



Basit Araçlar Kullanılarak Yapılan Deney Uygulamalarına Yönelik Fen Bilgisi Öğretmen Adayları ve Ortaokul Öğrencilerinin Görüşleri

The Opinions of Science Preservice Teachers and Secondary Students in Experimental Applications Conducted by Using Simple Tools

Burcu ANILAN¹, Asiye BERBER², Nurşide SUDER³

Öz

Bu araştırmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının ortaokul fen bilimleri dersi kazanımlarına yönelik özellikle basit malzemelerle ve okul dışı ortamlarda yapılabilecek deneyleri hazırlayarak ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirmeleri hedeflenmiş ve bu uygulamalara ilişkin öğretmen adaylarının ve ortaokul öğrencilerinin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yaklaşımlarından fenomenoloji kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 12 fen bilimleri öğretmen adayı ve 24 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Verilerin analizinde ise betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda yapılan uygulamalarla öğretmen adaylarının ve öğrencilerin laboratuvar uygulamalarının önemini kavradıkları, deneylerin sadece laboratuvarda yapılabilirliği konusundaki düşüncelerinin değiştiği görülmüştür. Okul ve laboratuvar dışındaki ortamlarda da basit deneylerin gerçekleştirilebileceği ve bu şekilde günlük yaşamla feni ilişkilendirme konusunda da daha başarılı olunabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: basit araçlar, deney, laboratuvar

Abstract

The aim of this study is to do simple experiments outside of the schools which is conducted by preservice teachers with secondary students and also to determine the opinions of preservice teachers and secondary school students about these practices. To achieve this purpose phenomenology, a kind of qualitative research analysis was used. The study group consist of 12 science teacher candidates and 24 secondary school students. The study data were collected by they use of semi-structured interview form prepared by researchers. As for data analysis, descriptive analysis technique was used. As the result of the research, it is observed that students and preservice teachers understand the importance of laboratory applications thanks to the applications. And their idea that experiments can be conducted only in laboratories has changed. It is also concluded that basic experiments can be conducted outside of the schools and laboratory as well, so that this could help to achieve success in association between daily life and sciences.

Keywords: simple tools, experiment, laboratory

¹ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Eğitimi Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0002-4153-1866>

² Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Eğitimi Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0002-8340-4793>

³ Boğaziçi Üniversitesi, Sosyal Bilimlerde Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0002-2667-0999>

Atf / Citation: Anılan, B., Berber, A. ve Suder, N. (2020). Teacher Candidate and Student Opinions about Experimental Applications by Hands-on Learning. *Kastamonu Education Journal*, 28(1), 52-71. doi:10.24106/kefdergi.3424

Extended Abstract

Purpose and significance: Laboratories can be defined as the science learning environments which is via performing, experiencing, seeing and applying. It has demonstrated that there are many results of research that laboratory applications are more effective than traditional learning methods. Even though that laboratories are defined as special classrooms creating a special learning environment in fact the nature itself is seen as a natural science laboratory. Hands-on learning, a method which can be used for science education outside school by utilizing basic tools, is an effective experimental method which is used to do many experiments. On the other hand, it is known that there are some negations that affect the laboratory practices of teachers and students. These factors are inefficient laboratory conditions in schools, i.e. lack of equipment, inadequate supply of consumables in time, insufficiency of laboratory conditions in schools, inadequate supply of consumables in time, problems related to laboratory safety, high class sizes, and inadequate guidance to students during their applications in laboratories. However, teachers can guide students to conduct majority of science-class experiments through the use of simple and easily available materials outside the school. The opportunity to use nature in experiments enable students to carry out lots of experiment in daily life, as well as providing students with first-hand knowledge, skills and experience. The science experiments being conducted utilizing simple tools give an opportunity that students gain first-hand knowledge, skills and experience alongside of students gain knowledge and skills after many trials as well. Therefore, it should be taken into consideration that science education is not only a learning area in school spaces such as school, classroom and laboratory environment, but also is moved out of school considering the fact that nature is treated as a science laboratory. In order to increase awareness and improve sensitivity of teacher candidates and students, it is important that their experiences and views are known.

In this research, it is aimed to determine the views of science education teacher candidates, regarding secondary school science classes learning outcomes especially preparing experiments that can be performed outside school using simple tools with secondary school students.

Methodology: In this study a qualitative research analysis, phenomenology, was used. The study group consist of twelve science teacher candidates and twenty-four secondary school students. The study data was gathered by they use of semi-structured interview form prepared form by researchers. As for data analysis, descriptive analysis technique was used. The majority of the interview questions asked in the study was accepted. Each teacher candidate and middle school student who were the participants of the study were given a code and their opinions were classified. Some measures were taken to enhance the validity and reliability of the search.

In qualitative research it would be wiser to mention about the accuracy of the results and the capability of the researcher, instead of validity and reliability expressions used in quantitative research (Krefting, 1991). Guba and Lincoln have also pointed out that in qualitative research, there should be trustworthiness rather than validity and reliability and came out with some criteria (Houser, 2015; Merriam, 2013; Whittemore, Chase and Mandle, 2001). In a research in order to check the validity of the results it is recommended to control one or more of these strategies (Creswell, 2003). Based on this context participant's confirmation was provided, quotations from the participants were directly quoted and expert opinions were used in this study, too

Results and discussion: In the end of the survey, it is seen that the use of this type of simple experiments makes understanding of topics and concepts easier, it materializes science and makes learning fun. It is thought that while students in the beginning of the examination pointed out that experiments should be carried out into the laboratories because of possible hazards that may occur, after the applications they emphasized that they can be done with simple and easy to find tools in different locations. Furthermore, it is substantial that teacher candidates signified that depending on their experience, the application stage was different, they have exercised teaching and that this type of applications improves them avocationally.

1. Giriş

Kuşkusuz bilimin gelişmesinde fen bilimlerinin yadsınamaz bir yeri ve önemi vardır. Çünkü bilimsel düşünme ve bilimsel düşünceyi uygulayabilme fenin temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle tüm ülkeler varlıklarını sürdürülebilmek, bilim ve teknoloji alanında kendini kanıtlayabilmek ve her alanda gelişme kaydedebilmek için fen eğitiminin gelişmesine büyük önem vermektedirler (Ayas, 1995; Ünal, 2003). Fen eğitimine verilen bu önem fenin yaşamın her alanında bulunmasından kaynaklanmaktadır. Fen bilimlerindeki bu gelişmeler sonucunda bilimsel bilginin artması ile insan, yaşamın her alanında fenin varoluşunu bilimsel olarak sorgulamaya başlamıştır. Günlük yaşantı ile fen bilimleri bu kadar iç içe iken, öğrencilerin en zorlandıkları, başarısız oldukları, anlamakta güçlük çektikleri, sevmek isteseler de sevedikleri derslerin başında fen bilimleri dersleri bulunmaktadır (Durmaz, 2004). Yapılan çalışmalar öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarının sınıf seviyeleri ilerledikçe olumludan olumsuz doğru değiştiğini ortaya koymuştur (Özgün Koca ve Şen, 2006). George (2000)'un bu konuda yaptığı çalışmada ise öğrencilerin fene karşı ilköğretimin birinci kademesinde olumlu tutum, ilköğretim ikinci kademe ve lisede ise olumsuz tutum sergilediklerini belirtmiştir. Oysa fen derslerinin önemli amaçlarından birinin de fen derslerine yönelik olumlu tutum oluşturma olduğu dikkate alındığında bunun giderilmesi için birtakım tedbirlerin alınması gerektiği açıktır (Victor ve Kellough, 1997).

Bu kapsamda yurt dışında olduğu gibi Türkiye'de de fen eğitiminin niteliğini arttırmak amacıyla fen bilimleri programlarında öğrencilerin ilgilerini çekecek güncel yaşam konularına Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre adıyla programlarda yer verilmiştir. Ayas (1995), ülkelerin gelişmesinde fen bilimlerinin önemini büyük olduğunu ve bu nedenle fen bilimleri öğretim programlarının geliştirilmesinde ve uygulanmasında farklı yaklaşımların denendiğini ifade etmektedir. Bu bağlamda Türkiye'de de ilköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı yapılandırmacı yaklaşım ile bütünleştirilmiş Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının da temel anlayışını oluşturmuştur (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Daha sonra 2013 yılında kabul edilen ve kademeli olarak uygulanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı hayata geçirilmiştir. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu "tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" olarak tanımlanmıştır. Önceki programa göre bilgi öğrenme alanına dair kazanımların azaltılması, diğer öğrenme alanlarının ağırlık kazanmasını sağlamıştır. 2013 programında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarından araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır. 2017 yılında taslak olarak hazırlanan 2018 de küçük revizyonlarla şekillenen 2018 fen bilimleri öğretim programı ile özellikle öğretmenlerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin (STEM) bütünleştirilmesi kapsamında öğrencilere rehberlik etmesi ve öğrencilerin üst düzey düşünme, ürün geliştirme, buluş ve yenilik yapabilme kapasitesine ulaşması amaçlanmıştır. Fen bilimlerine mühendislik ve tasarım becerileri eklenmiş, fen bilimlerinde yaratıcı düşünce ve girişimcilik becerileri ön plana çıkartılmıştır (MEB, 2017). Programlar ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde 2005 yılında programda köklü değişikliklere yol açan yapılandırmacı kuramın tüm öğretim programlarında olduğu gibi 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının da temel yapı taşı olduğu görülmektedir.

Yapılandırmacı anlayışa göre bilgiyi yapılandırma gereksinimi, bireyin çevresiyle etkileşimi sırasında yaşadıklarından anlam çıkarmasına dayanır. Fen bilimleri dersleri de bireyin yaşantısına dayalı, yaparak yaşayarak öğrendiği ve etkin olduğu derslerin başında gelir. Fen bilimleri öncelikle deneye, gözleme, keşfe önem vererek, öğrenciye soru sorma, araştırma yapma, hipotez kurabilme ve elde edilen sonuçları yorumlayabilme olanağı sunar (Odubunni ve Balagun, 1991; Çilenti, 1985). Appleton (2003), bir konunun anlaşılabilmesi için uygulama etkinliklerinin en uygun ortam ve zaman dilimini oluşturduğunu ifade etmektedir. Bu nedenle fen derslerinde daha nitelikli bir eğitim öğretim süreci için farklı yöntem, teknik ve yaklaşımlardan yararlanmanın son derece önemli olduğu söylenebilir (Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009). Bunların en başında da laboratuvar yöntemi gelmektedir. Laboratuvarlar fen öğretiminde yaparak, yaşayarak ve görüp hissederek öğrenmenin gerçekleştiği ortamlardır. Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlayan yöntemlerden en etkili olanlardan biri laboratuvar yöntemidir (Hamurcu, 1998). Laboratuvar yöntemi, kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmesini, kalıcı öğrenmenin sağlanmasını ve öğrencilerin bireysel ya da grup halinde çalışmalarına imkân sağlayan etkili bir yöntemidir (Böyük, Demir ve Erol, 2010; Kreidler ve Kreidler, 1974). Laboratuvar uygulamaları ile hitap edilen duyu organı sayısının artması öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olarak yer almasını, soyut bilgi ve kavramların somutlaştırılmasını, dolayısıyla daha kolay ve kalıcı öğrenmeyi sağlamaktadır. Laboratuvar temelde soyut kavramları somutlaştırmak, ilk elden deneyimler kazandırmak ve öğrencilerin çeşitli yeteneklerini geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Akgün, 2008). Laboratuvarlar özel öğrenme ortamı oluşturmak için kurgulanmış özel derslikler olarak tanımlanabilir. Bir başka deyişle laboratuvarlar bireysel ya da küçük gruplar halinde, soyut ve karmaşık kavramların öğretilmesinde etkili olarak kullanılan, bilginin

araştırılıp denenerak elde edildiği, yaparak ve yaşayarak birtakım becerilerin kazandırıldığı, çeşitli araç ve gereçlere sahip özel donanımlı alanlardır.

