



## ÖĞRETMEN ADAYLARININ GÖZÜYLE BASİT ARAÇ-GEREÇLERLE YAPILAN FEN DENEYLERİ

### THE VIEWS OF PROSPECTIVE TEACHERS' ON HANDS ON SCIENCE EXPERIMENTS

<sup>a</sup>Fatma ÖNEN ve <sup>b</sup>Arif ÇÖMEK

Öğr.Gör.Dr., Marmara Üniversitesi, fatma.onen@marmara.edu.tr

Öğr.Gör.Dr., Marmara Üniversitesi, arifcomek@marmara.edu.tr

#### Özet

Son yıllardaki çalışmalar, basit araç-gereçlerle yapılan laboratuvar derslerini ön plana çıkarmaktadır. Araştırmada “Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerine ve bu deneylerin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri” araştırılmıştır. Araştırma betimsel modelde olup, 2008-2009 eğitim-öğretim yılı bahar dönemindeki “Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II” dersinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma Marmara üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D.’nda öğrenim gören öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada basit araç-gereçlerle yapılabilecek, yüz deney uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan birinci veri toplama aracı, dördümlü likert tipinde, on iki maddeden oluşmuş ve basit araç-gereçlerle yapılan deneylere ilişkin görüşleri belirlemeyi hedeflemiştir. İkinci veri toplama aracı altı açılı uçlu sorudan oluşmakta ve bu ölçme araçlarıyla öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Birinci veri toplama aracı, SPSS programında frekans dağılımı ile ikinci veri toplama aracı nitel analiz yöntemlerinden “içerik analizi” ile değerlendirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmen adayları basit araç-gereçlerle fen öğretimine ilişkin olumlu görüşler belirtmişlerdir.

**Anahtar kelimeler:** Fen öğretimi, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri, fen laboratuvarı, fen bilgisi öğretmen adayı

**Abstract**

Recent studies put forward the laboratory courses contains hands on experiments. Through the research, the opinions of prospective science teachers' on hands on science experiments and their applicability were investigated. As a descriptive model, the research was conducted in Science Teaching Laboratory Course in 2008-2009 Academic year during the spring term. It was carried out with prospective science teachers studying in the department of Science Teaching Program in the Marmara University Atatürk Education Faculty. One hundred hands on science experiments were applied. The first data collection tool consisted of twelve items as four likert-type and it was targeted to determine the views on hands on experiments. The second data collection tool consisted of six open-ended questions and it aimed to analyze the views on the applicability of the hands on experiments. The former was evaluated with the frequency distribution in SPSS program and the latter with content analysis of qualitative analysis methods. Considering the results of the research, teacher candidates expressed positive opinions about science teaching with simple tools.

*Key words:* Science education, hands on science experiments, science laboratory, prospective science teacher

**GİRİŞ**

Bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı gelişmeler, farklı alanlarda ki gelişmeleri de beraberinde getirmiştir. Bu süreci takip edebilmek adına, pek çok alanda yenileşme yoluna gidilmiş, özellikle eğitim alanında, yeni bir vizyon ortaya konması ve bireylerin fen-teknoloji okur yazarı olarak yetiştirilmesi hedeflenmiştir. Hodson'a (1993) göre fen eğitimi; bilimi öğrenmek (konuya ilişkin kavramsal yapıyı oluşturmak), bilim hakkında öğrenmek (bilimin metotlarını ve doğasını; ayrıca bilim ve toplum arasındaki ilişkiyi anlamak) ve bilim yapmak (bilimsel araştırma yapabilmek ve problem çözebilmek) olmak üzere üç bileşenden oluşmaktadır. Her bir bileşen toplumun bilimsel kültür doğrultusunda gelişimine; ayrıca gelecek nesillerin gerekli bilgi ve beceriler bakımından donanımlı bir şekilde yetişmesine katkı sağlamaktadır (Aktaran: Jegede ve Taylor, 1995). 2006 yılında uygulamaya konan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında da bu amaca hizmet etmek adına yenilenme yoluna gidilmiştir. Buna göre yeni programın vizyonu "bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi" olarak belirlenmiştir (MEB, 2006).

Farklı alanlarda yaşanan gelişmelerin, Fen ve Teknoloji dersine verilen önemin artmasına neden olacağı düşünülmektedir. Fen ve Teknoloji dersi hem teorik hem de uygulama boyutlarını bir arada içermekte; ayrıca mevcut bilginin teknolojiye entegre edilmesine, laboratuvar ortamında kullanılmasına ve günlük hayatla ilişkilendirilmesine de olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda laboratuvar derslerinin, fenin içeriğinde yer alan pek çok soyut kavramın somutlaştırılmasını sağlayacağı düşünülmektedir. Soyut kavramların sayısının

artması öğrencilerin kavram öğrenimlerini, kavramlar arasında kuracakları ilişkileri ve konular arasında oluşturacakları anlamlı bağları olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle soyut kavramlar, günlük hayattan somut örneklerle ve materyallerle desteklenerek anlama düzeyi arttırılmalı, dersin içeriğindeki temel kavramlar derinlemesine incelenerek kavram öğreniminin gerçekleşmesi sağlanmalıdır (Azar, 2001). Gürdal ve Yavru'ya (1998) göre de öğrenciler sadece işiterek öğrendikleri bilgileri kolayca unutmakta; buna karşın bizzat katıldıkları etkinlikleri daha iyi kavramakta ve kolay kolay unutmamaktadırlar (Aktaran: Güven, 2002). Laboratuvar dersleri, kavramların somutlaştırılması ve günlük yaşamla ilişki kurulmasını sağlamak amacıyla oldukça önemli bir işleve sahiptir (Yıldız ve diğerleri, 2006; Akkuş ve Kadayıfçı, 2007). Çepni, Akdeniz ve Ayas'ın (1995) belirttiklerine göre laboratuvar olmaksızın, birçoğu soyut olan fen kavramlarını öğrencilere kavratmak ve kalıcı alışkanlıklar kazandırmak kolay olmamaktadır.

Laboratuvar dersleri 19. yüzyılın ortalarından itibaren fen bilimlerinde, özellikle fizik öğretimindeki yeni yaklaşımlardan biri olarak kabul edilmiş olup, bu metodun önemi son yıllarda gittikçe artmıştır (Akdeniz ve Karamustafaoğlu, 2003). Laboratuvarlar öğrencilerin gözlem ve deneylerle teorik bilgileri pratik olarak uygulama fırsatı buldukları; buna bağlı olarak da yeni bilgiler kazandıkları etkili bir metottur (Ergün ve Özdaş, 2000). Laboratuvar deneyleri, hem kavramsal düzeyde bilgi kazanmak hem de gelecekteki yaşam için gerekli temel becerilere sahip olabilmek için önemlidir (Ocak, Kıvrak ve Özay, 2005). Hofstein ve Lunetta (2004) laboratuvar derslerinin; öğrencilerin problem çözme ve araştırma becerileri ile zihinsel gelişimlerinin sağlanması açısından etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Bunların yanı sıra laboratuvar; öğrencilerin bilimle ilgili doğrudan deneyim kazandıkları, farklı problemlerle karşılaştıkları, hipotez kurarak ve test ederek problem çözümlerini tartışabildikleri ve bilimin araştırmaya dayalı doğasını anlama fırsatı buldukları bir ortamdır (Altun, 2004).

Tamir ve Lunetta (1981) laboratuvarların temel amacını, öğrencilerin bilimsel sorgulama ve araştırma becerisi kazanmaları olarak tanımlamıştır (Aktaran: Tobin, 1990). Nakhleh (1994) ise laboratuvar çalışmalarının amacını, öğrencilerin teorik bilgiyi deneyerek ve kanıtlayarak anlamlı öğrenmenin sağlanması ve bilginin kalıcılığının arttırılması olarak ifade etmiştir (Aktaran: Telli ve diğerleri, 2004). Yiğit ve Akdeniz'in (2002) belirttiğine göre de laboratuvar dersi basit araç-gereçlerin özelliklerinin neler olduğu ve bunların sınıf ortamındaki uygulamalarda, deney amaçlı olarak, nasıl kullanılacağı ile ilgili yeterlikleri kazandırmayı hedeflemektedir. Shulman ve Tamir (1973) ise laboratuvar çalışmalarının amaçlarını beş başlık altında özetlemiş ve bu amaçlara ulaşmak için; laboratuvarların bilginin hem sunulduğu hem de alındığı, bunların yanı sıra yapılandırıldığı bir ortam olarak nitelendirilmesi gerektiğini de ifade etmişlerdir (Aktaran: Altun, 2004).

