

## OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ: PROBLEMLER VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

**Ümit DEMİRAL**

*Yrd. Doç. Dr., Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, udemiraltr@gmail.com*

**Tezcan KARTAL**

*Yrd. Doç. Dr., Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, tkartal@ahievran.edu.tr*

*Received: 03.10.2016*

*Accepted: 18.12.2016*

### ÖZ

Bu çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerileri ile ilgili görüşleri ve bu becerilerin öğretiminde yaşayabilecekleri muhtemel problemler ve bu problemlere ilişkin çözüm önerilerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Veriler anket ve görüşme formları aracılığıyla toplanmıştır. Öncelikli olarak 126 öğretmen adayına *Fen Dersine Yönelik Farkındalık Ölçeği (Görüşme Formu-I)* uygulanmıştır. Bu formdan elde edilen puanlara göre (*Fen Eğitimi Dersinin Amaçları ve Fen Etkinlikleri*) amaçlı örnekleme kapsamında 9 kişi çalışma grubuna (*Grup-I: Yüksek-Yüksek [f:3], Grup-II: Orta- Orta [f:3] ve Grup-III: Düşük-Düşük [f:3]*) dâhil edilmiştir. Çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarıyla *Bilimsel Düşünme Becerilerine İlişkin Görüşme Formu (Görüşme Formu-II)* kullanılarak birebir görüşme yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde betimsel ve içerik analizi birlikte kullanılmıştır. Analiz sonrasında elde edilen bulgulara ilişkin öğretmen adayları ile tekrar görüşmeler yapılmıştır. Bu sayede, katılımcılar analiz sürecine dâhil edilerek elde edilen bulguların iç geçerliği artırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının birçoğunun bilimsel düşünme becerilerine yönelik farkındalıkları ve öğretimine yönelik öz-yeterlilikleri düşük seviyededir. Öğretmen adayları bu problemlere çözüm olarak üniversitede bilimsel düşünme becerilerine yönelik eğitim verilmesi, staj eğitiminde uygulamalara daha sık yer verilmesi, lisans dönemindeki fen eğitimi dersinin uygulamaya yönelik işlenmesi gerektiğini önermişlerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Öğretmen adayı, bilimsel düşünme becerileri.

## PRESERVICE PRESCHOOL TEACHERS' VIEW ABOUT SCIENTIFIC THINKING SKILLS: PROBLEMS AND RECOMMENDATIONS

### ABSTRACT

This study aimed to investigate preservice preschool teachers' views about scientific thinking skills (STS), challenges that may occur when teaching these skills and PSTs' recommendations. Multiple holistic case was applied in this study. Survey of Awareness towards Science Course (Interview Form-I) Survey and interviews were data collection tools in this study. 9 PSTs have been selected due to their survey scores and were interviewed with Interview Form Related to STS (Interview Form-II) which included semi-structured questions. To determine study group, *Interview Form-I* was administered to 126 preservice teachers via random sampling and 9 PSTs (*Group-I: High-High [f=3], Group-II: Moderate-Moderate [f=3], Group-III: Low-Low [f=3]*) were selected to study group by purposeful sampling due to their scores on two section of survey (*Objectives of Science Education Course and science Activities*). Descriptive and content analyses were conducted. PSTs were re-interviewed according to results. It was aimed to produce internal validity by including participants into analysis process. Findings show that PSTs' awareness about

STS and self-efficacies of teaching STS were low. PSTs suggested that they should be given training about STS in teacher preparation programs, field experience should include more treatments and science education course should be taught as practice-oriented.

**Keywords:** Pre-service teacher, scientific thinking skills.

## GİRİŞ

Bireyde meydana gelen bilişsel gelişim biyolojiktir (Piaget, 1972). Piaget'e göre bireyin zihinsel gelişimine destek olmak için onun olgunlaşma, yaşantı, uyum, örgütleme ve dengeleme gibi önemli bileşenleri iyi bilinmeli ve analiz edilmelidir. Zihinsel gelişimin ayrıntılı olarak ele alınması gerektiğinin önemine dikkat çeken Piaget, öğrenmenin gelişim aşamalarını ayrıntılı ve dönemler halinde incelemiştir. Yaptığı çalışmalar neticesinde bilişsel gelişim sürecinin olgunlaşma, deneyim, sosyal etkileşim, dengeleme ve örgütleme gibi biyolojik öğeler sayesinde gerçekleştiği sonucuna ulaşmıştır.

Piaget'nin (1972) geliştirdiği teoriye göre, soyut işlemler dönemindeki bireyler bilimi, düşünceleri test etme, açıklama ve yöntem araştırması olarak algılanmaktadırlar. Bu algı, yetişkinleri bir problem durumu karşısında değişkenlerin kontrol edilmesi, açıklamaların kanıt destekli yapılması ve hipotezleri test ederken kanıtların önemli olduğunu algılamaları için onları motive eden unsurlardan birisidir. Bu yüzden bilimsel düşüncesi gelişmiş bireyler geçerli ve kontrollü deneyler tasarlayabilirler ve hipotezlere ilişkin verileri doğru yorumlayabilirler (Koerber, Mayer, Osterhaus, Schwippert ve Sodian, 2015). Ancak Inhelder ve Piaget'e (1958) göre çocuk bir yetişkin gibi düşünemez. Geleneksel olarak, gelişim psikologları çocukların düşünme ve muhakemelerinin eksik olduğunu ve bilimsel muhakemenin sadece ergenlik dönemi boyunca ortaya çıktığını ifade etmişlerdir (Kuhn, 2010). Bu durumun aksine, son 20 yılda gelişim psikologları erken çocukluk dönemindeki çocuklarda öncül becerilerin olduğuna dair bazı kanıtlar ortaya koymuşlardır (Bullock, Sodian ve Koerber, 2009; Zimmerman, 2007). Çocuk büyüme evresinde dünyayı keşfetmeye meraklıdır ve yeni kanıtlarla teoriler inşa etmeye başlar. Bu teoriler çocuğun yapılandığı ilk teorilerdir. Çocuğun zihnindeki ilk teorilerin değişimi bilimsel düşünmeyle oldukça benzerlik gösterir. Her ikisi de kanıt ve teorilerin uyumunu içerir. Ancak birbirinden farklı olarak, bilimsel düşünmede çocuk hatalı ve tamamlanmamış bilgilerin farkındadır (Kuhn, 2002).

## TEORİK ÇERÇEVE

### Bilimsel Düşünme ve Bilimsel Düşünme Becerileri

Bilimsel düşünme, kasıtlı bilgi arama olarak tanımlanabilir (Kuhn, 2010). Daha detaylı olarak ele alınacak olunursa bilimsel düşünme, bilimsel araştırma ilke ve yöntemlerini kullanarak muhakeme yapma ya da problem çözme durumlarının uygulanması olarak tanımlanabilir (Zimmerman, 2007). Bilimsel düşünme bu alanda çalışan ilk araştırmacılar tarafından gözlem yapma, yer ve zaman ilişkisi kurma, sayıları kullanma, çıkarım yapma, ölçüm yapma, iletişimde bulunma, sınıflama ve tahmin etme, değişkenleri kontrol etme, işlevsel olarak tanımlama, hipotezleri formüle etme, verileri yorumlama ve deney yapmayı içeren bilimsel süreçler ile aynı kefeyle

konulmuştur (AAAS, 1967). Ancak Zimmerman (2005), bilimsel düşünmenin kapsamını genişleterek sorgulama, deney yapma, sonuçları değerlendirme, muhakeme etme olarak tanımlamış ve ona yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Yine Zimmerman (2007), bilimsel düşünmenin kapsamını daha da genişleterek bilimsel araştırma-sorgulama prensipleri ya da yöntemlerinin muhakeme ya da problem çözme durumlarına uygulanması, bilgi kazanımı ve değişimin sürecini yansıtmak için teorilerin yeniden düzenlenmesi, test edilmesi ve üretimi olarak tanımlamıştır. Zimmerman'a göre bilimsel düşünme, doğal dünyada problemlere hitap etmek ve keşfetmek için bilim insanları tarafından kullanılan özellikler, karakteristikler ve düşünme metotlarıdır. Bu alanda yapılan diğer çalışmalarda bilimsel düşünme, hipotezleri, teorileri ve verileri oluşturma, test etme, değerlendirme ve bu süreçleri yansıtmaya (Bullock ve diğ. 2009; Morris, Crocker, Masnick ve Zimmerman, 2012), özellikle bilimsel bilgi kazanımı ve kavram değişimi süreci gerçekleştirirken genelleme yapma, test etme, teorileri tekrar etme (Kuhn & Franklin, 2006) çabası olarak da tanımlanmışlardır.

Bilimsel düşünme oldukça karmaşık bir süreçtir (Zimmerman, 2005). Bu süreç sorgulama, analiz yapma, çıkarımda bulunma ve bir görüşü savunma olarak dört aşama boyunca gerçekleşir (Klahr, 2000). İlk aşama olan sorgulama aşamasında sorularla ilgili tanımlamalar ve etkinliklerin amaçları kesin ve açık olarak belirtilir. Bu aşamada kullanılan sorgulama becerisi araştırmayı daha detaylı biçimde şekillendirmek için gereklidir. İkinci aşama veri tabanına ulaşma, işlem yapma ve analiz yapma aşamasıdır. Üçüncü aşama olan çıkarımda bulunma aşamasında iddialar gerekçelendirilir ve gerekçelendirilmemiş olanlar ayıklanır. Son aşama olan bir görüşü savunma aşamasında ise bilimsel sorgulama yapılır ve tartışma aracılığıyla iddialar savunulur. Eğitsel açıdan bakıldığında, çocukların bu dört aşamanın tamamına dâhil edilmesi onların bilimsel düşünme sürecinde bir takım becerilerinin gelişimi için oldukça önemlidir (Kuhn, 2000).

### **Çocuklarda Bilimsel Düşünme Becerileri**

Alan yazın incelendiğinde bilimsel düşünme alanında yapılan çalışmalar genellikle bu becerilerin gelişimine etki eden faktörlerin ortaya konulmasını amaçlamaktadır (Klahr, Zimmerman ve Jirout, 2011; Koerber ve diğ., 2015; Mayer, Sodian, Koerber ve Schwippert, 2014; Miller, Curwen, White-Smith ve Calfee, 2015). Bu araştırmalardan bazıları öğrencilerin deney yapma, verileri yorumlama ve bilimin doğasını algılama alanlarında büyük boşluklar olduğunu (Carey, Evans, Honda, Jay ve Unger, 1989; Chinn ve Malhotra, 2002; Kuhn, Amsel ve O'Loughlin, 1988), bazı araştırmalar ise ilkökul veya daha erken yaşlardaki çocukların bilimsel becerilerinin yüzeysel olduğunu tespit etmişlerdir (Kim, 2016). Örneğin, Bullock ve Ziegler (1999) çalışmalarında ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin deney yaparken deneydeki değişkenleri daha iyi test etmek amacıyla değişkenler üzerinde kontrol sağladıkları ve bu davranışlarının nedeni sorulduğunda uygun biçimde nedenler ileri sürdüklerini tespit etmişlerdir. Koerber, Sodian, Thoermer ve Nett (2005) ile Piekny ve Maehler (2013) çalışmalarında okul öncesi öğrencilerinin ilişkili verileri yorumlayabildiklerini ve bu verilere dayalı hipotezleri değerlendirebildiklerini tespit etmişlerdir. Akerson ve Donnelly (2010) ile Koerber ve diğerlerinin (2015) çalışma sonuçları incelendiğinde ise ergenlik öncesi çağıdaki çocukların hipotez test etme ve kanıt değerlendirmede hiç olmazsa temel kavramsal algılamaya sahip olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca gelişim psikolojisi literatürüne önemli katkıları olan Zimmerman (2007), çocukların basit düzeydeki kavramları algılayabildiklerini, bu kavramlarla ilgili hipotezleri

test edebildiklerini ve kanıt kullanabildiklerini açığa çıkarmıştır. Benzer şekilde, Koerber ve diğ. (2015) çocukların tek değişken kullanarak ilişkili verileri yorumlayabildiklerini fakat kafa karıştırıcı değişkenleri dikkate almada başarısız olduklarını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, çocukların kullandıkları kanıtlarını incelediklerinde kanıtlarla hipotezlerin ilişkili görünmesine rağmen kanıtların hipotezlerini destekleme ve çürütme mekanizmalarını tam olarak algılayamadıklarını ortaya koymuşlardır.

Yukarıdaki çalışmalar incelendiğinde çocukların bilimsel düşünme becerilerini (BDB) oluşturan bileşenlerin tek tek ele alınıp incelendiği görülmektedir. Oysa az sayıdaki çalışmanın (Kuhn, 2002; Kuhn ve Pearsall, 2000; Mayer ve diğ., 2014) çocukların gelişimlerine bağlı olarak onların bilimsel düşünme becerilerinin boyutlarını izleme amacıyla yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan birisi Mayer ve diğ. (2014) tarafından dördüncü sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırmacılar 20 soruluk test ile bilimsel düşünmenin farklı yönlerinin birbiri ile uyumunu incelemişlerdir. Araştırmacılar bilimsel düşünmenin zekâ, metni anlama ve problem çözme gibi diğer bilişsel faktörlerden ayrılabilceğini tespit etmişlerdir. Kuhn ve Pearsall (2000) tarafından okul öncesi öğrencileriyle yürütülen başka bir çalışmada ise çocuğun iddiasını desteklemek için bilginin kaynağı olarak kanıtı teoriden ayırt edip edemedikleri incelenmiştir. Araştırmalarında dört yaşındaki çocukların inançlarını açıklamak için kanıta dayalı cevaplar söyleme eğiliminde oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

### **Bilimsel Düşünme ve Öğretmen**

Bilimsel düşünme becerilerine yönelik sınıf içi uygulamalarıyla ilgili olarak öğretmenler üzerine bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar daha çok öğretmenlerin eğitim ortamı oluşturma ve organize etme (Yapıcı ve Yapıcı, 2006; Zimmerman, 2007; Kuhn, 2010; İnan, 2010; Steinberg ve Cormier, 2013, Vukotic, 2014), öğretmenlerin tercih ettikleri öğretim yöntemleri (Kuhn, 2000) ve model olma (Koerber ve diğ., 2015) alanlarında olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin BDB eğitimi için ortam oluşturma ve organize etme alanındaki çalışmalardan (Zimmerman, 2007; İnan, 2010; Steinberg ve Cormier) elde edilen önemli sonuçlardan birisi, kendi kendine yapılan deneyimlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileriyle birlikte birçok bilişsel becerileri geliştirmelerine ve bilimsel süreci öğrenmelerine imkân sağlamasından dolayı öğretmenlerin öğrencilerini bilimsel aktivitelere dâhil etmek için birçok fırsat sağlamaları gerektiğidir. Vukotic'e (2014) göre, öğretmenlerin öğrencilerine deneyim kazandırmak için sadece araştırma aktivitelerindeki performansı öğretmelerinin yeterli değildir bunun yanı sıra hedefe ulaşmak için "Ne zaman? Nasıl? Niçin?" sorularının kullanımını geliştirmek de önemlidir. Bunun için öğrenciler konuşma ve tartışma için cesaretlendirilmelidirler. Vukotic (2014) tartışma ile öğrencilerin zihinlerinin canlandırılabilceğini ve uyarılabilceğini ifade etmiştir. Dahası öğrencilerin sıradan bir ders işleme sürecine ve "Niçin?" sorusu sorulmaksızın adım adım konuları öğrenmeye bırakılmaları durumunda zihinsel gelişimlerinin başarıya ulaşamayacağını ifade etmiştir. Bilimsel düşünme becerilerini desteklemek amacıyla hazırlanmış dersler bu başarıyı sağlamada etkili olabilmektedir çünkü bilimsel düşünme becerileri çocuğun çevresindeki dünya ile ilgili pek çok sorunun sorulmasını içermektedir. Bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeye dayalı bir derste öğrenciler soru sormaya istekli hale getirilebilir. Bu sayede öğrencilerin zihinsel gelişimleri artırılabilir (Kuhn, 2010). "Model olma" alanında yapılan çalışmalarda araştırmacılar, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerinin okul ve evdeki öğrenme deneyimleriyle gelişebileceğini ileri sürmüşlerdir

(Bullock ve Ziegler, 1999). Bu durumun açık bir öğretim verilmesi bile çocukların öğretmen ve velilerinin bilimsel düşünme becerilerini model almalarından kaynaklanabileceği ifade edilmiştir (Koerber ve diğ., 2015). “Öğretmenlerin tercih ettikleri öğretim yöntemleri” alanındaki çalışmalardan birisi Kuhn (2000) tarafından yapılmıştır. Öğretmenlerin çocukların bilimsel düşünme becerileri üzerindeki etkisine dikkat çeken Kuhn (2000) çalışmasında birçok okulda bilimsel düşünmenin, öğretmenlerin gösterip yaptırma yöntemi ile veya kendi fikirlerini test etmek için aktif rol almak yerine yemek tarifi gibi kalıp prosedürler ile oluşturulan yöntemlerle sınırlandırılmış olduğunu tespit etmiştir. Bu yüzden çocuklar çoğu zaman bilimsel düşüncelerini geliştirmeye katkı sağlayacak deneyimler yapamamaktadır. Öğrencilerin bilimsel soru sormalarının bilimsel düşüncelerinin üst düzeyde olduğunu göstergelerinden birisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bilimsel soruların niteliğini incelediğinde bilimsel düşünme becerileri gelişmiş olan öğrencilerin soru niteliklerinin sadece değerler ve fen standartları içermekten ziyade gözlenen ile ilgili üst düzey farkındalık, soruların düzenlemesi, verilerin sunumu ve çıkarsama becerilerini kapsadığını tespit etmiştir.