Alanyazında fen öğretiminde laboratuvar uygulamalarının geleneksel öğrenme yöntemlerinden daha etkili olduğuna ilişkin çok sayıda araştırma sonucunun olduğu görölmektedir. Maraş (2008), biyoloji konularının öğretiminde geleneksel yöntem ve laboratuvar yöntemini kullandığı deneysel çalışmasında laboratuvar yöntemi ile anlatımda öğrenci başarısı lehine anlamlı bir fark olduğu sonucunu elde etmiştir. Yine Telli, Yıldırım, şensoy ve Yalçın (2004) deneyle öğretim yönteminin, anlatım yöntemine oranla öğrenci başarısını anlamlı düzeyde artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Üce, Sarıçayır ve Demirkaynak (2003), geleneksel öğretim yöntemi ile deney yönteminin asit-baz konusunda öğrencilerin akademik başarılarında ve tutumlarında anlamlı bir farklılık oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Çünkü öğrenciler deney yaparken daha aktiftirler ve her şeyi ile deneyi yaşarlar. Deney sırasında sınıfta bir canlılık, bir hareketlilik görülür. Bu nedenle laboratuvar uygulamaları öğrencilerin aktif olmalarını sağladığı için, öğretim açısından büyük önem taşır (Balbağ, Anılan ve Görgülü, 2009). Öte yandan öğretmen ve öğrencilerin laboratuvar uygulamalarını yakından etkileyen birtakım unsurların olduğu da bilinmektedir. Aydoğdu (1999) yaptığı çalışmada, kimya laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin karşılaştıkları güçlükleri belirlemeyi amaçladığı çalışmasında, laboratuvar etkinlikleri için ayrılan zamanın yeterli olmadığı, öğrencilerin laboratuvarda deney ve etkinlikler yaparken teorik bilgi konusunda yetersiz kaldıkları ve laboratuvar etkinliklerinde öğrencilere yapılan rehberliğinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşmıştır. Uluçınar, Cansaran ve Karaca (2004), okullardaki laboratuvar şartlarının yetersizliği, sınıf mevcutlarının fazla olması gibi nedenlerden dolayı öğrencilerin laboratuvarlardan yeterli ve etkili bir şekilde yararlanamadıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenler ise laboratuvar uygulamalarının verimli olabilmesi için sınıf mevcutlarının azaltılması, fen bilimleri ders saatlerinin artırılması, laboratuvar donanımının güvenlik açısından iyileştirilmesi ve laboratuvar uygulamalarına yönelik yenilik ve gelişmelere ilişkin hizmet içi eğitimlerin verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Coştu, Ayaş, Çalık, Ünal ve Karataş (2005), öğretmenlerin laboratuvar uygulamaları ile ilgili yeterli bilgi ve beceriye sahip olmamaları, öğretim programlarında laboratuvar uygulamaları için yeterli zamanın ayrılmaması, laboratuvar için gerekli ve yeterli malzemelerin temin edilememesi ve sınıf mevcutlarının fazla olması gibi bazı sorun ve zorlukların laboratuvar uygulamalarının verimliliğini olumsuz olarak etkilediği sonucuna varmışlardır.

Laboratuvarlar özel bir öğrenme ortamı oluşturmak için oluşturulmuş özel derslikler olarak tanımlansa da aslında tüm doğa, doğal bir fen laboratuvarı olarak görölmelidir (Anagün ve Duban, 2014). Fen eğitiminde okul dışı öğrenme ortamları (okul dışı öğrenme ortamları); “okul dışı fen (out of school)”, “serbest seçim öğrenme (free-choice learning)”, “yaşam boyu fen öğrenme (lifelong science learning)”, “günlük hayatta fen öğretimi (science learning in everyday life)”, “otantik öğrenme (authentic learning)”, “ders dışı etkinlik”, “derslik dışı fen etkinlikleri”, “mekân dışı eğitim” gibi farklı isimlerle karşımıza çıkmaktadır (Dierking, Falk, Rennie, Anderson ve Ellenbogen, 2003; Higgins ve Nicol, 2002; Binbaşioğlu, 2000; Atmaca, 2012; Öztürk, 2010; Karademir, 2013). Okul dışı öğrenme ortamlarıyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların genellikle bilim müzeleri, bilim merkezlerinde ve hayvanat bahçesinde gerçeleştirildiği görölmektedir (Bozdoğan 2007; Bozdoğan, 2008; Bozdoğan ve Yalçın 2006; Briggs, 2009; Davidson, 2006; Falk vd., 2007; Hakverdi Can, 2013; Rennie ve Williams, 2002; Tekkumru Kısa, 2008; Yavuz, 2012: akt. Kulalıgil, 2016). Oysa fen eğitiminde okul dışında da kullanılabilecek bir yöntem olan, basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi (hands-on learning) deneylerin yapılmasında kullanılabilecek etkili bir yöntemdir. Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemini “Hands-on learning”, öğrencilerin günlük yaşamda kolay temin edilebilir, basit malzemelerle oluşturduğu etkinlikler sonucu olayları ya da olguları gözlemleyebilmesi, açıklayabilmesi, kavrayabilmesi ve var olan bilgileri yapılandırabilmesi için üzerinde düşünmesi gereken süreç olarak tanımlamak mümkündür (NCISE, 1995; akt. Koç ve Büyük, 2012).

Öğretmen ve öğrencilerin laboratuvar uygulamalarını yakından etkileyen birtakım unsurların olduğu ve konu ile ilgili alanyazındaki araştırmalara değinilmişti. Kısaca bu unsurlar okullardaki laboratuvar koşullarının yetersizliği yani donanım eksikliği, sarf malzemelerin zamanında ve yeterli miktarda temin edilememesi, laboratuvar güvenliğiyle ilgili sorunlar, sınıf mevcutlarının fazla olması, laboratuvarlarda uygulamaları esnasında öğrencilere yeterli rehberliğinin yapılamaması vb. unsurlar şeklinde sıralanabilir. Ancak öğretmenler öğrencilere fen derslerindeki deneylerin büyük bir çoğunluğunu okul dışında laboratuvar dışında basit ve kolay temin edilebilir malzemelerle gerçeleştirmesi konusunda yol gösterici olabilirler. Nitekim Ergin, Pekmez ve Erdal (2005) çalışmalarında pahalı araç gereçlerle yapılan deneylerin ucuz araç gereçlerle de aynı nitelikte yapılabileceğine vurgulamışlardır.

Kaldı ki bugün “Basit Malzemelerle Yapararak Öğrenme Setleri (Hands-on Science Kits)” olarak da pek çok yerde bu setler satılmaktadır. Ancak hazır setler temin edilemese de bireyler yaratıcılıklarını kullanarak; patlamış ampulden deney tüpü, ilaç şişesinden ispirto ocağı, süt şişesinden barometre, konserve kutularından eşit kollu terazi ve bunun gibi daha pek çok araç geliştirebilirler (Akgün, 2000; Koç ve Büyük, 2012). Basit araç gereçlerle yapılan çalışmalarda laboratuvarlardan farklı olarak, özel araç gereçlere ve ortama gereksinim duyulmaz (Ruby, 2001). Basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri, öğrencilerin pek çok becerisinin gelişimine katkı sağlamaktadır (Çepni, Akdeniz ve Ayas, 1995;

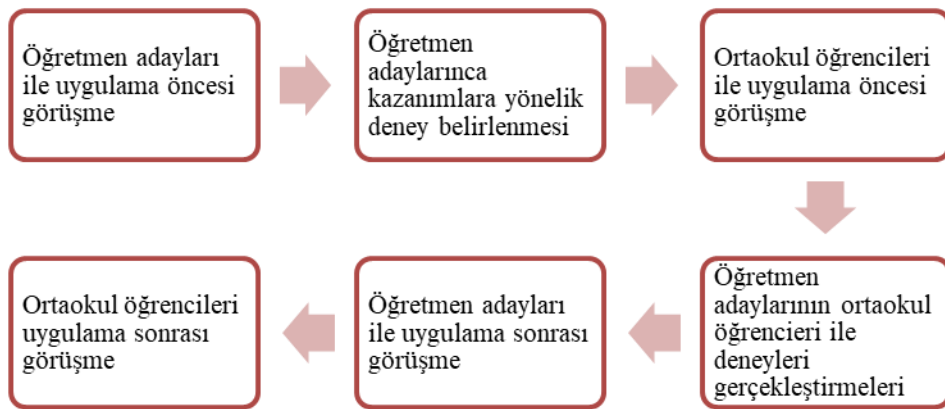
Hodson, 1990; Klemm ve Plourde, 2003; Temiz ve Kanlı, 2005). Basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri, öğrencilerin çok fazla deneme yaparak bilgi, beceri ve deneyim kazanmalarını sağlar. Öğrenciler deney düzeneği oluşturma ile de fen bilimlerinin doğasını, feni yaşamla ilişkilendirebilme, fen bilimleri temel kavram ve yasalarını daha iyi kavrayabilme konusunda kendilerini geliştirirler (Uzal, Erdem, Önen, ve Gürdal, 2010).

Bu bağlamda yaratıcılıkları ve motivasyonları yüksek, fen öğrenimi ve öğretimi konusunda kaygı düzeyi düşük öğretmen ve öğrencilerin yetiştirilebilmesi, fen eğitiminin daha nitelikli olabilmesi için önemlidir (Alkan ve Bayri, 2017; Azizoğlu ve Çetin, 2009). Bu nedenle fen eğitiminin sadece okul, derslik ve laboratuvar ortamı gibi okul içi mekânlarda gerçekleştirilebilecek bir öğrenme alanı olmadığı, özellikle doğanın başlı başına bir fen laboratuvarı gibi görülerek fen derslerinin okul dışı öğrenme ortamlarına taşınabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle öğretmen adaylarının ve öğrencilerin farkındalıklarını artırmak ve duyarlılıklarını geliştirmek için öğretmen adaylarının ve öğrencilerin bu konudaki deneyim ve görüşlerinin bilinmesi önemlidir. Bu kapsamda bu araştırmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının ortaokul fen bilimleri dersi kazanımlarına yönelik özellikle basit malzemelerle ve okul dışı ortamlarda yapılabilecek deneyleri hazırlayarak ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirmeleri hedeflenmiş ve bu uygulamalara ilişkin öğretmen adaylarının ve ortaokul öğrencilerinin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıda verilen araştırma sorularına cevap aranmıştır.

1. Fen Bilimleri öğretmen adaylarının deneyler ve deneylerin gerçekleştirildiği ortamlara ilişkin deney uygulamaları öncesindeki görüşleri nelerdir?
2. Ortaokul öğrencilerinin deneyler ve deneylerin gerçekleştirildiği ortamlara ilişkin deney uygulamaları öncesindeki görüşleri nelerdir?
3. Fen bilimleri öğretmen adaylarının hazırladıkları basit malzemelerle ve okul dışı ortamlarda yapılabilecek deneyleri uygulama sonrası öğretmen adaylarının görüşleri nelerdir?
4. Ortaokul öğrencilerinin basit malzemelerle ve okul dışı ortamlarda uygulanan deneyler sonrası görüşleri nelerdir?

2. Yöntem

Bu araştırmada nitel araştırma yaklaşımlarından fenomenoloji kullanılmıştır. Nitel araştırmanın temel amacı, insan deneyimlerinin ve insan davranışlarının oluşturduğu karmaşık dünyayı katılımcıların bakış açısından anlayabilmektir. Fenomenolojik bir çalışma insanların tecrübe ettikleri bir şeyi nasıl betimledikleri ve tecrübe ettikleri üzerine yoğunlaşmayı temel almaktadır (Ersoy, 2016; Merriam, 2013; Patton, 2014). Fenomenoloji tanımlayıcı bir araştırmadır. Bu bağlamda genelleme yapmak yerine olguları tanımlamak önemlidir (Baş ve Akturan, 2008). Bu çalışmada da fen bilimleri öğretmen adaylarının ortaokul fen bilimleri dersi kazanımlarına yönelik özellikle basit malzemelerle ve okul dışı ortamlarda yapılabilecek deneyleri hazırlarken ve bu deneyleri ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirirken neler yaşadıkları, bunu nasıl deneyimlediklerine ve ortaokul öğrencilerinin de bu uygulamalarda neler hissettiklerine ve yaşadıklarına odaklanılmıştır. Bu çalışmada da öğretmen adaylarının ve ortaokul öğrencilerinin basit malzemelerle ve okul dışı ortamlarda yapılabilecek deneylere ilişkin deneyimleri ve görüşleri anlaşılmalı ve derinlemesine yorumlanmalı çalışıldığından fenomenoloji deseni tercih edilmiştir. Şekil 1’de veri toplama süreci şematik olarak verilmiştir.



Şekil 1. Veri Toplama Süreci

2.1 Çalışma grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 öğretim yılında Orta Anadolu Bölgesi’nde yer alan bir üniversitenin eğitim fakültesi fen bilgisi eğitimi programında öğrenim gören ve yine aynı programda açılan bir seçmeli dersi alan 12 öğretmen adayı ile aynı ilde öğrenim gören ve çalışmaya gönüllü olarak katılan 24 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur.

Araştırmaya katılan 24 ortaokul öğrencisi beşinci sınıf (5 kişi), altıncı sınıf (5 kişi), yedinci sınıf (6 kişi) ve sekizinci sınıf (8 kişi) öğrencileridir. Aşağıda Tablo 1’de 24 ortaokul öğrencisi ile öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri deneyler ve sınıf düzeyine ilişkin bilgiler verilmiştir.