Laboratuvarlı öğretimin temel felsefesi olayların denenerek sonuçlarının gözlenmesidir. Laboratuvarlı fen öğretimi bireylere soru sormayı, problemleri belirlemeyi ve çevresindekilerle ortak çalışarak çözüm yolları aramayı (Ekici, Ekici ve Taşkın, 2002); ayrıca muhakeme yapmayı, eleştirel düşünme becerisi kazandırmayı, bilimi anlamayı ve öğrencilere bilgi üretme yollarını öğretmeyi sağlamaktadır (Akdeniz, Çepni ve Azar, 1999). Baran ve Doğan'ın (2004) belirttiğine göreyse laboratuvar dersleri öğrencilerin fen ile ilgili bilgileri yapılaşmalarını, problem çözme becerisi kazanmaları ve işbirliği içerisinde çalışmalarında oldukça etkilidir. Mevcut literatürde de görüldüğü gibi, laboratuvar dersinin öğrenme-öğretme sürecine yönelik olumlu yönde pek çok katkısının olduğu görülmektedir. Tüm bunların yanı sıra laboratuvar dersinin sürece yönelik önemli bir katkısı da öğrencilerin bilim yapmasına, bu süreçte kullanmış oldukları bilimsel süreçleri, temel becerileri ve kavramları öğrenmesine olanak sağlıyor olmasıdır. Leung'un (2008) belirttiğine göre öğrencilerin bilim hakkında konuşabilmeleri ve gözlemledikleri ile tanımladıkları arasındaki ilişkiyi kurabilmeleri için bilimsel kelimeleri öğrenmeleri gerekmektedir. Fen ve ayrılmaz bir parçası olan laboratuvar dersleri, bilimsel olan ile olmayan ayrımının yapılabilmesi için anahtar bir rol üstlenmektedir. Feni öğrenmenin en etkili yolu, fen yapmaktır ve bu süreçteki en önemli rol de laboratuvar derslerine düşmektedir. Öğrenciler, çevrelerinde yer alan olaylara aktif bir şekilde katıldıkları zaman feni ve bilimsel kavramları kolayca öğrenmektedirler. Bu bağlamda laboratuvar derslerinin, öğrencilerin olayları birebir yaşamasına fırsat sunuyor olması nedeniyle, oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

Öğretim sürecinin farklı aşamaları için pek çok becerinin kazandırılmasında etkili olan laboratuvar derslerinin, fen öğretimindeki rolü geçmişten günümüze kadar birçok değişikliğe uğramıştır. Fen dersleri önceki dönemlerde, teorik bilginin verilmesinin ardından uygulanan gösteri deneyleri ile sürerken; günümüzde büyük oranda öğrencilerin bireysel veya grupça yaptıkları deneylerin gerçekleştirilmesi ile sürmektedir (Baran ve Doğan, 2004). Özellikle son yıllarda yapılan laboratuvar dersleri, basit araç-gereçlerin ve okul dışı laboratuvar ortamlarının kullanılmasını ön plana çıkarmaktadır. Çeken (2006) basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin son yıllarda, daha çok uygulanan bir öğretim yöntemi olduğunu belirtmiştir (Aktaran: Çeken, 2010). Basit araç-gereçlerle yaparak öğrenme, alan yazınına yeni geçmiş bir yöntem olmamakla birlikte, geçmişten bugüne gelen laboratuvar ve deney tanımlarında değişiklikler meydana getirmiştir (Uzal ve diğerleri, 2010). Nersessian (1989), basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin fen öğretiminin merkezinde yer aldığını belirtmiştir (Aktaran: Jegede ve Taylor, 1995). Buna rağmen Sciaroni (1991) öğrencilerin basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri konusunda yetersiz bilgiye sahip olduklarını belirtmiş (Aktaran: Gillingham, 1993); Lee (2001) ise basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin ilköğretim ikinci kademe öğrencileriyle uygulanmasının gerekliliği üzerine vurguda bulunmuştur.

Basit araç-gereçlerle yapılan laboratuvar uygulaması Tobin'in (1990) yapmış olduğu açıklamaya göre; doğal olgular kullanılarak doğrudan uygulanan etkinlikleri veya öğrencilerin nesnelere aktif olarak kullanmasını içeren öğretici yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Aktaran: Hardal ve Eryılmaz, 2004). Haury ve Rillero (1994) ise basit araç-gereçlerle yapılan laboratuvarı bilgiyi kazanmak veya anlamak amacıyla, nesnelere doğrudan kullanarak; kişilerin aktif bir şekilde katıldıkları eğitimsel deneyimler olarak tanımlamışlardır. Basit araç-gereçlerle yapılan laboratuvar çalışmaları, normal laboratuvarlardan farklı olarak, özel araç-gereçlere ve ortama gerek duymaz (Ruby, 2001). Bu bağlamda günlük yaşam içerisinde sık sık etkileşim içerisinde olduğumuz çevrenin de doğal bir laboratuvar olduğu söylenebilir. Bu duruma bağlı olarak öğrencilerin kolay bulunabilen çevresel malzemelerle üretecekleri deneylerin, fen eğitiminin geleneksel algılanış biçimini kökten değiştirebileceği de düşünülmektedir.

Basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri, öğrencilerin fene yönelik pek çok becerisinin gelişimine neden olmaktadır (Klemm ve Plourde, 2003). Buna göre basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri, öğrencilerin çoklu denemeler yaparak basit cihazlar tasarlayabilmeleri için bilgi ve beceri kazanmalarını; deney düzeneği oluştururken fen bilimlerinin doğasını, temel kavramlarını, ilkelerini ve yasalarını daha iyi kavramalarını sağlamaktadır (Uzal ve diğerleri, 2010). Basit araç-gereçlerle sürdürülen fen öğretimi öğrencilerin; fen başarılarını, bilimsel süreç becerilerinin gelişimini ve fene yönelik tutumlarını da olumlu yönde etkilemektedir (Yu ve Bethel, 1991). Bu sonuçların yanı sıra basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin, öğrencilerin fiziğe karşı olumlu tutum ve pratik beceriler geliştirmesine neden olduğu da tespit edilmiştir (Çepni, Akdeniz ve Ayas, 1994). Leung'un yapmış olduğu araştırmada ise basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin öğrencilerin kavram öğrenmesi üzerinde olumlu katkılarının olduğu; ayrıca bilimsel metodun öğretilmesi ve problem çözme becerilerinin kazandırılması sürecinde de kullanılabileceği belirlenmiştir (2008). Farklı araştırmalardan elde edilen sonuçlar, basit-arac-gereçlerle yapılan fen deneylerinin öğrencilerin farklı becerilerinin gelişmesine neden olduğunu gösterir niteliktedir.

Fen öğretiminde oldukça büyük bir öneme sahip olan laboratuvarların verimli bir şekilde kullanılması, öğrencilere laboratuvar kullanma becerisinin kazandırılması, basit araç-gereçleri ve sınıf dışı laboratuvar ortamlarını kullanarak deney yapılmasının sağlanması sürecinde en önemli görev öğretmenlere düşmektedir. Bu bağlamda lisans eğitimi sürecinde öğretmen adaylarına, öğretmenlik mesleğine başlamadan önce bilimsel süreç becerilerini nasıl öğretecekleri ve öğrencileri basit araç-gereçlerle yapılan deneylere nasıl katacakları gibi, farklı pek çok konuda bilgilendirmede bulunulmalıdır (Yu ve Bethel, 1991). Çallica ve diğerleri (2001) de öğretmenlere, laboratuvarların verimli bir şekilde kullanılması ve ucuz

materyaller ile deney yaptırılması konusunda, eğitim verilmesinin gerekliliğini vurgulamışlardır. Elde edilen bu sonuçlar gerek öğretmen gerekse öğretmen adaylarının donanımlı bir şekilde mezun olmaları gerektiği sonucunu ortaya koymaktadır. Oysaki laboratuvar uygulamalarıyla ilgili yapılan araştırmalar; öğretmenlerin bu alanda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadıklarını, laboratuvarları etkin biçimde kullanmadıklarını, laboratuvar araç gereçlerini iyi tanımadıklarını, araç-gereçleri ne amaçla ve nasıl kullanacaklarını bilmediklerini ve sınırlı düzeyde ya da çoğunlukla gösteri deneyleri yaptıklarını ortaya koymaktadır (Ayas ve diğerleri, 2002; Ergin, Pekmez ve Erdal, 2005; Yenice, Balım ve Aydın, 2008).