Öğretmenler çocuklara zenginleştirilmiş etkinlikler ile öğrencilerin bu etkinliklerde sorumluluk almalarını sağlayarak (Yapıcı ve Yapıcı, 2006), onlara analiz etme, karşılaştırma ve senteze ulaşmalarını sağlayıcı etkinlikler organize ederek (Kuhn, 2010) çocukların BDB gelişimlerini sağlayabilirler.

### **Bilimsel Düşünme Becerileri ve Öğretim Programı**

Türkiye’de 2013 yılında yeniden revize edilerek uygulamaya konulan okul öncesi eğitim programı önceki yıllarda hazırlanan öğretim programlarından farklı olarak bilimsel süreç becerilerini programa dâhil etmiştir. 2006 yılında hazırlanan programda temel olarak gözlem yapma, tümevarım, tümdengelim, neden-sonuç ilişkisi kurma, problem çözme becerileri ön plana çıkarken 2013 yılındaki programda bilimsel süreç becerilerinden temel beceriler, orta düzey (nedensel) beceriler ve üst düzey (deneysel) beceriler üzerine odaklandığı görülmektedir (MEB, 2006; 2013). Uluslararası bazı ülkelerin programlarında olduğu gibi Ulusal Okul Öncesi Eğitim Programı’nda da bilimsel süreç becerilerine yer verilmiştir. Çünkü çocuklar dünya hakkındaki bilgilerini olayları gözlemleyerek, araştırma içgüdülerini izleyerek, oynadıkları oyunların sonuçlarını ölçerek kısaca bilimsel süreçleri kullanarak edinirler (Ünal ve Akman, 2006). Çocuklar fen, matematik ve bilimsel kavramlar dâhil birçok kavramı okul öncesi dönemde kazanmaya başlar (Kefi, Çeliköz ve Erişen, 2013). Çocuklara bu kavramlar kazandırılırken; yeni edindikleri kavramları uygulamalarını, var olan kavramları genişletmelerini ve yeni kavramlar üretmelerini sağlayan etkinlikler geliştirilebilir (Akman, Üstün ve Güler, 2003). Etkinlikler çerçevesinde çocukların deneylere aktif olarak katılmaları, gözlemlerde bulunmaları ve doğa gezilerine çıkmaları sağlanarak; karşılaştırma, sınıflandırma, neden-sonuç ilişkisi kurma, ayrıntılara dikkat etme, gözlem yapma, deney yapma, hipotez kurma gibi bilimsel süreç becerilerini kazanmaları beklenmektedir (Ayvacı, 2010). Geleceğin öğretmeni olan öğretmen adaylarının eğitim-öğretim faaliyetlerinde bilimsel süreç becerilerini kazandırmaya dayalı etkinlikleri tasarlayabilme ve uygulayabilmeleri için bilimsel süreç becerilerini de kapsayan (Zimmerman, 2005) bilimsel düşünme becerilerine sahip olmaları gerekmektedir.

### Araştırmanın Amacı

Yapılan çalışmalardan (Kefi ve diğ., 2013; İnan, 2010; Steinberg ve Cormier, 2013) da görüldüğü gibi okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerilerine ilişkin inançları ve yeterlilikleri, öğretmenlik hayatında okul öncesi dönemdeki öğrencilere verecekleri eğitim açısından oldukça önemlidir. Buradan yola çıkarak çalışmanın amacı okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerileri ve bu becerilerin öğretimine yönelik yaşanabilecek muhtemel sorunlar ve çözüm önerilerine yönelik görüşlerinin incelenmesi olarak belirlenmiştir. Bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır. Okul öncesi öğretmen adaylarının,

- 1- Bilimsel düşünme becerisine ilişkin tanımları nelerdir?
- 2- Çocukların bilimsel düşünme becerilerine sahip olma durumlarına ilişkin görüşleri nelerdir?
- 3- Bilimsel düşünme becerilerinin MEB ve öğretmen eğitim programında yer almasına ilişkin görüşleri nelerdir?
- 4- Bilimsel düşünme becerilerine yönelik eğitim alma durumu ve deneyimleri ne düzeydedir?
- 5- Bilimsel düşünme becerilerini öğretmeye yönelik yeterlikleri ne düzeydedir?
- 6- Bilimsel düşünme becerilerinin öğretimine ilişkin bir dersi planlama ve karşılaşılabilecekleri olası sorunlara yönelik görüşleri nelerdir?
- 7- Bilimsel düşünme becerilerinin öğretiminde öğretim yöntem/tekniklerine ve ölçme-değerlendirmeye ilişkin görüşleri nelerdir?

### YÖNTEM

#### Araştırma Deseni

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Bu desende, birden fazla kendi başına bütüncül olarak algılanabilecek durum söz konusudur. Her bir durum kendi içinde bütüncül olarak ele alınmış ve daha sonra birbiri ile karşılaştırılmıştır (Yin, 2003). Durum, bir birey, bir olay, bir olgu, bir grup veya bir kurum olabilir (Merriam, 1998). Bu çalışma da okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerilerini incelemek amacıyla *Fen Eğitimi Dersinin Amaçları ve Fen Etkinlikleri* ne yönelik farklı seviyelerde olduğu düşünülen üç grup (*Grup-I: Yüksek-Yüksek [f:3]*, *Grup-II: Orta-Orta [f:3]* ve *Grup-III: Düşük-Düşük [f:3]*) birer durum olarak ele alınmıştır.

#### Çalışma Grubu

Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yönteminin araştırmacıların araştırma grubu hakkındaki ön bilgileri, literatür taraması sonrasında ortaya çıkan veriler ve araştırmacıların kişisel kararları nedeni ile uygun olduğu görülmektedir (Creswell ve Plano Clark, 2007; Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Bir araştırmada gözlem birimleri belli niteliklere sahip kişiler, olaylar, nesnelere ya da durumlardan oluşturulabilir. Bu durumda çalışma grubu için belirlenen ölçütü karşılayan birimler (nesnelere, olaylar, vb.) çalışma grubuna alınır (Büyükoztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz

ve Demirel, 2011; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çalışmada ölçüt olarak *Fen Dersine Yönelik Farkındalık Ölçeği*nde (*Görüşme Formu-I*) yer alan iki adet soru ele alınmıştır. Bu sorular, öğretmen adaylarının *Fen Eğitimi Dersinin Amaçları* hakkındaki bilgi düzeylerine ve *Fen Etkinlikleri* dersini önemseme düzeylerine yöneliktir.

Görüşme Formu-I rastgele seçilen ikinci sınıfta öğrenim görmekte olan 44 ( $f_{\text{Erkek}}=6$ ;  $f_{\text{Kız}}=38$ ), üçüncü sınıfta öğrenim görmekte olan 54 ( $f_{\text{Erkek}}=6$ ;  $f_{\text{Kız}}=48$ ) ve dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan 28 ( $f_{\text{Erkek}}=4$ ;  $f_{\text{Kız}}=24$ ) öğretmen adayına ( $f_{\text{Toplam}}=126$ ;  $f_{\text{Erkek}}=16$ ;  $f_{\text{Kız}}=110$ ) uygulanmıştır (Büyüköztürk ve diğ., 2011). Öğretmen adaylarının bu formdan almış oldukları puanlara göre 9 öğretmen adayı (*Grup-I: Yüksek-Yüksek [f:3]*, *Grup-II: Orta-Orta [f:3]* ve *Grup-III: Düşük-Düşük [f:3]*) amaçlı örneklem kapsamında belirlenerek çalışma grubuna dâhil edilmiştir.

Amaçlı örneklemin belirlenmesi sürecinde, öğretmen adaylarının *Görüşme Formu-I*'de yer alan sorulara vermiş oldukları cevaplar araştırmacılar tarafından birbirinden bağımsız olarak puanlandırılmıştır. Araştırmacılar, öğretmen adaylarının birinci soruda yer alan *Fen Eğitimi Dersinin Amaçları* hakkındaki bilgi düzeylerini 1-5 puan arasında puanlama yaparak, düzeylerini ortaya koymuşlardır. Bu puanlama, YÖK kur tanımında yer alan Okul Öncesi Eğitimi *Fen Eğitimi* dersinin kazanımları çerçevesinde yapılmıştır. Fen Eğitimi dersi kazanımları incelendiğinde; (1) *fen ve doğanın önemi*, (2) *temel fen kavramlarını öğretme teknikleri*, (3) *bilimsel düşünme becerilerini öğretme teknikleri*, (4) *bu tekniklere göre etkinlik ve (5) materyal hazırlama, uygulama* olmak üzere beş adet kazanımdan bahsedilmektedir (URL-1).. Öğretmen adaylarına verilen puanların güvenilirliğini attırmak amacıyla her bir öğretmen adayı için araştırmacılar tarafından yapılan puanlamaların aritmetik ortalaması alınmıştır. *Görüşme Formu-I*'de yer alan ikinci soruda ise, 36-72 aylık çocuklara verilen sekiz adet etkinliği (*Okuma yazmaya hazırlık, Matematik, Alan gezisi, Fen, Drama, Hareket, Sanat, Oyun*) önem derecesine göre *en yüksekten en düşüğe* doğru sıralaması istenmiştir. Öğretmen adayları "1= en önemsiz" ve "8= en önemli" olacak biçimde birden sekize kadar bir sıralama yapmışlardır. Böylece, öğretmen adaylarının birinci ve ikinci sorulara vermiş oldukları cevaplar çerçevesinde puanlamaları yapılmıştır. Yapılan puanlamalar ile grubun *en düşük puanı*, *en yüksek puanı*, *standart sapma* ve *aritmetik ortalamaları* hesaplanmıştır. Hesaplanan puanlar çerçevesinde %27'lik üst grup (yüksek düzey), %27'lik alt grup (düşük düzey) ve diğerleri ise orta grup (orta düzey) olarak oluşturulmuştur (Büyüköztürk, 2012; Kalaycı, 2010). Oluşturulan bu gruplar içerisinde amaçlı örneklem için çalışma grupları; *düşük düzey* (En Düşük Puan < X ≤ Aritmetik Ortalama-Standart Sapma), *orta düzey* (Aritmetik Ortalama-Standart Sapma < X ≤ Aritmetik Ortalama + Standart Sapma) ve *yüksek düzey* (Aritmetik Ortalama + Standart Sapma < X ≤ En Yüksek Puan) şeklinde belirlenmiştir (Fettahlıoğlu, Öztürk, Yücel Dağ, Kartal ve Ekici, 2012). Bu çerçevede *yüksek-yüksek (f:3)*, *orta-orta (f:3)* ve *düşük-düşük (f:3)* düzeylerde 9 öğretmen adayı çalışma grubuna dâhil edilmiştir.

### Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak anket ve görüşme formları birlikte kullanılmıştır. Öğretmen adaylarına anket olarak *Fen Dersine Yönelik Farkındalık Ölçeği* (*Görüşme Formu-I*) uygulanmıştır. Buradan elde edilen veriler çerçevesinde oluşturulan çalışma grubu ile *Bilimsel Düşünme Becerilerine İlişkin Görüşme Formunda*

(*Görüşme Formu-II*) yer alan yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile mülakat yapılmıştır. Ölçme araçlarından *Görüşme Formu-I* araştırmacılar tarafından alan yazın (Olgan, Güner Alpaslan ve Öztekin, 2014) incelenerek geliştirilmiştir. *Görüşme Formu-II* ise, Yıldırım, Atila, Özmen ve Sözbilir (2013) tarafından yapılan çalışmada kullanılan görüşme sorularından yola çıkılarak oluşturulmuştur.

Ölçme araçlarının geliştirilme sürecinde; (1) problemi tanımlama: amaç ve soruları belirleme, (2) taslak form oluşturma, (3) uzman görüşü alma ve ön uygulama formu oluşturma ve (4) uygulamanın gerçekleştirilmesi basamakları takip edilmiştir. Taslak form olarak geliştirilen ölçme araçlarının (*Görüşme Formu-I* ve *II*) kapsam geçerliğini sağlamak için alan uzmanı iki (okul öncesi ve fen bilgisi eğitimi) öğretim üyesine başvurulmuştur. Alan uzmanlarına ölçme araçları ayrı ayrı gönderilmiştir. Öğretim üyelerinden her bir ölçme aracında yer alan görüşme sorularının amaçlanan çalışma kapsamında “*uygun*”, “*uygun değil*” ve “*geliştirilmesi gerekir*” ölçütleri çerçevesinde değerlendirmeleri istenmiştir. Bu ölçütler çerçevesinde öğretim üyelerinin “*uygun değil*” ya da “*geliştirilmesi gerekir*” seçeneklerinden birini tercih etmesi durumunda ölçme araçlarında her bir madde için ayrılan “*açıklama*” kısmına görüş ve önerilerini yazmaları istenmiştir. Uzmanlardan gelen görüş ve öneriler çerçevesinde ölçme araçlarının son hali verilmiştir.

Son hali verilen görüşme formlarının yapı geçerliğini sağlamanın yollarından birisi sesli düşünme stratejisidir (Miller ve Brewer, 2003; Patton, 2002; Sandelowski ve Barroso, 2007). Sesli düşünme stratejisi ile görüşme formlarında yer alan maddelerin öğretmen adayları tarafından anlaşılabilirlik düzeyinin test edilmesi amaçlanmaktadır (Bowles, 2010; Patten, 2001; Ruane, 2005). Çalışma grubu içerisinde yer almayan dördüncü sınıf bir öğretmen adayı ile görüşme sorularının pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulamada öğretmen adayının soruları sesli bir biçimde okuyarak, istediği sorudan cevap vermeye başlaması ve cevaplama sürecinin de sesli gerçekleşmesi sağlanmıştır (Dillman, 2007). Böylece öğretmen adayının sesli düşünmesi amaçlanmıştır.

Okul öncesi öğretmen adayı ile yapılan pilot görüşmede verilen bütün cevaplar kayıt altına alınmış ve daha sonra kelime kelime transkript edilmiştir (Bowles, 2010). Burada amaç, görüşme formlarında yer alan maddelere araştırmacıların yüklediği anlam ile öğretmen adayı tarafından yüklenen anlam arasında farklılık olup olmadığını, soruların öğretmen adayı tarafından kolay anlaşılıp-anlaşılmadığı ve kolay yorumlanıp-yorumlanmadığını ortaya koymaktır (Given, 2008). Anlam kayması ya da yanlış anlamaya yol açan maddeler belirlenerek, öğretmen adayının görüşleri çerçevesinde yeniden yapılandırılmıştır. Son hali verilen görüşme formu, pilot çalışmaya katılan öğretmen adayı tarafından her bir soruya ilişkin kendisini puanlaması istenmiştir. Burada amaç ise, öğretmen adayının soruları istikrarlı bir biçimde yorumlamasını sağlamaktır.

Ölçme araçlarında yer alan maddelerin güvenilirlikleri ise *kendall tau* korelasyon katsayısı çerçevesinde incelenmiştir. Bu hesaplama uzman görüşlerine göre yapılmıştır. Ölçme araçlarında bulunan her bir maddeye ilişkin yapılan değerlendirmeler çerçevesinde puanlamaya gidilmiştir. Bu puanlama “*Uygun (3)*”, “*Geliştirilmesi gerekir (2)*” ve “*Uygun değil (1)*” şeklinde puanlanarak hesaplanmıştır. Buradan elde edilen sonuçlara göre, her bir madde için uzmanlar arası uyum katsayılarının .82 ve üzerinde olduğu görülmektedir. Bu değer her bir madde için elde edilen uzman görüşlerinin korelasyon değerlerinin *yüksek* düzeyde olduğunu göstermektedir



(Kalaycı, 2010; Özdamar, 2004). Bu sonuçlara göre, ölçme araçları içerisinde yer alan maddelerin araştırma kapsamında kullanılabilir nitelikte olduğu görülmektedir.