Tablo 1. Uygulama Yapılan Deneyler ve Öğrenci Sayıları

Uygulama yapılan deneylerin isimleri	Sınıf Düzeyi	Öğrenci sayısı
Mıknatısların kutupları, Işık ve görme / tam gölge, Korsan pusulası, Tuzlu sudan içme suyuna, Nasıl hasta bir mide yaptım	5	5
İletken ve yalıtkanlar, Yoğunluk, Pan flüt çalalım, köpükler, Bir yangın söndürücü yapalım	6	5
Basınç altında, Dalgıç maketi, Eğlenceli fiskiyeler, Bir barometre yapalım, Termometre	7	6
Elektrikli balonlar, Baloncuk deneyi, Undan bir volkan nasıl yaptım, Esrarı çözelim, Mor lahana ile asitlik testi yap, Elektromıknatıs, Ufacık baloncuk, Desen çoğaltma	8	8

Çalışma grubu belirlenirken ölçüt ve kolay ulaşılabilir örnekleme kullanılmıştır. Ölçüt örneklemede önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılması söz konusudur. Ölçüt araştırmacı tarafından oluşturulur ya da daha önceden hazırlanmış ölçütler listesi kullanılabilir (Marshall ve Rossman, 2014). Bu araştırma için de öğretmen adayları için fen bilgisi eğitimi programında araştırma konusuyla ilgili en az bir dersi almış olması, ortaokul öğrencileri için ise deneyin kazanımlarına sahip olmaları ile hem öğretmen adaylarının hem de öğrencilerin çalışmaya gönüllü ve istekli olmaları ölçüt olarak belirlenmiştir. Araştırmacıların da öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü fakültede öğretim üyesi olmaları kolay ulaşılabilir örnekleme şartı olarak kabul edilmiştir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının ortaokul fen bilimleri dersi kazanımlarına yönelik özellikle basit malzemelerle ve okul dışı ortamlarda yapılabilecek deneyleri ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirirken çekilmiş deney resimlerine de Şekil 2’de yer verilmiştir.



Şekil 2. Basit Malzemelerle ve Okul Dışı Ortamlarda Uygulanan Deneylere İlişkin Örnek Görüntüler

2.2 Verilerin toplanması

Verilerin toplanmasında, fenomenoloji araştırmalarında kullanılan başlıca veri toplama aracı görüşme (Yıldırım ve Şimşek, 2008) olduğundan bu çalışmada verilerin toplanması amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formları, ilgili alanyazın taranarak alan uzmanlarının görüşü alınarak hazırlanmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen görüşme formu, iki fen eğitimcisi ve bir Türkçe eğitimi uzmanından alınan görüşler doğrultusunda düzenlemeler yapıldıktan sonra uygulanmıştır. Görüşmeler öğretmen adayları ve ortaokul öğrencileri ile çalışmanın başında ve uygulama sonrasında olmak üzere

katılımcıların kendilerini rahat hissettikleri sessiz bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler on beş ile kırk iki dakika arasında sürmüştür ve katılımcıların izni doğrultusunda ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde de öğrenci velilerinin yazılı izinleri başvurulmuştur. Öğretmen adayları ve öğrenciler için uygulama öncesi kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme soruları laboratuvar kullanımı ve deneylerin uygulama yerlerine ilişkin görüşleri belirlemeye yöneliktir. Uygulama sonrası kullanılan yarı yapılandırılmış formlar ise okul dışında basit araç ve gereçlerle yapılan deneylere ilişkin öğretmen adaylarının ve katılımcı öğrencilerin düşünce ve deneyimlerini belirlemeye yönelik olarak hazırlanmıştır. Uygulama öncesi ve sonrası uygulanan görüşme formunda yer alan sorular Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Öğretmen Adayları ve öğrencilere Yönelik Hazırlanan Uygulama Öncesi-Sonrası Görüşme Soruları

Öğretmen Adayları İle Yapılan Görüşme Soruları	Ortaokul Öğrencileri İle Yapılan Görüşme Soruları
<i>Uygulama öncesi görüşme soruları</i>	<i>Uygulama öncesi görüşme soruları</i>
1. Fen Bilimleri dersinde laboratuvar kullanımı ile ilgili görüşünüz nedir?	1. Fen Bilimleri dersinde laboratuvar kullanımı hakkında neler düşünüyorsunuz? Fen Bilimleri dersinde öğretmeninizle laboratuvar kullanıyor musunuz? Kullanıyorsanız ne tür deneyler yapıyorsunuz?
2. Sizce okul dışı ortamlarda fen öğretimi yapılabilir mi? Nasıl olmalıdır. Düşüncelerinizi paylaşır mısınız?	2. Fen Bilimleri dersinde yapılan deneylerin sadece laboratuvar ortamında yapılması hakkında neler düşünüyorsunuz?
3. Deneylerin laboratuvar ortamında yapılması konusundaki düşünceleriniz nelerdir. Açıklar mısınız?	3. Fen Bilimleri dersinde yer alan deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılmasına ilişkin düşünceleriniz nelerdir?
4. Deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılması konusundaki düşünceleriniz nelerdir? Açıklar mısınız?	<i>Uygulama sonrası görüşme soruları</i>
<i>Uygulama sonrası görüşme soruları</i>	1. Yaptığınız deneyle ilgili olarak duygu, düşünce ve deneyimlerinizi paylaşır mısınız?
1. Yaptırdığınız deneylerle ilgili düşünceleriniz nelerdir?	2. Deneyi senin yapman veya öğretmeninizin yapması konusundaki düşünceleriniz nelerdir?
2. Yaptığınız çalışmaların size ne tür yansımaları olduğunu düşünüyorsunuz?	3. Fen Bilimleri dersinde bu tür deney uygulamalarının yapılmasının sana ve arkadaşlarına nasıl etki ettiğini düşünüyorsun, açıklar mısın?
3. Çalışmanız boyunca yaptıklarınızı, yaşadığınızı ve deneyimlerinizi paylaşır mısınız?	

3.3 Verilerin analizi

Fen bilimleri öğretmen adaylarının ortaokul fen bilimleri dersi kazanımlarına yönelik özellikle basit malzemelerle ve okul dışı ortamlarda yapılabilecek deneyleri hazırlayarak ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirmelerini hedefleyen ve bu uygulamalara ilişkin öğretmen adaylarının ve ortaokul öğrencilerinin görüşlerini belirlemeyi amaçlayan bu araştırmanın analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Betimsel analiz, çeşitli veri toplama teknikleri ile elde edilmiş verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir nitel veri analiz türüdür. Bu analiz türünde araştırmacı görüştüğü ya da gözlemiş olduğu bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtabilmek amacıyla doğrudan alıntılara yer verir. Bu analiz türünde temel amaç elde edilmiş olan bulguların okuyucuya özetlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada veri toplamak amacıyla hazırlanan görüşme soruları ana temalar olarak kabul edilmiştir. Araştırmanın verileri öncelikle araştırmanın katılımcıları olan her bir öğretmen adayına ve ortaokul öğrencisine birer kod verilerek tasnif edilmiştir. Öğretmen adaylarının ve ortaokul öğrencilerinin görüşleri ilgili temaların altına yerleştirilmiştir. Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini artırmak için de bazı önlemler alınmıştır. Bu kapsamda nitel araştırmalarda nicel araştırmalarda kullanılan geçerlik ve güvenilirlik ifadeleri yerine daha çok inandırıcılık, sonuçların tekrar edilebilirliği, doğruluğu ve araştırmacının yetkinliği gibi ifadelerin kullanılması tercih edildiğinden (Krefting, 1991) bu çalışmada da inandırıcılığa önem verilmiştir. Guba ve Lincoln de nitel araştırmalarda geçerlik güvenilirlikten ziyade inandırıcılık (trustworthiness) olması gerektiğini vurgulamış ve kimi ölçütler ortaya koymuşlardır (Houser, 2015; Merriam, 2013; Whittemore, Chase ve Mandle, 2001). Guba ve Lincoln (1982) inandırıcılık ölçütlerini inanılabilirlik, güvenilebilirlik, onaylanabilirlik ve aktarılabilirlik olmak üzere dört başlıkta toplamışlardır. Creswell (2003) de bir çalışmada elde edilen bulguların

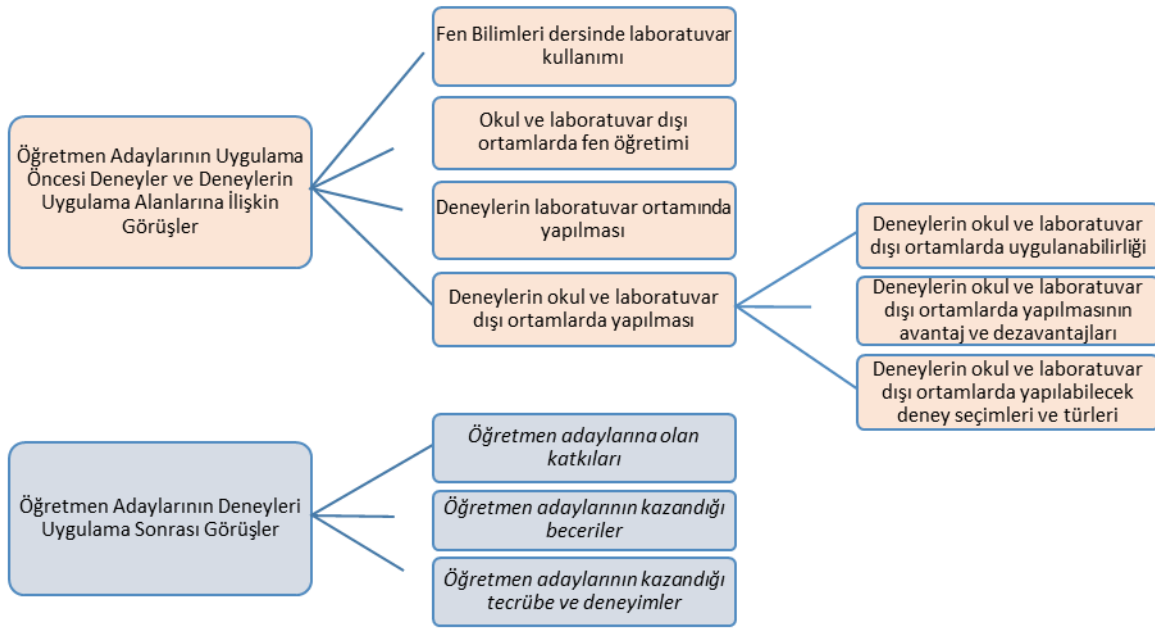
doğruluğunu kontrol için önerilen bu stratejilerden bir ya da daha fazlasının kullanılmasını önermektedir. Yine araştırmancının katılımcılarıyla herhangi bir teması olmayan ya da çok az bilen, katılımcıların yorumları hakkında yeterli yargılamayı yapabilecek, çalışmanın yöntemini bilen bağımsız bir araştırmacının ya da uzman meslektaş görüşünün alınması da (Holloway ve Wheeler, 1996; Houser, 2015; Streubert ve Carpenter, 2011) önerilen seçeneklerdendir. Bu nedenle bu araştırmada da katılımcı teyidi sağlanmış ve katılımcı görüşlerinden doğrudan alıntılar yapılmıştır. Araştırmayı gerçekleştiren iki araştırmacı öncelikle birbirlerinden bağımsız olarak temaları oluşturmuşlar ve oluşturdukları temaları karşılaştırmışlardır. İki araştırmacının da görüş birliğinde olduğu görülmüştür. Ayrıca araştırmayı bilmeyen bağımsız bir araştırmacıdan da rasgele seçtiği öğretmen adayı ve ortaokul öğrencilerinin görüşlerini uygun temalara yerleştirilmesi istenmiş, bağımsız araştırmacının oluşturduğu temalarla araştırmacıların oluşturduğu temalarda bir farklılık olmadığı görülmüştür.

3. Bulgular

Bu bölümde araştırma verilerinden elde edilen bulgular öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası, ortaokul öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası görüşleri olmak üzere iki bölüm olarak verilmiştir

3.1 Öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası görüşleri

Bulgularda öncelikle fen bilimleri öğretmen adaylarının uygulama öncesi deneyler ve deneylerin uygulama alanlarına ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının ortaokul fen bilimleri dersi kazanımlarına yönelik özellikle basit malzemelerle ve okul dışı ortamlarda yapılabilecek deneyleri hazırlayarak ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdikten sonra da yapılan uygulamalara ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Şekil 3 'de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrası görüşleri görüşme soruları ana tema kabul edilerek verilmiştir.



Şekil 3. Öğretmen Adaylarının Uygulama Öncesi ve Sonrası Görüşlerine İlişkin Temalar

3.1.1 Öğretmen adaylarının uygulama öncesi görüşleri

Öğretmen adaylarının deneyler ve deneylerin uygulama alanlarına ilişkin deney öncesi görüşleri, fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımı, okul ve laboratuvar dışı ortamlarda fen öğretimi, deneylerin laboratuvar ortamında yapılması ve deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılması olmak üzere dört ana tema altında toplanmıştır.

