanak tanımıştır.

Öğretim Temelli Görüşme Soruları

Bu çalışmada kullanılan soru seti, Suh ve Park'ın (2017) geliştirdiği soruların okul öncesi bağlamına uyarlanmasıyla oluşturulmuş, toplamda üç bölümden ve 17 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış bir görüşme formudur. Formun iç geçerliliğini sağlamak amacıyla iki farklı akademisyenden uzman görüşü alınmış ve katılımcılar arasında yer almayan bir öğretmen ile pilot görüşme gerçekleştirilmiştir (Thomas & Magilvy, 2011). Bu değerlendirmeler doğrultusunda formun son hali verilmiş ve altı haftalık uygulama sürecinin öncesinde ve sonrasında her bir öğretmenle bireysel yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşme formu üç bölümden oluşmaktadır. İlk iki bölüm, öğretim öncesi süreçte öğretmenlere yöneltilen giriş ve genel soruları içerirken, üçüncü bölüm öğretim sonrası değerlendirme sorularını kapsamaktadır. İlk bölümde yer alan yedi soru, öğretmenlerin pedagojik yetkinliklerini ve öğretime yaklaşımlarını anlamaya yönelik hazırlanmıştır. İkinci bölümdeki altı soru ise derse ilişkin hedefler, kavram yanlışları gibi genel değerlendirmeleri ortaya koymayı amaçlamaktadır. Üçüncü bölümde ise öğretim sonrası, öğretmenlerin kendi öğretim süreçlerine dair öz değerlendirme yapımlarını sağlayan sorular yer almaktadır.

Veri Toplama Süreci

Bu çalışmada uygulama ve veri toplama süreci toplamda altı hafta boyunca sürdürülmüştür. Araştırma tasarımına ve bu sürecin detaylarına ilişkin bilgiler, Şekil 1'deki akış şemasıyla açıklanmıştır. Veri toplama aşamasında, çalışmaya katılan okul öncesi öğretmenlerine öncelikle öğretim öncesine ilişkin giriş soruları yöneltilmiş ve verilen yanıtlar kaydedilmiştir. Daha sonra öğretmenlerden Ders Planı Yapılandırma Formu'nu (DPYF) doldurmaları istenmiştir. Bu süreçte, öğretmenler formu doldururken deneyimlerini aktarma fırsatı bulmuş; aynı zamanda fen eğitimine yönelik bilgi, beceri ve tutumlarının farkına varmışlardır. DPYF'nin

tamamlanmasının ardından, öğretmenlere öğretim temelli görüşme soruları çerçevesinde öğretim öncesi genel sorular yöneltilmiş ve bu sorulara verdikleri cevaplar kayıt altına alınmıştır.

Haftalar	Ayşe 7 Yıl Bilimsel	Efsun 17 Yıl Bilimsel	Buse 25 Yıl Sosyobilimsel	Selvi 17 Yıl Sosyobilimsel
Hafta-1 Ön Veri Toplama	Maddenin Halleri		Küresel Isınma	
	DPYF			
	ÖTGF Görüşmeleri		Bölüm-1	
			Bölüm-2	
Hafta-2	Fiziksel-Kimyasal Değişim		Beslenme	
	DPYF			
	Öğretim Gözlemi (Online)			
	ÖTGF Görüşmeleri		Bölüm-3	
Hafta-3	Çözünürlük		Çevre Kirliliği	
	DPYF			
	Öğretim Gözlemi (Online)			
Hafta-4	Kuvvet ve Hareket		GDO'lu Ürünler	
	DPYF			
	Öğretim Gözlemi (Online)			
Hafta-5	Maddenin Halleri		Akıllı Telefonlar	
	DPYF			
	Öğretim Gözlemi (Online)			
Hafta-6 Son Veri Toplama	Sürtünme Kuvveti		İklim Değişikliği	
	DPYF			
	ÖTGF Görüşmeleri		Bölüm-1	
			Bölüm-2	
Hafta-6 Son Veri Toplama	Öğretim Gözlemi (Online)			
	ÖTGF Görüşmeleri		Bölüm-3	

Şekil 1. Araştırma tasarımının görsel diyagramı

Araştırma sürecinde, altı haftalık uygulama boyunca öğretmenlerle bireysel olarak ders planları hazırlanmış ve bu planlar detaylı şekilde tartışılmıştır. Pandemi koşulları

nedeniyle, görüşmeler ve ders planlama süreçleri çevrimiçi platformlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte, öğretmenlerden canlı ders sırasında uyguladıkları fen eğitimine ait fotoğraf ve video kayıtları almaları gönüllülük esasına dayalı olarak talep edilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerle yapılan çevrimiçi görüşmelerde etkinlik planlama desteklenmiş, farklı bakış açıları oluşturabilmeleri adına rehberlik sağlanmıştır. Gözlem sırasında kritik görülen noktalar not alınarak kaydedilmiş ve süreç boyunca detaylı bir şekilde raporlanmıştır.

Araştırmacı, öğretmenlerin mesleki deneyimlerini ve bağlamlarını göz önünde bulundurarak, onları ikili gruplar halinde ayırmıştır. Bu gruplandırma, 7 yıllık mesleki deneyime sahip Ayşe öğretmen ile 17 yıllık deneyime sahip Efsun öğretmen bir araya getirilmiştir. Bu ikili, bilimsel konular kapsamında; maddenin halleri, fiziksel ve kimyasal değişimler, çözünürlük, kuvvet ve hareket, maddenin halleri ile sürtünme kuvveti gibi temaları ele alarak dersler gerçekleştirmiştir. Mesleki deneyimi 17 yıl olan Selvi öğretmen ile mesleki deneyimi 25 yıl olan Buse öğretmen ise sosyobilimsel konu bağlamında bulunan konuları beslenme, çevre kirliliği, GDO'lu ürünler, küresel ısınma, akıllık telefonlar ve iklim değişikliği işlemişlerdir. Öğretmenler altı haftalık eğitim sürecinin birinci haftasından altıncı haftasına kadar online derslerinde konu alanlarına göre ders planı oluşturmuş ve planlamaya uygun olarak hareket etmişlerdir. Bu şekilde derslerini işlemişlerdir. Araştırmacı bu dersi öğretmenlerin online eğitim verdiği süre boyunca uygun planlamalar yaparak, derse katılmış ve gözlemlemiş uygun gördüğü yerlerde alan notları tutmuştur. Öğretmenlerden video ve fotoğraf istenmiştir fakat süreçte yer alan öğretmenlerden bir kısmı canlı ders yapamadıklarından dolayı video kaydı ve resim çekememişlerdir. Katılımcılardan bir öğretmen ders de yapmış olduğu etkinliği video ile kayıt altına almıştır. Öğretmenlerle altı haftalık süreç boyunca yapılan tüm canlı görüşmeler kelimesi kelimesine yazıya dökülmüştür. Öğretmenlerden birinci hafta ve altıncı hafta öğretim temelli görüşme sorularını yanıtlamaları istenmiştir. Böylece geçen zaman arasındaki verilen cevaplardan aradaki farklar, bakış açıları yorumlanarak ifade edilmiştir.

Veri Analizi

Bu araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin bağlama ve deneyim faktörlerine göre nasıl farklılaştığı, PAB Haritalama yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Veri analizi sürecinde; derinlemesine PAB analizi (Park, 2019), numaralandırma yöntemi (Brannen, 2017), PAB haritalama yaklaşımı (Park & Chen, 2012) ve sürekli karşılaştırmalı yöntem (Kolb, 2012) temel alınmıştır. Altı hafta süren uygulama ve veri toplama sürecinin öncesinde ve sonrasında katılımcılardan elde edilen yanıtlar, iki gruba ayrılarak incelenmiştir. İlk alt problemi yanıtlamak amacıyla, Ayşe-Efsun (Bilimsel) ve Buse-Selvi (Sosyobilimsel) ikililerinin öncesi ve sonrası verileri birleştirilmiştir. İkinci alt problem için ise Ayşe-Selvi (Alt Deneyim) ve Buse-Efsun (Üst Deneyim) ikililerinin öncesi ve sonrası verileri birleştirilmiştir. Bu birleştirilen veriler, PAB bileşenleri temelinde alt kategorilere ayrılmış ve her bir PAB bileşeni için öğretim bölümleri belirlenmiştir. Her bir bölüm, analiz birimi olarak ele

alınmıştır (Hyun, 2014).