### Araştırma Süreci

Durum çalışması araştırmalarında veriler genellikle görüşme tekniği ile toplanır. Ancak, farklı tekniklerle toplanan veriler yapılacak olan görüşme için bir dayanak oluşturabilir (Christensen, Burke Johnson ve Turner, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çalışmada da okul öncesi öğretmen adaylarına uygulanan anket (görüşme formu-I) sonuçlarından elde edilen veriler ile 9 öğretmen adayı [*yüksek-yüksek (f:3), orta-orta (f:3) ve düşük-düşük (f:3)*] belirlenmiştir (Fettahlıoğlu ve diğ., 2012). Daha sonra, belirlenen bu öğretmen adayları ile *Görüşme Formu-II* kullanılarak derinlemesine görüşme yapılmıştır. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler, veri kaybına neden olmaması için katılımcının da onayı alınarak kayıt altına alınmıştır. Ses kayıtları daha sonra transkript edilerek yazılı doküman haline getirilmiştir. Daha sonra, yazılı doküman haline getirilen veri setleri ile ses kayıtları karşılaştırılarak eksik ya da hatalı kısımlar yeniden düzenlenmiştir.

Veriler betimsel ve içerik analizi birlikte kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonrasında elde edilen bulgulara ilişkin öğretmen adayları ile tekrar görüşmeler yapılmıştır (Fraenkel ve diğ., 2012). Öğretmen adaylarına her bir mülakat sorusu, daha önce vermiş olduğu cevaplar ve daha önce yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir. Böylece öğretmen adayına ilişkin elde edilen bulguların da kendisi tarafından teyit edilmesi ve düşüncelerinde bir farklılık olup-olmadığı test edilmiştir. Burada amaç veri analiz sürecine katılımcıları da dâhil ederek elde edilen bulgulara ilişkin iç geçerliği arttırmaktır.

### Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin analizinde; (1) *verilerin kodlanması*, (2) *temaların bulunması*, (3) *kodların ve temaların düzenlenmesi* ve (4) *bulguların tanımlanması ve yorumlanması* basamakları takip edilmiştir. İçerik analizine geçilmeden önce ilk olarak veri ayıklaması yapılmıştır. Yani mülakatta elde edilen ham veriler detaylıca incelenerek gereksiz ifadeler çıkartılmıştır. Daha sonra, geride kalan öğretmen adayı ifadeleri cümle seviyesinde genel bir çerçeve içinde kodlanmıştır. Her yeni cümle mevcut kod cümlesi ile karşılaştırılarak ya yeni bir kod cümlesi ya da mevcut kod cümlesi frekansına eklenerek oluşturulmuştur (Creswell, 2003; Strauss ve Corbin, 1998). Yeni kodlar meydana getirilip geliştirildikçe, biriken bir kod listesi elde edilmiş ve güncellenmiştir. Temaların bulunması için, kodlar bir araya getirilerek kodlar arasındaki ortak yönler bulunmaya çalışılmıştır. Ortaya çıkan kodların benzerlik ve farklılıkları saptanmış ve buna göre birbiri ile ilişkili olduğu düşünülen kodlar bir araya getirilerek (Creswell, 2003; Straus ve Corbin, 1998; Yıldırım ve Şimşek, 2013) temaların bulunması sağlanmıştır. Kodların oluşturulması ve temaların bulunması sonucunda, araştırmacılar topladığı verileri sistematik bir hale getirmişlerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu aşamada son olarak, veriler okuyucunun anlayabileceği bir şekilde tanımlanarak açıklanması sağlanmıştır. *Görüşme Formu-II'*de yer alan her bir soruya ilişkin okul öncesi öğretmen adaylarından elde edilen bulguların nasıl yapıldığını ortaya koymak, verilerin daha kolay ve güvenilir bir şekilde yorumlanmasını sağlamak için direkt olarak kısmi alıntılara gidilmiştir.

Araştırma sürecinde, araştırmacılar bir birinden bağımsız olarak verilerin analizini bu basamaklar çerçevesinde gerçekleştirmişlerdir. Daha sonra, araştırmacılar her bir araştırma sorusuna ilişkin elde ettiği bulguları bir biri ile karşılaştırmaya gitmişlerdir. Elde edilen bulgular üzerinde %100 uyum sağlanıncaya kadar gerekli değerlendirmeler yapılarak bulguların son hali verilmiştir. Bu süreçte, uzlaşa sağlanamayan bulgular çalışmadan çıkarılmıştır.

## BULGULAR

Bu kısımda öğretmen adaylarıyla yapılan birebir görüşmeler neticesinde elde edilen bulgular verilmiştir. Feni önemseyen-fen eğitimi dersinin amaçlarının farkında olan (1. Grup) üç öğretmen adayının (Melih, Fatma, Döndü), feni orta derece önemseyen-fen eğitimi dersinin amaçlarının kısmen farkında olan (2. Grup) üç öğretmen adayının (Ümmü Gülsüm, Rümeyza, Güvel) ve feni önemsemeyen-fen eğitimi dersinin amaçlarının farkında olmayan (3. Grup) üç öğretmen adayına (Vildan, Menduha, Mehmet) dair bulgular aşağıda verilmiştir.

### Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt probleminde öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerilerini nasıl tanımladıkları incelenmiştir. Öğretmen adaylarının mülakatın birinci sorusunda bilimsel düşünme becerileriyle ilgili yaptıkları tanımlamalara ilişkin verilerin analizi Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Bilimsel Düşünme Becerilerini Tanımlamaya İlişkin Analiz Sonuçları

Grup	Tema	Kod
1.Grup (f=3)	Kısmen Yeterli (f=3)	Problemin farkına varma ve tanımlama (f=2), Probleme dair verileri toplama (f=1), Verileri analiz etme (f=1), Bilimsel süreçler (f=1), Problem çözme ve basamakları (f=2), Deney kurma (f=1) Yorumlama (f=1), Bilime götüren beceriler (f=1), Hipotez kurma (f=1), Tahmin etme (f=1), Araştırma yapma (f=1), Bilginin kişinin kendisi tarafından bulunması (Yaparak-yaşayarak öğrenme) (f=2), Çevresiyle etkileşim (f=1)
2.Grup (f=3)	Kısmen Yeterli (f=2)	Akıl yürütme (f=1), Olayları algılama ve olaylar arasında ilişki kurma(f=1), Bilinen kavramlar hakkında düşünme(f=1), Problemi tespit etme(f=1), Hipotez kurma ve hipotezi test etme(f=1), Veri toplama ve çözüme ulaşma (f=1), Analitik düşünme(f=1), Üst düzey düşünme (f=1), Eleştirel düşünme (f=1), Yansıtıcı düşünme (f=1)
	Yetersiz (f=1)	Nesnel düşünme (f=1), Araştırılmış düşünce (f=1), Bilimsel açıklamalar yapma (f=1), Araştırma yeteneğini kullanma (f=1)
3.Grup (f=3)	Kısmen Yeterli (f=1)	Bilgileri toplama (f=1), Bilgileri analiz etme (f=1), Bilgileri birleştirme (f=1)
	Yetersiz (f=2)	Kanıtlanabilir bilgi (f=1), Kesin bilgilere sahip olma (f=1), Zihinsel bir çalışma (f=1), Herkesten farklı bir düşünce(f=1), Kimsenin bilmediği bir şeyi ortaya çıkartma (f=1)

Tablo 1 incelendiğinde, birinci gruptaki öğretmen adayların bilimsel düşünme becerilerini tanımlarken bu becerileri kısmen tanımlayabildikleri görülmektedir. Bu gruptaki öğretmen adayları BDB’yi tanımlarken daha çok problem çözme ve basamakları (problemin farkına varma, hipotez kurma, veri toplama, deney yapma, analiz etme verileri yorumlama, tahmin etme, vb.) üzerine vurgu yaptıkları görülmektedir. İkinci gruptaki öğretmen adaylarında iki öğretmen adayı bilimsel düşünme becerilerini tanımlarken kısmen yeterli olduğu diğer

öğretmen adayının ise tanımlama noktasında yetersiz olduğu görülmektedir. Bu gruptaki öğretmen adayları BDB'yi tanımlarken daha çok bilişsel süreçler (akıl yürütme, eleştirel düşünme, analitik düşünme... vb.) üzerine odaklanmışlardır. Üçüncü gruptaki öğretmen adayları incelendiğinde ise bu öğretmen adaylarından sadece birinin BDB'yi kısmen tanımlayabildiği, diğerlerinin ise BDB'yi tanımlamada yetersiz oldukları görülmektedir. Bu gruptaki bir öğretmen adayı BDB'yi daha çok problem çözme basamakları (bilgi toplama, analiz etme, birleştirme) olarak algılamaktadır. BDB'yi tanımlamada yetersiz olan öğretmen adayları ise bu becerilerin sadece bilim insanları tarafından yapılan bir etkinlik (Herkesten farklı bir düşünce, Kimsenin bilmediği bir şeyi ortaya çıkartmak) olarak algılamaktadırlar.

Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen ikinci mülakatta BDB'yi tanımlarken yeterli ya da yeterli olmama durumlarına ilişkin sebepleri sorulmuştur. Bu görüşme neticesinde BDB'yi kısmen tanımlayabilen öğretmen adaylarından bazıları lisans öncesi eğitim kademelerinde almış oldukları fen bilimleri ağırlıklı derslerin BDB'yi tanımlamalarına yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması derslerinde yapılan uygulama ve gözlemlerin BDB'yi tanımlamada yardımcı olduğuna da değinmişlerdir. BDB'yi tanımlamada yetersiz olan öğretmen adayları ise bu durumun kaynağı olarak gerek lisans öncesi eğitim kademelerinde gerekse lisans döneminde aldıkları eğitimin BDB'yi tanımlama noktasında yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Buna ek olarak, fen eğitimi dersi alınmasına rağmen bu dersin uygulamadan ziyade teorik olarak işlenmesi ön plana çıkmıştır. Buna ek olarak staj uygulamalarında öğretmenlerin BDB'ye yönelik herhangi bir etkinlik yapmaması da öğretmen adaylarının BDB'yi tanımlamada güçlük çekmelerine neden olan faktörlerden birisi olarak gösterilmiştir. Örneğin, BDB ile ilgili tanımlamada yetersiz olan bir öğretmen adayı bu durumun kaynağını "...fen eğitimi dersinde bizler direkt sunum yaptık. Mesela benim konum uzaydı. Sadece sunumlar yaparak dersi bitirdik..." şeklinde ifade etmiştir.

### İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt probleminde öğretmen adaylarının 36-72 aylık çocukların bilimsel düşünme becerilerine sahip olup olamayacağına ilişkin görüşleri incelenmiştir. Öğretmen adaylarının çocukların bilimsel düşünme becerilerine sahip olma durumlarına ilişkin görüşlerine dair analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Öğretmen Adaylarının Çocukların Bilimsel Düşünme Becerilerine Sahip Olma Durumlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Grup	Tema	Kod
1.Grup (f=3)	Evet, vardır (f=3)	Yaratıcı fikirler (f=1), Deney etkinlikleri (çim adam deneyi, fasulye deneyi) (f=1), Üst düzey düşünme (f=1), Farklı bakış açıları ile bakabilme (f=1), Önceden tahminde, kestirimlerde bulunma(f=1), Bilime daha yatkın olma(f=1), Kendilerinin yapmak istemesi (f=1) Keşfetmek istemeleri(f=1), Küçük bilim adamları (f=1), Araştırmayı sevmeleri (f=1)
2.Grup (f=3)	Hayır, yoktur (f=1)	Ben merkezci düşünmeleri(f=2), Meraklı olmaları (f=1), Öğrenci yaşantıları (boş bir levha benzetmesi) (f=2)

	Kısmen vardır (f=2)	Neden-sonuç ilişkisi kurabilme (f=1), Problemi fark edebilirler ama üst düzey düşünemezler (f=1), Merak etme (f=1), Sorgulama(f=1), İnceleme-gözlem yapma (sınıfta balık inceleme) (f=1), Problemi algılama, tanımlama (f=1), Soyut işlemler dönemi (f=1), Olaylara farklı açılardan bakma (f=1), Çevreyi ve kendilerini tanımak istemeleri (f=1)
	Evet, vardır (f=1)	Zihinlerinin daha aktif olması (f=1), Beklenmedik bir anda farklı cevaplar vermesi (f=1), Keşfetmek istemeleri (f=1), Sorularına cevaplar bulmaya çalışmaları (f=1)
3.Grup (f=3)	Kısmen vardır (f=1)	Farkında değildir (f=1), Meraklı olmaları (f=1), BDB'lerini kullanma imkânı yok (f=1)
	Hayır, yoktur (f=1)	Hayal dünyasına bağlı olmaları (f=1), Sorulara net ve kesin bir cevap alamazsınız (f=1)

Tablo 2 incelendiğinde, birinci gruptaki öğretmen adaylarının çocukların bilimsel düşünme becerilerine sahip olduklarına inandıkları görülmektedir. Çünkü çocukların henüz daha 3-6 yaşlarından başlayarak etrafi keşfetmeye istekli olduklarını, problemlere farklı çözümler getirebildiklerini, önceden tahmin yapma becerilerine sahip olduklarını, araştırmayı sevdiğini ve onların birer küçük bilim insanı olarak gördüklerini ifade etmişlerdir. İkinci gruptaki öğretmen adaylarının ifadeleri incelendiğinde, bu öğretmen adaylarından birisi çocuklarda BDB olduğuna inanmamasına karşın diğer iki öğretmen adayı çocuklarda bu becerilerin kısmen olduğunu düşünmektedirler. Çocukların BDB'ye kısmen sahip olduğunu düşünen öğretmen adayları çocukların neden-sonuç ilişkisi kurabildiklerini, problemi fark edebildiklerini ancak üst düzey düşünemediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca bu öğretmen adayları çocuklarda BDB'nin daha çok soyut işlemler döneminde olabileceğini düşündüğünü ancak küçük yaşlarda da çevreyi ve kendilerini tanımak istemeleri, olaylara farklı açılardan bakma, inceleme-gözlem yapma gibi becerileriyle kısmen BDB'ye sahip olduğuna inanmaktadırlar. Çocukların BDB'ye sahip olmadığına inanan öğretmen adayı ise buna gerekçe olarak öğrencilerin yaşamışlıklarının olmaması, ben merkezci düşüncelerini göstermiştir. Üçüncü grupta çocuklarda BDB'nin olduğuna, kısmen olduğuna ve olmadığına inanan öğretmen adayları bulunmaktadır. Çocukta BDB'nin olduğuna inanan öğretmen adayı, bu dönemdeki çocukların zihinlerinin daha aktif olduğunu, beklenmedik zamanlarda şaşırtıcı cevaplar verdiklerini ve çevrelerini keşfetme eğiliminde olduklarını belirtmiştir. Çocukta kısmen BDB'nin olduğuna inanan öğretmen adayı çocukların meraklı olduklarını, bir takım BDB'ye sahip olmalarına karşın bu becerilere ilişkin farkındalıklarının olmadığını düşünmektedir. Çocukta BDB'nin olmadığına inanan öğretmen adayı ise bu dönemdeki çocukların bilimsel olguları açıklamak yerine hayal dünyalarının ön planda olduğunu bu yüzden bilimsel bir olay ya da olguya ilişkin net ve kesin cevaplar veremeyeceklerini bu duruma gerekçe olarak göstermiştir.

Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen ikinci mülakatta çocukların BDB'ye sahip olup olmama durumları ve bu görüşlerinin kaynakları sorulmuştur. Çocuklarda BDB'nin olduğunu ifade eden öğretmen adayı öğretmenlik uygulaması sürecinde çocukların problemi tanımlama, gözlem yapma, problemi çözme gibi bilimsel düşünme becerilerini gözlemlediğini ifade etmiştir. Çocuklarda BDB'nin kısmen olduğunu düşünen öğretmen adayları bu düşüncelerinin kaynağı olarak öğretmenlik uygulaması ve okul deneyimi dersi kapsamında yapılan gözlemler ve informal bireysel çabalardan bahsetmişlerdir. Çocuklarda BDB'nin olmadığını düşünen öğretmen adayları ise

okul deneyimi gözleminde çocukların gelişim dönemleri göz önüne alındığında bu becerileri henüz yapamayacak olgunlukta olduğunu ifade etmiştir.

### Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt probleminde öğretmen adaylarının öğretim programında bilimsel düşünme becerilerine değinilmesine ilişkin görüşleri incelenmiştir. Öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerilerinin programda yer alma durumlarına ilişkin analiz sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.** Bilimsel Düşünme Becerilerinin Öğretim Programında Yer Almasına İlişkin Görüşler

Grup	Tema	Kod
1.Grup (f=3)	Hayır, bilmiyordum (f=2)	Fen deneylerine önem verilmesi (f=1)
	Evet, biliyordum (f=1)	Fen dersi (f=1), Deney etkinlikleri (f=1), Eğitim programı (f=1), Program kazanımları (f=1)
2.Grup (f=3)	Hayır, bilmiyordum (f=3)	
3.Grup (f=3)	Hayır, bilmiyordum (f=3)	Bu dönemdeki çocuklara yönelik bilimsel çalışmaların yetersiz olması

Tablo 3 incelendiğinde, birinci grupta yer alan bir öğretmen adayı dışında diğer öğretmen adaylarının BDB'nin programda yer almasından haberdar olmadıkları görülmektedir. Haberdar olan öğretmen adayı programda yer alan bilimsel düşünme becerilerini lisans döneminde *Fen Eğitimi* dersi kapsamında yapılan deneylerde ve *Özel Öğretim Yöntemleri* dersi kapsamında ele alınan okul öncesi eğitim programı içerisinde verilen kazanımlarla ilişkilendirmektedir. Öğretmen adayının bu soruya ilişkin görüşü "...yani biz mesela fen dersini işlerken direk bilimsel düşünme becerilerini işledik. Hani çok ayrıntıya girmedik daha çok deney yaptık yani deneyi çocuklara nasıl anlatacağımızı falan işledik... Bir de zaten okulöncesi öğretim programı içerisinde de yani bu psikomotor becerileri olsun, bilimsel beceriler olsun yine onları gördük aynı zamanda kazanımlar içerisinde de var zaten..." şeklindedir. Diğer öğretmen adayları ile yapılan son görüşmede BDB'nin öğretim programında yer almasından haberdar olmamalarının nedenleri arasında lisans döneminde yer alan derslerin bu becerileri öğretme konusunda yetersiz olması ve özellikle fen etkinliklerinin yetersiz olmasına dair görüşlerinin yer aldığı görülmektedir.

### Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt probleminde bilimsel düşünme becerilerinin öğretim programında yer almasının ilişkin öğretmen adayların görüş ve önerileri incelenmiştir. Öğretmen adaylarının bu alt probleme ilişkin analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.** Bilimsel Düşünme Becerilerinin Okul Öncesi Öğretim Programına Yer Alma Amacına İlişkin Görüş Ve Öneriler

Grup	Tema	Kod
1.Grup (f=3)	Programın Amacı	Yaparak-yaşayarak öğrenme (f=1), Kalıcı öğrenmeyi sağlama (f=1), Araştıran ve geleceğe daha olumlu bakan bireyler yetiştirme (f=2)
	Programa Dair Öneriler	Ortamların düzenlenmesi (f=1), Her anaokulunun bir bahçesinin olması (f=1), Deney yapabilecek bir fen laboratuvarına sahip olma (f=1), Fen ya da matematik etkinliklerine daha çok önem verme (f=1), Araştıran ve kendi kendine öğrenebilen öğrenci yetiştirme (f=1), Öğretmen yeterliklerini arttırma (f=1)
2.Grup (f=3)	Programın Amacı	Çocukların küçük yaşlarda problemi fark etmelerini sağlama (f=1), İdeal bireyler yetiştirme (f=1), Sorgulayan bireyler yetiştirme (f=1), Temel eğitime (sonraki dönemlere) hazırlama (öncelikli bir görev) (f=1), Meraklı ve test etmeye açık öğrenci yetiştirme (f=1)
	Programa Dair Öneriler	Etkinlikler yapma (f=1), Birden fazla çözüm yolu olan problemler verme (f=1), Araştırma-inceleme stratejisi kullanma (f=1), Çözüm yoluna uygun problemler üretmesini isteme (çift yönlü düşünebilme) (f=1), Oyun (oyuncak) ve materyaller kullanma (f=1), Ezberden uzak bir eğitim (f=1), Yaratıcı olmalarını (oyunun ismini kendilerinin bulmalarını isteme) sağlama (f=1), Yarım kalan bir hikâyeyi tamamlamalarını isteme (f=1), Üniversitelerde öğretmen eğitimine önem verme (f=2), Öğretmenlere seminerler verme (f=1), Fen derslerinde düşünmeye sevk eden deneyler yapma (f=1)
3.Grup (f=3)	Programın Amacı	Bu dönemdeki çocukları önemli görme (f=1), Çocukları yaratıcı görme (f=1), Keşfetmeye çalışmaları (f=1), Farklı düşünmelerini sağlama (f=1), Çocuğa net bilgi verebilme (f=1), Çocukların sonraki hayatlarına yön verme (f=1), Öğrencilerin ilgisini arttırma (f=1)
	Programa Dair Öneriler	Müzelere yönelik geziler düzenleme (f=1), Bilim insanlarını ve hayatlarını tanıtmak (f=1), Üniversitenin ilk yıllarında bilimsel araştırmaya yönelik dersler konulması (derslerin yetersizliği) (f=1), Doğaya yönelik (ağaç dikmek, çiçek budamak, vb.) etkinlikler düzenleme (f=1), Düşündürmeye yönelik etkinlikler tasarlama (f=1), Sanatsal (müzik) yönü aktif hale getirme (f=1), Oyunla öğretim (f=1), Öğrenci ilgilerini dikkate alma (ör: sınıfların oluşturulması) (f=1), Sınıfları teknoloji ile zenginleştirme (f=1).

Tablo 4'te, öğretmen adaylarının BDB'nin öğretim programında yer alma amacına ilişkin görüşleri incelendiğinde, birinci gruptaki öğretmen adayları BDB'nin amacının araştıran ve geleceğe daha iyi bakan bireyler yetiştirmek olduğunu; ikinci gruptaki öğretmen adayları küçük yaşta çocukları araştıran, sorgulayan, meraklı ve test etmeye açık bireyler olarak yetiştirmek ve temel eğitime hazırlamak gerektiğini ve üçüncü gruptaki öğretmen adayları ise bu dönemdeki çocukların toplumun geleceği için önemli olduklarını bu nedenle BDB'nin onların yaratıcı, keşfedici bireyler olarak geleceğe hazırlayacağını ifade etmişlerdir.

Tabloda öğretmen adaylarının programa dair önerileri incelendiğinde ise, birinci gruptaki öğretmen adaylarının sınıf içi ve sınıf dışı fiziksel ortamların düzenlenmesine, fen ve matematik etkinliklerine daha çok önem verilmesine ve öğretmen yeterliliklerinin geliştirilmesine ilişkin önerilerde bulunmuşlardır. İkinci gruptaki öğretmen adayları üniversitelerde öğretmen adaylarına ve okullarda öğretmenlere bu becerileri geliştirme noktasında eğitim verilmesi, öğrencileri ezbere dayalı eğitimden uzaklaştırarak yaratıcı olmalarını ve öğretmen adaylarına fen eğitimi derslerinde düşünmeye yönlendiren deneyler tasarlamalarını sağlama şeklinde bir takım önerilerde bulunmuşlardır. Üçüncü gruptaki öğretmen adayları ise okul dışı öğrenme ortamlarına vurgu yaparak müzelere gezi düzenlenmesi, bilim insanlarının ve hayatlarının tanıtılması, doğaya yönelik etkinlikler

düzenlenmesi ve ayrıca üniversitelerin ilk yıllarında bilimsel araştırmaya yönelik dersler konulması ve sınıfların teknolojiyle zenginleştirilmesi gerektiğini önermişlerdir.

### Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt probleminde öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerilerine yönelik eğitim alma durumları ve deneyimleri incelenmiştir. Bu alt probleme ilişkin analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** Bilimsel Düşünme Becerilerine Yönelik Eğitim Alma Durumu Ve Deneyim

Grup	Eğitim Alma Durumu	f	Öğretim Deneyim Durumu	f
1.Grup (f=3)	Evet, aldım	-	Evet, öğretim deneyimim oldu.	-
	Hayır, almadım	3	Hayır, öğretim deneyimim olmadı	3
2.Grup (f=3)	Evet, aldım	-	Evet, öğretim deneyimim oldu	2
	Hayır, almadım	3	Hayır, öğretim deneyimim olmadı	1
3.Grup (f=3)	Evet, aldım	1	Evet, öğretim deneyimim oldu.	-
	Hayır, almadım	2	Hayır, öğretim deneyimim olmadı	3

Tablo 5 incelendiğinde, sadece üçüncü grupta yer alan bir öğretmen adayının BDB konusunda eğitim aldığı, diğer öğretmen adaylarının ise bu konuda herhangi bir eğitim almadıkları görülmektedir. BDB konusunda eğitim aldığını düşünen öğretmen adayı bunun kaynağı olarak öğretmen eğitim programında aldığı *Yaratıcılık ve Geliştirilmesi* dersini göstermiştir. Öğretmen adaylarının BDB konusundaki deneyimleri incelendiğinde, sadece ikinci gruptaki iki öğretmen adayının deneyime sahip oldukları görülmektedir. Yaşadıkları bu deneyimin kaynağı olarak ise derste yaptıkları konu anlatımlarını, öğretmenlik uygulamalarını ve ortaöğretimde fen çıkışlı olmalarını ve fen eğitimi derslerinde deneyler tasarlamalarını göstermişlerdir.

### Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı alt probleminde öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerilerini öğretme konusunda kendilerini yeterli görüp görmeme durumları incelenmiştir. Bu alt probleme ilişkin analiz sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

**Tablo 6.** Bilimsel Düşünme Becerilerini Öğretmeye Yönelik Yeterlilik

Grup	Tema	Yeterlik Durumuna İlişkin Kaynak
1.Grup (f=3)	Evet, yeterli olduğumu düşünüyorum (f=1)	Araştıran keşfeden biriyim (f=1), Bu konuda bir eğitim aldığımda(f=1), Kendimi geliştirdiğimde (f=1)
	Hayır, yeterli olduğumu düşünmüyorum (f=2)	Farklı öğrenci profili (f=1), Deneyimle daha da geliştirmek (f=1), Deneyim eksikliği (f=1), Kişisel çabanın olmaması (f=1)
2.Grup (f=3)	Hayır, yeterli olduğumu düşünmüyorum (f=3)	Öğrenci seviyesine inememe (f=1), Alan bilgisi yetersizliği (f=3), Mesleki deneyim eksikliği (f=1), Neler yapabileceğimi bilmiyorum (f=1), Bilimsel düşünmeyi anlamama (f=1), Nasıl öğreteceğini bilmeme (f=2), Teorik ve Uygulama arasındaki kopukluk (f=1), Farklı düzeydeki öğrenci gelişimleri ve kavram öğrenmeleri hakkında bilgi sahibi olma (f=1)
3.Grup (f=3)	Hayır, yeterli olduğumu düşünmüyorum (f=3)	Teorik derslerinin yetersizliği (f=2), Alan bilgisi eksikliği (f=1), Bu konunun öğretimine ilişkin eğitim eksikliği (f=3), Derslerin uygulamadan ziyade teorik ağırlıklı olması (f=3), Araştırma yapma-Okuma (f=2)

Tablo 6 incelendiğinde, sadece birinci gruptaki bir öğretmen adayı BDB'yi öğretmek konusunda kendini yeterli gördüğünü ifade etmiştir. Bu öğretmen adayı ifadesinde “...çok araştıran, keşfeden birisiyim. Eğer bu konuda eğitim alırsam bu alanda kendimi geliştirip daha yeterli olabilirim...” şeklinde bir açıklama yapmıştır. Mülakata katılan diğer öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde BDB öğretimine yönelik yeterliliklerinin olmamasının alan bilgisi yetersizliği ve mesleki deneyim eksikliğinden dolayı öğrenci seviyesine inememe, neyi ve nasıl öğreteceğini bilememe, öğrenci öğrenmeleri hakkında yeterli bilgi sahibi olamama, BDB konusunun öğretimine yönelik herhangi bir eğitim almama gibi faktörlerden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. BDB öğretimi konusunda yeterli olmadığını düşünen bir öğretmen adayının ifadesi “...kendimi yeterli görmüyorum çünkü hani dediğim gibi bilimsel düşünme öğretimi konusunda bir eğitim almadım. Bir sınıfta ya da bir çocuğa bu yönde bir öğretim ya da diyalog içerisinde bulunmadım...” şeklindedir.

### Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın yedinci alt probleminde öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerilerinin öğretimi sırasında karşılaşılabilecekleri muhtemel sorunlara ilişkin görüşleri öğrenci öğrenmelerine dair bilgi, bağlam bilgisi, alan bilgisi ve pedagojik bilgi temaları altında incelenmiştir. Bu alt probleme ilişkin analiz sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7.** Bilimsel Düşünme Becerilerinin Öğretimi Sırasında Karşılaşılabilecek Muhtemel Sorunlar

Grup	Tema	Sorunlar
1. Grup (f=3)	Öğrenci öğrenmelerine dair bilgi	Öğrencilerin öğrenmeye istekli olmaması (f=1), Öğrencinin çekimser davranması (f=1), Öğrenci psikolojisi (f=1), Öğrenci potansiyeli (f=1), Öğrencinin öğretmenini anlayamaması (f=1), Konunun öğrenci dikkatini çekmemesi (f=1), Çocukların konuyu anlamaması (f=2), Çocuk adına her şeyi ailesinin yapması (f=1)
	Bağlam bilgisi	Maddi imkânların yetersizliği (f=1), Kullanılacak materyallerin yetersizliği (f=1), Öğrencinin yaşadığı çevreden (aile) kaynaklı sorunlar (f=2), Ailenin yaşam tarzı (f=1), Okulun sahip olduğu fiziksel imkânlar (f=2), Okul yöneticileri (f=1), Deneyle ilgili tehlikeli ortamlar oluşturabilmesi (f=1), Konuya ilişkin öğrencilerin geçmiş yaşantılarının yetersizliği (f=1), Öğrenci dikkat dağınıklığı (f=1), Öğrencilerin tehlikeli (kesici) aletlere ilişkin farkındalığı (f=1), Velilerdeki hijyen kaygısı (f=1)
	Pedagojik bilgi	Anlık problemlere çözüm bulamama (f=1), Sadece oyun temelli öğrenmenin kullanılması (f=1), Tek bir yöntemle bağlı olarak kazanımları vermeye çalışma (f=1), Öğrenci gelişim dönemi gereği BDB vermek zor (f=1), Konunun dışına çıkma (f=1)
2. Grup (f=3)	Öğrenci öğrenmelerine dair bilgi	Öğrenci gelişiminde (fiziksel ya da zihinsel) görülen farklılıklar (f=2), Öğrenci hazır bulunuşluk düzeylerinin farklı olması (f=1), Öğrenci uyarılmışlık düzeylerinin farklı olması (f=1), Öğrencilerin etkinliğe aynı anda katılmaması (f=1), Öğrencilerin bireysel farklılıkları (f=1), Öğrenci benmerkezçiliği (f=1), Öğrenci yaşantılarındaki farklılıklar (f=1), Öğrenciler arası uyumsuzluk (f=1), Kişisel faktörler (f=1), BDB öğrenci gelişim düzeylerine uygun değil (f=1)
	Bağlam bilgisi	Ailelerin eğitim düzeyi (f=1),
	Pedagojik bilgi	Zaman sıkıntısı (f=1), Sınıf yönetimi (f=1), Öğrencileri derse dâhil edememe (f=1), Nasıl öğretim yapılacağını bilmeme (f=1), Öğrencilere kendilerini iyi ifade edememe (f=1), Sınıf düzeni oluşturamama (f=1), Öğrenci düzeyine inememe (f=2), Mesleki uygulamaya yönelik yetersizlikler (f=1), Teori ile uygulama alanı arasındaki kopukluk (f=1), Etkinliklerin sınıf içi ile sınırlı kalması (f=1), Öğrenci sorularına yetişebilme ve cevaplayabilme (f=1)



	Alan bilgisi	Alana ilişkin bilgi yetersizliği (f=1),
	Program bilgisi	Etkinliklerin yetersizliği (f=1), Üniversitelerdeki okulöncesi eğitim programının yetersizliği (f=1), Verilen eğitimin teorik ağırlıklı olması (f=1)
3. Grup (f=3)	Öğrenci öğrenmelerine dair bilgi	Öğrencilerin dikkatinin çabuk dağılması (f=1), Öğrencilerin bilimsel düşünmemeleri (f=1), Öğrencilerin gelişim dönemlerine bağlı olarak yeterince anlayamamaları (f=1)
	Bağlam bilgisi	Sınıflardaki teknolojik donanım eksikliği (f=1), Öğretmenlerin destek alabileceği birinin olmaması (f=1)
	Pedagojik bilgi	Öğrenci ilgisini çekememe (f=2), Öğrenci hayal dünyasını bilememe (f=1), Öğrenci düzeyine inememe (f=1), Öğrenci düzeyine göre davranmada zorluk yaşama (f=1), Öğrencileri aktif hale getirememe (f=1), Bilimsel düşünmelerine yardımcı olabilecek etkinlikler düzenleyememe (f=1)

Birinci gruptaki bir öğretmen adayı BDB öğretimi sırasında karşılaşılabileceği sorunla ilgili olarak öğrenci öğrenmelerine dair bilgi teması kapsamında “...çocukların yaşantısı olmadığı için ilk defa öğretmenle bu konuları gördüğü için çocuklar biraz geri planda kalıyorlar... ..çocuk dikkatini veremeyebiliyor...” şeklinde bir açıklama yapmıştır. İkinci gruptaki bir öğretmen adayı BDB öğretiminde karşı karşıya kalacağını düşündüğü durumla ilgili olarak pedagoji teması kapsamında “...sınıf düzenlemesi planlarken sınıf yönetiminde sorunlarla karşılaşabiliyoruz. Çocukları derse dâhil etmek istiyorsun ama onların katılabileceği bir bilimsel düşünme etkinliği tasarlayamadığımızdan dolayı onları derse katamıyoruz ve öğrenmeleri kalıcı olmuyor...” şeklinde bir açıklama yapmıştır. Üçüncü gruptaki bir öğretmen adayı ise BDB öğretimi sırasında karşılaşılabileceği muhtemel sorunlarla ilgili olarak bağlam bilgisi teması kapsamında “...sınıf ortamında bilimsel düşünme becerilerine yönelik bir şeyler yapmak istiyorsun ama hep eksik kalıyor, projeksiyon makinesi gerekebiliyor. O da olmadığından dolayı yapacaklarım hep havada ve eksik kalıyor...” şeklinde bir açıklama yapmıştır.

### Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın sekizinci alt probleminde öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerilerinin öğretimine yönelik bir ders planlamalarına ilişkin görüşleri incelenmiştir. Bu alt probleme ilişkin analiz sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8.** Bilimsel Düşünme Becerilerinin Öğretimi Sırasında Bir Dersi Planlama

Grup	Tema	Kod
1. Grup (f=3)	Öğrenci öğrenmelerine dair bilgi	Öğrencilerin çıkarımlarda bulunmasını sağlama (f=1), Öğrenci görüşlerini alma (f=1), Öğrenci öğrenmelerini kalıcı hale getirme (f=1)
	Bağlam bilgisi	Konuyu materyallerle destekleme (f=2)
	Pedagojik bilgi	Konuyu somutlaştırma (f=1), Deney tasarlama (f=1), Öğrencileri sürece dâhil etme (f=1), Öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağlama (f=1), Öğrencileri güdüleme (f=1), Konuya ilişkin video izletme (f=1), Rol oynamayı kullanma (f=1), Gözlemler yaptırma (f=1), Etkinlikleri zenginleştirme (f=1), Hikâye oluşturma (f=1), Öğrenci hayal gücünü geliştirme (f=1), Serbest zaman etkinlikleri oluşturma (f=1), Öğrencilerle güçlü bir iletişim (f=1), Öğrencilere kendini sevdirmeye (f=1), Öğrencilerde merak uyandırma (f=1), Resim çizme etkinliği (f=1), Öğrencilere farklı sorular yöneltilme (f=1), Anlayıp-anlamadıklarını kontrol etme (f=1), Etkinlik yapma (f=1), Öğrencilere rehberlik etme (f=1), Sorgulamalarını (neden, niçin, nasıl) sağlama (f=1), Drama yöntemi (f=1), Ölçme ve değerlendirme yapma (tartışma) (f=1)

	Alan bilgisi	Derse yönelik ön hazırlık (f=1)
	Program bilgisi	Fen ve doğa etkinliklerini kullanma (f=1), Öğrencileri hedeften haberdar etme (f=1)
2. Grup (f=3)	Öğrenci öğrenmelerine dair bilgi	Öğrencilerden farklı örnekler isteme (f=1)
	Bağlam bilgisi	Okulun bulunduğu yer (imkânları) (f=1), Sınıfların kalabalık olması (f=1)
	Pedagojik bilgi	Öğrenci dikkatini çekme (f=1), Materyal kullanma (f=1), Öğrencileri güdüleme (f=1), Etkinlik yapma (f=1), Sınıf hâkimiyeti kuramama (f=1), Öğrenci katılımını sağlama (f=1), Öğrenci hazır bulunuşluk düzeylerini belirleme (f=2), Farklı öğretim stratejilerini kullanma (f=2), Gözlem yapmalarını sağlama (f=3), Öğrencilerin doğru kararlar vermesinde yardımcı olma (f=1), Mesleki deneyim (f=1), İletişim kuramama korkusu (f=1), İnceleme yapma (f=1), Öğrencilerin keşfetmelerini sağlama (f=1), Sorgulamalar yaptırma (f=2), Günlük hayattan örnekler verme (f=1), Meraklarını kullanma (f=1)
	Alan bilgisi	Konuyla ilişkili bir problem oluşturma (f=1), Alana (konuya) halim olma (f=1), Konuyla ilgili açıklamalarda bulunma (f=2), Gerekli olan bilgileri verme (f=1), Deney yapma (f=1)
	Program bilgisi	Hedeften haberdar etme (f=1)
3. Grup (f=3)	Öğrenci öğrenmelerine dair bilgi	Öğrenci görüşlerini alma (f=2), Öğrencilere geri dönüt sağlama (f=1)
	Pedagojik bilgi	Nasıl bir eğitim almışsam onu uygulamaya çalışma (f=1), Konuyla ilgili video izletme (f=1), Sınıf hâkimiyetini sağlama (f=2), Daha çok duyu organına hitap etme (f=1), Görselleştirmelerden faydalanma (f=1), Problem çözme (f=1), Öğretmenlik uygulamalarında öğrenci psikolojisine sahip olma (f=1), Sorular sormak (f=1), Uygulamalar yapma/yaptırma (f=1), Oyunlar oynamalarını sağlama (f=1), Farklı şekillerde düşünmelerini sağlama (f=2), Görsel videolardan faydalanma (f=2), Konuya öğrenci dikkatini çekme (f=1), Merak uyandırma (f=1), Farklı etkinlikler yapma/yaptırma (f=1), Öğrencilerin derste sıkılmasını engelleme (f=1), Fen etkinlikleri tasarlama (fasulye etkinliği) (f=1), Yapararak-yaşayarak öğrenme (f=1)
	Alan bilgisi	Süreçte bilgi eksiklerimi belirleyerek araştırmalar yapma (f=2), Verilen örneklerin konuya uygunluğu (f=2)
	Program bilgisi	Dersin hedeflerinden haberdar etme (f=1), Konuya yönelik öğrenci kazanımlarını değerlendirme (f=1)

BDB'nin öğretimi ile ilgili bir ders planlamaya ilişkin birinci ve ikinci gruptaki öğretmen adaylarının görüşleri öğrenci öğrenmelerine dair bilgi, bağlam bilgisi, pedagojik bilgi, alan bilgisi ve program bilgisi temalarında, Üçüncü gruptaki öğretmen adaylarının görüşleri ise öğrenci öğrenmelerine dair bilgi, pedagojik bilgi, alan bilgisi ve program bilgisi temalarında incelenmiştir. Her üç gruptaki öğretmen adaylarının genel olarak, BDB'yi öğretmeye yönelik bir ders planlarken çoğunlukla pedagojik bilgiyi (öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini belirleme, farklı öğretim stratejilerini kullanma, gözlemler yapmalarını sağlama, sorgulamalar yaptırma ve sınıf hâkimiyetini sağlama, vb.) ön plana çıkardıkları görülmektedir. Fakat öğretmen adaylarının ders planlamaya yönelik görüşlerinde öğrenci öğrenmeleri, bağlam bilgisi, alan bilgisi ve program bilgisi temalarına yeterince yer vermedikleri görülmektedir. Örneğin Birinci grupta yer alan bir öğretmen adayı pedagojik bilgiyle ilgili olarak "...derse giriş yaptıktan sonra çocuklara farklı sorular yönelterek onların dikkatini çekerim. Daha sonra bilimsel düşünmeye yönelik tasarlamış olduğum deneyi yaparım. Öğrencilerin vermek istediğimi alıp almadığını sorular yönelterek kontrol ederim..." şeklinde açıklama yapmıştır. İkinci grupta yer alan bir öğretmen adayı ise *pedagoji*

bilgisiyle ilgili olarak "...derse giriş yaptıktan sonra bilimsel düşünme etkinliğine başlarım. Eğer gerekli materyallerin varsa bunları dersin dikkat çekme aşamasında sınıfa veririm ve daha sonra çocuklardan bunlara katılmalarını isterim... ..önce öğrencilere konuyla ilgili gerekli bilgilendirmeler yapmam gerekiyor ama konuya geçmeden önce çocuklara sorular sorarım neler bildiklerini öğrenmek için..." şeklinde bir fikir ifade etmiştir. Son olarak üçüncü gruptaki bir öğretmen adayının bu soruya yönelik olarak yaptığı açıklama "...öğrencilere sorular sorarak sorgulamalarını sağlarım. Mesela "böyle bir problem olsa sen nasıl çözersin?" şeklinde sorulara sorarak farklı düşüncelerini sağlamaya çalışırım..." şeklindedir.

### Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dokuzuncu alt probleminde öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerilerinin öğretimi sırasında tercih edecekleri öğretim yöntemlerine ilişkin görüşleri incelenmiştir. Bu alt probleme ilişkin analiz sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9.** Bilimsel Düşünme Becerilerinin Öğretimi Sırasında Tercih Edilen Yöntem/Teknik

Grup	Yaklaşım/Yöntem/Teknik
1. Grup (f=3)	Beyin fırtınası (f=1), Gösterip yaptırma (f=2), Altı şapka (f=1), Problem çözme (f=1), Proje yöntemi (f=1), Tartışma (f=2), Soru-cevap tekniği (f=1), Beyin fırtınası (f=1), Gözlem yaptırma (f=1), Neden-sonuç ilişkisi kurdurma (f=1), Şekiller ile gösterme (f=1), Tahminde bulunma (f=1), Deney yapma (f=1), Oyun temelli öğrenme (evcilik) (f=1), Örnek olay (f=1), Kitaplardan faydalanma (f=1), Teknolojiden faydalanma (f=2)
2. Grup (f=3)	Gösterip-yapma (doğa olayını gözlemlenme) (f=3), Tartışma (f=2), Beyin fırtınası (f=1), Drama (f=1), Gezi-gözlem (f=1), Laboratuvar etkinlikleri (f=3), Drama (f=1), Buluş stratejisi (f=1), Araştırma-inceleme (f=2), Balık kılıcı (f=1), Aktif öğrenme (f=1)
3. Grup (f=3)	Yaparak-yaşayarak öğrenme (f=2), Gösterip-yaptırma (f=2), Akran öğretimi (f=1), İşbirliğine dayalı öğrenme (f=1), Gezi-gözlem (müze) (f=1), Araştırma-inceleme (f=1), Problem çözme (f=2), Beyin fırtınası (f=1), Düz anlatım (f=1), Tartışma (f=1), Münazara (f=1), Tiyatro (f=2), Yaratıcı oyunlar (f=2), Teknolojiden faydalanma (f=1), Yaratıcı dama (f=1), Soru-cevap (f=2)

Tablo 9 incelendiğinde, Birinci gruptaki öğretmen adaylarının BDB'nin öğretimi sırasında tartışma, beyin fırtınası, deney yapma, teknolojiden faydalanma (bilgisayar destekli öğrenme vb. gibi)'yi tercih edeceklerini düşünmektedirler. Öğretmen adaylarının BDB'de kullanabilecekleri öğretim yöntemlerinden ziyade genel öğretim yöntemlerini tercih ettikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarına bu tercihlerinin nedenleri sorulduğunda öğrencilere BDB'yi öğretmek yerine genel olarak sistematik düşüncelerini sağlama olarak ifade etmişlerdir. İkinci gruptaki öğretmen adaylarının tercih ettikleri öğretim yöntemleri olarak laboratuvar etkinlikleri, tartışma ve araştırma-inceleme ön plana çıkmıştır. Bu gruptaki öğretmen adaylarının da öğretim yöntemlerine yönelik ifadelerinin BDB'de kullanabilecekleri öğretim yöntemlerinden ziyade genel öğretim yöntemlerini tercih ettikleri görülmektedir. Öğretmen adayları öğrenci merkezli yöntemleri seçmişlerdir. Bu şekilde öğrencilerin düşünme becerilerini daha fazla geliştirebilecekleri, neden-sonuç ilişkisi kurabilecekleri, empati kurarak kendilerini sözlü olarak ifade edebileceklerini ve onların merak duygularını geliştirerek düşüncelerini daha iyi aktarmalarını sağlayacaklarını ifade etmişlerdir. Üçüncü gruptaki öğretmen adayları ise yöntem olarak yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlamak amacıyla gösterip-yaptırma, problem çözme, tiyatro, yaratıcı oyunları ön plana çıkartmışlardır. Bu yöntemleri kullanmak istemelerinin amacını ise öğrencinin

dikkatini toplayarak konu üzerinde düşüncelerini sağlayıp problem çözümünde farklı yolları görmek olarak ifade etmişlerdir.

### Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın onuncu alt probleminde öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerilerinin öğretimi sırasında kullanacakları ölçme/değerlendirme yöntemlerine ilişkin görüşleri incelenmiştir. Bu alt probleme ilişkin analiz sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

**Tablo 10.** Bilimsel Düşünme Becerilerinin Öğretiminde Kullanılan Ölçme-Değerlendirme Yöntemleri

Grup	Ölçme/Değerlendirme
1.Grup (f=3)	Soru-cevap (f=3), Gözlemler yapma (f=3), Materyal kullandırma (f=1), Etkinlikler yaptırma (f=1), Deneyler tasarlatma (f=1), Kâğıt-kalem sınavları (f=1), Düşüncelerini resmetme (f=1), Sözlü değerlendirme (f=1), Değerlendirme formu kullanma (f=1), İstasyon tekniği (f=1), Kartopu tekniği (f=1), Problem çözme (f=1), Proje (f=1), Tartışma (f=2)
2.Grup (f=3)	Gözlem (formları) yapma (okul yâda ev ortamı) (f=2), Konuya ilişkin öğrenci merakları (f=1), Örnek olay (f=1), Öğrenci ürün dosyaları (f=1), Uygulamalar yaptırma (f=1), Öğrenci sorularını inceleme (f=1), Araştırma-inceleme yaptırma (f=1), Soru-cevap tekniği (f=1), Sözlü değerlendirme (mülakat) (f=1), Bir problemi tek başına çözebilme durumuna bakma (f=1)
3.Grup (f=3)	Sözlü değerlendirme (mülakat) (f=1), Soru-cevap tekniği (f=2), Öğrenci oyunlarını gözleme (f=1), Öğrenci etkinliklerini değerlendirme (f=1), Öğrenci diyaloglarını değerlendirme (f=1), Problem çözdürme (f=1), Etkinlik yaptırma (birlikte değerlendirme) (f=1), Öğrencilerin birbirini değerlendirmesi (f=1), Ailelerinden bilgi alma (f=1)