Fen Bilimleri dersinde laboratuvar kullanımı

Öğretmen adaylarının deney uygulamaları öncesi fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımına ilişkin belirttikleri görüşlerinden örnekler aşağıda verilmiştir.

“Fen Bilimleri dersinde laboratuvar kullanmayı önemsiyorum. Çünkü ileride vereceğim eğitimde sık sık kullanmayı amaçlıyorum. Teorinin içinde boğulmadan, deneyle gözlem yapılan konuların hafızaya daha etkili ve kalıcı yerleştiğini düşünüyorum” (Ö1).

“Fen bilimleri dersinde laboratuvar varsa kesinlikle kullanılmalıdır. Öğrenciler somut örnekler görerek hem eğleniyorlar hem de anlıyorlar. Deney yapılacağı vakit öğrenciler daha dikkatli oluyor ve öğrenmek için çaba sarf edebiliyorlar. Bunlardan dolayı da daha kalıcı öğrenmeleri sağlayabilmemiz için laboratuvar kullanılmalıdır” (Ö7).

“Fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımı önemlidir. Çünkü soyut kavramların somutlaştırılma işlemi laboratuvarlar aracılığı ile gerçekleşmektedir” (Ö10).

Öğretmen adayları ifadelerinde, fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımının önem ve gerekliliğine vurgu yapmışlardır. Ayrıca öğrencilerin laboratuvar uygulamaları sayesinde yaparak yaşayarak öğrendikleri için öğrendiklerini somutlaştırabildikleri ve bu yolla öğrenmenin de etkili ve kalıcı olduğunu belirtmişlerdir. Yine öğretmen adayları laboratuvar uygulamalarının teorik konulara göre daha dikkat çekici ve eğlenceli olduğu görüşündedirler. Bunun da öğrencilerin ilgi, istek ve motivasyonlarına olumlu etki edeceği inancını taşıdıkları görülmektedir. Öğretmen adayları fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanmanın etkili fen öğretimi açısından önemli ve gerekli olduğunu düşündükleri anlaşılmaktadır.

Okul ve laboratuvar dışı ortamlarda fen öğretimi

Öğretmen adayları fen öğretiminin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda gerçekleşip gerçekleşmeyeceğine ilişkin görüşlerini yansıtan ifadelerinden bazıları şöyledir:

“Öğrenciler gerçek hayatta karşılaştıkları olaylar ile örneğin; arabalar fren yaptığında sürtünme kuvveti, uçağın nasıl uçtuğunu canlı izleyerek anlatılmasının öğrencilere daha yararlı olacağını düşünüyorum.” (Ö4).

“Öğrencilerin evde veya dışarıda basit malzemelerle yapabileceği birçok deney var bunları uygulayabilirler. Fen hayatın içindedir bundan dolayı da çevremize baktığımızda birçok şeyi fen ile ilişkilendirebiliriz” (Ö7).

“Okul dışı ortamlarda fen öğretimi çevreyle ilişkilendirilerek öğrencilere verilebilir. Bunun için aileler bilinçlendirilebilir ya da okul ortamında öğrencilere gözlem yapmaları için örnekler verilerek okul dışına daha dikkatli bakmaları, yeni şeyler keşfetmelerine yardımcı olabilir” (Ö12).

Öğretmen adayları okul ve laboratuvar dışı ortamlarda da fen öğretiminin etkili bir şekilde gerçekleşebileceğini düşünmektedirler. Çünkü öğrencilerin okul dışı ortamlarda kendilerini daha rahat hissedecekleri, daha dikkatli davranacakları, feni zaman ve mekân sınırı olmadan yaşamın içinde sorgulayabilecekleri gerekçesiyle bu tür bir öğrenme ortamlarının etkili olacağı inancında oldukları anlaşılmaktadır. Yine öğretmen adayları okul ve laboratuvar dışı öğrenmelerle öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları olayları fen ile açıklayabileceklerini, aslında fenin hayatın her alanında olduğunu farkına varmada ve feni anlamlandırmada da etkili olacağını ifade etmişlerdir.

Deneylerin laboratuvar ortamında yapılması

Deneylerin sadece laboratuvar ortamında gerçekleştirilip gerçekleştirilmeyeceğine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde bazı öğretmen adaylarının deney uygulamalarının yalnızca laboratuvar ortamında olması gerektiğini bazılarının ise hem laboratuvar da hem de laboratuvar dışında gerçekleşebileceğini ifade ettikleri görülmektedir. Ancak deney uygulamalarının hem laboratuvar da hem de laboratuvar dışında gerçekleşebileceğini ifade eden öğretmen adaylarının da ifadelerini laboratuvar ortamında olmasının daha sağlıklı olacağı yönünde tamamladıkları görülmektedir.

“Deneylere göre ortam değiştirilebilir. Asitlerle çalışılan deneylerde ise laboratuvar ortamı daha uygundur” (Ö2).

“Bazı deneylerin laboratuvar ortamında yapılmasının gerekli olduğunu düşünüyorum. Ama bazı basit ve herhangi bir tehlikesi olmayan deneylerin ise hem öğrencilerin tek başına yapabilirim diye düşünmeleri için hem de araştırmacı olabilmeleri için gerekli olduğunu düşünüyorum. Bunun yanı sıra tehlikeli ve gözetim altında yapılması gereken deneylerin ise laboratuvar da öğretmen gözetimi altında olması gerekliliğini önemiştir” (Ö3).

“Deneylerin sağlıklı açıdan gerçekleştirilmesi açısından laboratuvar daha uygun. Çünkü laboratuvar ortamı hem daha kullanışlı hem de daha güvenlidir” (Ö11).

Öğretmen adayları, yapılan deneyin türü ve kapsamına göre güvenlik koşullarının göz önünde bulundurulması gerektiğini bu nedenle de çoğunlukla laboratuvarların daha kullanışı ve rahat olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Ancak basit malzemelerle öğrenci tarafından yapılacak deneylerin de öğrencinin öz güveni açısından önemli olduğu ve her ortamda gerçekleştirilebileceği vurgulanmakla birlikte laboratuvar bağımlılığının olduğu anlaşılmaktadır.

Deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılması

Öğretmen adaylarının deneylerin sadece okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılmasına ilişkin görüşleri, deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda uygulanabilirliği, deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılmasının avantaj ve dezavantajları, deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılabilecek deney seçimleri ve türleri olmak üzere üç alt tema altında ele alınmıştır.

Deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda uygulanabilirliği

Öğretmen adayları deney yapmak için sadece laboratuvar ortamına ihtiyaç olmadığını, basit ve kolay bulunabilir malzemelerle de her yerde ve her koşulda deneylerin yapılabileceğini belirtmişlerdir. Öğretmen adayları bazı deneylerin laboratuvar ortamında yapılması gerektiğine vurgu yapsalar da okul dışı ortamlarda da çoğu deneyin yapılabileceği görüşündedirler. Öğretmen adaylarının deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda uygulanabilirliğiyle ilgili görüşlerini yansıtan ifadelerinden bazıları şöyledir:

“Öğrenmek için istekli bireyler yetiştirdiğimiz zaman mekân ya da zamanın bir önemi olmayacağını istekli bireylerin zaten her koşulda deney ve gözlemlerini sürdürebileceği düşüncesindeyim” (Ö5).

“Deneyler sadece laboratuvar ortamın da yapılacak diye bir şey söz konusu olamaz. Evde, dışarıda her yerde deney yapılabilir. Basit malzemelerde evde çok kolaylıkla deneyler yapılabilir. Bazı maddeleri laboratuvar ortamında bulabiliyoruz bundan dolayı da laboratuvar da daha rahat ve daha güvenli bir şekilde deney yapabiliyoruz. Evde ise tehlikeli olmayan maddelerle güvenli bir ortam oluşturarak deneylerimizi yapabiliriz” (Ö7).

“Bazı deneyleri yapmak için laboratuvar ortamı mutlaka gereklidir. Ama bazıları ev ortamında bile rahatça yapılabilir. Aslında ev ortamında yapılabilmesi öğrencilerin bu dersle okul dışında da ilgilenmesini sağlar. Bu da ilgilerini daha fazla çeker” (Ö9).

Deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılmasının avantaj ve dezavantajları

Öğretmen adayları, deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılmasının hem avantaj hem de dezavantajlarının olacağı düşüncesindedirler. Öğretmen adaylarının deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılmasının avantaj ve dezavantajlı taraflarıyla ilgili görüşlerini yansıtan ifadelerinden bazıları şöyledir:

“Deneylerin yapılması için laboratuvar ortamının şart olmaması bir avantajdır. Fakat güvenlik önlemlerinin yeteri kadar alınmaması ve her deneyin laboratuvar dışında yapılması mümkün olmadığından bu bir dezavantajdır” (Ö4).

“Avantajı olarak bilimin her yerde yapılabileceğini göstermek, önderlik etmektir. Dezavantajı ise bazen çevremizdeki malzemeleri kullanılarak yaptığımız deneylerin laboratuvar malzemeleri kullanarak yaptığımız deneylere oranla güvenilir sonuçlar elde edememek” (Ö5).

“Avantaj olarak zaman kısıtlaması yok. Öğrenci okul ortamına göre daha rahat ve okul dışında da deney yapabiliyor olmasına karşın daha ilgi çekici olabilir. Okul dışı ortamlarda öğrenciler araştırma ve sorgulama yöntemi ile deney seçebilirler yani merak ettiği bir şeyi araştırıp daha sonra evde basit bir denemesini yapabilir” (Ö7).

Görüldüğü gibi öğretmen adayları ifadelerinde; deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılmasının sınırlılıkları ortadan kaldıracığı, öğrencilerin feni gerçek hayatla rahatlıkla ilişkilendirebilecekleri ve öğrencilerin kendilerini kanıtlayabilecekleri bir ortam oluşturmasının avantajından bahsetmişlerdir. Bununla birlikte öğrenmeyi etkili ve kalıcı kılması, dikkat çekici olması, öğrenciyi düşünme ve araştırmaya yöneltmesi, zaman kısıtlamasının olmaması, öğrencilerin kendilerini daha rahat hissetmeleri, deneylerin basit ve kolay malzemelerle ev ortamında yapılabilmesi gibi avantajlarının olduğunu da belirtmişlerdir. Yine öğretmen adayları deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılmasının; güvenliğin sağlanamaması, malzeme sıkıntısı yaşama olasılığının varlığı, her deneyin okul dışında yapılmasının mümkün olmaması, çevrenin de etkisiyle öğrencide dikkat dağınıklığının ortaya çıkma olasılığının artması ve bu nedenle de deneyin birden fazla tekrarlanmak zorunda kalınması gibi dezavantajlarına vurgu yapmışlardır.

Okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılabilir deney seçimleri ve türleri

Öğretmen adaylarının okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılabilir deneyleri belirlerken feni oluşturan fizik, kimya ve biyoloji alanlarına özgü deneylerin basit malzemelerle gerçekleştirilebilir olup olmadığına dikkat ettikleri anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılabilir deney seçimleri ve türleriyle ilgili görüşlerini yansıtan ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

“Lahana ile asit-baz deneyi, yoğunluk farkı deneyi, kaldırma kuvveti deneyi, sürtünme kuvveti deneyi, yay deneyleri vb. deneyler yapılabilir. Bu tür deneyler evde yapılabilir düzeyde malzemeler içermesi nedeniyle herhangi bir tehlike teşkil etmeyecektir” (Ö4).

“Örneğin bitkilerle ilgili bir deneyin piknik alanında veya bahçede yapılması, okulda yapılmasından daha etkili olabilir. Doğal ortamında inceleme fırsatı sağlar” (Ö10).

“Okul dışı deneylerde fizik deneyleri yapılabilir. Deneyi seçerken kullanılan malzemeleri ve deneyin öğrenci açısından güvenlik tehdidi oluşturup oluşturmadığına dikkat edilmelidir” (Ö11).

Öğretmen adaylarının ifadelerinden de anlaşıldığı üzere, okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılabilir deneylerin güvenliği tehdit etmemesi, basit ve her ortamda uygulanabilir olması ve malzemelerinin kolay ulaşılabilir olması gerekmektedir.

3.1.2 Öğretmen adaylarının uygulama sonrası görüşleri

Öğretmen adaylarının hazırladıkları ve deney kitapçıklarında bulunan deneyleri ortaokul öğrencileri ile birlikte yaptıktan sonraki görüşleri, öğretmen adaylarına katkı, öğretmen adaylarının kazandığı beceriler, öğretmen adaylarının kazandığı deneyim olmak üzere üç tema altında toplanmıştır.