Tablo 2.
PAB Etkileşim Belirleme Rubriği

Kategori	Açıklama
STR – AMA	Fen öğretiminin hedef ve amaçlarına ulaşmak için belirli bir öğretim stratejisi kullanmak
STR – ÖAB	Zorluk, yanlış anlama ön şartı ya da bilgiyi gidermek için özel bir öğretim stratejisi kullanmak
STR – MB	Belirli bir müfredat hedefine hitap etmek için belirli bir öğretim stratejisi kullanmak
STR – ÖDB	Değerlendirmelerden alınan geri bildirime dayanarak öğretimi gözden geçirme
ÖAB – MB	Öğrencilerin ne öğrenmesi gerektiği ve bu konular hakkında ne öğrenecekleri açısından müfredatı gözden geçirerek bir zorluk, yanlış anlama veya ön şartlı bilgi edinme
ÖAB – ÖDB	Öğrencilerin zorluklarını, yanlış anlamaları veya ön koşullu bilgileri belirlemek için çeşitli değerlendirme stratejileri kullanmak
ÖAB – AMA	Öğrencilerin fen bilgisi öğretiminin hedef ve amaçlarına dayalı olarak zorluklarını, kavram yanlışlarını veya ön koşullu bilgileri dikkate almak
MB – ÖDB	Öğrencilerin konuyla ilgili öğretim program hedeflerindeki başarısını belirlemek için çeşitli değerlendirme stratejileri kullanmak veya öğrencilerin konuyla ilgili bildiklerini aynı ve farklı sınıflarda ortaya koymak
MB – AMA	Fen öğretiminde hedef ve amaçlarından dolayı sınıfta belirli bir müfredat vurgusunu (yani fen hedeflerinin niteliği) dikkate almak.
ÖDB – AMA	Öğrencilerin fen öğretiminde hedef ve amaçlarına ulaşıp ulaşmadıklarını belirlemek için belirli bir bilgi veya beceriyi değerlendirmek

STR: Strateji bilgisi, AMA: Amaç ve hedef bilgisi, ÖAB: Öğrenci anlayışları bilgisi, MB: Müfredat bilgisi, ÖDB: Ölçme ve değerlendirme bilgisi

Pedagojik kavramsallaştırmaların genişletilmesi amacıyla kullanılan PAB bileşenleri ve bunlar arasındaki etkileşimler, doğrudan derinlemesine PAB analizi ile belirlenmiştir (Park & Oliver, 2008). Bu analizde, okul öncesi öğretmenlerinin bir PAB bileşenini tanımlarken hangi diğer bileşenlere atıfta bulundukları etiketlenmiştir.

Etiketleme işlemi, Aydın vd. (2015) tarafından geliştirilen bir rubrik temel alınarak yapılmıştır (Tablo 2). Böylece, öğretmenlerin öğretim sırasında birbirine entegre ettikleri PAB bileşenleri belirlenmiştir. Örneğin, müfredat bileşenlerini fen eğitimi ile birleştiren ve epistemolojik ile pedagojik yönelimleriyle açıklamalarını genişleten bir öğretmen, MB-AMA etkileşimini göstermektedir. Diğer bir örnek, fen eğitimi yoluyla kazandırılacak kazanımları nasıl ölçeceğine yönelik açıklamalar yapan bir öğretmenin, MB-ÖDB bileşenlerini entegre ettiğini gösterir. Ayrıca, öğretmenlerin AMA bileşenini kullanırken öğrenci zorluklarına atıfta bulunmaları, AMA ve ÖAB bileşenleri arasındaki etkileşimi işaret eder. Pedagojik stratejilerle erken çocukluk fen eğitiminin hedeflerini netleştiren öğretmenler ise STR-AMA bileşenleri arasındaki bir etkileşimi ortaya koyar. Derinlemesine analizin ardından, öğretmenlerin PAB bileşenleri arasındaki etkileşimleri nicel olarak betimlemek için numaralandırma yaklaşımı kullanılmıştır. Etkileşimler tespit edildiğinde, bu etkileşimlerin harita üzerinde etkileşimde bulunan bileşenler arasında bir ilişki olduğunu gösteren bir işaret konulmuştur. PAB bileşenleri arasında daha fazla ilişki tespit edilen öğretmenlerde, etkileşimlerin daha güçlü olduğu anlaşılmaktadır. Bu süreç, öğretmenlerin öncesi ve sonrası PAB ara bağlantılarını ölçmek için bir birim sistemi ile yapılmıştır. Numaralandırma tamamlandıktan sonra, etkileşimleri görselleştirmek amacıyla pentagon modeli kullanılarak PAB haritaları çizilmiştir. Bu yöntem, PAB'ın birbirine bağlı kısımlarını ortaya çıkarmak için benzer şekilde diğer araştırmalarda da uygulanmıştır (örneğin, Kutluca & Nacar, 2021; Mercan & Kutluca, 2021).

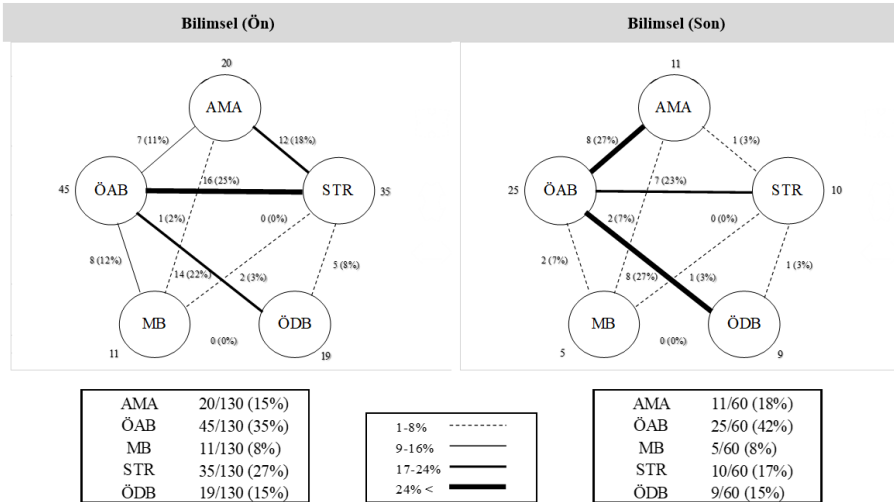
Son olarak, ikili öğretmen gruplarının pedagojik alan bilgisi (PAB) bileşenleri arasındaki etkileşimlerin konu bağlamı ve deneyim düzeyine göre nasıl farklılık gösterdiğini belirlemek amacıyla sürekli karşılaştırma yöntemi kullanılmıştır (Tesch, 2013). Bu yöntemle, kavramsal benzerliklerin ayırt edilmesi sağlanmış ve temaların açıklayıcı gücü artırılarak olası örüntüler ortaya çıkarılmıştır (Glaser & Strauss, 2017). Verilerin analizinde daha sağlam bir yapı oluşturmak için, veri setinin sınırlı bir bölümü (*Ayşe'nin yanıtları*), PAB analizi konusunda uzman bir araştırmacıya gönderilerek bağımsız bir değerlendirme sürecine tabi tutulmuştur (Kurasaki, 2000). Uzman araştırmacı, öğretim bölümlerinin oluşturulması, PAB analizi ve haritalama süreçlerine aktif olarak katılmıştır. İlk aşamada, araştırmacıyla detaylı görüşmeler gerçekleştirilmiş ve her analiz adımının çerçevesi üzerinde mutabakata varılmıştır. Daha sonra, belirlenen analiz çerçevesi temel alınarak farklı zaman ve mekanlarda bağımsız analizler gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerin sonuçları karşılaştırılarak kodlayıcılar arası güvenilirlik yüzdesi hesaplanmıştır (McMillan & Schumacher, 2010). PAB analizi ve haritalama süreçleri için yapılan analizlerin güvenilirlik düzeyi %91 olarak belirlenmiştir. Bu oran, veri analizinin güvenilirliğini ortaya koymaktadır (MacPhail vd., 2016). Geriye kalan formlar, belirlenen kriterler doğrultusunda tek tek analiz edilmiş ve elde edilen bulgular aynı uzmanla birlikte değerlendirilerek dış kontrol mekanizması işletilmiştir. Bu süreç, elde edilen sonuçların geçerliliğini ve güvenilirliğini artırmıştır.

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde, altı haftalık öğretim sürecine katılan okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik pedagojik alan bilgilerinin konu bağlamı ve mesleki deneyim doğrultusunda nasıl değiştiği analiz edilmiştir. Katılımcılardan ikisi, maddenin halleri, fiziksel-kimyasal değişim, çözünürlük, kuvvet ve hareket gibi bilimsel konularda fen eğitimi verirken, diğer ikisi ise küresel ısınma, beslenme, çevre kirliliği, GDO'lu ürünler, akıllı telefonlar ve iklim değişikliği gibi sosyobilimsel konuları ele almışlardır. Bu uygulama, bilimsel ve sosyobilimsel konularda öğretim sürecinin pedagojik alan bilgisi (PAB) bileşenleri arasındaki etkileşimi nasıl şekillendirdiğini incelemeyi sağlayarak ilk alt problemi ele almıştır. Ayrıca, öğretim ve mesleki deneyim düzeylerine göre yanıtlar iki grup (alt ve üst deneyim) olarak birleştirilerek, PAB bileşenleri arasındaki etkileşimdeki farklılıklar ikinci alt problemde araştırılmıştır.