Farklı araştırmalardan elde edilen sonuçlar laboratuvarların fen öğretimindeki önemini vurgular niteliktedir. Buna karşın mevcut literatür gerek öğretmen gerekse öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımı, deney yapma ve laboratuvar malzemeleri gibi pek çok konuda çeşitli eksikliklerinin olduğunu da ortaya koyar niteliktedir. Oysaki özellikle fen laboratuvarları, öğrencilerin günlük malzemeler kullanarak yapabilecekleri pek çok deney içermektedir. Buna karşın farklı laboratuvar uygulamalarında yapılan gözlemlere göre, öğretmen adaylarının önemli bir bölümünün basit araç-gereçleri kullanarak laboratuvar deneyleri yapma konusunda donanımsız oldukları söylenebilir. Bu durum araştırmanın odak noktasını oluşturmaktadır. Bu noktadan hareketle, öğretmen adaylarına basit araç-gereçlerle yapılabilecek nitelikte farklı deneyler yaptırılmış ve öğretmen adaylarının bu deneylere ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin fen öğretimindeki yerine/önemine ve ilköğretim programındaki uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerinin; ayrıca basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerine ilişkin düşüncelerinin ortaya konması hedeflenmiştir. Araştırmanın basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin öğretim programındaki kapsamına ve uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri ortaya koyması; ayrıca öğretmen adaylarının ihtiyaçlarını ve düşüncelerini belirlemesi bakımından da alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **Araştırmanın önemi ve amacı**

Son yıllarda bilimsel alanda yaşanan gelişmeler, laboratuvar derslerinin sahip olduğu önemi de büyük ölçüde arttırmıştır. Bunun yanı sıra laboratuvar derslerinin uygulama sürecinde yaşanan çeşitli fiziksel yetersizlikler de laboratuvar derslerine yönelik bakış açısını değiştirmiştir. Bu bağlamda laboratuvar derslerine yönelik ilgi ve önem de artmıştır. Özellikle fiziksel anlamdaki yetersizliklerin, günlük yaşamla iç içe olan fen olaylarının laboratuvar ortamına entegre edilme sürecini de beraberinde getirdiği düşünülmektedir. Tüm bu gelişmeler yaşanırken, sürecin en önemli takipçilerinin de öğretmen/öğretmen adayları olduğu açıktır. Bu bağlamda gerek öğretmen gerekse geleceğin öğretmenleri olacak

olan öğretmen adaylarının ilgi, ihtiyaç ve düşüncelerinin belirlenmesinin oldukça önemli olduğu düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının mevcut görüşleri doğrultusunda elde edilen sonuçların, alana ilişkin yapılacak araştırmaları da etkileyeceği düşünülmektedir. Bu noktadan hareketle araştırmada “Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerine ve bu deneylerin uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerinin tespit edilmesi” amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda şu alt problemlere cevap aranmıştır.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerine ilişkin görüşleri nelerdir?

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri nelerdir?

## YÖNTEM

Bu bölümde araştırmaya katılan örneklem gurubu, araştırmanın deseni, araştırma verilerinin toplanması ve analizi gibi başlıklara ayrı ayrı yer verilerek açıklanmıştır.

### Araştırmanın deseni ve çalışma grubu

Araştırma betimsel modeldedir. Betimsel model, mevcut hazır bulunuşluluk düzeyinin belirlendiği araştırma türleridir. Betimsel model doğal olayların açıklamalarının, yapılarının, çalışma sistemlerinin, zaman içerisinde geçirdiği değişimlerin ve diğer olaylarla olan benzerliklerinin tespit edildiği araştırma türleridir (Gall, Borg ve Gall, 1996). İstatistiksel yöntemler, betimsel istatistik ve anlam çıkarıcı istatistik olmak üzere iki kategoriye ayrılır. Betimsel istatistik, sayısal verilerin toplanması, betimlenmesi ve sunulmasına yarayan yöntem ve teknikler içerir. (Büyüköztürk, Bökeoğlu ve Köklü, 2008:4). Bu analizde amaç; verileri düzenli bir biçimde vererek, bulguların yorumlanmasını ve anlaşılabilirliğini kolaylaştırmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s.163)

Araştırma Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, ilköğretim bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D.’nda öğrenim görmekte olan yetmiş dokuz öğretmen adayının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan çalışma grubu 20-24 yaş aralığında olup; 28 öğretmen adayı kız, 51 öğretmen adayı ise erkektir.

### Veri toplama araçları

Araştırmada öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla, iki farklı veri toplama aracı uygulanmıştır. Araştırmada öncelikli olarak, öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerine ilişkin

görüşlerinin belirlenmesi amacıyla “öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleleri ile ilgili görüşleri anketi” uygulanmıştır. Ardından öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylelerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla “öğretmen/öğretmen adaylarının basit-arac gereçlerle yapılan fen deneylelerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anketi” uygulanmış ve elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır.

### **Öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleleri ile ilgili görüşleri anketi**

Öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleleri ile ilgili görüşleri anketi, “tümüyle katılmıyorum (1) ile kesinlikle katılıyorum (4)” arasında değişen, dördütlü likert tipinde, on iki maddeden oluşmuş ve öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylelerine ilişkin görüşlerini belirlemeyi hedeflemiştir. “Öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleleri ile ilgili görüşleri anketi” Uzal ve meslektaşları (2010) tarafından hazırlanmış ve 102 öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilen bir hizmet içi eğitim çalışmasında uygulanmıştır.

### **Öğretmen/öğretmen adaylarının basit-arac gereçlerle yapılan fen deneylelerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anketi**

Öğretmen/öğretmen adaylarının basit-arac gereçlerle yapılan fen deneylelerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anketi, altı açık uçlu sorudan oluşmuş ve öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylelerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerini analiz edebilmek amacıyla uygulanmıştır. Görüş anketinde yer alan sorular, ilgili amaca yönelik olarak araştırmacılar tarafından hazırlanmış ve yazılı form kullanılarak uygulanmıştır. Görüş anketinde yer alan sorulara Ek 1’de yer verilmiştir.

Araştırma soruları, araştırmacılar tarafından hazırlanan farklı içerikteki soruların öncelikli olarak “soru havuzunda” bir araya getirilmesi; ardından amaca uygun olacak nitelikteki soruların, araştırmacılar tarafından seçilmesi ile belirlenmiştir. Seçilen bu sorular, araştırmanın içeriğine uygunluğu bakımından, fen eğitimi alanında uzman üç kişinin görüşü alınarak yeniden düzenlenmiştir. Böylece hazırlanan soruların “yüz görünüş geçerliği” sağlanmıştır. Yüz-görünüş geçerliği, geçerlik türlerinden birisi olup; literatürde birleşme-aynılık geçerliği, ayırtetme geçerliği, kestirme-yordama geçerliği, içerik-kapsam geçerliği, yapı geçerliği gibi farklı geçerlik türleri de yer almaktadır (Balci, 2006:103). Görünüş geçerliği, ölçme aracının neyi ölçtüğünü değil de neyi ölçer göründüğünü belirtmektedir. Bir ölçeğin görünüş geçerliği, o ölçeğin ölçmek istediği özelliği ölçüyor gözükmesidir (Ercan ve Kan, 2004).