Öğretmen adaylarına katkı

Öğretmen adaylarının uygulama sonrası öğretmen adaylarına katkı teması altında konuyla ilgili görüşlerini yansıtan ifadelerinden bazıları şöyledir:

“Bir kazanımı herhangi bir koşulda nasıl öğrenebilirim, nelerden yararlanabilirim bunu görmüş oldum” (Ö3).

“Daha önce öğrenciyle karşı karşıya gelmemiştim anlatabilir miyim anlar mı deneyi acaba diye kaygılanmışım. Ama bu çalışma, öğrenci ile iletişimi güçlendirdi evde de rahatlıkla deney yapılabileceğini öğrenciye gösterdim” (Ö7).

“Çalışmama başlamadan önce tedirgindim açıkçası daha önce hiç böyle bir tecrübe yaşamamışım, korkularım vardı, yapabilecek miyim, kendimi ifade edebilecek miyim gibi. Fakat daha sonra çalışmam sonrasında benim için güzel bir tecrübe olduğunu farkettim, staj da da şu an yararını daha iyi anlıyorum” (Ö8)

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının tümü yaptıkları uygulamanın kendilerine katkı sağladığını ve deneylerin laboratuvar ile sınırlı kalmaması gerektiğinin farkına vardıklarını belirtmişlerdir. Yine öğretmen adayları kazanımlara yönelik hazırladıkları deneylerde kullanacakları malzemeleri seçerek deney yapmanın önemini ve böylelikle de deneylerin amacını daha iyi kavradıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları uygulama esnasında karşılaşılan sorunların üstesinden gelebilmeyi başardıklarını, korkularını yendiklerini ve deneyim kazandıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının kazandığı beceriler

Öğretmen adayları okul ve laboratuvar dışı ortamlarda öğrencilerle yaptıkları deney uygulamalarının kendilerine farklı türde pek çok beceri kazandırdığını belirtmişlerdir. Aşağıda konuyla ilgili bazı öğretmen ifadelerine yer verilmiştir.

“Öğrenciyi sıkmadan deneyi ilginç ve dikkat çeker bir hale getirmek için neler yapabileceğimi, öğrenciye nasıl davranmam gerektiği gibi beceriler kazandırdı” (Ö5).

“İlk olarak öğrenci ile aramda iletişim becerisi kazanmamı sağladı. Bir öğretmen edasıyla öğrencinin seviyesine inip onun anladığı dilden konuşabilmeyi deneyimlemiş oldum” (Ö8).

“Çevreden gelebilecek herhangi sorun ile rahatça baş edebilmeyi, deney yaptırırken yönlendirme yapabilmek gibi beceriler kazandığımı düşünüyorum” (Ö12).

Örnek ifadelerde de görüldüğü gibi öğretmen adayları yaptıkları deney uygulamaları sonucunda iletişim, sorun çözme, kendini ifade etme, deneyi planlama ve uygulayabilme ve yönlendirme yapabilme gibi birçok farklı beceri edinmişlerdir.

Öğretmen adaylarının kazandığı deneyim

Öğretmen adayları hazırladıkları deneyleri okul ve laboratuvar dışı ortamlarda öğrencilerle birlikte yaparken birçok deneyim elde etmişlerdir. Nitekim öğretmen adayları yaşadıkları bu süreci betimlerken tecrübe sahibi olmadıkları için zorlandıklarını belirtse de uygulamayı tamamlayabildiklerini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının konuyla ilgili görüşlerini yansıtan ifadelerinden bazıları şöyledir:

“İlkokul çocuklarına deney yaptırmanın oldukça zorlu bir iş olduğunu gördüm. Fakat iletişim becerileri konusunda ne tür yollar izlemem gerektiğini deneyimledim” (Ö4).

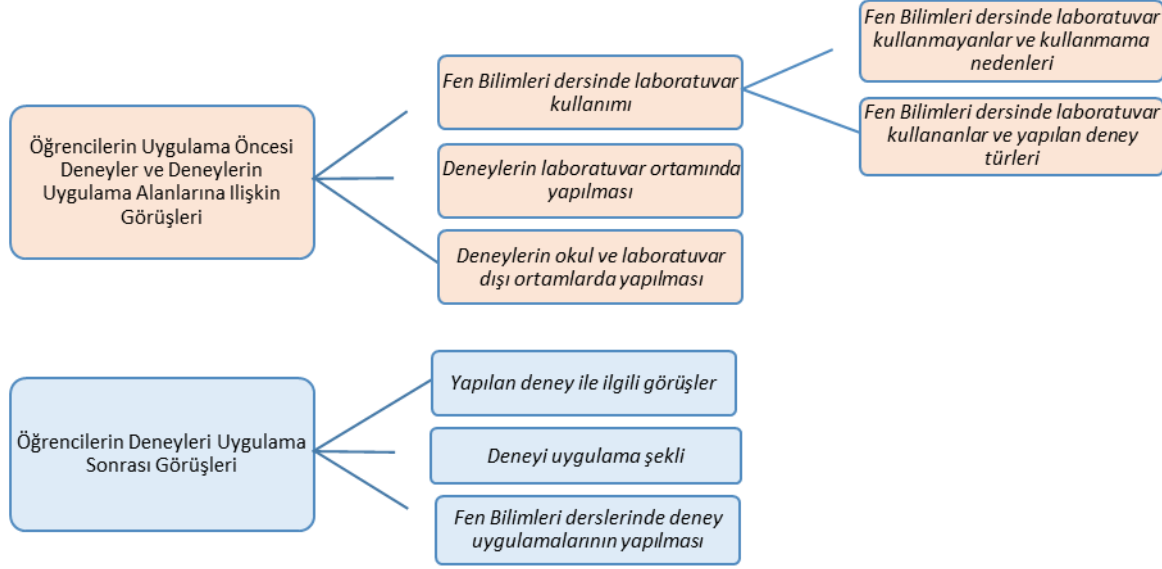
“Deneyi yaparken ben de yardımcı olmuştum. Ama tekrar bir deney yapsam eğer yardım edecek bir durum yoksa öğrencinin kendisine nasıl yapacağını anlatıp onun kendi başına yapmasını sağlayacağım. Çünkü kendi yaparsa daha iyi öğreneceğini düşünüyorum” (Ö9).

“Deneyden önce kısa sorular ile öğrencinin bilgilerini kontrol ettiğimde bazı eksiklikler olduğunu fark ettim. Bunun için deneyden önce öğrenciye kısa bilgiler vererek konuyu hatırlamasını sağladım. Deney sırasında bazı sorunlarla karşılaştık ve deneyi birden fazla tekrar etmek zorunda kaldık fakat deney sonucuna istediğimiz şekilde ulaştık. Bu deney tekrarları sırasında öğrencinin konuyu daha iyi kavradığını fark ettim. Deney sonunda sorduğum soruları kolayca cevaplıyor ve deneyi daha sonra arkadaşlarına da yapmak istediğini söylüyordu” (Ö12).

Öğretmen adayları, deneyleri uygularken mesleğe başlamadan önce deneyim kazandıklarını, deney öncesinde, esnasında ve sonrasında nelere dikkat etmeleri gerektiğini kavradıklarını, deneyleri yaş grubuna uygun nasıl yapabileceklerini öğrendiklerini, dersi nasıl işlemeleri gerektiğinin farkına vardıklarını ve en önemlisi öğretmenlik mesleğini deneyimlerlerken ne kadar mutlu olduklarını ifade etmişlerdir.

3.2 Ortaokul öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası görüşleri

Ortaokul öğrencilerinin uygulama öncesi deneyler ve deneylerin uygulama alanlarına ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının ortaokul fen bilimleri dersi kazanımlarına yönelik özellikle basit malzemelerle ve okul dışı ortamlarda yapılabilecek deneyleri hazırlayarak ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdikten sonra da yapılan uygulamalara ilişkin ortaokul öğrencilerinin görüşleri belirlenmiştir. Şekil 4’de öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası görüşlerinden görüşme soruları ana tema kabul edilerek çıkarılan temalar verilmiştir.



Şekil 4. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası Görüşlerine İlişkin Temalar

3.2.1 Öğrencilerin uygulama öncesi görüşleri

Ortaokul öğrencilerinin deneyler ve deneylerin uygulama alanlarına ilişkin görüşleri, fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımı, deneylerin laboratuvar ortamında yapılması ve deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılması olmak üzere üç ana tema altında toplanmıştır.

Fen Bilimleri dersinde laboratuvar kullanımı

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımı ile ilgili görüşleri, fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanmayanlar ve kullanmama nedenleri ile fen bilimleri dersinde laboratuvar kullananlar ve yapılan deney türleri olmak üzere iki alt tema altında toplanmıştır.

Fen Bilimleri dersinde laboratuvar kullanmayanlar ve kullanmama nedenleri

Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerden bazıları fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanmadıklarını ve kullanmama gerekçelerini aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir. Öğrencilerin konuyla ilgili görüşlerini yansıtan ifadelerinden bazıları şöyledir:

“Laboratuvar ortamının olmaması ve yeterli malzemenin laboratuvarda bulunmaması” (Ö1).

“Bazen kullanmıyoruz çünkü öğretmenimiz çok gürültü yaptığımızı söylüyor” (Ö4).

“Başka öğretmenler diğer sınıfları götürüyor, bizim öğretmenimiz bizi götürmüyor” (Ö5).

“Kullanmak istediğimizde laboratuvar dolu oluyor ya da fazla deney yapamıyoruz” (Ö13).

“Okulumuzda laboratuvar yok. Öğretmenimiz sınıfta da deney yapmıyor” (Ö21).

Öğrenci ifadelerinde de görüldüğü üzere öğrencilerin laboratuvar kullanmama nedeni olarak okullarında laboratuvar bulunmamasını ya da laboratuvarda yeterli madde ve malzeme olmamasını gördükleri anlaşılmaktadır. Bazı öğrenciler öğretmenlerinin laboratuvarı hiç kullanmadığını, bazı öğrenciler de öğretmenlerinin uygulama esnasında öğrencilerin çok ses çıkartmaları gerekçesiyle laboratuvarı kullanmadığını ifade ettikleri görülmektedir.

Fen Bilimleri dersinde laboratuvar kullananlar ve yapılan deney türleri

Ortaokul öğrencileri laboratuvarda yapılan fen bilimleri dersinin öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve soyut kavramları somutlaştırarak daha anlaşılır hale getirdiği, laboratuvarda yapılan uygulamaların eğlenceli olduğu ve unutmayı engellediği görüşündedirler. Öğrencilerin konuyla ilgili görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

“Bazı konuları anlamak zor olabiliyor. Bu yüzden laboratuvarı daha sık kullanarak konuları somutlaştırmamız sağlanmalıdır” (Ö1).

“Fen Bilimleri dersinde yapılan deneylerle dersi daha iyi anlıyorum. Deney yapmayı da seviyorum ve devam etmesini istiyorum” (Ö3).

Öğrenciler laboratuvarda yapılan deney ve deney türlerine ilişkin olarak da elektrik deneyleri, optik deneyleri, ısıtma işlemi gerektiren deneyler, iletken ve yalıtkan maddelerle ilgili deneyler, asit-baz deneyleri ile ilgili deneylerden söz etmişlerdir. Yine öğrencilerin konuyla ilgili görüşlerinden bazıları şöyledir:

“Aynalarla ilgili deneyler ve elektrikle ilgili deneyler yaptık” (Ö3).

“Sıvı basıncıyla alakalı deneyler yapıyoruz. Basit deneyler yapıyoruz. Elektrik devrelerini gözlemliyoruz” (Ö13).

“Voltmetre bağlama, elektrik akımı ölçme, gerilim akım ilişkisi deneyi, seri ve paralel bağlı ampullerde parlaklık, çok yoğun az yoğun” (Ö15).

“Madde ve Isı konusu ile ilgili deneyler yapıyoruz. İletken ve yalıtkan maddeler ile ilgili deneyler” (Ö22)

Öğrencilerin fen bilimleri dersinde yaptıklarını ifade ettikleri elektrik deneyleri, optik deneyleri, ısıtma işlemi gerektiren deneyler, iletken ve yalıtkan madde ile ilgili deneyler, asit-baz deneyleri gibi türler aslında fenin her alanıyla ilgili deney yapıldığını göstermektedir.

Deneylerin laboratuvar ortamında yapılması

Araştırmaya katılan öğrenciler deneylerin sadece laboratuvar ortamında gerçekleşebileceği yönünde ifadelerde bulunmuşlardır. Öğrencilerin konuyla ilgili görüşlerinden bazıları şöyledir.

“Bence sınıfta yapılamaz çünkü sınıf kirlenir” (Ö4).

“Deneylerin laboratuvar ortamında yapılması öğrenmemizi daha kolay iyi sağlıyor. Sınıfta tehlikeli olabilir.” (Ö7).