Pedagojik Alan Bilgisinin Bağlama Göre Değişimine İlişkin Bulgular

Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik pedagojik alan bilgilerinin bağlama göre nasıl değiştiğini belirlemek için *Ayşe-Efşun* (Bilimsel) ve *Buse-Selvi* (Sosyobilimsel) ikililerinin ön ve son PAB haritaları karşılaştırılmış ve yorumlanmıştır. İlk olarak *maddenin halleri* (ön) ve *sürtünme kuvveti* (son) ilgili bilimsel konu bağlamında öğretim yapan *Ayşe-Efşun* ikilisinin ön ve son PAB haritalarına ilişkin bulgular Şekil 2 yardımıyla detaylandırılmıştır.



Şekil 2. Bilimsel konu bağlamına ilişkin ön ve son PAB haritaları

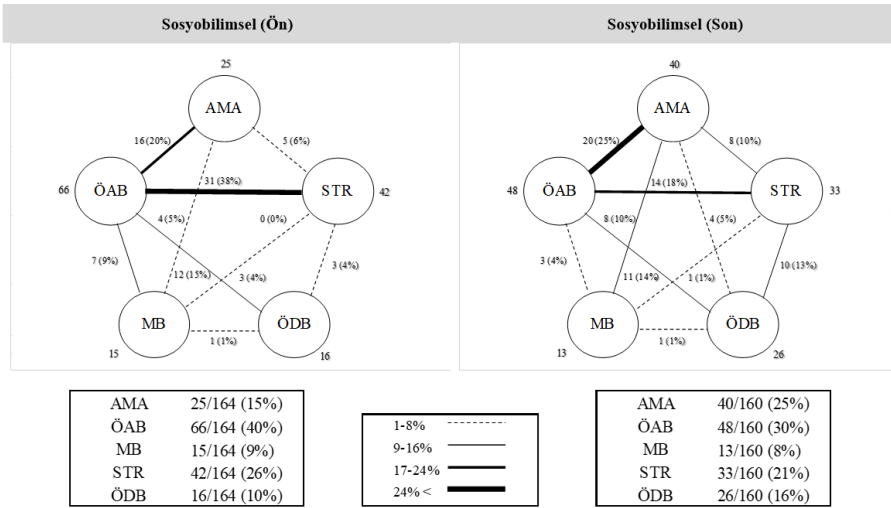
Şekil 2'de gösterilen verilere göre, uygulamanın ilk haftasında maddenin halleri konusuyla ilgili ders planı hazırlayan ve öğretim temelli görüşme sorularına yanıt veren okul öncesi öğretmenlerinin en fazla odaklandığı bileşen, pedagojik alan bilgisi (ÖAB) olmuştur (%35). Bu süreçte, katılımcıların özellikle konu bağlamı ile ilgili çocukların anlayışlarına ve bilişsel kapasitelerine yoğunlaştıkları gözlemlenmiştir.

Ayşe: Erken çocukluk döneminde çocuklar daha meraklı ve araştırmacı oldukları için yaparak ve yaşayarak öğrenme fırsatı ile daha kolay öğreniyorlar. Bu nedenle kitaptan resimleri göstererek okuma ve bilgi aktarma şekinden ziyade, çocukların merak duygularını giderecek, onları araştırmaya ve gözlem yapmaya teşvik edecek bir fen eğitimi yapmaya çalışıyorum.

Efsun: Öğretimimi hazırlarken çocukların gündelik bilgi düzeyinde madde ve maddenin hallerini bileceklerini ancak bu bilgilerinin bilimsel bilgi düzeyinde olmayacağını düşündüm. Dersin başlangıcında çocukların konuyla ilgili hazırlanmışlık düzeylerini ölçme amaçlı soru cevap tekniğini kullanmayı düşünüyorum.

Yukarıdaki örneklerden, Ayşe öğretmenin maddenin halleriyle ilgili fen eğitimini açıklarken çocukların meraklı ve araştırmacı olduklarını vurguladığı, bu nedenle bilgi aktarmaktan çok çocuk merkezli öğretimsel uygulamalara odaklandığı görülmüştür. Bu bağlamda, Ayşe öğretmenin öğrenci anlayışları bilgisi (ÖAB) bileşenini, öğretim stratejileri (STR) ve amaç ve hedef bilgisi (AMA) bileşenleriyle ilişkilendirdiği tespit edilmiştir. Efsun öğretmen ise aynı bileşeni, STR ve öğretim değerlendirme (ÖDB) bileşenleriyle ilişkilendirmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, okul öncesi öğretmenlerinin, Şekil 3'teki PAB ön uygulama haritasında, pedagojik alan bilgisi bileşenini merkeze aldıkları söylenebilir. Bu süreçte, en güçlü etkileşim %25 oranında ÖAB ve STR bileşenleri arasında gözlemlenmiştir. Katılımcılar, fen eğitimini çocuk anlayışları ve öğretim stratejileri etrafında şekillendirmeye eğilimlidir. Ayrıca, AMA ve ÖDB bileşenleri de fen öğretimlerinde dikkate alınmıştır. Çocuk merkezli epistemolojik yönelimlere atıfta bulunarak öğretim uygulamalarını buna göre yapılandıran katılımcılar, ÖAB ve AMA (%18) bileşenleri arasındaki etkileşimin kuvvetli olduğunu göstermektedir. Maddenin halleriyle ilgili çocuk bilişini ölçmeye odaklanan öğretmenler, ÖAB ve ÖDB (%22) arasında da güçlü bir etkileşim kurmuşlardır. Ancak, sürecin başında fen eğitimini müfredat bileşenleriyle ilişkilendirmekte zorlanmışlar ve bu etkileşim en düşük seviyede kalmıştır (%8).

Beş hafta sonrasında, altıncı haftada Ayşe ve Efsun öğretmenlerinin sürtünme kuvveti ile ilgili pedagojik yanıtları, yine ÖAB bileşeninin merkezde olduğunu ve daha da kuvvetlendiğini ortaya koymuştur. Süreç sonunda, çocuk anlayışlarına yapılan atıflarla birlikte AMA (%17) ve ÖDB (%15) bileşenlerinin daha fazla entegre edildiği görülmüştür. Özellikle, ÖAB-AMA (%27) ve ÖAB-ÖDB (%27) etkileşimleri önemli bir gelişim göstermiştir. Bununla birlikte, öğretim stratejilerinin (STR) fen öğretimleriyle ilişkisi konusunda gelişim kaydedilmemiştir; ancak çocuk anlayışlarıyla (ÖAB-STR, %23) entegrasyon devam etmiştir. Katılımcıların bilimsel konularda müfredat bileşenleri açısından yetersiz kaldığı, sürecin başında %8 olan müfredat bileşeninin, sürecin sonunda da değişmediği (%8) tespit edilmiştir.



Şekil 3. Sosyobilimsel konu bağlamına ilişkin ön ve son PAB haritaları

Küresel ısınma (ön) ve iklim değişikliği (son) gibi sosyobilimsel konularda öğretim yapan Buse ve Selvi öğretmenlerinin ön ve son PAB haritalarına ilişkin bulgular Şekil 3'te sunulmuştur. Bu bulgulara göre, sürecin başında küresel ısınma konusuyla ilgili ders planı hazırlayan, öğretim temelli görüşme sorularını yanıtlayan ve bu öğretimi gerçekleştiren öğretmenlerin, bilimsel konu bağlamlarında öğretim yapan öğretmenler gibi, öncelikle çocuk anlayışlarına odaklandıkları belirlenmiştir. PAB haritasında, pedagojik alan bilgisi (ÖAB) bileşeninin %40 oranında merkezde yer aldığı gözlemlenmiştir.

Buse: Çocukların fene ve bilime karşı ilgi düzeylerinin artırılması, Fen ile ilgili tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesi için ilk yıllardan itibaren fen ve fen eğitiminin önemli olduğunu düşünmekteyim. Çocuklukta kazanılan bilimsel süreç becerileri, günlük yaşamda yardımcı olabilecek pek çok yeteneğin kazanılmasında da etkili olmaktadır. Dolayısıyla fen, günlük yaşamın hemen her alanında yer alan önemli bir etkinlik ve süreçtir. Bu nedenle öğretmen

olarak, çocukların günlük yaşamlarındaki deneyimlerine somut nesneler katarak ve onların merakını destekleyerek araştırma yapmayı öğrenmesine yardımcı olmaya çalışırım.

Selvi: Deneyerek, yaşayarak ve eğlenerek öğrendiklerini düşünüyorum. Hayatın akışı içerisinde birçok fen kavramını farkında olmadan öğreniyorlar. Çocukların, dokunarak, tadarak, işiterek ve görerek başladıkları yakın çevresini öğrenme sürecini, zamanla soru sorma ve gözlem yapma becerilerini de ekleyerek geliştirdikleri görülmektedir.