### **Araştırmanın Uygulanması**

Araştırma 2008–2009 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde uygulanmakta olan “Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II” dersinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın uygulama süreci dersin sorumlusu olan öğretim elemanları tarafından yürütülmüştür.

Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersi iki teorik, iki uygulama olmak üzere toplam dört saatten oluşan bir derstir. Ders sürecinde öğrenciler her hafta fizik, kimya ve biyoloji olmak üzere üç farklı grupta laboratuvarlara katılmışlardır. Araştırmada Fen Laboratuvarı II dersinin, kimya laboratuvarında yapılan uygulama bölümüne yer verilmiştir.

Araştırmada basit araç-gereçler kullanılarak yapılabilecek nitelikte, 100 farklı deney föyü öğretmen adaylarına verilmiştir. Bu süreçte öğretmen adaylarının grup çalışması yapmalarını sağlamak amacıyla, dört-beş kişilik gruplar oluşturulmuştur. Ödev olarak verilen deneyleri yapabilmeleri için öğretmen adaylarına, üç haftalık süre tanınmış ve bu sürenin ardından hazırlamış oldukları deneyleri laboratuvar ortamında yaparak sunmaları istenmiştir. Araştırmanın uygulama sürecinde her hafta basit araç-gereçlerle yapılabilecek nitelikte yirmi beş farklı deneye yer verilmiş ve bu süreç grupların yer değiştirmesi ile dört hafta süresince devam etmiştir.

Uygulama yapılırken, sunumu olan gruplar sunumlarını yaparken; diğer grupların da deneyi takip etmesi istenmiştir. Uygulama sürecinde, her bir grubun hazırlamış olduğu deneyi aktif bir şekilde sunması ve yönelttiği sorularla sınıfı derse katması beklenmiştir. Deneylerin yapılmasının ardından öğretmen adaylarına, araştırmanın amacı doğrultusunda tasarlanan, iki ayrı veri toplama aracı uygulanmıştır.

### **Araştırma Verilerinin Analizi**

Araştırma verilerinin analizi, uygulanan görüş anketlerinin ayrı ayrı incelenmesi doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler iki ayrı analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu bölümde araştırma verilerinin nasıl analiz edildiğine ilişkin bilgilere iki ayrı başlık halinde yer verilecektir.

### **Öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri ile ilgili görüşleri anketi**

Öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri ile ilgili görüşleri anketinden elde edilen veriler, frekans dağılımının hesaplanması ile değerlendirilmiştir. Buna göre görüş anketine verilen cevapların “katılıyorum ile kesinlikle katılıyorum” cevapları olumlu cevaplar; “tümüyle katılmıyorum ile kısmen katılmıyorum” cevapları ise

olumsuz cevaplar olarak kabul edilmiş ve elde edilen sonuçlar bu doğrultuda yorumlanmıştır.

### **Öğretmen/öğretmen adaylarının basit-araç gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anketi**

Öğretmen/öğretmen adaylarının basit-araç gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anketinden elde edilen veriler, nitel veri analiz yöntemlerinden biri olan “içerik analizi” ile değerlendirilmiştir. İçerik analizi, verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmayı amaçlamaktadır. Buna göre içerik analizinde öncelikli olarak veriler kavramsallaştırılarak mantıklı bir biçimde düzenlenmekte, ardından temalar saptanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Bu doğrultuda araştırmada öncelikli olarak elde edilen veriler kodlanmış, elde edilen kodlardan temalar oluşturularak tablolaştırılmış ve yorumlanmıştır. Sonuçların yorumlanması aşamasında, oluşturulan temalar ifade edilme sıklığına göre değerlendirilerek, yüzdelik hesaplama yapılmış ve yorumlanmıştır.

İçerik analizinde verilerin kodlama sürecinde “daha önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlama, verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama ve genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama” olmak üzere üç farklı kodlama biçimi kullanılmaktadır. Bu araştırmada “verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama” çeşidi kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Araştırmadan elde edilen veriler araştırmayı yürüten araştırmacılar tarafından ayrı ayrı analiz edilmiş, ardından elde edilen sonuçlar bir araya getirilerek yorumlanmıştır. Bu süreçte tutarlılık yüzdesi belirlenerek hesaplanmıştır. Uyuşum yüzdesi kodlamalar arası tutarlılık, iki kodlamanın birbiriyle uyuşup uyuşmadığına bakılarak hesaplanır ve kodlamanın güvenilirliği olarak kabul edilir (Kabapınar, 2003:143-144). Kabapınar’ın (2003), Huck ve Cormier’den (1996) aktardığına göre bu amaçla aşağıdaki formül kullanılmaktadır (144).

$$P = \frac{N_a \times 100}{N_t}$$

P:Tutarlık (uyuşum) yüzdesi  
 Na:İki kodlamada aynı şekilde kodlanan öğrenci yanıtı sayısı  
 Nt:Kodlanan toplam öğrenci sayısı

Kabapınar’ın (2003) belirttiğine göre tutarlılık yüzdesi ne kadar yüksek olursa iki kodlama arasındaki farklılık o kadar az olmaktadır. İki kodlama arasında %80 ve üzeri bir tutarlılığın söz konusu olması, analizlerin, dolayısıyla araştırmacının güvenilir olduğunu sonucunu ortaya koymaktadır (414). Araştırmadan elde edilen verilerin iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı değerlendirilmesi doğrultusunda uyuşum yüzdesi %82 olarak tespit edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen bu sonuç elde edilen sonuçların güvenilir olduğunu gösterir niteliktedir.

## BULGULAR

Araştırmadan elde edilen bulgular, “öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri ile ilgili görüşleri anketinden” ve “öğretmen/öğretmen adaylarının basit-arac gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anketinden” elde edilen sonuçların ayrı ayrı değerlendirilmesi doğrultusunda elde edilmiştir.

### Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerine ilişkin görüşleri nelerdir?” Sorusuna İlişkin Bulgular

“Öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri ile ilgili görüşleri” anketindeki sorulara verilen cevaplardan elde edilen bulgular, frekans dağılımları ve yüzdelik hesaplamaları yapılarak tablolaştırılmış ve elde edilen sonuçlara Tablo 1’de yer verilmiştir.

**Tablo 1.** “Öğretmen/öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri ile ilgili görüşleri” anketine ilişkin bulgular

| SORU | Önermeler/Görüşler   | TK- | TK- | KK- | KK- | K+ | K+  | KK+ | KK+ |
|------|--|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
|      |  | f   | (%) | f   | (%) | f  | (%) | f   | (%) |
| 1    | Pahalılık, araç-gereç yokluğu veya temin etme zorluğu nedeniyle yapılamayan deneylerin ekonomik bir şekilde yapılması sağlanmış olur.                      | 4   | 5   | 9   | 11  | 27 | 34  | 39  | 50  |
| 2    | Öğrencinin çevresindeki birçok kullanılabilir ve/veya atık malzemeleri bir deney aracı olarak kullanabileceğini fark etmesini sağlar.                      | 2   | 3   | 5   | 6   | 34 | 43  | 38  | 48  |
| 3    | Öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşılan bazı problemleri kendi kendine, basit yollarla ve araçlarla çözebileceğine olan inancı ve kendine güveni gelişir. | 2   | 2   | 4   | 5   | 33 | 42  | 40  | 51  |