“Ortalık çok batmaması için laboratuvar daha iyi olur” (Ö8).

Öğrenci ifadelerinde de görüldüğü üzere öğrencilerin sınıfların ya da ortamın kirlenebileceği ve güvenli olmayacağı gibi nedenlerle deneylerin sadece laboratuvar ortamında yapılması gerektiğini düşündükleri anlaşılmaktadır.

Deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılması

Araştırmaya katılan öğrencilerin çok büyük çoğunluğu laboratuvar dışı ortamı sınıf olarak düşünmüştür. Sadece bir öğrenci ifadesinde ev ortamında da yapılabilir şeklinde belirtmiştir. Öğrencilerin, deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılması ile ilgili ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

“Laboratuvar ortamının kokusu beni rahatsız ettiği için sınıf ortamında deney yapılmasını daha çok seviyorum. Laboratuvar ortamında malzemeleri elletmedikleri için sevmiyorum” (Ö15).

“Deneyler evde de yapılabilir. Deneyleri evde yapınca daha rahat yani süresiz rahatça yapabilirsin” (Ö3).

“Sınıf yeterli çünkü laboratuvar malzeme yeterli değil” (Ö19).

3.2.2 Öğrencilerinin uygulama sonrası görüşleri

Öğrencilerin öğretmen adaylarının hazırladıkları ve deney kitapçıklarında bulunan deneyleri kendileriyle birlikte yaptıktan sonraki görüşleri, yapılan deneyle ilgili görüşler, deneyi uygulama şekli, fen bilimleri derslerinde deney uygulamaları olmak üzere üç tema altında toplanmıştır.

Yapılan deneyle ilgili görüşler

Ortaokul öğrencilerinin öğretmen adayları ile birlikte okul ve laboratuvar dışı ortamlarda gerçekleştirdikleri deneylerle ilgili olarak olumlu kanaate sahip oldukları anlaşılmaktadır. Öğrencilerin konuyla ilgili görüşlerini yansıtan örnek ifadelerden bazılarına aşağıda yer verilmiştir.

“Bu konuyu okulda da işlemiştik ama deneyini yapınca daha kolay anladım. Derste eğlenceli değildi. Çok eğlendim” (Ö3).

“Konuyu daha iyi anlamama yardımcı oldu. El becerilerime katkıda bulundu ve bu deney sayesinde bilgilerimi tekrar etmiş oldum” (Ö19).

“Yaptığım deney gerçekten keyif vericiydi. Deney sayesinde dünyanın manyetik alanı olduğunu kanıtlamış olduk. Bu şekilde belirlemek daha akılda kalıcı ve inandırıcı oldu” (Ö20).

Öğrenciler ifadelerinde konunun deneylerle uygulamalı bir şekilde yapıldığında konuyu anlamanın daha etkili olduğunu, deney yaparken el becerilerin geliştiğini, deneylerle var olan bilgilerin pekiştiğini, kalıcılığını arttırdığını ve deney yapmanın eğlenceli olduğunu belirttikleri görülmektedir.

Deneylerin uygulanma şekli

Araştırmaya katılan öğrenciler deneylerin bizzat kendileri tarafından yapılmasının daha doğru ve etkili olduğu inancındalar. Çünkü araştırmanın uygulama sürecinde öğretmen adayları hazırladıkları deney föylerini öğrenci ile paylaşmışlar, öğrencilerin yardım ve destek istediği durumlar dışında deneyin yapılmasına müdahale etmemişler ve bu süreçte öğrencilere rehberlik etmişlerdir. Öğrencilerin deneylerin uygulanma şekline ilişkin görüşlerinden bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

“Kendin yapınca konu daha kalıcı oluyor” (Ö3).

“Ocak benim için tehlikeli olduğu için öğretmenimden yardım aldım” (Ö6).

“Kendim yapınca eğlendim. Bir de öğrendim” (Ö12).

“Deneyi kendim yaptığım zaman daha iyi kavradım. Öğretmenim deneyi yaptığı zaman bazı yerleri kaçırabiliyorum” (Ö13).

“Kendimiz yani öğrencinin yapması daha iyi olur. Çünkü öğrenci konuyu daha iyi kavrar” (Ö19).

Öğrenciler, deneyleri kendileri yaptıklarında öğrenmenin daha kalıcı olduğunu, öğretmenleri yaptığında bazı yerleri kaçırdıklarını, hâkimiyet kendilerinde olduğunda daha iyi anladıklarını, kendileri için tehlikeli olabilecek durumlarda öğretmen desteğine başvurduklarını ifade etmişlerdir.

Fen bilimleri derslerinde deney uygulamaları

Araştırmaya katılan öğrenciler fen bilimleri derslerinde deney yapılmasını önemli ve gerekli görmektedirler. Öğrencilerin konuyla ilgili görüşlerini yansıtan örnek ifadelerden bazılarını aşağıda yer verilmiştir.

“Konuyu daha rahat anlayabiliyorum. Deneyerek yaptığım için daha çok aklımda kalıyor ve daha kolay öğreniyorum” (Ö5).

“Bizler işlediğimiz dersi örnek olarak bir deneyin üzerinden gösterdiğimiz zaman gerçek hayatla ilişkisini daha iyi kavriyoruz. Yani örnek üzerinden ilerlediğimizde daha fazla kafamızda kalıyor” (Ö13).

“Derse daha iyi odaklanmayı, konuları pekiştirmeyi ve dersi eğlenceli bir hale getirmekte katkı sağlıyor” (Ö16)

Görüldüğü gibi öğrenciler fen bilimleri derslerinde deney yapılmasının önemine vurgu yapmışlardır. Öğrencilerin akılda kalıcılık ve öğrenmeyi kolaylaştırmada deneylerin önemli bir yere sahip olduğunu, deneylerin derslere odaklanma ve konuların pekiştirilmesinde etkili olduğunu, yine deneylerin fen bilimleri günlük hayatla ilişkilendirilmede yardım ettiğini ve deneylerin ilgi çekici ve eğlenceli olduğunu belirttikleri görülmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Araştırmada, öğretmen adaylarından basit ve kolay temin edilebilir malzemelerle her ortamda yapılabilecek deneyler tasarlamaları ve deneyleri ortaokul öğrencileri ile birlikte gerçekleştirmeleri istenmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının ve ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri ile ilgili yapılan deneyler, laboratuvar kullanımı ve okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin deney uygulamaları öncesinde ve sonrasında görüşleri alınmıştır. Bu kapsamda elde edilen araştırma bulguları, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin deney öncesi ve deney sonra görüşleri olmak üzere iki basamakta ele alınmış ve katılımcı görüşlerinden doğrudan alıntılar verilerek oluşturulmuştur.

Öğretmen adaylarının deneyler ve deneylerin uygulama alanlarına ilişkin görüşleri, fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımı, okul ve laboratuvar dışı ortamlarda fen öğretimi, deneylerin laboratuvar ortamında yapılması ve deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılması olmak üzere dört ana tema altında toplanmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının çoğu fen bilimleri derslerinde laboratuvarın çok büyük bir öneme sahip olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının da öğretmenlik mesleğini yapmaya başladıklarında laboratuvar kullanımına önem vereceklerini ifade etmişlerdir. Nitekim laboratuvar uygulamalarının öğrenilen bilginin kalıcılığını arttırmada, iletişim becerilerini geliştirmede, psikomotor becerilerini desteklemede ve bilimsel yöntem süreç becerileri ile problem çözme becerilerini arttırmada etkili bir araç olduğu alanyazında da ifade edilmektedir (Akgün, 2008; Şahin-Pekmez, 2005; Aydoğdu, 2003: Akt. Batı, 2018). Yine araştırmaya katılan öğretmen adaylarına göre, öğrencilerin kuramsal bilginin içinde boğulmadan deney yaparak bire bir gözlem yapması fen bilimleri konularını etkili ve kalıcı bir şekilde öğrenmelerine katkı sağlayacaktır. Bu kapsamda deney uygulamaları öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine destek sağlayacak ve öğrenciler için daha dikkat çekici ve eğlenceli olacaktır. Bu nedenle fen bilimleri derslerinde var olan soyut bilgilerin somutlaştırılabilmesi için de deney uygulamalarının sıklıkla kullanılması gerekmektedir. Çünkü fen bilimlerinde kavramların somutlaştırılarak günlük yaşamla ilişkilendirilmesinde laboratuvar derslerinin, çok önemli bir yeri vardır (Yıldız, Akpınar, Aydoğdu ve Ergin, 2006; Akkuş ve Kadayıfçı, 2007).

Araştırmaya katılan öğretmen adayları tarafından fen öğretiminin kolay temin edilebilecek malzemelerle okul ve laboratuvar dışı ortamlarda da rahatlıkla gerçekleştirilebileceği ifade edilmiştir. Hatta ifadeler öğrencilerin okul dışındaki ortamlarda kendilerini daha rahat hissedebilecekleri yönündedir. Nitekim Çeken (2002), öğrencilerin kolay elde edebilecekleri malzemeler kullanarak deney ve etkinlikler düzenlemesinin, derse karşı ilgiyi arttırdığını belirtmiştir. Hardal ve Eryılmaz, (2004) da yaptıkları çalışma ile öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrendikleri için yeni bilgileri daha iyi hatırladıklarını, derslerin daha eğlenceli hale geldiğini ve bu sayede akademik başarıları düşük olan öğrencilerin de derslere katılmaya başladığını vurgulamışlardır. Ayrıca ucuz ve kolay bulunabilir malzemelerle yapılan deneylerle sosyo-ekonomik düzeyine bakılmaksızın tüm öğrencilere eşit deneyim olanağı sağlandığı, öğrencilerin ezberden uzak gözlem ve çıkarım yaparak neden sonuç ilişkisi aramaya başladıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmada da öğretmen adayları zaman ve mekân sınırı olmadan yaşamın içinde fenin hayat bulması ile öğrencilerin teorik bilgilerle günlük yaşamlarını ilişkilendirebilme becerisi kazanabileceğini belirtmişlerdir.

Sottile, Carter ve Murphy (2002), deneylerin hem öğrenciler hem de öğretmen adaylarının özgüven kazanmasında, eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesinde güçlü bir etkisi olduğunu vurgulamışlardır. Bu araştırmada da kimi öğretmen adayları deney uygulamalarının sadece laboratuvar ortamında olması gerektiğini kimi öğretmen adaylarının da hem laboratuvar da hem de laboratuvar dışında olabileceğini düşünseler de deney yapmanın gerekli olduğunda birleştikleri görülmektedir. Yine bu konuda öğretmen adaylarınca, yapılan deney türlerine göre güvenliğin göz önünde bulundurulması gerektiği ve laboratuvarların uygulama yapmak için daha kullanışlı ve rahat olduğu, basit

malzemelerle öğrenci tarafından yapılacak deneylerin de öğrencinin öz güven gelişimi açısından önemli olduğunu vurgulanmaktadır.

Öğretmen adayları, deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılmasının bazı avantaj ve dezavantajları olduğunu düşünmektedirler. Okul dışı ortamlarda feni yaparak yaşayarak öğrenme kolaylığı sunması, yer ve zaman sıkıntısı yaşanmaması, öğrenciyi araştırma ve sorgulamaya yöneltmesi, rahat bir ortam olması nedeniyle ilgi çekici ve eğlenceli olması, daha basit ve kolay bulunabilir malzemelerle yapılabilmesi gibi gerekçeler avantajlar olarak görülmektedir. Karamustafaoğlu, Çostu ve Ayas'a (2005) göre, basit araç gereçlerle yapılan öğretim öğrenciler tarafından çok zevkli ve yararlı bulunmaktadır. Öte yandan madde ve malzeme sıkıntısının olması, güvenlik sorunu ve okul dışı ortamların dikkat dağınıklığına neden olması gibi gerekçeler ise dezavantajlar olarak görülmektedir. Ancak yapılan çalışmalar öğretmenlerin laboratuvarı zaten yeterince güvenli kullanmadıklarını göstermektedir (Uluçınar, Cansaran ve Karaca, 2004; Aydın vd., 2011; Büyük vd., 2010; Feyzioğlu vd., 2011; West vd., 2003; Muhammad, 2016; Blosser, 1986: Akt. Akıllı, 2018).

Öğretmen adaylarının hazırladıkları ve deney kitapçıklarında bulunan deneyleri ortaokul öğrencileri ile birlikte yaptıktan sonraki görüşleri, öğretmen adaylarına katkı, öğretmen adaylarının kazandığı beceriler, öğretmen adaylarının kazandığı deneyim olmak üzere üç tema altında toplanmıştır.