Küresel ısınma ile ilgili öğretim yapan okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik kavramsallaştırmaları, örnek alıntılarda görülebileceği gibi, Buse öğretmen çocukların bilim ve fenle ilgili ilgi ve tutumlarını artırma ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye odaklanarak araştırma ve sorgulama temelli öğretim uygulamalarına dahil olmayı planladığını ifade etmiştir. Bu durumda, ÖAB ve STR bileşenleri arasındaki etkileşim (%38) belirgindir. Şekil 4'teki ön uygulama PAB haritasında, bu iki bileşen arasındaki etkileşim en kuvvetli olanıdır. Ayrıca, STR bileşeninin diğer bileşenlerle kurduğu ilişki de dikkat çekici bir oranda (%26) bulunmuştur. Bu veriler ışığında, ÖAB ve STR'nin erken çocuklukta sosyobilimsel konu öğretiminde merkezi bir rol oynadıkları söylenebilir. Diğer yandan, Selvi öğretmenin açıklamalarında da benzer şekilde ÖAB-STR ilişkisi görülmüştür. Çocukların deneyerek ve eğlenerek öğrendiklerini belirten Selvi öğretmen, soru sorma ve gözlem yapma becerilerini geliştirmek amacıyla öğretim stratejilerine odaklanmıştır. Bu durum, öğretmenlerin ÖAB ve STR bileşenlerini çocuk merkezli bir bakış açısıyla ilişkilendirdiklerini göstermektedir. Bu bağlamda, AMA (%15) bileşeni de üçüncü bir etkileşim bileşeni olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca, ÖAB-AMA (%20) arasındaki etkileşim, sosyobilimsel ön uygulama PAB haritasındaki ikinci en kuvvetli etkileşimdir.

Bilimsel bir konu olan maddenin halleriyle ilgili öğretim yapan grup (Ayşe-Efsun) ile sosyobilimsel fen eğitimi yapan grup (Buse-Selvi) arasındaki PAB haritalarının karşılaştırılmasında, sosyobilimsel fen eğitimi yapan grubun ön PAB haritasında daha fazla etkileşim olduğu gözlemlenmiştir. Sosyobilimsel fen eğitiminde en az etkileşim kurulan bileşen MB (%9) olup, bu da bilimsel fen eğitimi yapan grup ile benzerlik göstermektedir. Bilimsel fen eğitimi ve sosyobilimsel fen eğitimi arasındaki diğer benzerlik ise öğretim stratejilerine yapılan vurgudur. Ancak farklılıklar da mevcuttur; bilimsel fen eğitiminde ölçme ve değerlendirme süreçlerine daha fazla odaklanılırken, sosyobilimsel fen eğitiminde bu süreçlere daha az odaklanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, bilimsel fen eğitiminde MB-ÖDB arasında hiçbir ilişki görülmemiştir, ancak sosyobilimsel fen eğitiminde bu etkileşim oldukça sınırlıdır.

Altı haftalık öğretim sürecinin sonunda, iklim değişikliği bağlamındaki PAB haritasında en güçlü etkileşim, ÖAB ve AMA (%25) bileşenleri arasında gözlemlenmiştir. Sosyobilimsel fen eğitimi son-PAB haritasında, diğer bileşenlerle en fazla etkileşim kuran bileşen yine ÖAB (%30) olmuştur. Ancak, sürecin başındaki değerle kıyaslandığında, bu oran daha düşük bir seviyededir. Genel olarak,

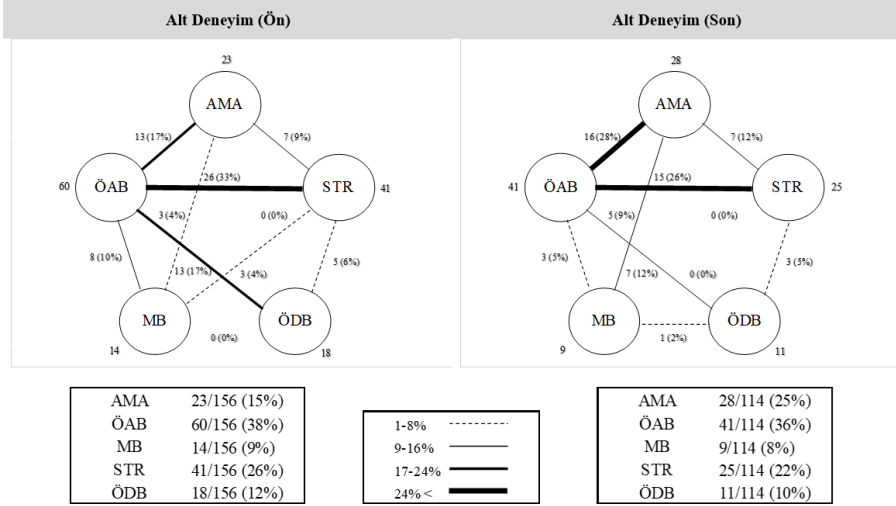
sosyobilimsel fen eğitimi son-PAB haritasında bileşenler arasında daha dengeli bir etkileşim gözlemlenmiştir. Altı haftalık süreç sonunda, katılımcıların AMA (%25) ve STR (%21) bileşenlerinin özellikle ÖAB ile güçlü bir ilişki oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu da, AMA-ÖAB-STR üçlüsünün sosyobilimsel konularda erken fen eğitimine yön verdiğini göstermektedir. Bilimsel fen eğitimi son-PAB haritasıyla karşılaştırıldığında, bu durum söz konusu olmamaktadır. İki grup arasındaki temel fark, PAB haritalarındaki etkileşimin dengesinin yanı sıra, bilimsel fen eğitiminde ölçme ve değerlendirme süreçlerine daha fazla odaklanılmasıdır.

Pedagojik Alan Bilgisinin Meslekî Deneyim Göre Değişimine İlişkin Bulgular

Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik pedagojik alan bilgilerinin bağlama göre nasıl değiştiğini incelemek amacıyla, Ayşe-Selvi (Düşük Deneyim) ve Buse-Efsun (Yüksek Deneyim) ikililerinin ön ve son PAB haritaları karşılaştırılmış ve analiz edilmiştir. İlk olarak, Ayşe'nin maddenin halleri ve Selvi'nin küresel ısınma konusundaki öğretimlerine ilişkin bulgular Şekil 4'te detaylandırılmıştır. Düşük deneyimli öğretmenlerin, her iki konuda gerçekleştirdikleri fen eğitimlerine dair ön PAB haritasında, ÖAB (%38) bileşeninin merkeze yerleştiği gözlemlenmiştir. Ayrıca, STR (%26) bileşeninin diğer PAB bileşenleriyle güçlü bir ilişki kurduğu ve özellikle ÖAB-STR (%33) ikilisi arasındaki etkileşimin en güçlü etkileşim olduğu tespit edilmiştir. Fen eğitimine yönelik pedagojik açıklamaları çocuk anlayışları etrafında şekillendiren düşük deneyimli öğretmenler, öğretim stratejileriyle birlikte amaç ve hedefler (AMA, %15) ile ölçme ve değerlendirme (ÖDB, %12) süreçlerini de dikkate almışlardır. Ancak bu bileşenler yalnızca ÖAB bileşeniyle güçlü bir etkileşimde bulunmuş, kendi aralarında ise zayıf ilişkiler kurmuşlardır.

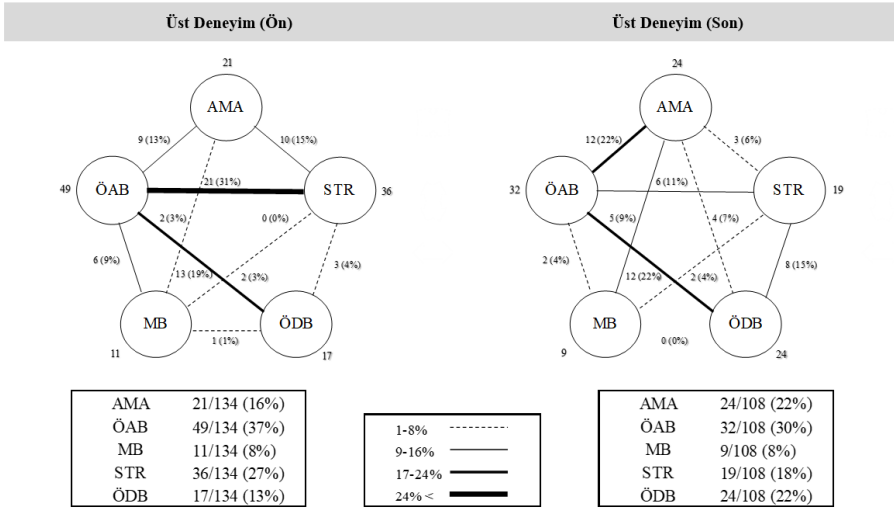
Altı haftalık bilimsel ve sosyobilimsel fen eğitimi sürecinin başında, katılımcıların özellikle AMA-ÖDB ve MB-ÖDB bileşenlerini birbirleriyle ilişkilendirmekte zorlandıkları gözlemlenmiştir. Bu durum, ölçme ve değerlendirme süreçlerine dair kavram yanılgıları ve müfredat bileşenlerini göz önünde bulundurmada yaşanan zorlukları ortaya çıkarmıştır. Altı haftalık öğretim sürecinin sonunda, ÖAB (%36) bileşeni yine PAB haritasının merkezinde yer alırken, STR (%22) bileşeni ikincil merkezdeki yerini AMA (%25) bileşenine bırakmıştır. Az deneyimli öğretmenlerin PAB haritasındaki en güçlü etkileşim ÖAB-AMA (%28) arasındadır. İkinci en güçlü etkileşim ise ÖAB-STR (%26) bileşenleri arasındadır. Ancak, son PAB haritasında MB-STR ve AMA-ÖDB arasında herhangi bir etkileşim gözlemlenmemiştir. Bu