|    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 4  | Öğrencilerin kendi deney malzemelerini kendilerinin hazırlaması onların yaratıcılığını, fen öğrenme ve deney yapmaya karşı ilgilerini artırır.  | 5 | 6 | 2  | 3  | 18 | 23 | 54 | 68 |
| 5  | Öğrencilerin el ve zihin becerilerinin gelişim düzeyi hazır laboratuvar malzemeleriyle yapılan deney çalışmalarına göre daha çok artar.   | 3 | 4 | 6  | 8  | 45 | 57 | 25 | 31 |
| 6  | Öğrenciler çevrelerine; farklı değerlendiren, tasarruf eden, inceleyen, araştıran ve üreten yaratıcı bir gözle bakmaya başlarlar.   | 2 | 3 | 4  | 5  | 32 | 41 | 41 | 51 |
| 7  | Öğrenciler okul dışında da merak ettikleri ve ödev çalışmalarında ihtiyaç duydukları deneyleri hazırlayıp yapabilme gücünü kendinde bulurlar.   | 3 | 4 | 7  | 9  | 41 | 52 | 28 | 35 |
| 8  | Basit ve ucuz malzeme günlük yaşamın içinden geldiğinden fen konularıyla günlük yaşam arasındaki ilişkiyi rahatça kurabilir, fen öğrenmeye karşı ilgileri artar.  | 3 | 4 | 6  | 7  | 21 | 27 | 49 | 62 |
| 9  | Öğrenciler basit araç-gereçlere kolaylıkla ulaşabileceklerinden sık sık deney yapabileme fırsatını bulabilirler.  | 2 | 3 | 10 | 13 | 22 | 27 | 45 | 57 |
| 10 | Basit araç-gereçlerle yapılan bazı deneylerin öğretmen veya bir büyüğün kontrolü dışında gerçekleştirilmesi çocuk için tehlikeli olabilir (örneğin elektrik deneyinde pil yerine şehir şebekesine bağlı priz kullanımını, vb.). | 1 | 1 | 12 | 15 | 34 | 43 | 32 | 41 |
| 11 | Öğrenciler basit araç-gereçlerle yaptıkları deneylerden başka deneyler türetebilirler.  | 1 | 1 | 9  | 11 | 37 | 47 | 32 | 41 |
| 12 | Öğrenciler bu deneylerden yola çıkarak proje geliştirebilirler.   | - | - | 7  | 9  | 34 | 43 | 38 | 48 |

Tablo 1’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının önemli bir bölümü (altmış altı kişi - %84) basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin, deney malzemelerine ulaşamama nedeniyle yapılamayan deneylerin yapılmasını sağlayacağını belirtmişlerdir. Bu sonucun yanı sıra öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu (yetmiş iki kişi - %91), basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin çevredeki malzemelerin kullanılmasına neden olacağını; tamamına yakın bir bölümü de (yetmiş üç kişi - %93) günlük yaşam problemlerini daha kolay bir şekilde çözmeye yardımcı olacağını düşünmektedirler. Ayrıca öğretmen adaylarının yapmış oldukları açıklamalara göre, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri öğrencilerin; fen öğrenmeye yönelik ilgilerinin ve yaratıcılıklarının gelişmesini (yetmiş üç kişi - %93), el ve zihin becerilerinin, klasik laboratuvar çalışmalarına göre artmasını (yetmiş kişi - %89), yeni deneyler türetmesini (altmış dokuz kişi - %87) ve proje geliştirmelerini (yetmiş iki kişi - %91) sağlamaktadır.

Öğretmen adaylarının %87’si (altmış dokuz kişi) basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin öğrencilerin özgüvenlerinin, %93’ü (yetmiş üç kişi) ise araştırma becerilerinin artmasını sağlayacağını düşünmektedirler. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının %89’u (yetmiş kişi) basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin fen konuları ve günlük yaşam ilişkisinin rahatça kurulmasına neden olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları deneylerde kullanılan araç gereçlerin maliyetlerinin düşük ve kolaylıkla bulunabilir olması nedenleriyle, öğrencilerin daha az zamanda daha fazla deney yapabileceklerine ilişkin %84 (altmış altı kişi) oranında olumlu görüş belirtilmişlerdir. Elde edilen bu sonuçların yanı sıra öğretmen adaylarının %84’ü (altmış altı kişi) basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin klasik laboratuvar uygulamalarında yapılan deneyler gibi tehlikelere neden olabileceklerini ve bu tür deneylerin yetişkinlerin gözetiminde yapılması gerektiğini düşünmektedirler.

### **“Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri nelerdir?” sorusuna İlişkin Bulgular**

“Öğretmen/öğretmen adaylarının basit-arac gereçlerle yapılan fen deneylerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anket”indeki sorulara ilişkin vermiş oldukları cevaplar, her bir soru için ayrı ayrı değerlendirilerek yorumlanmıştır. Ayrıca her bir soruya ilişkin yapılan açıklamanın ardından, öğretmen adaylarının soruya vermiş oldukları cevaplar doğrudan alıntı yapılarak örneklenmiştir.

Veri toplama aracının birinci sorusu iki şıktan oluşmaktadır. Buna göre sorunun “a” şıkkında öğretmen adaylarına “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler ilköğretim programında yer alabilir mi?” sorusu sorulmuştur. Soruya verilen cevaplar Tablo 2’de yer almaktadır.

**Tablo 2.** “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler ilköğretim programında yer alabilir mi?” sorusuna ilişkin bulgular

|                     | f  | %  |
|---------------------|----|----|
| Evet, yer alabilir. | 67 | 85 |
| Hayır, alamaz       | -  | -  |
| Cevapsız            | 12 | 15 |

Tablo 2’de de görüldüğü gibi altmış yedi (%85) öğretmen adayı soruyu cevaplamıştır. Soruyu cevaplayan öğretmen adaylarının tamamı, basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin ilköğretim programında yer alabileceğini belirtmişlerdir.

Birinci sorunun “b” şikkında öğretmen adaylarına “Neden bu şekilde düşünmektесiniz?” sorusu sorulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre yalnızca otuz sekiz (%57) öğretmen adayının soruya ilişkin görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara Tablo 3’de yer verilmiştir.

**Tablo 3.** “Neden bu şekilde düşünmektесiniz” sorusuna ilişkin bulgular

|  | f  | %  |
|--|----|----|
| Anlamayı arttırdığı için               | 10 | 27 |
| Öğrenmeyi desteklediği için            | 9  | 24 |
| Kolay ve ekonomik malzeme olduğu için  | 7  | 18 |
| Görselleştirmeyi sağladığı için        | 5  | 13 |
| Günlük hayatla bağlantı kurulduğu için | 3  | 8  |
| Motivasyonu arttırdığı için            | 2  | 5  |
| Bilgi aktarımını kolaylaştırdığı için  | 2  | 5  |

Tablo 3’de de görüldüğü gibi soruya ilişkin açıklamada bulunan öğretmen adayları, basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin; “anlamayı arttırması (on kişi - %27), öğrenmeyi desteklemesi (dokuz kişi - %24), kolay-ekonomik malzemeler olması (yedi kişi - %18) ve görselleştirmeyi sağlaması (beş kişi - %13)” nedenleriyle ilköğretim programında yer alabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları “günlük hayatla bağlantı kurmayı sağlaması (üç kişi - %8), motivasyonu arttırması (iki kişi - %5) ve bilgi aktarımını kolaylaştırması (iki kişi - %5)” nedenleriyle de bu şekilde düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin vermiş oldukları cevaplardan bir kaçışağıda örneklenmiştir.

*“Bu tip deneyler ilköğretim programında yer almalıdır. Çünkü bilgilerin kalıcılığı için, görsellik önemlidir.” (Öğrenci 8)*

*“Bu deneyler ilköğretim programında yer alabilir. Her deney öğrenciler de farklı bir kavramı çağrıştırıyor. Yapımı kolay ve ekonomik yönden ucuz malzemelerle gerçekleştirilmekte. (Öğrenci 13)*

Veri toplama aracının ikinci sorusunda öğretmen adaylarına “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler ilköğretim programına nasıl entegre edilebilir?” sorusu sorulmuştur. Öğretmen adaylarının yalnızca otuz dördü (%43) soruyu cevaplamıştır. Soruyu cevaplayan öğretmen adaylarının, deneylerin programa nasıl entegre edilebileceğine ilişkin, görüşlerine Tablo 4’de yer verilmiştir.