Öğretmen adaylarına göre yaptıkları uygulama öğretmenlik mesleği açısından kendilerine katkı, laboratuvar dışındaki ortamlarda da basit ve kolay bulunabilir malzemelerle deneyler yapabileceği bilgisi ve uygulama yaparak uygulama sırasında karşılaşılabilecek sorunların üstesinden gelmeyi ve deneyim kazanmayı sağlamıştır. Ayrıca deney öncesinde, esnasında ve sonrasında nelere dikkat edilmesi gerektiği, yaş grubuna uygun deneylerin nasıl yapılacağı, dersi nasıl işlemeleri gerektiğini anlamaları ve en önemlisi öğretmenlik mesleğini deneyimlerken yaşadıkları mutluluk son derece önemlidir. Şahin-Pekmez (2005) yaptığı çalışmada öğretmenler laboratuvar uygulamalarını daha iyi öğrenme fırsatları sunduğunu, motivasyonlarını arttırdığını ve pratik beceriler geliştirmelerine destek olduğunu ifade etmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin deneyler ve deneylerin uygulama alanlarına ilişkin deney öncesi görüşleri, fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımı, deneylerin laboratuvar ortamında yapılması ve deneylerin okul ve laboratuvar dışı ortamlarda yapılması olmak üzere üç ana tema altında toplanmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğuna göre okullarda laboratuvarlar kullanılmamakta ve deney uygulamalarına yer verilmemektedir. Yıldırım ve Demir (2003) de yaptıkları çalışmada öğretmenlerin neredeyse yarısının var olan araç gereçleri kullanarak ders işlediklerini, fakat büyük çoğunluğunun da öğrencilerin bu araçları kullanmasına fırsat vermediklerini ifade etmektedirler. Bazı araştırmalarda da olduğu gibi (Nakiboğlu ve Sarıkaya, 2000; Akgün, 1995), bu çalışmada da öğrencilere göre, okullarında bir laboratuvarın bulunmaması ya da laboratuvarda yeterli madde ve malzemenin olmaması ve uygulama esnasında öğrencilerin çok ses çıkartmaları nedeniyle laboratuvarların kullanılmadığı görülmüştür. Zaten birçok çalışmada da benzer durumlar vurgulanmaktadır. Nitekim Akdeniz, 1997; Gezer ve Köse, 2000; Ekici, Ekici ve Taşkın, 2002; Ayvaci ve Küçük, 2005, ülkemizdeki ilköğretim ve orta öğretim kurumlarında yeterince olanak bulunmadığı; fen laboratuvarlarına yeterli önem ve değerin verilmediği belirtilmektedir (Akt. Balbağ ve Anılan, 2014). Okullarında laboratuvar kullanılan öğrenciler ise bu durumun fen öğretiminde etkili bir öğrenme ortamı sağladığına, bilgilerin bu sayede daha kalıcı ve eğlenceli olduğuna, soyut bilgilerin öğrenilmesinde kolaylık sağladığına vurgu yapmışlardır.

Öğrencilerin öğretmen adaylarının hazırladıkları ve deney kitapçıklarında bulunan deneyleri kendileriyle birlikte yaptıktan sonraki görüşleri, yapılan deneyle ilgili görüşler, deneyi uygulama şekli, fen bilimleri derslerinde deney uygulamaları olmak üzere üç tema altında toplanmıştır.

Öğrencilere göre deney yapma öğrencilerin el becerilerini geliştirmekte, var olan bilgilerini yapılandırmakta, anlaşılması zor olan konuları kolaylaştırmakta ve bu sayede daha etkili, kalıcı ve eğlenceli bir öğrenme sağlanmaktadır. Araştırmaya katılan öğrenciler deneylerin bizzat kendileri tarafından yapılmasının daha doğru ve etkili olduğu inancındalar. Çünkü öğrencilerin deneyleri kendileri yapmaları durumunda öğrenme daha kalıcı olmakta, öğretmenin yapması durumunda ise öğrenci bazı yerleri kaçırmaktadır. Fen bilimleri derslerinin yapılan uygulamalarla anlam kazandığı, deney uygulamalarının ilgi çekici ve eğlenceli bir şekilde akılda kalıcılık, derslere odaklanma, teorik bilgilerin pekiştirilmesi, günlük yaşamla ilişkilendirebilme gibi pek çok önemli yanının olduğu görülmektedir. Oysaki ülkemizde yapılan birçok çalışmada öğretmenlerin geleneksel yöntemlerle ders işledikleri, öğrenci merkezli, aktif öğretim yöntemlerini çok fazla kullanmadıkları görülmektedir (Geba, 1996; Gezer vd. 1998; Gürdal vd. 1998; Doğru, 2000; Arslan, 2000; Üstün vd. 2001; Yıldırım ve Demir 2001; Kılıç, 2002; Morgil, Yücel ve Ersan, 2002; Eşme, 2004; Genç ve Küçük, 2004; Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005: Akt. Özdemir, 2006).

Tüm bu sonuçlar ışığında deneylerle yapılan uygulamalar sonrasında öğrenci ve öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarının öneminin farkına vardıkları, deneylerin sadece laboratuvarda yapılabilirliği konusundaki fikirlerinin değiştiği görülmektedir. Okul ve laboratuvar dışındaki ortamlarda da basit deneylerin gerçekleştirilebileceği ve bu

şekilde günlük yaşamla feni ilişkilendirme konusunda da daha başarılı olunabileceği varsayılmaktadır. Hem laboratuvar hem de okul dışı ortamlarda yapılan uygulamaların teorik bilgilerin anlamlandırılmasına destek sağladığı görülmektedir. Öğrencilerin fene yönelik becerilerinin gelişmesinde basit araç gereçlerle yapılan fen deneylerinin katkısı olduğu bilinmektedir (Klemm ve Plourde, 2003). Fen bilimleri öğretiminde deney uygulamalarının kullanılması ile daha eğlenceli ve ilgi çekici öğrenme ortamlarının oluştuğu söylenebilir. Fen deneylerinin amacına ulaşabilmesinde anahtar unsur fen bilgisi öğretmeni olarak görülmektedir (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1994). Ancak araştırma sonucunda çıkan en önemli sonuçlardan biri de birçok fen bilimleri öğretmenin laboratuvarı kullanmadıkları, laboratuvarı bulunmayan okullardaki öğretmenlerin de sınıfta ve okul dışı ortamlarda deney uygulamalarına yer vermedikleri yönündedir. Bununla birlikte malzeme yetersizliği gerekçesi ile de deney yapılamıyor olması alanda bulunan öğretmenlerin de okul dışı öğrenme ortamları konusundaki eksikliği olarak değerlendirilebilir. Feyzioğlu vd. (2011) yaptıkları araştırmada öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarını yeterince yapmadığını, uygulama yapmak için yeterli ders saatinin olmadığını, kalabalık sınıflar nedeniyle uygun çalışma ortamlarının sağlanmadığını, konu içeriklerini günlük yaşamla ilişkilendirmekte zorlandıklarını ve gerekli araç gereç ve malzeme temininde sıkıntı yaşadıklarını ortaya koymuştur. Dursun (2003) da sınıf mevcutlarının fen öğretimi için uygun olmadığını, fen laboratuvarlarının ve görsel işitsel araç gereçlerin yetersiz olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca çalışmada öğretmenlerin aldıkları hizmet içi eğitimleri yetersiz görmeleri, fen dersinde laboratuvarı etkin kullanamamaları ve fen dersinde bilgisayardan nasıl yararlanacaklarını bilmemeleri öğretmenlerin yaşadıkları sorunlar olarak verilmiştir. Oysaki ilkökul ve ortaokul düzeyinde kazanımlara uygun olarak basit ve kolay bulunabilir malzemelerle yapılabilecek pek çok deney uygulaması yapılabilir. Karamustafaoğlu (2005) da basit araç gereçlerle yapılan deney uygulamalarının öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Bu bağlamda bu araştırmada ulaşılan, öğrencilerin ve öğretmenlerin bu uygulamalar sonrası deneylerin fen öğretimde önemi ile ilgili olarak farkındalıklarının artmış olması sevindirici bir sonuçtur. Önen ve Çömek'in (2011) yaptıkları araştırma sonucunda öğretmen adaylarının basit araç gereçlerle yapılan deneyleri "kısa, basit ve anlaşılır olması, günlük malzemelerin kullanılması, kolay olması ve zaman almaması, öğretim süreci açısından avantajlı olması, görsel ve duyuşsal algılamayı sağlaması ve günlük hayattaki sorunlara açıklama getirmesi" nedenleriyle kendi laboratuvar derslerinde de uygulamayı düşündüklerini belirtmişlerdir. Fenin hayatın her aşamasında var olduğunu bile bile ve feni yaşamla ilişkilendirebilecek pek çok farklı uygulama yapılması mümkünken fen bilimlerinde deney uygulamalarının bu denli göz ardı edilmesi düşündürücüdür. Ancak öğretmen adaylarının yaptıkları uygulama sonrasında fen öğretiminde deneylerin önemine ilişkin bakış açılarının artması, uygulama aşamasının eğlenceli ve zevkli olduğunu düşünmeleri, uygulama aşamasının kendilerine farklı bir deneyim kazandırdığını farketmeleri ve bu tür uygulamaların mesleki açıdan kendilerine büyük katkı sağladığını düşünmeleri geleceğin fen bilimleri öğretmenleri açısından hem önemli hem de sevindiricidir. Koç ve Büyük, (2012) de yaptıkları çalışmada kolaylıkla temin edilebilen ve günlük hayatta kullanılan basit malzemelerle birçok etkinlik yapılabildiğini belirtmişlerdir. Çevresel imkânlarla desteklenmiş, ilginç ve kolay bulunabilir malzemelerle yapılan deneylerin, yaşamla iç içe olması gereken bir fen eğitimi sağlayarak, fene karşı olumlu tutumu artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Tüm bu sonuçların bütünsel olarak değerlendirilmesi ile fen bilimleri birçok bireyin en çok zorlandığı derslerin başında geldiği de göz önüne alınarak, fen bilimleri odaklı derslerde yaşanan bu zorluğun aşılmasında deneysel uygulamaların önemli bir katkısı olabileceği düşünülmektedir. Çünkü fen bilimlerinde laboratuvar yaklaşımlarının kullanılması öğrencileri güdülemekte ve onların fen öğreniminde istekli olmasını sağlamaktayken, yapılan araştırmalar fen bilgisi öğretmenlerinin bir kısmının okullarında laboratuvar olmaması ve laboratuvar malzemelerinin yetersizliğini nedeniyle laboratuvar kullanmadıklarını göstermektedir (Kalkan, Şahin, Savcı, Üce ve Genç, 1996; Arslan 2000; Doğru 2000; Kozandağı 2001; Akdeniz, Yiğit ve Kurt, 2002; Ekici, Ekici ve Taşkın 2002; Morgil, Yücel ve Ersan, 2002; Dindar ve Yaman 2003; Yapıcı ve Yapıcı 2003; Bozdoğan ve Yalçın 2004; Çepni 2005). Ancak fen bilimleri öğretmenleri okullarında deney malzemeleri bulunmamasını bir gerekçe olarak göstermemeli ve günlük hayatta kolaylıkla bulunabilecek basit ve ucuz araç gereçlerle deneylerini tasarlayabilmelidir. Öğretmenin basit malzemeler kullanarak deney tasarlaması ve sınıf içinde uygulaması öğrencileri sınıf içinde motive ettiği gibi sınıf dışında da onların kendi deneylerini tasarlamaları için yol gösterici de olabilecektir. Bu kapsamda basit ve kolay ulaşılabilen araç ve gereçlerle tasarlanan bu tür deneylerin laboratuvar dışında güvenli bir şekilde uygulanabiliyor olması da önemlidir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğunun laboratuvar kullanımı konusunda hizmet içi eğitime ihtiyaç duyduklarını ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır (Demir, Büyük ve Koç 2011). Öğretmen adaylarıyla her ne kadar hizmet öncesi aldıkları lisans dersleri kapsamında fen bilimlerinde deney tasarımı ve uygulamasına yönelik çalışmalar yapılıyor olsa da açılan seçmeli derslerle de bu tür etkinliklerin desteklenmesi öğretmen adaylarının mesleki gelişimleri açısından son derece önemlidir. Son olarak, fen öğretiminde, kalıcı ve anlamlı öğrenmenin yaparak ve yaşayarak gerçekleştiğinin vurgulandığı "Duyarsam unuturum, görürsem hatırlarım, yaparsam öğrenirim." İlkesi hiçbir zaman gözardı edilmemelidir.