durumda, düşük deneyimli öğretmenlerin öğretim süreçlerinin sonunda PAB etkileşimlerinde önemli bir değişim yaşanmadığı söylenebilir.



Şekil 4. Alt deneyime ilişkin ön ve son PAB haritaları

Buse ve Efsun'un meslekî deneyimleri daha fazla olan ikilisinin ön ve son PAB haritalarına ilişkin bulgular, Şekil 5'te detaylı şekilde sunulmuştur. Üst deneyime sahip okul öncesi öğretmenleri, altı haftalık öğretim sürecinin başında fen eğitimine yönelik pedagojik açıklamalarında en fazla odaklandıkları bileşenin ÖAB (%37) olduğunu belirtmişlerdir. Bu bileşeni, %27 oranı ile STR takip etmektedir. Bu durum, katılımcıların ÖAB ve STR (%31) arasında güçlü bir etkileşim kurduklarını ortaya koymaktadır. Ayrıca, katılımcılar, ele alınan konu ile ilgili çocuk anlayışları, kavramsal zorluklar, ön bilgiler ve deneyimlerin temsili olan ÖAB'yi genişletmek için ÖDB bileşenini de kullanmışlardır (ÖAB-ÖDB, %19). Ancak, tek başına ÖDB bileşeni (%13) diğer bileşenlerle fazla etkileşimde bulunmamıştır. Alt deneyimli öğretmenlerle karşılaştırıldığında, üst deneyimli öğretmenlerin ön-PAB haritalarının daha dengeli bir yapıya sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca, her iki grup öğretmen de MB ve ÖDB bileşenlerini fen öğretimleriyle ilişkilendirirken belirgin yetersizlikler yaşamışlardır.



Şekil 5. Üst deneyime ilişkin ön ve son PAB haritaları

Üst deneyime sahip okul öncesi öğretmenlerinin altı haftalık öğretim sürecinin sonunda elde ettikleri PAB haritaları, başlangıçtaki haritalara göre daha dengeli bir yapıya sahiptir. Yine de ÖAB (%30) bileşeni merkezdedir. Ancak, AMA (%22), ÖDB (%22) ve STR (%18) bileşenleri birbirine yakın oranda yer almaktadır. Bu durum, altı haftalık öğretim sürecinin, üst deneyimli öğretmenlerin fen eğitimine daha fazla etki ettiğini göstermektedir. Son-PAB haritası daha dengeli olup, ikili etkileşimlerin kuvveti açısından belirgin farklar yoktur. En güçlü etkileşimler, ÖAB-AMA (%22) ve ÖAB-ÖDB (%22) ikilileri arasında görülmektedir. Bunları, STR-ÖDB (%15) ve ÖAB-STR (%11) etkileşimleri takip etmektedir. Üst deneyimli öğretmenler, fen eğitimiyle ilgili pedagojik kavramsallaştırmalar yaparken, MB-ÖDB etkileşimi dışında tüm bileşenlerden bahsetmişlerdir. Ancak tüm PAB haritalarında, diğer bileşenlerle yeterli etkileşime giremeyen müfredat bilgisi (MB) bileşeninin varlığı dikkat çekicidir. Bu durum, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi ister bilimsel ister sosyobilimsel olsun, müfredatla ilişkilendirmekte zorlandıklarını ortaya koymaktadır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmadan elde edilen ilk bulgu ister bilimsel ister sosyobilimsel konu bağlamında fen eğitimi yaparken okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik kavramsallaştırmalarının merkezine ÖAB ve STR bileşenlerini yerleştirmiş olmalarıdır. Katılımcıların çocukların önceki bilgi, deneyim ve anlayışlarına odaklandıkları ve öğretim stratejilerini buna göre şekillendirme eğiliminde oldukları tespit edilmiştir. Bu bulgu, literatürdeki birçok çalışma ile paralellik göstermektedir (Akşam & Kutluca, 2021; Bayram-Jacobs vd., 2019; Meier vd., 2013; Saçkes, 2014).

Örneğin, Akşam ve Kutluca (2021), öğretmenlerin bilimsel konularda çocukların anlayışlarına, hedeflere ve uygun stratejilere dikkat ettiklerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada da katılımcıların çocuk anlayışları ve öğretim stratejilerinin entegrasyonu, bulgularla örtüşmektedir. Literatür taraması yapıldığında, Areljung vd. (2021) ve Pendergast vd. (2017) gibi araştırmalar, nitelikli bir erken fen eğitiminin, çocukların gelişimsel seviyelerine uygun etkinliklerle, aktif katılım sağlayacak şekilde planlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bulgular, bu araştırmanın sonuçlarıyla tutarlıdır. Bunun yanı sıra, Kallery (2004), okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimini uygulamamalarının, çocuklara yönelik yapılandırma konusunda kendilerini yetersiz hissetmelerinden kaynaklandığını belirtmiştir. Meier vd. (2013) ise, nitelikli bir erken fen eğitiminin öğretmenlerin tutumları, çocuk anlayışları ve yenilikçi uygulamalarla şekillendiğini ortaya koymuştur. Bu çalışmada, ÖAB ve STR bileşenlerinin dengeli bir şekilde birleştiği ve AMA bileşeninin bu birleşime katkı sağladığı, Meier vd. (2013) ile uyumludur. Bu bağlamda, öğretim stratejileri ve hedeflerin entegrasyonu, Magnusson vd. (1999)'nin PAB yapısının yansımaları göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen bir diğer bulgu, bilimsel konu bağlamında yapılan erken fen eğitiminde, öğretim sürecinin sonunda PAB haritalarında ÖAB bileşeninin gelişim gösterdiği, ÖAB-ÖDB bileşeni arasındaki etkileşimin arttığı ancak tek başına ÖDB bileşeninin gelişim göstermediğidir. Bu bulgu, okul öncesi öğretmenlerinin çocuk merkezli pedagojik yönelimlere sahip olmalarına rağmen, ölçme ve değerlendirme süreçlerini öğretim stratejileriyle ilişkilendirmekte zorlandıklarını gösterebilir (Kutluca, 2021b). Ayrıca, ulusal literatürde, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimini genellikle deneyler ve gözlemlerle ilişkilendirdikleri görülmektedir (Akyol & Birinci-Konur, 2018; Yıldız & Tükel, 2018). Bunun yanı sıra, bu bulgu, Çalık ve Aytar (2013)'ün araştırmalarıyla da uyumludur. Bu araştırmalar, öğretmen adaylarının teorik bilgileri ile uygulama arasındaki farkları vurgulamaktadır. Kartal vd. (2017), bilimsel konularda öğretim deneyiminin, öğretmenlerin konuya özgü ölçme ve değerlendirme bilgilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Bu çalışmada, sosyobilimsel konulara yönelik PAB haritalarındaki değişimler, bilimsel konu bağlamındaki fen eğitime dair bulgularla benzerlik göstermektedir. Ancak, sosyobilimsel bağlamdaki fen eğitimi PAB haritasının daha dengeli bir yapı sergilediği gözlemlenmiştir. Literatürde, erken fen eğitiminin bilimle ilgili daha otantik konularda gerçekleştirilmesi gerektiği ve okul öncesi öğretmenlerinin bu tür konularda kendilerini daha rahat hissettikleri belirtilmektedir (Babaroğlu & Okur-Metwalley, 2018; Elmas & Kanmaz, 2015; Loxley vd., 2016). Bu bilgiler, bu araştırmanın bulgularını doğrulamaktadır. Dolayısıyla, daha otantik konulara alışkın olan okul öncesi öğretmenlerinin sosyobilimsel konulardaki fen eğitime yönelik PAB haritalarının da bu nedenle daha dengeli bir yapı sergilemesi mümkündür.