**Tablo 4.** “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler ilköğretim programına nasıl entegre edilebilir?” sorusuna ilişkin bulgular

|                           | f | %  |
|---------------------------|---|----|
| Konu işlendikten sonra    | 7 | 28 |
| Gösteri deneyi olarak     | 6 | 24 |
| Konu işlenmeden önce      | 5 | 20 |
| Deneylere hazırlık olarak | 4 | 16 |
| Performans ödevi olarak   | 3 | 12 |

Soruya verilen cevaplara göre öğretmen adayları basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin “konu işlendikten sonra (yedi kişi - %28), gösteri deneyi olarak (altı kişi - %24), konu işlenmeden önce (beş kişi - %20), deneylere hazırlık olarak (dört kişi - %16) ve performans ödevi olarak (üç kişi - %12)” uygulanmasının ve bu şekilde programa entegre edilmesinin gerektiğini düşünmektedirler. Ayrıca öğretmen adayları “günlük hayattan örnekler verilerek, seviyeye uygun deneyler kitaplara eklenerek ve deneyler genişletilerek” programa entegre edilebileceği açıklamasında da bulunmuşlardır. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin vermiş oldukları cevaplardan bir kaçış aşağıda örneklenmiştir.

*“Deneyler bir ön bilgi verildikten sonra ünite başlarında kullanılabilir.” (Öğrenci 17)*

*“Müfredatta ilgili konunun sonunda etkinlik olarak uygulanabilir.” (Öğrenci 30)*

Veri toplama aracının üçüncü sorusunda öğretmen adaylarına “Basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin öğretim sürecine yönelik etkileri sizce nelerdir?” sorusu sorulmuştur. Yetmiş (%89) öğretmen adayı soruyu cevaplamıştır. Soruyu cevaplayan öğretmen adaylarının açıklamaları Tablo 5’de yer almaktadır.

**Tablo 5.** “Basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin öğretim sürecine yönelik etkileri sizce nelerdir?” sorusuna ilişkin bulgular

|                                     | f  | %  |
|-------------------------------------|----|----|
| Öğrenmeyi kolaylaştırma             | 13 | 22 |
| Kalıcı öğrenmeyi sağlama            | 12 | 20 |
| İlgiyi arttırma                     | 11 | 19 |
| El becerisini geliştirme            | 6  | 10 |
| Yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlama | 6  | 10 |
| Anlamayı kolaylaştırma              | 4  | 7  |
| Aktif katılımı sağlama              | 4  | 7  |
| Öz güveni sağlama                   | 3  | 5  |

Elde edilen sonuçlara göre öğretmen adayları basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin eğitim-öğretim sürecine yönelik “öğrenmeyi kolaylaştırma (on üç kişi - %22), kalıcı öğrenmeyi sağlama (on iki - %20), ilgiyi arttırma ( on bir kişi - %19), el becerisini geliştirme (altı kişi - %10), yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlama (altı kişi %10), anlamayı kolaylaştırma (dört kişi - %7), aktif katılımı sağlama (dört kişi - %7) ve öz güveni sağlama (üç kişi - %5)” gibi etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonucun yanı sıra öğretmen adayları basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin “grup çalışmasını sağlama, gözlem yapmayı sağlama, zihinsel beceri kazanma, deney yapma becerisi kazanma, günlük hayatla ilişkilendirmeyi sağlama, öğrenme isteğini arttırma, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlama, görsel ve duyuşsal zekâyı etkileme, soyut kavramların öğretilmesini kolaylaştırma, araştırmaya yönlendirme, ön yargıları azaltma” gibi etkilerinin olduğunu da düşünmektedirler. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin vermiş oldukları cevaplardan bir kaçışağıda örneklenmiştir.

*“Öğrencilerin derse katılımını sağlar. Öğrencinin aktif olmasını sağladığı için öğrenci daha iyi öğrenir.” (Öğrenci 34)*

*“Konu anlatımında öğrencilerin kavramları iyi anlaması ve akılda kalıcılığı için yapılabilir.” (Öğrenci 41)*



Veri toplama aracının dördüncü sorusunda öğretmen adaylarına “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler, sizce öğrencilerin hangi becerilerinin gelişimine etki eder?” sorusu sorulmuştur. Öğretmen adaylarının altmış sekizi (%86) soruyu cevaplamıştır. Soruya verilen cevaplar Tablo 6’da yer almaktadır.

**Tablo 6.** “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler, sizce öğrencilerin hangi becerilerinin gelişimine etki eder?” sorusuna ilişkin bulgular

|                                    | f  | %  |
|------------------------------------|----|----|
| Temel ve deneysel süreç becerileri | 39 | 32 |
| El becerisi                        | 25 | 20 |
| Gözlem yapma becerisi              | 21 | 17 |
| Deney tasarlama becerisi           | 11 | 9  |
| Motor öğrenme                      | 10 | 8  |
| Araştırma becerisi                 | 8  | 7  |
| Zihinsel beceriler                 | 7  | 6  |
| Problem çözme becerisi             | 3  | 2  |

Tablo 6’da da görüldüğü gibi öğretmen adayları basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin öğrencilerin “temel ve deneysel süreç becerilerinin (otuz dokuz kişi - %32), el becerilerinin (yirmi beş kişi - %20), gözlem yapma (yirmi bir kişi - %17), deney tasarlama (on bir kişi - %9), motor öğrenme (on kişi - %8), araştırma (on kişi - %8); ayrıca zihinsel beceriler (yedi kişi - %6) ile problem çözme becerilerinin (üç kişi - %2)” gelişimine katkıda bulunacağını düşünmektedirler. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin vermiş oldukları cevaplardan bir kaçışa aşağıda örneklenmiştir.

*“Bu deneyler öğrencilerin el becerilerinin işbirliği içinde çalışmasını, yeni fikirler üretmesini sağlar.” (Öğrenci 43)*

*“El becerileri, gözlem yetenekleri ve deney yapma becerilerini geliştirir.” (Öğrenci 54)*

Veri toplama aracının beşinci sorusu iki şıktan oluşmaktadır. Buna göre sorunun “a” şıkkında öğretmen adaylarına “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyleri kendi laboratuvarınızda uygulamayı düşünür müsünüz?” sorusu sorulmuştur. Soruya ilişkin verilen cevaplara Tablo 7’de yer verilmiştir.

**Tablo 7.** “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyleri kendi laboratuvarınızda uygulamayı düşünür müsünüz?” sorusuna ilişkin bulgular

|                    | f  | %  |
|--------------------|----|----|
| Evet,<br>düşünürüm | 15 | 19 |
| Hayır,<br>düşünmem | -  | -  |
| Cevapsız           | 64 | 81 |

Soruyu yalnızca on beş (%19) öğretmen adayı cevaplamıştır. Soruyu cevaplayan öğretmen adaylarının tamamı basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerini laboratuvar derslerinde uygulamayı düşündüklerini belirtmişlerdir.

Beşinci sorunun "b" şikkında öğretmen adaylarına "Neden bu şekilde düşünmektesiniz?" sorusu sorulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, basit araç-gereçlerle yapılan deneyleri uygulamayı düşünen öğretmen adaylarından yalnızca altısının (%40) soruya ilişkin görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının neden bu şekilde düşündüklerine ilişkin bulgulara Tablo 8'de yer verilmiştir.

**Tablo 8.** "Neden bu şekilde düşünmektesiniz" sorusuna ilişkin bulgular

|   | f | %  |
|---|---|----|
| Günlük malzemeler kullanıldığı için                 | 2 | 33 |
| Kolay ve zaman almadığı için                        | 1 | 17 |
| Öğretim süreci için avantajlı olduğu için           | 1 | 17 |
| Görsel ve duyuşsal olarak algılamayı sağladığı için | 1 | 17 |
| Günlük hayattaki sorunlara açıklama getirdiği için  | 1 | 17 |

Tablo 8'de de görüldüğü gibi öğretmen adayları "günlük malzemelerin kullanılması (iki kişi - %33), kolay ve zaman almaması (bir kişi - %17), öğretim süreci açısından avantajlı olması (bir kişi - %17), görsel ve duyuşsal algılamayı sağlması (bir kişi - %17) ve günlük hayattaki sorunlara açıklama getirmesi (bir kişi - %17)" nedenleriyle basit araç-gereçlerle yapılan deneyleri kendi laboratuvarlarında da kullanmayı düşündükleri yönünde açıklamada bulunmuşlardır. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin vermiş oldukları cevaplardan bir kaç aşağıda örneklenmiştir.