5. Kaynakça

- Akdeniz, A. R., Yiğit, N. ve Kurt, Ş. (2002). Yeni fen bilgisi öğretim programı ile ilgili öğretmenlerin düşünceleri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s. 400-406). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Akıllı, H.İ. (2018). *Öğretmen ve öğretmen adaylarının "güvenli laboratuvar kullanımını" gerçekleştirme amaçlarının planlanmış davranış teorisiyle belirlenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Akgün, A. (1995). *Fen bilgisi öğretimi* (5. Baskı). Ankara.
- Akgün, S. (2008). *Fen bilgisi öğretiminde laboratuvar kullanımının öğrencilerin başarılarına disiplinler arası etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı,
- Akgün, Ş. (2000). *Çevre imkânlarıyla basit ders araçları yapımı*. Giresun: PegemA Yayıncılık.
- Akkuş, H. ve Kadayıfçı, H. (2007). "Laboratuvar kullanımı" konulu hizmet-içi eğitim kursu ile ilgili bir değerlendirme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 179-193.
- Alkan, İ. ve Bayrı, N. (2017). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ile fen başarısı arasındaki ilişki üzerine bir meta analiz çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 865-874.
- Anagün, Ş. S. ve Duban, N. (2014). *Fen bilimleri öğretimi* (1. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Appleton, K. (2003). How do beginning primary school teachers cope with science? Toward an understanding of science teaching practice. *Research in science education*, 33(1), 1-25.
- Arslan, M. (2000). *İlköğretim okullarında fen bilgisi öğretimi ve belli başlı sorunları*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi'2000. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara, s. 119-124.
- Atmaca, S. (2012). *Derslik dışı fen etkinlikleri ve bu etkinliklere dayalı öğretimin öğretmen adayları üzerindeki etkileri*. (Yayınlanmamış Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ayas, A. P. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A. R. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi-II. *Çağdaş Eğitim*, 205, 7-11.
- Aydoğdu, C. (1999). Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(30-35).
- Ayvaci, H. Ş. ve Şenel Çoruhlu, T. (2009). Fiziksel ve kimyasal değişim konularındaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikâye yönteminin etkisi. *Ondokuz Mayıs University Journal Of Education*, 28(1), 93-104.
- Azizoğlu, N. ve Çetin, G. (2009). 6 ve 7. Sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri, fen dersine yönelik tutumları ve motivasyonları arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 171-182
- Balbağ, M. Z. Anılan, B. ve Görgülü, A. (2009). Öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı endişeleri (ESOGÜ Örneği). *Education Sciences*, 4(3), 954-974.
- Balbağ, Z. ve Anılan, B. (2014). Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının fen bilgisi laboratuvar uygulamaları derslerine yönelik görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 309-319.
- Baş, T. ve Akturan, U. (2008). *Nitel araştırma yöntemleri: NVivo 7.0 ile nitel veri analizi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Batı, K. (2018). Türkiye'de fen eğitimi ve kimya eğitimi laboratuvar uygulamalarına genel bir bakış. *Doğu Anadolu Sosyal Bilimlerde Eğilimler Dergisi*, 2(1), 45-55.
- Binbaşıoğlu, C. (2000). *Okulda ders dışı etkinlikler*. Ankara: Milli Eğitim
- Bozdağan, E. A. ve Yalçın, N. (2004) İlköğretim Fen Bilgisi Dersindeki Deneylerin Yapılma Sıklığı ve Fizik Deneylerinde Karşılaşılan Sorunlar. *G.Ü. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 59-70.
- Böyük, U., Demir, S. ve Erol, M. (2010). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterli görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *TÜBAV bilim dergisi*, 3(4), 342-349.
- Coştu, B., Ayas, A., Çalık, M., Ünal, S. ve Karatas, F.Ö. (2005). Fen öğretmen adaylarının çözelti hazırlama ve laboratuvar malzemelerini kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 65-72.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. California: Sage Publications.
- Çeken, R. (2002). *Yedinci sınıf öğrencileri üzerinde basınç kavramının öğretilmesinde aktivitelerin etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R. ve Ayas, A. (1995). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 206, 28-34
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. 4. Baskı, Pegem A Yayıncılık, Ankara, 322s.
- Çilenti, K. (1985). *Fen eğitimi teknolojisi*. Ankara: Kadioğlu Matbaası

- Demir, S., Büyük, U. ve Koç, A. (2011). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2).
- Dindar, H. ve Yaman, S. (2003) İlköğretim okulları birinci kademedeki fen bilgisi öğretmenlerinin eğitim araç-gereçlerini kullanma durumları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 175-184.
- Doğru, M. (2000). *Fen bilgisi öğretiminde kullanılan yöntemlerde karşılaşılan sorunlar*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 102s.
- Dierking, L. D., Falk, J. H., Rennie, L., Anderson, D. ve Ellenbogen, K. (2003). Policy statement of the "informal science education" ad hoc committee. *Journal of Research In Science Teaching*, 40(2), 108-111.
- Durmaz, H. (2004). Nasıl bir fen eğitimi istiyoruz? *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 83/84, 38- 40.
- Dursun, H. (2003). *İlköğretim okullarında fen bilgisi öğretiminde karşılaşılan sorunlar ve bu sorunların öğretmen performansı üzerindeki etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli 2003, 65s.
- Ekici, F. T., Ekici, E. ve Taşkın, S. (2002). Fen laboratuvarlarının içinde bulunduğu durum. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s. 391-393). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E. ve Öngel-Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen eğitimi* (2. Baskı), İzmir: Dinazor Kitabevi.
- Ersoy, A. F. (2016). *Fenomenoloji. Eğitimde nitel araştırma desenleri [Phenomenology. Qualitative research designs in education]*. (Ed: A. Saban ve A. Ersoy), (ss. 51-56). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Feyzioğlu, B., Demirdağ, B., Ateş, A., Çobanoğlu, İ., Altun, E. ve Akyıldız, M. (2011). Students' views on laboratory applications: İzmir sample. *Elementary Education Online*, 10(3), 1208-1226.
- George, R. (2000). Measuring change in students' attitudes toward science over time: An application of latent variable growth modeling, *Journal of Science Education and Technology*, 9(3), 213-225.
- Guba, E. G. ve Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology Journal*, 30 (4), 233-252.
- Hamurcu, H. (1998). Fen derslerinde güvenlik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14). 29-32.
- Hardal, Ö. ve Eryılmaz, A. (2004). Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre geliştirilen elektrik devreleri ile ilgili etkinlikler. *Eğitimde İyi Örnekler Konferansı* (s. 17). Sabancı Üniversitesi, İstanbul
- Higgins, P., Loynes, C. ve Crowther, N. (Eds.). (1997). A guide for outdoor educators in Scotland. SNH: Perth.
- Hodson, D. (1990). A Critical Look at Practical Work in School Science. *School Science Review*, 71, 33-40
- Holloway, I. ve Wheeler, S. (1996). *Qualitative research for nurses*. Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Houser, J. (2015). *Nursing research: reading, using, and creating evidence*. (3rd ed.). Burlington: Jones ve Bartlett Learning.
- Kalkan, H., Şahin, M., Savcı, H., Üce, M. ve Genç, V. (1996). Fen Bilgisi Öğretimi. II. *Ulusal Eğitim Sempozyumu* (s. 53-57) Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Karademir, E. (2013). *Öğretmen ve öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersi kapsamında okul dışı öğrenme etkinliklerini gerçekleştirme amaçlarının planlanmış davranış teorisi yoluyla belirlenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Karamustafaoğlu, S., Çostu, B. ve Ayas, A. (2005). Basit araç-gereçlerle periyodik cetvel öğretiminin etkililiği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-31
- Klemm, E. B. ve Plourde, L. A. (2003). Examining the multi-sensory characteristics of hands-on science activities. *The Annual Meeting of the Association for The Education of Teachers of Science* (January 29-February 2, 2003). Sn. Louise.
- Koç, A. ve Büyük, U. (2012). Basit malzemelerle yapılan deneylerin fene yönelik tutuma etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 102-118.
- Kozandağı, İ. (2001). *Öğretmen görüşlerine göre ilköğretim okulları 4. ve 5. sınıf fen bilgisi öğretim programlarında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 103s.
- Kreitler, H. ve Kreitler, S. (1974). The role of experiment in science education. *Instructional Science*, (3), 75-88.
- Krefting, L. (1991). Rigor in qualitative research: the assessment of trustworthiness. *The American Journal of Occupational Therapy*, 45 (3), 214-222.
- Kulaligil, A. (2016). *Sınıf dışı öğrenme ortamlarında gerçekleşen öğretim uygulamalarının 5. sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerinin akademik başarı, yaratıcılık ve motivasyonlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

- Maraş, T. (2008). *İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji dersi iskelet ve kas sistemi konusunun laboratuvar yöntemi ile islenmesinin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı.
- Marshall, C. ve Rossman, G. B. (2014). *Designing qualitative research*. Sage publications.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber [Qualitative research: A guide for design and application]* S. Turan (Trans. Ed.). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Morgil, İ., Yücel, S. A. ve Ersan, M (2002). Öğretmen algılamalarına göre lise kimya öğretiminde karşılaşılan güçlüklerin değerlendirilmesi. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s. 802-806). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Nakiboğlu, C. ve Sarıkaya, Ş. (2000). Kimya öğretmenlerinin derslerinde laboratuvar kullanımına mezun oldukları programın etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 8,1, (95-106).
- Odubunni, O. ve Balagun, T. A. (1991). The effect of laboratory and lecture teaching methods on cognitive achievement in integrated science. *Journal Of Research In Science Teaching*, 28, 213-224
- Önen, F. ve Çömek, A. (2011). Öğretmen adaylarının gözüyle basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 45-72.
- Özdemir, N. (2006). *İlköğretim II. kademedeki fen bilgisi öğretiminde yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri* (Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Özgün Koca, S. A. ve Şen, A. İ. (2006). Orta öğretim öğrencilerinin matematik ve fen derslerine yönelik olumsuz tutumlarının nedenleri. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, (23),137-147.
- Öztürk, Ş. (2010). Okulda eğitimle bütünleştirilmiş mekân dışı eğitim. *Milli Eğitim Dergisi*, 181, 131-144.
- Patton, M.Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri [Qualitative research and evaluation methods]*. M. Bütün ve S.B. Demir (Trans. Ed.) Ankara: Pegem Akademi
- Ruby, A. M. (2001). Hands-on science and student achievement. 13.10.2018 tarihinde http://www.rand.org/pubs/rgs_dissertations/RGSD159.html adresinden indirilmiştir.
- Streubert, H. J. ve Carpenter, D. R. (2011). *Qualitative research in nursing*. (5th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams ve Wilkins.
- Sottile, J. M. Jr., Carter, W. ve Murphy, R. A. (2002). *The Influence of Self-Efficacy on School Culture, Science Achievement, and Math Achievement among Inservice Teachers*. Presented at the Annual International Conference of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Şahin-Pekmez, E. (2005). Fen öğretmenlerinin laboratuvar çalışmaları ile ilgili görüşleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 73-80.
- Telli, A., Yıldırım, H. İ., Şensoy, Ö. ve Yalçın, N. (2004). İlköğretim 7. Sınıflarda basit makineler konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisinin araştırılması. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 291-305.
- Temiz, B., K. ve Kanlı, U. (2005). Üniversite I. Sınıf öğrencilerinin temel fizik laboratuvar araçlarını tanıma bilgileri. *Milli Eğitim Dergisi, Sayı*, 168, 188-200.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A. ve Karaca, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Uzal, G., Erdem, A., Önen, F. ve Gürdal, A. (2010). Basit araç gereçlerle yapılan fen deneyleri konusunda öğretmen görüşleri ve gerçekleştirilen hizmet içi eğitimin değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(1), 64-84.
- Üce, M., Sarıçayır, H. ve Demirkaynak, N. (2003). Ortaöğretim kimya eğitiminde asitler ve bazlar konusunun öğretiminde klasik ve deneysel yöntemlerin başarıya ve kimya tutumuna etkisinin karşılaştırılması. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18, 93-104.
- Ünal, S. (2003). *Lise 1 ve 3 Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavramları Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Victor, E. ve Kellough, R. (1997). *Science for the elementary and middle school*. New Jersey: Prentice Hall.
- Whittemore, R., Chase, S. K. ve Mandle, C. L. (2001). Validity in qualitative research. *Qualitative Health Research*, 11 (4), 522-537.
- Yapıcı, M. ve Yapıcı, Ş. (2003) İlköğretim Öğretmenlerinin Karşılaştığı Sorunlar. *Üniversite ve Toplum Dergisi*, 3 (3), 9–14

-
- Yıldırım, Z. ve Demir, K. (2003). Burdur il merkezindeki ilköğretim okullarında görev yapan fen bilgisi öğretmenlerinin alanları ve yeterliliklerine ilişkin görüşleri ile fen bilgisi eğitimi öğrencilerinin bu öğretmenler ile ilgili gözlemleri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 134-145.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yıldız, E. Akpınar, E., Aydoğdu, B. ve Ergin, Ö. (2006). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen deneylerinin amaçlarına yönelik tutumları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 2-18