Tablo 10 incelendiğinde, çocukların, yapılan öğretim sonucunda hedeflenen bilimsel düşünme becerilerini kazanıp kazanmadığını belirlemeye ilişkin olarak birinci gruptaki öğretmen adaylarının daha çok gözlem yapma, soru-cevap, düşüncelerini kâğıt kalem kullanarak resmetmelerini sağlama gibi yaklaşımları ön plana çıkardığı görülmektedir. Bu yaklaşımı kullanma amaçları incelendiğinde, amaçları öğrencilere neden-sonuç ilişkisi kurdurma ve onların motor becerilerini değerlendirme olarak belirtmişlerdir. Bu grupta yer alan bir öğretmen adayı ifadesinde “...soru sorarak değerlendirme yapabilirim. Sıra ile hani ne yaptın, nasıl yaptın, ne düşünüyorsun şeklinde sorular sorarım. Bu sorular yapılan deney etkinliği üzerinde ya da bilimsel süreç etkinlikleri üzerine olabilir. Bunun dışında düşüncelerini bir kâğıt üzerinde resmetmesini isteyebilirim. Bu durumu birkaç defa yaptırarak onların düşüncelerindeki değişimi görebilirim. Gerçekten böyle mi düşünüyorlar...” şeklinde açıklamalar yapmıştır. İkinci gruptaki öğretmen adayları incelendiğinde, öğrencilerin ev ve okul ortamında gözlemlenmesi, öğrencilerin ürün dosyalarının incelenmesi, araştırma-inceleme yaptırma ve sözlü değerlendirmelerin kullanılması ön plana çıkmaktadır. Bu yaklaşımları kullanmalarının amacını becerilerin kalıcılığını test etme şeklinde ifade etmişlerdir. Bu grupta bir öğretmen adayı “...eğer bir çocuk çok soru soruyorsa gerçekten araştırma-incelemeye meraklı bir çocuktur. Öğrenci çok soru soruyorsa ve meraklı ise ben oradan verdiği sıra dışı cevapları değerlendirerek bilimsel düşünmeyi öğrenip öğrenmediğini çıkartabilirim...” şeklinde açıklama yapmıştır. Üçüncü grupta ise sözlü değerlendirmeler, görüşme yapma, öğrencilerin birbirini değerlendirmesi (akran değerlendirme) ön plana çıkmaktadır. Üçüncü gruptaki öğretmen adaylarının ise BDB’yi değerlendirme noktasında yetersiz kaldıkları görülmektedir. Bu öğretmen adayları mesleki deneyim

yaşamadıklarını bu nedenle öğrencilerin hayal dünyasını anlamada ve kişisel olarak araştırmacı bir bakış açısına sahip olmada yetersiz olduklarını dile getirmişlerdir. Bu grupta yer alan öğretmen adaylarından birisi mülakat sorusuna ilişkin “...bu konuyu öğretimine yönelik çok deneyimimiz yok. Uygulamalar yapmadığımız için öğrencilerin bilimsel düşünmeyi kazanıp kazanmadıklarını öğrenmede yetersizim...” ifadesini kullanmıştır. Öğretmen adaylarının öğrencilerin BDB’yi kazanıp kazanmadıklarını öğrenme noktasında kendilerinin bu alanda yetersiz olduğu ve mesleki deneyimlerinin olmadığı, bu yüzden de BDB’yi nasıl ölçeceklerini net olarak algılayamadıkları görülmektedir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Öğretmen adaylarının çoğu bilimsel düşünme becerilerini ya eksik tanımlamıştır ya da bu becerilerle ilgili herhangi bir düşüncesinin olmadığını ifade etmiştir. Hâlbuki bilimsel düşünme becerilerinin bireylerin düşünür hale gelmesinde önemli bir role sahip olduğu düşünülmektedir (Vukotic, 2014). Bazı öğretmen adayları BDB’yi tanımlarken bilimsel süreç basamakları (problemin farkına varma ve tanımlama, probleme dair verileri toplama ve çözme, vb....) şeklinde tanımlamışlardır. Buradan lisans eğitim döneminde öğretmen adaylarına verilen eğitimin yeterli olmadığı sonucu çıkarılabilir. Yıldırım ve diğ. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada öğretmen adayları bilimsel süreç becerilerini (BSB)’ni öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımlarının sağlanması, bilginin ispat edilmesi, bilimin uygulamaya aktarılması ve bilimsel araştırmaların çok fazla olması şeklinde ifade etmişlerdir. Araştırmacılar tarafından öğretmen adaylarının BSB’ye yönelik görüşleri alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının BSB hakkında yeterli bir bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Ayrıca, öğretmen adaylarının bazılarının ise bu konuda hiç görüş belirtmemeleri de önemli bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğretmen adaylarının özellikle BSB’ye vurgu yapmalarının nedeni olarak 36-72 aylık ulusal okul öncesi eğitimi programında fen etkinlikleri boyutunda öğrencilere bu becerilerin kazandırma amacının yer alması olarak düşünülmektedir. Öğretmen adayları *öğretmenlik uygulaması* ve *okul deneyimi* derslerinde yapmış oldukları gözlemlerle bu becerilere dikkat etmiş olabilir. Literatürde BDB’nin BSB’yi de içine alan oldukça kapsamlı ve geniş bir beceri olduğu görülmektedir (Kuhn, 2010). Lisans programında öğretmen adaylarının BDB’yi kazanmaları hedeflenirken, ulusal okul öncesi öğretim programında ise öğrencilerin BSB’yi kazanmaları hedeflenmektedir. Bu durumda öğretmen adaylarına eğitimleri sürecinde bu ayırım yapılacak şekilde bir eğitimin verilmesi gerekmektedir. Ayrıca, okul öncesi öğretmen eğitim programı incelendiğinde BDB kazanımlarının Fen Eğitimi dersi içerisinde yer almasına rağmen, öğretmen adaylarının bu konudaki farkındalıklarının yetersiz olduğu görülmektedir. Bu nedenle Fen Eğitimi dersi kapsamında BDB kazanımlarına dikkat çekilmesi ve bu kazanımlara yönelik deneysel etkinliklere yer verilmesi gerekmektedir (Zimmerman, 2007).

Öğretmen adaylarının çoğu 36-72 aylık çocuklarda BDB’nin olduğunu ifade etmişlerdir. Özellikle okul deneyimi, öğretmenlik uygulaması kapsamında veya çevresinde bu yaş grubunda birileri olan öğretmen adayları yaptıkları gözlemler sonucunda bu çocukların BDB’ye sahip olduklarını düşünmektedirler. Piaget (1970)’e göre okul öncesi çocuklar gelişim dönemlerine bağlı olarak tek bir olay, olgu ya da nesneye baktığında onun sadece bir özelliğini algılayabilir. Çocuklar olay ya da olgular üzerinde tek bir özelliği ön plana çıkardığı için şaşırtıcı betimlemelerde

bulunabilirler. Bu nedenle yetişkinler, onların dahi olabileceğini düşünebilirler. Hâlbuki bu durumun sebebi çocuğun gelişim dönemine bağlı olarak sembolik dönemde olmasındandır. Bu nedenle öğretmenlerin öğrenci gelişim dönemlerine ve BDB'ye ilişkin bilgiye sahibi olmaları gerekmektedir. Benzer şekilde öğretmen adaylarının öğrencilerde bu becerilerin var olduğunu tespit edebilmesi için öncelikle BDB'nin ne olduğunu bilmesi gerekmektedir. Bu yüzden lisans döneminde öğretmen adaylarına BDB'nin ne olduğunu öğretmeye yönelik derslerin uygulamalı olarak verilmesi gerekmektedir. Ayrıca, bu öğretmen adaylarının bu yaş grubundaki çocuklarda BDB'nin olduğunu fark etmeleri bu becerileri kazandırabileceklerine yönelik inançlarını etkilemektedir (Sasson, 2014). Öğretmen adaylarının öğrencilerde bu becerilerinin varlığına ilişkin farkındalıkları onların meslek hayatlarında nasıl bir öğretmen olacağına ilişkin ipuçları oluşturmaktadır. Bu nedenle öğretmen adaylarının meslek hayatlarına başlamadan önce BDB kazanımlarını öğrenmelerini ve bu kazanımları öğrencilerine nasıl öğretebileceklerine ilişkin profesyonel gelişimlerini öğretmen eğitimleri sürecinde almaları gerekmektedir. Ayrıca, öğretmen adaylarının profesyonel gelişimleri sürecinde alan bilgisi ile birlikte BDB kazanımlarının öğrencilere nasıl öğretilebileceğine ilişkin mesleki deneyim fırsatlarının artırılması gerekmektedir. Böylece öğretmen adaylarının genel pedagojik yeterliklerin ötesine geçerek, kazanımlara özgü pedagojik yeterlikler kazanmaları sağlanır.

Öğrencilerin BDB düzeyleri ile yetişkinlerin BDB düzeylerinin karşılaştırılmasına ilişkin görüşleri sorulduğunda bazı öğretmen adaylarına göre, öğrencilerde BDB'nin yetişkinler kadar olamayacağı belirtilmiştir. Benzer şekilde Inhelder ve Piaget (1958) de çocukların bir yetişkin gibi düşünemeyeceğini belirtmişlerdir. Bazı öğretmen adaylarına göre ise yetişkinlerde çevresel ve sosyal ilişkilerin etkisi ile BDB'in sınırlı kalabileceği, oysa çocuk zihninin daha berrak olduğunu bu sayede onların yetişkinlere göre daha meraklı ve olaylara daha farklı bakış açılarından yaklaşabildiklerini ifade etmişlerdir (Kohrt ve Maharjan, 2009). Öğretmen adayları çocukların gözlem yapma, merak etme gibi önemli potansiyellere sahip olduklarını fark etmişlerdir. Bu sayede çocukların bu potansiyellerini ön plana çıkararak yapılacak eğitim ile onların eğitimlerine önemli derecede katkı sağlayabilirler. Benzer şekilde Kuhn (2002) tarafından yapılan çalışmada çocukların büyüme evresinde dünyayı keşfetmeye meraklı oldukları ve bu durumun bilimsel düşünmeye kaynaklık ettiği belirtilmiştir. Demir, Doğan ve Pınar (2013) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerden bazıları öğrenci seviyesine inmekte zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Bu durumun uzun süre devam etmesi öğretmenlerin mesleki anlamda tükenmişlik yaşamalarına sebep olabilir. Oysa öğrencilerinin bilimsel düşünme potansiyelini fark eden öğretmenlerin daha etkili ve daha istekli bir öğretmenlik sürdürecekleri düşünülebilir. Öğretmenlerin henüz daha lisans döneminde bu durumu fark etmeleri okul öncesi eğitimde hedeflenen kazanımları etkileyebileceği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının neredeyse tamamı 36-72 aylık ulusal okul öncesi programında fen etkinliklerinde BSB ve BDB becerilerinin kazandırılması hedefinden haberdar değildir. Dolayısıyla okul öncesi öğretmen eğitimi programı içerisinde yer alan BDB ile 36-72 aylık ulusal okul öncesi öğretim programı içerisinde yer alan BSB'yi ilişkilendirilmede zorlandıkları görülmüştür. Bu durumun kaynağı olarak okul öncesi eğitimi anabilim dalında verilen dersler arasında *program geliştirme* dersinin yer almaması olarak gösterilebilir. Benzer şekilde Karslı, Şahin ve Ayas (2009) tarafından öğretmen adaylarında yapılan çalışmada BSB ile fen bilimleri öğretim programı

arasında nasıl bir ilişki olduğunu yalnızca üç öğretmen adayının doğru bir şekilde açıklayabildiği görülmüştür. Buradan yola çıkılarak, öğretmen adaylarının öğretmen eğitimi sürecinde öğrendiklerinin meslek hayatlarında kullanmaları gereken bilgi ve donanımlar olduğuna ilişkin farkındalıklarının olmadığı söylenebilir.

Başka bir yaklaşım olarak öğretmen adaylarının öğretmenlik dönemlerinde öğrencilerine kazandırmaları istenen bu becerilerden haberdar olmamaları ve kendilerinin bu becerilerini lisans döneminde geliştirici yönde hazırlanmış bir dersin olmaması önemli bir sorun olarak görülmektedir. Türkiye’de bazı pilot üniversitelerde revize edilmeye başlayan okul öncesi eğitim lisans programı ile birlikte *okul öncesinde program* isimli ders lisans programına dâhil edilmeye başlanmıştır. Bu ders ile öğretmen adaylarının bundan sonraki süreçte gerek lisans gerekse öğretmenlik döneminde uygulayacakları programdan haberdar olacakları ön görülmektedir. Öğretmen adaylarından bir kısmı BDB de yer alan becerilere dolaylı olarak sınıf ortamında yer verildiğinden bahsetmişlerdir. Ancak bu durum onlarda sadece kulaktan dolma bir bilgi olarak kalmıştır. Literatür incelendiğinde (Blosser, 1983; Rutherford ve Ahlgren, 1990; Klahr ve diğ., 2011) gerek okul öncesi gerekse diğer branşlardaki öğretmen adaylarının tümden gelim, tümevarım, meraklı olma, yeni düşüncelere açık olma, şüpheli olma, muhakeme, eleştirel düşünme, bilimsel düşünme, bilişsel tarz, feni anlaması, bilimsel süreç becerileri (problemi tanımlama ve çözme, neden sonuç ilişkisi kurma) gibi BDB’nin içinde yer alan becerilerden aldıkları puanlar incelendiğinde öğretmen adaylarının ortalama olarak düşük seviyede olduğu görülmektedir. Bunun yanında bir de lisans döneminde BDB becerilerini geliştirmeye yönelik hazırlanmış bir dersin olmamasından dolayı öğretmen adaylarının öğretmenlik döneminde öğrencilerine bu becerileri kazandırabilecekleri ön görülmemektedir. Bu yüzden lisans öğretim döneminde program geliştirme dersinin verilmesi ve bu sayede öğretmen adaylarının program içeriği hakkındaki farkındalıklarının sağlanması gerekmektedir.

MEB’in BDB’yi istemesinin nedeni olarak, öğretmen adayları iyi bir nesil yetiştirmek olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları kendi öğrencilik yıllarında aldıkları eğitimin yetersizliğini ve kendilerinin iyi yetiştirilmediğini gerekçe göstererek bir sonraki nesillerin daha iyi yetiştirilmeleri gerektiğini vurgulamışlardır. Öğretmen adaylarının tamamı lise öğrencilik döneminde yapılandırmacı yaklaşımı esas alan öğretim programlarından mezun olduklarını fakat bu yaklaşımın sınıf ortamlarına yansımadığını belirtmişlerdir. Öğretmen adayları lise öğrencilik döneminde geleneksel öğretmen merkezli yaklaşımın benimsendiği ve uygulandığını belirtmişlerdir. Bu çerçevede öğretim programı içeriklerinin sınıf ortamlarına yansıtılması gerekmektedir. Ancak bu şekilde öğretim programı içeriklerinin amacına ulaşabileceği düşünülmektedir. Yapıcı ve Yapıcı (2006) Türkiye’deki eğitim sisteminde, öğrenme-öğretme sürecinin çocukların ilgi, ihtiyaç ve zihinsel gelişimine uygun olarak tasarlanmak yerine yetişkinlerin beklentilerine göre kurgulandığına vurgu yapmışlardır. Bunun bir sonucu olarak çocukların kendi bilişsel stratejilerini oluşturamadıklarını, başarısız ve yaşamdan kopuk bireyler olarak hayatlarına devam ettiklerini ileri sürmüşlerdir. Öğretmen adaylarının yetiştirilme sürecinde de öğretmen yetiştirme programı kazanımlarının sadece program içerisinde teorik olarak kalmaması gerekmektedir. Örneğin, okul öncesi öğretim programı içerisinde yer alan yöntem (özel öğretim yöntemleri, okul deneyimi, öğretmenlik uygulaması) ve fen derslerinde yer alan öğretim kazanımlarının sınıf ortamlarına taşınması ile öğretmen

adaylarının BDB hakkında farkındalıklarının artması ve BDB kazanımlarına yönelik sınıf ortamında nasıl bir öğretim yapmaları gerektiğine ilişkin deneyime sahip olması beklenmektedir.

MEB'in yerinde olsaydınız siz ne yapardınız sorusuna öğretmen adayları fen ve matematik etkinliklerinin deneyimli öğretmenler tarafından yaptırılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Kendi almış oldukları eğitimin fen ve matematik öğretimi için yetersiz olduğunu düşünmeleri lisans döneminde ilgili derslerin yetersizliğine dikkat çekmişlerdir. Yıllardır okul öncesi öğretmen yetiştirme programı derslerinin fen ve matematik eğitimi ana bilim dallarında yer alan akademisyenler tarafından verilmesi ve ayrıca bu akademisyenlerin okul öncesi öğretim programından habersiz olarak dersleri vermeleri böyle bir durumun oluşmasına sebep olmuş olabilir. Bir öğretmen adayı programının öğretim yaklaşımına uygun olarak öğrencilerin keşfederek öğrenmelerine fırsat oluşturulması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmenlerin tutucu ve korumacı tavırlar sergiledikleri ortamlarda öğrencilerin bilgiyi keşfetmelerine imkân olmayacağı belirtilmiştir. 2013 yılında ulusal okul öncesi öğretim programı değişmiş ve öğrencilerin merak ve keşfetme duygularını geliştirici fen etkinlikleri dâhil edilmiştir (MEB, 2013). Buna karşın okullarda halen daha öğretmen merkezli fen etkinliklerinin yapılıyor olması önemli bir sorun olarak görülmektedir. Öğretmen adayının bu olumsuz tabloyu fark etmesi ve öğrencilerin deney etkinliklerine, bilgiyi keşfetmeye ve meraklarını gidermeye yönelik bir eğitim verilmesi gerekliliğini belirtmesi öğrencilerin BDB gelişimlerini destekleme açısından oldukça önemlidir. Yapıcı ve Yapıcı (2006) öğretmen yetiştirme politikasına dikkat çekerek analitik düşünen, sorgulayan, üreten bireyler yetiştirmek için yapılması gereken önemli şeylerden birisinin öğretmen yetiştiren kurumlarda öğretmen adaylarının eğitim psikolojisinin gerekliliğine ilişkin tutumlara sahip olarak yetiştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Çocuğun hangi yaşta nasıl bir düşünme ve duyuş tarzına sahip olduğunu bilmeyen öğretmenin öğretim sürecinde başarısız bireyler yetiştireceklerini iddia etmişlerdir. Buradan da anlaşılacağı üzere bilişsel gelişim içerisinde yer alan bilimsel düşünme becerileri hakkında öğretmen adaylarının ne tür fikirlere sahip olduğunu ortaya çıkarmak oldukça önemlidir.

Öğretmen adaylarının tamamı BDB öğretimine ilişkin herhangi bir eğitim almadıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum öğretmen adaylarının öğretmen olduklarında öğrencilerine bu becerileri kazandırmaya yönelik uygulamalarda deneyim ve bilgi eksikliği yaşamalarına sebep olacağı düşünülmektedir. Gerek lisans fen öğretim programında, gerekse ulusal okul öncesi öğretim programında yer almasına rağmen öğretmen adaylarının BDB konusunda herhangi bir eğitim almamış olması düşündürücüdür. Bu durum üniversitelerde halen geleneksel eğitim anlayışıyla öğretmen yetiştirmenin bir sonucu olarak değerlendirilebilir.