*"Evet. Çünkü yapılan farklı deneylerin ilginç sonuç verdiği için ilgimi çektiğini söyleyebilirim. Günlük malzemelerle bu sonucu elde etmek ilgi çekici oldu."*(Öğrenci 2)

*“Evet. Çünkü bu tip deneyler öğrencilerin hem görsel hem de duyuşsal olarak algılamasını sağlar.”(Öğrenci 30)*

Veri toplama aracının altıncı sorusu iki şıktan oluşmaktadır. Buna göre sorunun “a” şıkkında öğretmen adaylarına “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler, sizce fen laboratuvarında uygulanabilir mi?” sorusu sorulmuştur. Soruya ilişkin verilen cevaplara Tablo 9’da yer verilmiştir.

**Tablo 9.** “Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler, sizce fen laboratuvarında uygulanabilir mi?” sorusuna ilişkin bulgular

|                        | f  | %  |
|------------------------|----|----|
| Evet,<br>uygulanabilir | 49 | 62 |
| Hayır,<br>uygulanamaz  | 15 | 19 |
| Cevapsız               | 15 | 19 |

Tablo 9’da da görüldüğü gibi, kırk dokuz (%62) öğretmen adayı basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin fen laboratuvarında uygulanabileceğini; on beş (%19) öğretmen adayı ise uygulanamayacağını belirtmişlerdir. Bu sonucun yanı sıra on beş (%19) öğretmen adayı da soruyu yanıtızsız bırakmıştır.

Altıncı sorunun “b” şıkkında öğretmen adaylarına vermiş oldukları cevaba ilişkin “Neden bu şekilde düşünmektесiniz?” sorusu sorulmuştur. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde yalnızca, deneylerin uygulanabileceğini düşünen öğretmen adaylarının “neden bu şekilde düşündüklerine ilişkin” açıklama yaptıkları tespit edilmiştir. Uygulanamayacağını belirten öğretmen adayları ise her hangi bir açıklamada bulunmamışlardır. Basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin uygulanabileceğini belirten öğretmen adaylarının neden bu şekilde düşündüklerine ilişkin bulgulara Tablo 10’da yer verilmiştir.

**Tablo 10.** “Neden bu şekilde düşünmektесiniz” sorusuna ilişkin bulgular

|   | f | %  |
|---|---|----|
| Kısa, basit ve anlaşılır<br>olduğu için | 6 | 40 |
| Malzemeler<br>bulunduğu için            | 5 | 33 |
| Günlük hayatı yansıttığı                | 4 | 27 |

\_\_\_\_\_ için

Tablo 10’da da görüldüğü gibi, deneylerin uygulanabileceğini düşünen öğretmen adayları neden bu şekilde düşündüklerine ilişkin “kısa, basit ve anlaşılır olması (altı kişi - %40), malzemelerin kolay bulunması (beş kişi - %33) ve günlük hayatı yansıtması (dört kişi - %27)” açıklamalarında bulunmuşlardır. Uygulanamayacağını belirten öğretmen adayları ise neden bu şekilde düşündüklerini açıklamamışlardır. Öğretmen adaylarının soruya ilişkin vermiş oldukları cevaplardan bir kaç aşağıda örneklenmiştir.

*“Bu tip deneyler fen laboratuvarı için uygundur. Basit bir şekilde yapılabildiği görülüyor.”(Öğrenci 66)*

*“Evet uygun. Kısa, basit ve anlaşılır olması öğrencilerin fen konularını anlamasında kolaylık sağlayacaktır.” (Öğrenci 6)*

## TARTIŞMA VE YORUM

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, veri toplama araçlarından elde edilen bulguların bir arada değerlendirilmesiyle elde edilmiştir. Elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan deneylere ilişkin olumlu görüşlere sahip olduğu söylenebilir. Bu görüşü destekleyen çalışmalardan bazalarına göre; Collison’un (1993) yapmış olduğu araştırma sonucunda belirttiği fen öğretmenlerinin basit araç-gereçlerle yapılan fen öğretimine yönelik olumlu tutum içerisinde oldukları sonucu ve Çeken’in (2010) yaptığı çalışma sonucunda belirttiği fene yönelik ilginin arttığı tespiti ile paralellik göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen diğer sonuçlara göre öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin “malzemelere ulaşamaması gibi nedenlerle yapılamayan deneylerin yapılmasına, çevredeki atık malzemelerin değerlendirilmesine, daha az zamanda daha fazla deney yapılmasına, fen konuları ile günlük yaşam ilişkisinin rahatça kurulmasına ve günlük yaşam problemlerinin kolayca çözülmesine, araştırma, el ve zihin becerilerinin, özgüvenlerinin, fen öğrenmeye yönelik ilgilerinin artmasına, yaratıcılıklarının gelişmesine, öğrencilerin yeni deneyler ve projeler geliştirmesine yardımcı olacağını” düşündükleri tespit edilmiştir. Wigg (1995) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının görüşlerine paralel sonuçlara ulaşılmıştır. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan deney uygulaması öncesinde olumsuz olan bilime yönelik tutumlarının, uygulama sonrasında olumlu yönde değiştiği; doğru bilimsel kavramlarının sayısının arttığı ve farklı aktiviteleri birbirleriyle ilişkilendirebildikleri tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar elde edilen bir diğer çalışmada ise basit araç-gereçler kullanılarak yapılan deneylerin uygulanması

sonucunda öğrencilerin; zihin ve el becerilerinin geliştiği, kalıcı ve anlamlı öğrenme ortamının oluştuğu ve fene yönelik ilginin arttığı tespit edilmiştir (Çeken, 2010). Laboratuvar dersleri sayesinde öğrencilerin problem çözme ve araştırma becerilerinin geliştirileceği (Hofstein ve Lunetta, 2004), farklı problemler için oluşturulan hipotezlerin test edileceği, problem çözümlerinin tartışılacağı, bilimle ilgili doğrudan deneyimin kazanabileceği (Altun, 2004); bunların yanı sıra laboratuvar derslerinin temel amacının, öğrencilerin bilimsel sorgulama ve araştırma becerisi kazanmaları olarak belirtildiği (Tobin, 1990) düşünüldüğünde basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin bu amaca hizmet edebilecek nitelikte bir uygulama olduğu söylenebilir.

Araştırmada elde edilen diğer bulgulara göreyse, öğretmen adayları 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. Benzer sonuçlar Collison’un (1993) yapmış olduğu araştırmada da tespit edilmiştir. Bu araştırma sonucunda öğretmenlerin basit araç-gereçlerle yapılan fen öğretimine yönelik olumlu tutum içerisinde oldukları; laboratuvar derslerinin bu metotla zenginleştirilmesinin, öğrenmeyi kolaylaştıracağını ve derslerini basit araç-gereçlerle yapılan aktiviteler üzerinden yürütmeyi düşündükleri tespit edilmiştir.

Bu sonuçların yanı sıra öğretmen adayları basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin “anlamayı arttırması, öğrenmeyi desteklemesi, kolay-ekonomik malzemeler olması ve görselleştirmeyi sağlaması, günlük hayatla bağlantı kurmayı sağlaması, motivasyonu arttırması ve bilgi aktarımını kolaylaştırması” nedenleriyle ilköğretim programında yer alarak uygulanabileceğini ve programa “konu işlendikten sonra, gösteri deneyi olarak, konu işlenmeden önce deneylere hazırlık olarak ve performans ödevi olarak” entegre edilebileceğini düşünmektedirler. Bu bulgu, laboratuvar derslerinin, kavramların somutlaştırılması ve günlük yaşamla ilişki kurulmasını sağlamak amacıyla kullanılmasının önemini vurgulayan (Yıldız, Akpınar, Aydoğdu ve Ergin, 2006; Akkuş ve Kadayıfçı, 2007) ve öğrencilerin kavram öğrenmesinde etkili olduğunu gösteren (Bulunuz ve Jarrett, 2010) diğer çalışmalarla da paralellik göstermektedir. Ayrıca Bilgin’in (2006) yapmış olduğu, işbirlikli öğrenme yöntemiyle uygulanan basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin öğrencilerin bilimsel işlem becerilerini ve fene yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirdiğini ortaya koyan çalışmanın sonuçları da buna paralel niteliktedir. Buna paralel bir diğer çalışmada ise Stohr-Hunt (1996) öğrencilerin basit araç-gereçlerle yapılan deneylerle çalışma süreleri ile fen başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur. Diğer bir deyişle öğrenciler ne kadar çok basit araç-gereçlerle deney yaparlarsa o kadar daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır.