Bilimsel bağlamda fen eğitime dahil olan katılımcıların ön ve son PAB haritaları, sosyobilimsel bağlamdaki katılımcıların ön ve son PAB haritalarından farklılaşmaktadır. Özellikle bilimsel konu bağlamındaki grubun, fen eğitiminde ölçme

ve değerlendirme süreçlerine fazlasıyla odaklandığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu, sosyobilimsel konulara dahil olan grubun doğrudan kavram öğretimine daha az eğilim göstermiş olmasından kaynaklanmış olabilir (Gropen vd., 2017; Skamp, 2011). Murphy ve Smith (2014), okul öncesi dönemde verilen fen eğitiminde doğrudan bilgi aktarımının yerine çocuk merkezli ve oyun temelli yaklaşımların benimsenmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu iddialar göz önünde bulundurulduğunda, okul öncesi öğretmenlerinin sosyobilimsel konularda fen eğitimine daha yatkın olabilecekleri söylenebilir (MEB, 2013).

Araştırmanın ikinci alt probleminin bulgularında, ÖAB-STR bileşenlerinin PAB haritalarının merkezinde yer aldığı ve az deneyimli okul öncesi öğretmenlerinin öğretim sürecinin başında AMA-ÖDB ve MB-ÖDB bileşenlerini birbirleriyle ilişkilendiremedikleri görülmüştür. Bu, düşük deneyime sahip öğretmenlerin özellikle ölçme ve değerlendirme ile müfredat bilgisi konularında zorluk yaşadıklarını göstermektedir (Açıksöz, 2017; Nacar & Kutluca, 2020; Öktem, 2015; Tuzcu, 2011). Diğer taraftan, deneyimli öğretmenlerin bu alanlarda daha iyi bir durumda oldukları belirlenmiştir (Duran, 2014). Ayrıca, deneyimi az olan okul öncesi öğretmenlerinin öğretim deneyimlerinden sonra PAB etkileşimlerinde belirgin bir değişiklik gözlemlenmemiştir (Kruse vd., 2017; Saçkes vd., 2012). Daha deneyimli okul öncesi öğretmenlerinin PAB haritalarındaki değişim incelendiğinde, bu öğretmenlerin daha dengeli bir PAB yapısına sahip oldukları tespit edilmiştir (Kutluca, 2021b; Lee & Luft, 2008). Bu, öğretim deneyiminin özellikle meslekî deneyimi daha fazla olan okul öncesi öğretmenlerinin PAB'larını geliştirdiğini göstermektedir (Akşam & Kutluca, 2021; Nilsson ve Loughran, 2012; Piasta vd., 2013).

Son olarak, tüm PAB haritalarında en belirgin ortak nokta, ÖAB ve STR bileşenlerinin merkezde yer almasının yanı sıra, müfredat bileşenlerini fen öğretimi ile ilişkilendirme konusundaki yetersizliktir. MB bileşeni, tüm PAB haritalarında en zayıf bileşen olarak dikkat çekmektedir. Bu bulgu, literatürdeki bazı araştırmalarla tutarlılık gösterirken (Hetherington & Wagerif, 2018; Kutluca & Nacar, 2021), bazı araştırmalarda ise farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır (Açıksöz, 2017; Özel, 2012). Örneğin, Kutluca ve Nacar (2021), deneyimli ve deneyimsiz iki okul öncesi öğretmenin müfredat bilgisi açısından yetersizlik yaşadığını tespit etmiştir. Ancak, Özel (2012) tecrübeli öğretmenlerin daha iyi durumda olduğunu, farklı yöntemlerden yararlandıklarını ve müfredat bilgilerinin yeterli olduğunu belirtmiştir. Bu bulgularla ilgili literatürde bir fikir birliği olmadığı görülmektedir. Ancak okul öncesi eğitim literatüründe, çağdaş programlar ve standartlarla uyumlu bir şekilde, öğretmenlerin fen eğitimini müfredat kazanımlarını kazandırmak amacıyla yapmaları gerektiği sonucuna varılmaktadır (Jackman, 2012; Sağlam & Aral, 2015). Bu nedenle, okul öncesi öğretmenlerinin müfredatla fen eğitimi arasında güçlü bir entegrasyon kurmaları gerektiği vurgulanmaktadır (Neuman & Danielson, 2020).

Sonuç olarak, erken fen eğitimi süreçlerinin PAB haritalama metodolojisiyle incelenmesi, bu süreçlerin eşsiz yapılarını ortaya çıkarmış ve özellikle sosyobilimsel

konuların erken çocuklukta fen eğitimiyle ilgili kazanımlar için zengin bağlamlar sunduğu keşfedilmiştir.

Sonuçlar

Bu araştırmanın bulgularının literatürle karşılaştırılması sonucunda elde edilen temel sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

1. Araştırmaya katılan okul öncesi öğretmenleri, fen eğitimiyle ilgili olarak çocukların anlayışlarına ve öğretim stratejilerine odaklanmaktadırlar.
2. Okul öncesi öğretmenleri, fen eğitimi etkinliklerini müfredat bileşenleriyle ilişkilendirme konusunda yeterli bilgiye sahip değildir.
3. Okul öncesi öğretmenlerinin epistemolojik ve pedagojik yönelimleri, genellikle ÖAB-STR entegrasyonunu benimseme eğilimindedir.
4. Bilimsel konu bağlamındaki fen eğitimine katılan okul öncesi öğretmenlerinin PAB haritalarında belirgin bir değişiklik gözlemlenmemiştir.
5. Bilimsel konu bağlamında fen eğitimi sürecine katılan öğretmenler, ölçme ve değerlendirme süreçlerine daha fazla önem vermektedirler.
6. Sosyobilimsel konu bağlamındaki fen eğitimine katılan öğretmenlerin PAB haritaları, daha dengeli bir yapıya sahiptir.
7. Mesleki deneyim, öğretim deneyiminin PAB haritalarına yansımaları kolaylaştırmaktadır.
8. Deneyimli okul öncesi öğretmenlerinin PAB haritaları, daha dengeli bir yapıya sahip olmuştur.

Öneriler

Bu çalışmada, bilimsel ve sosyobilimsel konu bağlamlarında verilen erken fen eğitimi deneyimleri ile meslekî deneyimlerin fen eğitimi üzerine olan etkileri, doğrudan PAB analizi, numaralandırma ve PAB haritalama yöntemleriyle incelenmiştir. Sonuçlar, okul öncesi öğretmenlerinin sosyobilimsel konularda fen eğitimine daha yatkın olabileceklerini ortaya koymuştur. Elde edilen bulgulara dayalı olarak yapılan öneriler ise şu şekildedir:

1. Erken çocukluk fen eğitimi ortamları, sosyobilimsel konuları daha fazla entegre ederek güçlendirilebilir.
2. Sosyobilimsel konularda erken çocuklukta fen eğitimine yönelik yapılan araştırmaların sayısı artırılabilir.
3. Erken fen eğitimine dair yapılan çalışmalarda sadece öğretmenler değil, öğretmen adayları ve çocuklar da dâhil edilerek daha kapsamlı araştırmalar yapılabilir.
4. Okul öncesi öğretmenlerinin müfredat bileşenlerini fen eğitimine dahil etmeleri için hem hizmet öncesi hem de hizmet içi eğitimler düzenlenebilir.
5. Çalışmanın bağlamı korunarak farklı metodolojik yaklaşımlarla yapılacak araştırmalar literatüre katkı sağlayabilir.

6. Okul öncesi öğretmenlerinin sosyobilimsel konu bağlamındaki fen eğitimini daha dengeli sunabilmeleri için öğretim deneyimlerini artıracak hizmet içi eğitimler düzenlenebilir.
7. Sosyobilimsel konuların erken fen eğitimi ortamlarında daha fazla yer bulabilmesi için bu konuların öğretmen adaylarına hizmet öncesi dönemde tanıtılması faydalı olacaktır.

Araştırma ve Yayın Etiği

Yazarlar, çalışmada araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyulduğunu beyan etmektedir.

Etik Kurul İzni

İstanbul Aydın Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Kurulu'nun 26.05.2021 tarih ve E-88083623-020-13328 sayılı kararı ile bu araştırmanın ve kullanılan yöntemlerin etik açıdan uygun olduğu onaylanmıştır.

Yazarların Katkı Oranı

Yazarların çalışmanın tasarımı, veri toplama, analiz ve yazım süreçlerine eşit düzeyde katkı sağladıkları; makalenin son hâlini inceleyerek onayladıkları ve yayımlanmasından ortak sorumluluk taşıdıkları belirtilmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar, bu makalenin araştırma süreci, yazımı ve yayımlanmasına ilişkin herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmektedir.