Yine öğretmen adayları BDB konusunda programlı herhangi bir öğretim deneyimi yaşamadıklarını fakat deney yapma, gözlem yapma ve problem çözme gibi becerilerle dolaylı olarak BDB'yi kullandıklarını ifade etmişlerdir. AAAS (1967)'ye göre bilimsel düşünme biçimi gözlem yapma, yer ve zaman ilişkisi kurma, çıkarım yapma, ölçüm yapma, tahminde bulunma, değişkenleri kontrol etme, hipotezleri formüle etme, verileri yorumlama ve deney yapmayı içeren bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Bahsedildiği gibi üniversiteler ile birlikte okullarda da fen etkinliklerinin beceri kazandırma yerine bilgi öğretme temelli bir anlayışa sahip olması bu durumun oluşmasına sebep olduğu düşünülmektedir. Lisans döneminde fen öğretimi dersi kapsamında BDB, programlı bir öğretim



çerçevesinde öğretmen adaylarına öğretilbilir ve öğretmen adayları bu becerileri mesleki uygulamalarda gerek öğretmenleri gözlemleyerek gerekse deneyim yaşayarak BDB öğretimine yönelik uygulamalar yapmaları gerekmektedir.

Öğretmen adaylarının büyük bir kısmı BDB'yi öğretme konusunda kendini yeterli görmemektedir. Özellikle BDB öğretimine yönelik yeterliklerinin olmamasının, alan bilgisi yetersizliği ve mesleki deneyimsizliğe bağlı olarak öğrencilerin seviyelerine inememe, neyi nasıl öğreteceğini bilememe, öğrenci öğrenmeleri hakkında yeterli bilgi sahibi olmama gibi faktörlerin ön plana çıktığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının BDB öğretmen konusunda yetersizliklerinin alan bilgisi ve pedagojik bilgi yetersizliği gibi iki temel eksiklikten kaynaklandığı söylenebilir. Benzer bir sonuç İnan (2010)'ın çalışmasında görülmektedir. Araştırmacı öğretmen adaylarıyla yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının büyük bir kısmının bilimsel süreç becerileri aktivitelerini tanımlamada başarısız olduklarını tespit etmiş ve bunun nedeni olarak öğretmen adaylarının alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi konusunda yetersiz oldukları sonucuna ulaşmıştır. Mevcut çalışmada dikkat çekici bir nokta fen eğitimini diğer derslere göre daha fazla önemseyen ve fen eğitiminin amaçlarının farkında olan bir öğretmen adayı BDB öğretme konusunda kendilerini kısmen yeterli görmektedir. Bu durum onların fene yönelik öz-yeterliliklerinin yüksek olmasından kaynaklanıyor olabilir. Çünkü bu öğretmen adayları fen dersine karşı ilgi duymaktadırlar. Buradan çıkacak sonuç, BDB konusunda herhangi bir eğitim almamış olsalar da fen eğitimine yönelik yüksek öz-yeterlilik inancına sahip olan öğretmen adaylarının araştırarak, okuyarak bu becerileri bir şekilde öğrencilerine kazandırabileceklerini düşünmektedirler. Buradan da görüldüğü gibi öğretmen adaylarına lisans döneminde BDB becerilerini öğretme ve deneyim kazandırmanın yanı sıra fen eğitimine yönelik ilgilerinin artırılması ile öğretmenlik döneminde karşılaşacakları sorunların üstesinden gelmeleri için onlara destekleyici bir güç olabilir. Aksi durumda öğretmen adaylarının yetersizlik algıları onların fen eğitimi hakkında zor ve anlaşılması güç bir ders olarak görmelerine sebep olabilir. Kefi ve diğ. (2013) yaptıkları çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine yönelik olumlu ya da olumsuz düşünceye sahip olmanın önemi üzerinde durmuşlardır. Çalışma sonucunda öğretmen düşüncelerinin yalnızca kendilerini etkilemediği aynı zamanda sınıf içindeki fen etkinlikleri ve dolayısıyla çocukların fen eğitimine karşı düşüncelerinin olumlu ya da olumsuz olmasını da etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Feni önemsemeyen ve fen eğitiminin amaçlarının farkında olmayan öğretmen adaylarının BDB konusundaki yetersizliği ileride öğrencilerinin fen konularını öğrenmelerinde sınırlandırıcı bir faktör olabilir. Bu sonuçlar ışığında öğretmen adaylarının fen eğitimi derslerinde laboratuvar uygulamalarına yer vermeleri ve BDB öğretimine yönelik etkinlikleri/deneyleri bizzat kendilerinin yapmaları ve öz-yeterliliklerinin artırılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adayları BDB öğretimi sırasında karşılaşılabilecekleri sorunlarla ilgili olarak; öğrenci öğrenmelerine dair bilgi, bağlam bilgisi, pedagojik bilgi, alan bilgisi ve pedagojik bilgi olmak üzere beş temada yoğunlaştıkları görülmektedir. Burada dikkat çeken durum ise, fen eğitimini önemsemeyen ve fen eğitiminin amaçlarının farkında olmayan öğretmen adaylarının alan ve program bilgisine yönelik herhangi bir sorun ifade etmedikleri görülmektedir. Yani bu gruptaki öğretmen adayları henüz muhtemel sorunların yeterince farkında olmadıklarını göstermektedir. Böyle bir algının sonucu olarak öğretmen adayları henüz daha lisans döneminde alan bilgisi ve

program bilgisi eksikliğinin farkına varıp bu eksikliklerini giderilmesine yönelik çaba içerisinde olmayacakları düşünölmektedir. Bulgulardan çıkan bir diğer önemli sonuç, öğretmen adayları herhangi bir deneyim yaşamamış olmalarına rağmen birçok sorun belirtmişlerdir. Bu sorunlara bakıldığında öğretmen adaylarının BDB'yi göz ününe almadan geleneksel bir sınıf ortamında yaşayabilecekleri sorunları dile getirdikleri görölmektedir. Buradan da göröldüğü gibi üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adayları daha çok okul deneyimi ve öğretmenlik uygulamaları derslerinden elde ettikleri deneyimleri ve gözlemleri paylaşırken, ikinci sınıf öğrenciler ise daha çok yakın çevreden edindikleri dolaylı deneyimleri ve gözlemleri paylaşmaktadır. Özbey ve Alisinanoğlu (2009) yürüttükleri çalışmada sınıfların kalabalık olması, sınıfta yeterli alan bulunmaması gibi çeşitli sebeplerden dolayı okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimini yeterince veremediklerini vurgulamışlardır. Mevcut çalışmada öğretmen adaylarının büyük bir kısmı BDB öğretimi konusunda kendilerini yetersiz gördüklerini ve BDB öğretimi sırasında pek çok sorunla karşı karşıya kalabileceklerini ifade etmişlerdir. Dahası bazı öğretmen adayları fen eğitimi dersini yeterince önemsememekte ve amaçlarının farkında değillerdir. Bunun sonucu olarak ileride öğretmenlik yaparken bu becerilerin öğretime yeterince yer veremeyecekleri düşünölmektedir. Bu yüzden lisans döneminde fen eğitimi derslerinde öğretmen adaylarına sadece BDB eğitimi verilmesinin yanında sınıflarda muhtemel sorunların üstesinden gelmeleri için yapmaları gereken alan, pedagojik, bağlam ve program bilgilerinin de öğretilmesi gerekmektedir.

Öğretmen adayları, BDB kazandırmak amacıyla bir derste yapmayı planladıklarının öğrenci öğrenmelerine, bağlam, pedagoji, alan ve program bilgisine yönelik beş temada yoğunlaştıkları görölmektedir. Birçok öğretmen adayı derse başlarken ilgi çekici sorular sorarak, resim yaptırarak ve hikâyeler okuyarak öğrenci dikkatini çekebileceklerini ifade etmişlerdir. Alan yazın incelendiğinde (Klahr ve diğer., 2011; Koerber ve diğer., 2015; Mayer ve diğer., 2014; Miller ve diğer., 2015) öğrencilerin düşünce yapılarını görmek ve bu düşünce yapılarını anlamak için farklı türlerde ve çok sayıda resimler yaptırıldığı görölmüştür. Bu dönemdeki öğrencilerin kendilerini en iyi şekilde ifade etme yolu olarak kâğıt üzerindeki çizimleri olarak görölmektedir.

Öğretmen adayları ilerleyen aşamalarda BDB kazandırmaya yönelik etkinlikler yapmak, çocukların bu etkinliklerde Ne? Nasıl? Niçin? Soruları sorarak düşünmelerini sağlamak, sonrasında öğrendiklerini günlük hayata ne kadar aktarabildiklerini incelemek, dersin sonunda değerlendirme yapmak gibi görüşler ileri sürmüşlerdir. Öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde çoğunun aslında BDB'yi dikkate almadan genel bir ders anlatım sürecinden bahsettikleri görölmektedir. Kuhn (2010) yaptığı çalışmada BDB öğretimi için çocuğun aşama aşama kanıt ve teori ilişkisine dayalı bilgiyi kendisinin araması gerektiğini, etkinlikler ile sorgulama, analiz, çıkarsama, argüman kurma gibi becerilerinin geliştirilmesine fırsat verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Buradan BDB öğretiminin rastgele değil aksine bir plan çerçevesinde uygulanması durumunda daha etkili geliştirileceği düşünölmektedir. Ancak öğretmen adaylarının ifadeleri incelendiğinde birçok öğretmen adayının BDB öğretime yönelik herhangi bir bilgi ve yeterliği olmadığı için BDB'yi öğretirken doğru bir planlama yapamadıkları görölmektedir. Sonuç olarak genel pedagojik bilginin BDB öğretimi için yeterli olmayacağı görölmektedir. Işık ve Nakiboğlu (2011) yaptıkları çalışmada birçok öğretmenin bilimsel düşünme becerileriyle ilişkili olan BSB'nin nasıl öğretilceği konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ifade etmişlerdir. Buna ek

olarak Aydoğdu (2015) yaptığı çalışmada öğretmenlerin BSB'yi iyi bilmeleri durumunda onların bu becerileri öğretmen için daha istekli olabileceklerini ortaya koymuşlardır. Mevcut çalışmada öğretmen adaylarının BDB'yi öğretmeye yönelik bir ders planı sunma noktasında yetersiz ve eksik oldukları görülmektedir. Bu durum Işık ve Nakiboğlu (2011) ile Aydoğdu (2015)'nin araştırma sonuçlarına benzer olarak okul öncesi öğretmen adaylarının da bir dersi planlamada yetersiz oldukları ve bu durumun sonucu olarak meslek yaşamlarında bu becerilerin öğretimi noktasında eksik kalacakları düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının çoğu bilimsel düşünme becerilerinin öğretilmesinde kullanılan yöntemlere örnek olarak gösterip yaptırma, tartışma, laboratuvar (deney), yaratıcı oyunlar gibi yöntemler vermişlerdir. Öğretmen adaylarının ifadeleri incelendiğinde, verdikleri örneklerin amaçlı olarak BDB öğretimine yönelik değil de genel öğretim yöntemlerinden bahsettikleri görülmektedir. Hatta bazı öğretmen adayları soru-cevap, gösterip-yaptırma, düz anlatım gibi daha çok öğretmenin merkezde olduğu yöntemleri tercih ettikleri görülmektedir. Bluhm (1979), sınıf öğretmeni adaylarıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının yaparak-yaşayarak öğrenme aktivitelerini içeren etkinliklerle BSB'yi geliştirdikleri gözlenmiştir. Buradan da görüldüğu gibi bilimsel süreç becerilerini de kapsayan bilimsel düşünme becerilerinin öğretimi sırasında öğrencilerin bizzat kendilerinin yaprak-yaşayarak öğrenmelerine fırsat veren çağdaş öğretim yaklaşımlarının (proje tabanlı, oyun, yaratıcı drama, araştırma-sorgulama, vb.) kullanılmasına önem verilmesi gerekmektedir. Yine benzer şekilde Eshach ve Fried (2005) tarafından yapılan çalışmada fen kavramlarının sadece basit gözlemlere ve deneylere indirgenmemesi gerektiğini, hem kavramların hem de bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasının çok farklı sorgulayıcı etkinlik ve etkileşimli öğrenme ortamları gerektirdiğini vurgulamışlardır. Mevcut çalışmada bazı öğretmen adayların BDB öğretimi için öğretmen merkezli yöntemleri tercih etmeleri Türk eğitim sisteminin bir sorunu olarak ortaya çıkmaktadır. Türkiye örneğinde yapılan bazı araştırma sonuçları okul öncesi öğretmen adaylarının ve görev yapan öğretmenlerin “fen etkinliklerini planlama, uygulama, yöntem ve teknik kullanma, araç-gereç temin etme veya fen etkinliklerindeki bilgilerinde, yeterliliklerinde, tutumlarında” güçlükler olduğunu ortaya koymuştur (Kefi ve diğ., 2013). Kuhn (2000) yapmış olduğu çalışmada ise geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin aktif rol almadığı için üst düzey düşüncelerine imkân sağlamadığı ve bilimsel düşünmeye yönlendirmediği sonucuna ulaşmıştır. Öğretmen adaylarının geleneksel öğretim yöntemlerini tercih etmelerinde bu yöntemin okul öncesi dönemde öğretmenler tarafından sıkça kullanılıyor olması olarak görülmektedir. Her üç gruba genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının bir kısmının bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi için sınıf içi rol oynama, tartışma gibi öğretim yöntem ve tekniklerini kullanabileceklerini ifade etmişlerdir. Vukotic (2014) yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerinin gelişimi için olaylar üzerindeki düşüncelerin tartışılması gerektiğini ifade etmiştir. Bu açıdan bakıldığında her üç gruptaki öğretmen adaylarının gerçek sınıf ortamında bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi etkinliklerinde tercih edecekleri tartışma, münazara, araştırma-inceleme gibi öğretim tekniklerini kullanarak etkili bir BDB öğretimi yapabilecekleri sonucuna ulaşılabilir. Çocukların kişisel gözlemleri ve deneyimleri arttıkça, bilimsel becerileri de o ölçüde gelişir. Çocuğa sunulan kaynakların yapısı ve miktarı bağlamında bu dönemde çocuğa farklı araştırma ortamları yaratmak, sorgulayıcı ve yaparak-yaşayarak öğrenmeyi teşvik edici etkinlikler sunmak, çocukta fen gelişimine hız kazandıracaktır. Öğretmen adayları

öğrencilerinin BDB kazanımlarına ulaşip ulaşmadıklarını anlamak için sınıf içi ve dışı gözlem yapma ve soru-cevap gibi ölçme değerlendirme yöntemlerini sıkça tercih etmişlerdir. Öğretmen adaylarının ifadeleri incelendiğinde, verdikleri örneklerin kasıtlı olarak BDB öğretimini değerlendirmek için değil de genel ölçme-değerlendirme yöntemlerinden bahsettikleri görülmektedir. Kuhn (2000), yaptığı çalışmada üst düzey farkındalık ve çıkarsama becerilerini içeren soruların öğrencilerin gelişmiş BDB'ye sahip olduğunu iddia etmektedir. Öğretmen adaylarından bazıları öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini kazanıp kazanmadıklarını anlamak için onlara yeni problem durumları vereceklerini ve bu yeni problem durumu karşısında öğrencilerin öğrendikleri bilgi ve becerileri transfer edip edemediklerine bakarak değerlendirme yapabileceklerini ifade etmişlerdir. Vukotic (2014) yaptığı çalışmada öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirebilmeleri için öğretmenlerin öğrencilerine bir makale yazma, bir video hazırlama gibi onların yaratıcı özelliklerini ortaya çıkartıcı nitelikte etkinlikler hazırlanması gerektiğini ve ayrıca öğrencilerin eski bilgileriyle yeni öğrenilen bilgiler arasında bağlantı kurabilmeleri için öğretmenlerin gerekli yerlerde ilave açıklamalar, düzeltmeler açıklamalar ya da en kısa ifadeyle ilham kaynağı olmaları gerektiğini ileri sürmüştür. Öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde öğrencilerin BDB'yi kazanıp kazanmadıklarını belirlemenin zor olacağı görülmektedir. Buradan çıkarılacak sonuç BDB'yi dikkate almadan genel ölçme değerlendirmelere yönelik alınan pedagojik eğitimin BDB'yi ölçebilmek için yeterli olmayacağı görülmektedir. Bu yüzden lisans döneminde ölçme değerlendirme dersleri kapsamında BDB gibi üst düzey düşünme becerilerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi konusunda öğretmen adaylarının bilgilendirilmesi gerekmektedir. Türkiye'deki pek çok üniversitede ölçme değerlendirme derslerine alan uzmanları yerine eğitim bilimleri alanlarından akademisyenlerin girmesi, öğrenci öğretim alanlarının dikkate alınmamasına neden olmaktadır. Bu durum ise, öğretmen adaylarının öğretmenlik yapacakları dönemlere ilişkin çocukların BDB gibi üst düzey becerilerini ölçme noktasında zorluk yaşamalarına neden olacağı düşünülmektedir.