Kaynakça

- Abell, S. K. (2008). Twenty years later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea?. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405-1416.
- Açıksöz, A. (2017). *Deneyimli fen bilgisi öğretmenleri ile aday öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin karşılaştırılması* (Tez No. 471028) [Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi-Çanakkale]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Akşam, E., & Kutluca, A. Y. (2021). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimi uygulamalarının teorik ve pratik doğasının keşfedilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 386-435.
- Akyol, N. & Birinci-Konur, K. (2018). Okul öncesi dönemde fen eğitiminin uygulanabilirliğine yönelik öğretmen ve yönetici görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 26(2), 547-557.
- Areljung, S., Due, K., Ottander, C., Skoog, M., & Sundberg, B. (2021). Why and how teachers make use of drawing activities in early childhood science education. *International Journal of Science Education*, 43(13), 2127-2147.

- Aydin, S., Demirdogen, B., Akin, F. N., Uzuntiryaki-Kondakci, E., & Tarkin, A. (2015). The nature and development of interaction among components of pedagogical content knowledge in practicum. *Teaching and Teacher Education*, 46, 37-50.
- Babaroğlu, A., & Okur-Metwalley, E. (2018). Okul Öncesi öğretmenlerin fen eğitime ilişkin tutumlarının incelenmesi (Çorum İli Örneği). *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 33, 1-15.
- Balat, Ş., Kayalı, B., Gündüz, A., & Göktaş, Y. (2019). Doktora tezlerinde alınan geçerlik ve güvenirlik önlemleri. *The 28th International Conference on Educational Sciences*, (s.51-69). Ankara.
- Barenthien, J., Lindner, M. A., Ziegler, T., & Steffensky, M. (2020). Exploring preschool teachers' science-specific knowledge. *Early Years*, 40(3), 335-350.
- Bayram-Jacobs, D., Henze, I., Evagorou, M., Shwartz, Y., Aschim, E. L., Alcaraz-Dominguez, S., ... & Dagan, E. (2019). Science teachers' pedagogical content knowledge development during enactment of socioscientific curriculum materials. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(9), 1207-1233.
- Borgerding, L. A., & Dagistan, M. (2018). Preservice science teachers' concerns and approaches for teaching socioscientific and controversial issues. *Journal of Science Teacher Education*, 29(4), 283-306.
- Brannen, J. (1992). Combing qualitative and quantitative approaches: An overview. In Brannen J. (Ed.), *Mixing methods: Qualitative and quantitative research* (pp.57-78). Ashgate.
- Braund, M., Scholtz, Z., Sadeck, M. & Koopman, R. (2013). First steps in teaching argumentation: A South African study. *International Journal of Educational Development*, 33, 175-184.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., & Çakmak, E. K. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem.
- Campbell, C., & Howitt, C. (Eds.). (2024). *Science in early childhood*. Cambridge University Press.
- Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory Into Practice*, 39(3), 124-130.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage.
- Çalık, M., & Aytar, A. (2013). Sınıf öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması sürecinde insanın çevreye etkisi konusu ile ilgili pedagojik alan bilgilerinin araştırılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1579-1605.
- Delserieys, A., Jégou, C., Boilevin, J. M., & Ravanis, K. (2018). Precursor model and preschool science learning about shadows formation. *Research in Science & Technological Education*, 36(2), 147-164.
- Duran, M. (2014). *Farklı öğretim deneyimine sahip fen öğretmenlerinin asitler ve bazlar konusundaki pedagojik alan bilgisinin incelenmesi* (Tez No. 381226) [Doktora tezi, Dumlupınar Üniversitesi-Kütahya]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.

- Elmas, H., & Kanmaz, A. (2015). Okul öncesi eğitim öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 35-45.
- Flick, U. (2018). Triangulation in Data Collection. In U. Flick (Eds.), *The SAGE handbook of qualitative data collection* (pp. 527-544). 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.
- Gess-Newsome, J., Taylor, J. A., Carlson, J., Gardner, A. L., Wilson, C. D., & Stuhlsatz, M. A. (2019). Teacher pedagogical content knowledge, practice, and student achievement. *International Journal of Science Education*, 41(7), 944-963.
- Gess-Newsome, J. (2015). A model of teacher professional knowledge and skill including PCK: Results of the thinking from the PCK Summit. In A. Berry, P. Friedrichsen, & J. Loughran (Eds.), *Re-examining pedagogical content knowledge in science education* (pp. 28-42). Routledge.
- Glaser, B., & Strauss, A. (2017). *Discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Routledge.
- Gropen, J., Kook, J. F., Hoisington, C., & Clark-Chiarelli, N. (2017). Foundations of science literacy: Efficacy of a preschool professional development program in science on classroom instruction, teachers' pedagogical content knowledge, and children's observations and predictions. *Early Education and Development*, 28(5), 607-631.
- Güvenir, Z. (2018). *Okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik tutumları ile okul öncesi eğitim programında yer alan fen etkinliklerini uygulama durumları* (Tez No. 517679) [Yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi-Uşak]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Henriksson, A., Fridberg, M., & Leden, L. (2025). Preschool children's agency in play-activities with science content. *Early Childhood Education Journal*, 53(4), 1303-1312.
- Hetherington, L., & Wegerif, R. (2018). Developing a material-dialogic approach to pedagogy to guide science teacher education. *Journal of Education for Teaching*, 44(1), 27-43.
- Hyun, H. (2014). *How to design and evaluate research in education*. Mcgraw-hill Education-Europe.
- Kallery, M. (2004). Early years teachers' late concerns and perceived needs in science: An exploratory study. *European Journal of Teacher Education*, 27(2), 147-165.
- Kartal, T., Yamak, H., & Kavak, N. (2017). Mikro öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri üzerindeki etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 740-771.
- 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.

- Kruse, J. W., Easter, J. M., Edgerly, H. S., Seebach, C., & Patel, N. (2017). The impact of a course on nature of science pedagogical views and rationales. *Science & Education*, 26(6), 613-636.
- Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T., & Hachfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 805.
- Kurasaki, K. S. (2000). Intercoder reliability for validating conclusions drawn from open-ended interview data. *Field methods*, 12(3), 179-194.
- Kuru, N., & Akman, B. (2017). Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin öğretmen ve çocuk değişkenleri açısından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 269-279.
- Kutluca, A. Y., & Aydin, A. (2016). An examination of prospective elementary science teachers' perspective towards socio-scientific argumentation. *Science Education International*, 27(3), 320-343.
- Kutluca, A. Y. (2021a). An investigation of elementary teachers' pedagogical content knowledge for socioscientific argumentation: The effect of a learning and teaching experience. *Science Education*, 105(4), 743-775.
- Kutluca, A. Y. (2021b). Investigation of the interactions among preschool teachers' components of pedagogical content knowledge for early science teaching. *Southeast Asia Early Childhood Journal*, 10(1), 117-137.
- Kutluca, A. Y. (2022). Erken çocuklukta fen eğitimi ve okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine ilişkin pedagojik yapıları. A. Doğan ve A. Aydın (Ed.), *Fen eğitimi araştırmalarına güncel bakış-III* (s. 93-108) içinde. Akademisyen Kitabevi.
- Kutluca, A. Y., & Mercan, N. (2022). Exploring the effects of preschool teachers' epistemological beliefs on content-based pedagogical conceptualizations and PCK integrations towards science teaching. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 170-193.
- Kutluca, A. Y. & Nacar, S. (2021). Exploring preschool teachers' pedagogical content knowledge: The effect of professional experience. *Journal of Science Learning*, 4(2), 160-172.
- Larimore, R. A. (2020). Preschool science education: A vision for the future. *Early Childhood Education Journal*, 48(6), 703-714.
- Lee, E., & Luft, J. A. (2008). Experienced secondary science teachers' representation of pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1343-1363.
- 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.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., & Dore, B. (2016). *İlköğretimde eğlendiren ve anlamayı geliştiren fen öğretimi*. H. Türkmen, M. Sağlam ve E. Şahin-Pekmez (Çev.). Nobel Yayınevi.

- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess- Newsome, R.N.G. Lederman (Eds), *Examining pedagogical content knowledge: The construe and its implications for science education* (pp. 95-132). MA: Kluwer.
- Maraisane, L., Jita, L., & Jita, T. (2024). Engagement of science process skills for teaching science concepts in early childhood. *Journal of Childhood, Education & Society*, 5(2), 283-293.
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2014). *Designing qualitative research*. Sage.
- Martín-Díaz, M. J. (2006). Educational background, teaching experience and teachers' views on the inclusion of nature of science in the science curriculum. *International Journal of Science Education*, 28(10), 1161-1180.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry, My education lab series*. Pearson.
- MacPhail, C., Khoza, N., Abler, L., & Ranganathan, M. (2016). Process guidelines for establishing intercoder reliability in qualitative studies. *Qualitative Research*, 16(2), 198-212.
- Meier, M. F., Greenfield, D. B., & Bulotsky-Shearer, R. J. (2013). Development and validation of a preschool teachers' attitudes and beliefs toward science teaching questionnaire. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(2), 366-378.
- Mercan, N., & Kutluca, A. Y. (2021). Okul öncesi öğretmenlerinin epistemolojik inançlarının fen öğretimine yönelik pedagojik yeterlikleri üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 59, 1-27.
- Merriam, S. B. (2015). Qualitative research: Designing, implementing, and publishing a study. In V. Wang (Eds.), *Handbook of research on educational leadership and research methodology* (1st ed., pp. 125-140). IGI Global.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). *Millî Eğitim Bakanlığı okul öncesi eğitimi programı*. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Murphy, C. & Smith, G. (2014). The impact of a curriculum course on pre-service primary teachers' science content knowledge and attitudes towards teaching science. *Irish Educational Studies*, 31(1), 77-95.
- 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.
- Nadelson, L. S., & Seifert, A. L. (2017). Integrated STEM defined: Contexts, challenges, and the future. *The Journal of Educational Research*, 110(3), 221-223.
- Neuman, S. B., & Danielson, K. (2021). Enacting content-rich curriculum in early childhood: The role of teacher knowledge and pedagogy. *Early Education and Development*, 32(3), 443-458.
- Nilsson, P., & Loughran, J. (2012). Developing and assessing professional knowledge as a science teacher educator: Learning about teaching from student teachers. In S. Bullock, &

- T. Russell (Eds.), *Self-studies of science teacher education practices* (1st ed., pp. 121-138). Springer.
- 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.
- Opperman, 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.
- Öktem, Ö. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının uzay araştırmaları konusunda pedagojik alan bilgilerinin belirlenmesi* (Tez No. 395322) [Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi-Mersin]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Park, S. (2019). Reconciliation between the refined consensus model of PCK and extant PCK models for advancing PCK research in science. In A. Hume, R. Cooper, & A. Borowski (Eds.), *Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science* (1st ed., pp. 119-130) Springer.
- Park, S., & Suh, J. K. (2019). The PCK map approach to capturing the complexity of enacted PCK (ePCK) and pedagogical reasoning in science teaching. In A. Hume, R. Cooper, & A. Borowski (Eds.), *Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science* (1st ed., pp. 187-199) Springer.
- Park, S., & Chen, Y. C. (2012). Mapping out the integration of the components of pedagogical content knowledge (PCK): Examples from high school biology classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(7), 922-941.
- Park, M. H., Dimitrov, D. M., Patterson, L. G., & Park, D. Y. (2017). Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering, and mathematics. *Journal of Early Childhood Research*, 15(3), 275-291.
- Park, S., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284.
- Pekdoğan, S. (2020). Okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik tutumlarının problem çözme becerilerini yordama gücü. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 4(3), 567-582.
- 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.
- 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.
- Saçkes, M. (2014). How often do early childhood teachers teach science concepts? Determinants of the frequency of science teaching in kindergarten. *European early childhood education research journal*, 22(2), 169-184.
- Saçkes, M., Flevares, 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.

- Sağlam, M., & Aral, N. (2015). The study of determine preschool teachers' ideas about science education. *Journal of the Faculty of Education*, 16(3), 87-102.
- Sarıbaş, D. (2025). Preschool teachers' argumentation on socioscientific issues scenarios. *Science & Education*, 34(1), 175-197.
- Schmitt, L., Weber, A., Venitz, L., & Leuchter, M. (2023). Preschool teachers' pedagogical content knowledge predicts willingness to scaffold early science learning. *British Journal of Educational Psychology*, 93(4), 1034-1052.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23.
- Skamp, K. (2011). *Teaching primary science constructively*. Cengage AU.
- Soylu, F. (2019). *Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik tutumları ile bilişsel esneklik düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 575876) [Yüksek lisans tezi, Dumlupınar Üniversitesi-Kütahya]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Suh, J. K., & Park, S. (2017). Exploring the relationship between pedagogical content knowledge (PCK) and sustainability of an innovative science teaching approach. *Teaching and Teacher Education*, 64, 246-259.
- Tesch, R. (2013). *Qualitative research: Analysis types and software*. Routledge.
- Thomas, E., & Magilvy, J. K. (2011). Qualitative rigor or research validity in qualitative research. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 16(2), 151-155. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6155.2011.00283.x>
- Tuzcu, D. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi* (Tez No. 290112) [Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi-Denizli]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Tüfekçi, S. (2020). *Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının karşılaştırılması* (Tez No. 621143) [Yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi-Rize]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Türkyılmaz, E. (2018). *Okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerine ilişkin yeterlilikleri ile fen öğretimine karşı tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 534384) [Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi-Kastamonu]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Ültay, N., Ültay, E., & Çilingir, S. K. (2018). Okul öncesi öğretmenlerinin fen konularındaki uygulamalarının incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22, 773-792.
- Ünal, E., & Kutluca, A. Y. (2023). Okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının sosyobilimsel konuların öğretimine ilişkin duyuşsal eğilimleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(3), 1715-1751.
- Yıldız, S., & Tükel, A. (2018). Okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerine yer verme durumlarının değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*. 4(1), 49-59.
- Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods (6th ed.)*. Sage.

Extended Abstract

Science education in early childhood is an important way to develop children's scientific thinking skills. Children in this age group question the events they observe in their environment and reach new information through these questions. The role of preschool teachers is critical for science education to be effective in early childhood. Teachers create opportunities to develop children's scientific thinking skills by supporting their natural curiosity. In this process, teachers' pedagogical content knowledge (PCK) regarding science education affects children's attitudes and learning experiences regarding science (Barenthien et al., 2020). However, many preschool teachers feel inadequate when teaching science subjects, and this negatively affects their teaching practices (Park et al., 2017). Considering all these, it becomes clear that it may be beneficial for preschool teachers to focus on more informal contexts in science education. In this context, integrating socioscientific issues into science education processes can be considered an effective method. The results obtained in national and international studies have shown the following. Based on the necessity of preschool teachers to include not only formal activities but also informal activities during science education, studies involving socioscientific issues are important in terms of better affecting children's socioscientific thinking skills. Teachers who will realize this have great responsibilities. For this, teachers' pedagogical content knowledge must be at a high level and must be discovered. Comparing the level of pedagogical content knowledge of teachers in socioscientific activities such as states of matter, solubility and environmental education, global warming is important for future research and the quality of early science education. Therefore, this study aims to examine the change in preschool teachers' pedagogical content knowledge regarding science education according to the context of the subject and experience.

In this study, a case study design was preferred among qualitative research approaches. The case addressed in this study is to examine how preschool teachers' pedagogical content knowledge (PCK) for science education changes according to experience and subject area. Although the research focuses on a single case, each teacher was evaluated as a separate case because comparisons were made regarding the developments in teachers' pedagogical content knowledge. For this reason, the design was characterized as a multiple case study. In this context, the scientific and socioscientific based teaching processes of teachers with different experience levels on the same science subject were examined and the effects of these processes on PCK were analyzed in detail. A six-week teaching process was designed to achieve the stated objectives. Four preschool teachers with different experiences were divided into pairs. The first group conducted their lessons in scientific subject contexts. These topics were states of matter, physical-chemical change, solubility, force and motion, and friction force. The other pair conducted their lessons in socioscientific subject contexts. These topics were; global warming, nutrition, environmental pollution, GMO products, smartphones and climate change. Participating teachers work in

kindergartens affiliated with the Ministry of National Education. The professional experience of the participating teachers varies between 7-25 years.

The research data were collected at the beginning and end of the six-week period with the help of the lesson plan and semi-structured interview questions. The responses given by the participants before and after the six-week implementation and data collection process were analyzed in two groups. To answer the first sub-problem, the pre- and post-data of Ayşe-Efsun (Scientific) and Buse-Selvi (Socio-scientific) pairs were combined. To answer the second sub-problem, the pre- and post-data of Ayşe-Selvi (Lower Experience) and Buse-Efsun (Higher Experience) pairs were combined. The combined responses were divided into sub-categories according to PCK components. The data in this form were analyzed through direct PCK analysis, enumeration approach and PCK mapping method.

The analysis results showed that preschool teachers may be more inclined to science education in socio-scientific terms. On the other hand, it was shown that preschool teachers prioritize children's understanding and teaching strategies in science education. Participants are inadequate in relating science education to curriculum components. Participants who are involved in the science education process in the context of socio-scientific issues have a more balanced structure in their PCK maps. Finally, professional experience facilitates the reflection of teaching experience on PCK maps. In light of the discussion of these results, some suggestions were made considering different contexts. Early childhood science education environments may have a more integrated structure with socio-scientific issues. The number of early childhood studies on science education in socio-scientific issues may be increased. Different studies on socio-scientific issues in early science education, including not only teachers but also prospective teachers and children, will contribute to the literature. Pre-service and in-service trainings may be provided to ensure that preschool teachers integrate curriculum components into science education activities.