#### KAYNAKÇA

- Akerson, V. & Donnelly, L. A. (2010). Teaching Nature Of Science To K-2 Students: What Understandings Can They Attain? *International Journal of Science Education*, 32(1), 97-124.
- Akman, B., Üstün, E. & Güler, T. (2003). 6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreçlerini Kullanma Yetenekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 11-14.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1967). *Science-A process approach*. Washington, DC: AAAS.
- Aydoğdu, B. (2015).The investigation Of Science Process Skills Of Science Teachers In Terms Of Some Variables. *Educational Research and Reviews*, 10(5), 582-594.
- Ayvacı, H. Ş. (2010). Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanma Yeterliliklerini Geliştirmeye Yönelik Pilot Bir Çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 1-24.
- Blosser, P. E. (1983). What Research Says: The Role Of The Laboratory In Science Teaching. *School Science and Mathematics*, 83(2), 165-169.

- Bluhm, W. J. (1979). The Effects Of Science Process Skill Instruction On Preservice Elementary Teachers- Knowledge Of, Ability To Use And Ability To Sequence Science Process Skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 16(5), 427-432.
- Bowles, M. A. (2010). *The Think-Aloud Controversy In Second Language Research* (First Ed.). Routledge: Taylor & Francis Group. New York.
- Bullock, M. & Ziegler, A. (1999). Scientific Reasoning: Developmental and Individual Differences. In F E. Weinert & W. Schneider (Hrsg.), *Individual development from 3 to 12. Findings from the Munich longitudinal study* (pp. 38–60). Cambridge: Cambridge University Press.
- Bullock, M., Sodian, B. & Koerber, S. (2009). Doing Experiments And Understanding Science. Development Of Scientific Reasoning From Childhood To Adulthood. In W. Schneider & M. Bullock (Eds.), *Human development from early childhood to early adulthood: Findings from a 20-year longitudinal study* (pp. 173–197). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum*. Ankara: Pegem-A.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem-A.
- Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E. & Unger, C. (1989). "An Experiment Is When You Try It And See If It Works": A Study Of Grade 7 Students' Understanding Of The Construction Of Scientific Knowledge. *International Journal of Science Education*, 11(5), 514-529.
- Chinn, C. A. & Malhotra, B. A. (2002). Epistemologically Authentic Inquiry In Schools: A Theoretical Framework For Evaluating Inquiry Tasks. *Science Education*, 86(2), 175-218.
- Christensen, L. B., Burke Johnson, R. & Turner, L. A. (2014). *Research Methods, Design, And Analysis* (11<sup>th</sup> Ed.). Pearson: New York.
- Creswell, J. W. (2003). *Research Design: Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods Approaches* (2<sup>nd</sup> Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing And Conducting Mixed Method Research*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Demir, S. B., Doğan, S. & Pinar, M. A. H. (2013). 4+4+4 Yeni eğitim Sisteminin Yansımaları: 5. Sınıflardaki Eğitim-Öğretim Sürecinin Branş Öğretmenlerinin Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi. *Turkish Studies*, 8(9), 1081-1098.
- Dillman, D. A. (2007). *Mail And Internet Surveys: The Tailored Design Method* (2<sup>nd</sup> Ed.). New York: Wiley.
- Eshach, H. & Fried, M. N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315-336.
- Fettahlioğlu, P., Öztürk, N., Yücel Dağ, M., Kartal, T., & Ekici, G. (2012). Evaluating Science Teachers' Views About Dimensions Of Teaching Programme According To Their Levels Of Self-Efficacy Beliefs. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 6(2), 103-135.

- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. & Hyun, H. H. (2012). *Validity And Reliability, How To Design And Evaluate Research In Science Education* (8<sup>th</sup> Ed.). Mc Graw–Hill Companies.
- Given, L. M. (2008). *The Sage Encyclopedia Of Qualitative Research Methods* (Volume 1-2). SAGE Publications, Inc. Thousand Oaks, California.
- Inhelder, B. & Piaget, J. (1958). *The Growth Of Logical Thinking From Childhood To Adolescence*. Basic Books, New York, NY.
- Işık, A., & Nakiboğlu, C. (2011). Sınıf Öğretmenleri İle Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Durumlarının Belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 145-160.
- İnan, H. Z. (2010). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Alan Bilgileri Ve Pedagojik Alan Bilgilerinin İrdelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(4), 2275-2283.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Karslı, F., Şahin, C., & Ayas, A. (2009). Determining Science Teachers' Ideas About The Science Process Skills: A Case Study. *Procedia-Social and Behavioral Science*, 1(1), 890-895.
- 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.
- Kim, M. (2016). Children's Reasoning As Collective Social Action Through Problem Solving In Grade 2/3 Science Classrooms. *International Journal of Science Education*, 38(1), 51-72.
- Klahr, D. (2000). *Exploring science: The Cognition And Development Of Discovery Processes*. Cambridge: MIT Press.
- Klahr, D., Zimmerman, C. & Jirout, J. (2011). Educational Interventions To Advance Children's Scientific Thinking. *Science*, 333(6045), 971–975.
- Koerber, S., Mayer, D., Osterhaus, C., Schwippert K. & Sodian, B. (2015). The Development Of Scientific Thinking In Elementary School: A Comprehensive Inventory. *Child Development*, 86(1), 327–336.
- Koerber, S., Sodian, B., Thoermer, C. & Nett, U. (2005). Scientific Reasoning In Young Children: Preschoolers' Ability To Evaluate Covariation Evidence. *Swiss Journal of Psychology*, 64 (3), 141–152.
- Kohrt B. A., & Maharjan S. M. (2009). When A Child Is No Longer A Child: Nepali Ethno Psychology Of Child Development And Violence. *Studio Nepali Historical Society*, 14(1), 107–142.
- Kuhn, D. (2000). Metacognitive Development. *Current Directions in Psychological Sciences*, 9(5), 178-191.
- Kuhn, D. (2002). What Is Scientific Thinking And How Does It Develop? In Goswami U. (Eds.), *Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development* (pp. 371-393). Malden, MA: Blackwell Publishing Ltd.
- Kuhn, D. (2010). What Is Scientific Thinking And How Does It Develop? In Goswami, U. (Eds.), *Handbook of Childhood Cognitive Development* (2<sup>nd</sup> Ed.), Blackwell.
- Kuhn, D., & Franklin, S. (2006). The Second Decade: What Develops (And How). In D. Kuhn & R. Siegler (Eds.), *Handbook Of Child Psychology. Volume 2: Cognition, Perception, And Language* (953–994). Hoboken, NJ: Wiley.

- Kuhn, D. & Pearsall, S. (2000). Developmental Origins Of Scientific Thinking. *Journal of Cognition and Development*, 1(1), 113–129.
- Kuhn, D., Amsel, E. & O'Loughlin, M. (1988). *The Development Of Scientific Thinking Skills*. Orlando, FL: Academic Press.
- Mayer, D., Sodian, B., Koerber, S. & Schwippert, K. (2014). Scientific Reasoning In Elementary School Children: Assessment And Relations With Cognitive Abilities. *Learning and Instruction*, 29, 43-55.
- MEB. (2006). *Okul Öncesi Eğitim Programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Ankara.
- MEB. (2013). *Okul Öncesi Eğitim Programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research And Case Study Applications In Education. Revised And Expanded From*. Jossey-Bass Publishers, 350 Sansome St, San Francisco, CA 94104.
- Miller, R. G., Curwen, M. S., White-Smith, K. A., & Calfee, R. C. (2015). Cultivating Primary Students' Scientific Thinking Through Sustained Teacher Professional Development. *Early Childhood Education Journal*. 43(4), 317–326.
- Miller, R. L., & Brewer, J. D. (2003). *The A-Z Of Social Research. A Dictionary Of Key Social Science Research Concepts*. London: Sage Publications.
- Morris, B.J., Crocker, S., Masnick, A. M. & Zimmerman, C. (2012). The Emergence Of Scientific Reasoning. In H. Kloos, B. J. Morris and J. L. Amaral (Eds.) *Current Topics In Children's Learning And Cognition*, (61 - 82). InTech.
- Olgan, R., Güner Alpaslan, Z. & Öztekin, C. (2014). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik Sonuç Beklentisi İnançlarını Etkileyen Faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 288-300.
- Özbey, S. & Alisinanoğlu, F. (2009). Okul Öncesi Eğitim Kurumuna Devam Eden 60-72 Aylık Çocukların Problem Davranışlarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(6), 493-517.
- Özdamar, K. (2004). *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Patten, M. L. (2001). *Questionnaire Research: A Practical Guide*. Los Angeles, CA: Pyrczak Publishing.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research And Evaluation Methods* (3<sup>th</sup> Ed.). Sage Publications, Inc. Thousand Oaks, California.
- Piaget, J. (1970). *Science Of Education And The Psychology Of The Child*. New York: Orion Press.
- Piaget, J. (1972). Intellectual Evolution From Adolescence To Adulthood. *Human Development*, 15(1), 1-12.
- Piekny, J., & Maehler, C. (2013). Scientific Reasoning In Early And Middle Childhood: The Development Of Domain-General Evidence Evaluation, Experimentation, And Hypothesis Generation Skills. *British Journal of Developmental Psychology*, 31(2), 153–179.
- Ruane, J. M. (2005). *Essentials Of Research Methods: A Guide to Social Science Research* (First Ed.). Blackwell Publishing Ltd. USA.
- Rutherford, F. J. & Ahlgren, A. (1990). *Science For All Americans*. New York: Oxford University Press.
- Sandelowski, M. & Barroso, J. (2007). *Handbook For Synthesizing Qualitative Research*. Springer Publishing Company, Inc. New York.

- Sasson, I. (2014). The role Of Informal Science Centers In Science Education: Attitudes, Skills, And Self-Efficacy. *Journal of Technology and Science Education*,4(3), 167-180.
- Steinberg, R. & Cormier, S. (2013). Understanding And Affecting Science Teacher Candidates' Scientific Reasoning In Introductory Astrophysics. *Physical Review Physics Education Research*, 9(2), 020111.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1998). *Basics Of Qualitative Research Techniques And Procedures For Developing Grounded Theory* (2<sup>nd</sup> Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- URL-1.[http://www.yok.gov.tr/documents/10279/49665/okul\\_onesi.pdf/7df366cd-74f9-4e5c-b3af-96482405f8bd](http://www.yok.gov.tr/documents/10279/49665/okul_onesi.pdf/7df366cd-74f9-4e5c-b3af-96482405f8bd).
- Ünal, M. & Akman, B. (2006). Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitime Karşı Gösterdikleri Tutumlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 251-257.
- Vukotic, I. (2014). "What Does Kuhn Mean When She Talks About 'Scientific Thinking'? With Reference To Metacognitive Development, Present Some Ideas For How Teachers Might Encourage 'Scientific Thinking' In The Classroom". Unpublished Dissertation. Heriot Watt University. ALP: English School of Business, Belgrade.
- Yapıcı, Ş. & Yapıcı, M. (2006). Çocukta Bilişsel Gelişim. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 6(1), 1-3.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, M., Atila, E., Özmen, H. & Sözbilir, M. (2013). The Preservice Science Teachers' Views About The Developing Science Process Skills. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 9(3), 27-40.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research: Design And Method* (3<sup>rd</sup> Ed.). Thousand Oaks, London: Sage.
- Zimmerman, C. (2007). The Development Of Scientific Thinking Skills In Elementary And Middle School. *Developmental Review*, 27(2), 172-223.
- Zimmerman, R. (2005). Cross-Cultural Idioms? An Empirical Study. In Schuth, A. J.; Horner, C. & Weber, J. J. (Eds.). *Life in Language: Studies In Honour of Wolfgang Köhler*. Trier: WVT.

## EXTENDED SUMMARY

### Introduction

In today's world knowledge been accepted without criticizing can be dangerous for both society and individuals. Scientific thinking skills (STS) have an important role in making individuals thinkers instead following knowledge without inquiry (Vukotic, 2014). Researchers (Kuhn, 2002; Piaget, 1972) stated that it is necessary to clarify cognitive development theories to understand what scientific thinking (STS) skills are.

According to cognitive development theory, cognitive development of individual is biological (Piaget, 1972). Piaget (1972) examined the stages of learning development in detail. He found that cognitive development occurs through biological elements such as maturation, experience, social interaction, compensation and organization. Scientific thinking can be defined as searching knowledge consciously (Kuhn, 2010). Scientific knowledge also includes reasoning and problem solving with scientific research methods (Zimmerman, 2007).



Scientific thinking skill require inquiry, experimentation, evaluating results, reasoning (Zimmerman, 2005); utilizing scientific research-inquiry principles or methods in reasoning and problem solving; re-arranging, testing and producing theories to reflect the process of gaining knowledge and change (Zimmerman, 2007); developing, examining and evaluating hypothesis, theories and data (Bullock, Sodian, & Koerber, 2009; Morris, Crocker, Masnick, & Zimmerman, 2012; Zimmerman, 2007); generalizing, examining and repeating theories especially in concept change (Kuhn & Franklin, 2006) and moreover deducing, assessing results and designing experiments to review and form theories related to construct have been searched (Zimmerman, 2005).

It can be seen from researches that pre-service teachers' (PSTs) beliefs and competencies regarding scientific thinking skills are crucial in preschool education. Starting from this point of view, pre-service preschool teachers' views related to STS, possible challenges in teaching STS and recommendations were investigated in this study.

### Method

Multiple holistic case study was applied in this study. In this design, there are cases more than one that can be individually perceived as holistic (Yin, 1993). To determine study group *Interview Form-I* was administered to 126 preservice teachers via random sampling (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2011; Yıldırım & Şimşek, 2013). Interview form consists of two questions; one is related to PSTs' knowledge about *Purposes of Science Education Course*, and other is related to PSTs' regard level about *Science Activities*. PSTs' levels were taken as criterion and 9 PSTs were selected to study group by purposeful sampling.

*Survey of Awareness towards Science Course (Interview Form-I)* Survey and interviews were data collection tools in this study. 9 PSTs have been selected due to their survey scores were interviewed with *Interview Form Related to STS (Interview Form-II)* which included semi-structured questions. *Interview Form-I* was developed by researchers by reviewing literature (Olğan, Güner Alpaslan, & Öztekin, 2014). *Interview Form-II* was adopted from the study of Yıldırım, Atila, Özmen and Sözbilir (2013). 9 PSTs were interviewed in detail through *Interview Form-II*. Interviews were audio-recorded with the permission of participants to prevent data loss and then audio-recordings were transcribed.

Descriptive and content analyses were conducted. The steps to analyze data were as follows; (1) *coding data*, (2) *searching themes*, (3) *organizing codes and themes*, (4) *identifying and interpreting results* (Creswell, 2003; Straus & Corbin, 1998; Yıldırım & Şimşek, 2013). PSTs were re-interviewed according to results. Questions in the interview form, answers that PSTs gave to these questions and findings that researchers obtained were expressed. Thus, PSTs' confirmation of results was enabled and examined whether there was a change in their views. It was aimed to produce internal validity by including participants into analysis process.

### Conclusion and Discussion

Most of the PSTs either defined STS deficiently or didn't express an idea. Some of them identified STS as steps of scientific process (realizing and identifying problem, collecting and analyzing data related to problem e.g.). It may be concluded that teacher preparation programs don't give enough education about STS. PSTs reported STS as encouraging active participants of students into learning processes, proofing knowledge, applying science and increasing the number of scientific researches (Yıldırım et al., 2013).

All of the PSTs weren't aware of national preschool curriculum's objectives related to STS and scientific process skills (SPS). Hence, they couldn't relate STS to SPS in the preschool teacher education. Similarly, Karlı, Şahin and Ayas (2009) found that only 3 PSTs were able to clarify the relationship between SPS and science curriculum in their study. It can be concluded that PSTs couldn't connect theoretical knowledge they gained in their teacher preparation programs to knowledge and skills they will need in their professions. PSTs suggested that demonstration, discussion, experiment and creative games may be the ways of teaching STS. But these examples weren't specific to STS instead specific to general teaching methods. Even, some PSTs were seemed to prefer teacher-led methods such as question-answer, demonstration and lecturing. Bluhm (1979) found that PSTs developed their SPS with the help of activities based on experiential learning. PSTs mentioned frequently observation in/out of class and question-answer to evaluate their students' STS. These suggestions were more related to general teaching methods, too. Kuhn (2000) argued that questions including high order awareness and inference skills were indicators of students' developed STS.