Buradan da görüleceği üzere ilgili konuda daha önce yapılan çalışmaların sonuçları, öğrencilerin bu uygulamanın anlamlı öğrenmeyi artıracığı ve destekleyeceğine ilişkin görüşlerini destekler niteliktedir.

Farklı araştırmalardan elde edilen sonuçlar basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin, gerek fen öğrenimine gerekse fenle ilgili farklı becerilerin ve kavramların gelişmesine olumlu yönde katkı sağladığını ortaya koyar niteliktedir. Wigg'in (1995) yapmış olduğu araştırmada ise basit araç-gereçlerle yapılan aktivitelerin, öğretmen adaylarının bilimsel kavramlarının sayısının arttığı, bilimsel aktivitelere katılmak için daha istekli oldukları ve farklı aktiviteleri birbirleriyle ilişkilendirebildikleri tespit edilmiştir. Smith, Sterling ve Moyer-Packenham'ın (2006), yapmış oldukları araştırmada da basit araç-gereçlerle yapılan aktivitelerin ölçümün kavramsal temelini kazandırmada etkili olduğu belirlenmiştir. Farklı araştırmalardan elde edilen sonuçlar, basit araç-gereçlerle yapılan derslerin hem ilgili alana hem de genel anlamda bilimsel nitelikteki gelişime katkı sağladığını gösterir niteliktedir. Bu bağlamda basit araç-gereçlerle yapılan aktivitelerin, gerek öğrenme gerekse öğretim sürecine yönelik olumlu katkılarının olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin öğretim materyallerini kullanma şekillerinin öğrenme hedeflerini doğrudan ve önemli ölçüde etkilediği (Shymansky ve Penick, 1981), laboratuvar olmaksızın, birçoğu soyut olan fen kavramlarını öğrencilere kavratmanın güçlüğü (Çepni, Akdeniz ve Ayas, 1995) ve laboratuvar derslerinin fen bilimleri öğretimindeki önemi (Akdeniz ve Karamustafaoglu, 2003; Ocak, Kıvrak ve Özey, 2005) göz önünde bulundurulursa basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin öğretmenler tarafından kullanılmasının son derece önemli olduğu görülebilir. Ayrıca bu uygulamanın Gürdal ve Yavru'nun (1998) belirttiği gibi öğrencilerin sadece izlediği değil bizzat katıldıkları ve Azar'ın (2001) belirttiği soyut kavramların günlük hayattan somut örneklerle ve materyallerle desteklenerek anlama düzeyinin artırılması ihtiyacına cevap verebilecek bir uygulama olabileceği görülmektedir. Buradan hareketle, Erdem, Uzal ve Ersoy'un (2006) belirttiği eğitim fakültelerinin öğretmen adaylarının gelişimine katkıda bulunması gerekliliği doğrultusunda basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin öğretmen adayları tarafından benimsendiği ve yapılan uygulamanın bu açıdan amacına ulaştığı söylenebilir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı veri toplama araçlarından elde edilen sonuçlar, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun basit araç-gereçlerin fen öğretiminde kullanımına ilişkin olumlu görüşler ortaya koyduklarını gösterir niteliktedir. Öğretmen adaylarının basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerini kendi laboratuvar derslerinde de kullanmayı düşündükleri; ayrıca yapılan deneylerin öğrencilere ve öğretim sürecine yönelik olumlu katkılarının olması nedeniyle

uygulanabilir olduğunu düşündükleri görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar öğrencilerle yapılan uygulamanın genel olarak kabul gördüğünü gösterir niteliktedir.

Basit ve ucuz araç-gereçlerle yapılabilecek etkinlikler ve laboratuvar deneyleri ilköğretim fen bilgisi programına entegre edilmelidir. Böylece öğrenciler günlük hayatta kolaylıkla bulabilecekleri malzemelerle yapabilecekleri deneylerle tanışmış olacaklardır.

Basit ve ucuz araç-gereçlerle yapılabilecek etkinlikler ve laboratuvar deneyleri ilköğretim sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği lisans programlarında başlıca bir ders olarak yer almalıdır. Bu sayede öğretmen adayları öğretmenlik mesleğini yürütecekleri süre boyunca kullanabilecekleri bu türden basit malzemelerle yapılabilecek deneyleri bizzat yapmış olacak ve bu konuya ilişkin bilgi/görüş sahibi olacaklardır. Ayrıca buna benzer etkinlik/deneylere daha fazla zaman ayırma imkanı bulunabilecektir.

Lisans eğitimi sürecinde öğretmen adaylarına laboratuvar kullanma becerisi kazandırılmalıdır. Çünkü fen bilgisi dersi sadece teorik olarak anlatılıp geçilemeyecek bir derstir. Bu dersi verecek olan öğretmen adaylarının laboratuvar kullanma becerileri öğrencilerle ders işlerken teorik olarak mı yoksa laboratuvarı da kullanarak mı ders işleyeceklerini etkileyecek önemli bir faktör olacaktır.

Öğretmen adayları günlük hayatla fen ilişkisini kurabilecek ve bu süreçte yaratıcılık yetilerini geliştirecek nitelikte eğitime tabi tutulmalıdır. Günlük hayattan kopuk bir fen dersi düşünülemez. Dolayısıyla öncelikle öğretmen adaylarının bu ilişkiyi kuracak bir eğitim almaları gerekmektedir. Ayrıca öğrencilerin yaratıcılığını geliştirebilmeleri için öncelikle öğretmen adaylarının yaratıcılıkları geliştirilmelidir.

Laboratuvar kullanımı, deneylerin uygulanması ve literatürdeki mevcut gelişmeleri takip edebilmek adına öğretmenlere yönelik, bu türden etkinlikler düzenlenerek gerek görev süresince gerekse göreve başlamadan önce hizmet içi eğitim çalışmaları düzenlenmelidir. Böylece öğretmenler sadece okul zamanında öğrendikleri bilgi, yöntem metodları değil daha sonra geliştirilenleri de meslek hayatlarında kullanarak öğrencilerinin daha donanımlı yetişmelerini sağlayabilirler.

## KAYNAKÇA

- Akdeniz, A. R., Çepni, S. ve Azar, A. (1999). *Fizik öğretmen adaylarının laboratuvar kullanım becerilerini geliştirmek için bir yaklaşım*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon (23-25 Eylül 1998), 118-125.
- Akdeniz A.R. ve Karamustafaoğlu, O. (2003). Fizik öğretim uygulamalarında karşılaşılan güçlükler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 193-203.
- 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.
- Altun, Y. (2004). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan laboratuvar aktivitesi: üniversite öğrencilerine suyun otoprotoliz sabiti tayininin öğretilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 125-134.
- Ayas A. P., Karamustafaoğlu S., Sevim S. ve Karamustafaoğlu O. (2002). Genel kimya laboratuvar uygulamalarının öğrenci ve öğretim elemanı gözüyle değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 50-56.
- Aycan, Ş., Yurttaş, G.D., Güç, E., Ekiz, G. ve Ülger, A. Ö. *Bitkilerden elde edilen asit-baz indikatörlerinin fen derslerinde kullanılması ve fen eğitimine katkısı*. Online: <http://www.eab.org.tr/eab/oc/egtconf/pdfkitap/pdf/517.pdf>
- Azar, A. (2001). *Üniversite öğrencilerinin elektrik konusundaki kavram yanlışlarının analizi*. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İstanbul (7-8 Eylül 2001).
- Balcı, A. (2006). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Baran, Ş. ve Doğan, S. (2004). Erzurum il merkezindeki liselerin biyoloji laboratuvarlarının araç ve gereçleri bakımından durumu. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 23-33.
- Bilgin, İ. (2006), The effects of hands-on activities incorporating a cooperative learning approach on eight grade students' science process skills and attitudes toward science, *JBSE* 2006,5(1(9)), 27-37.
- Bulunuz, N. ve Jarrett, O. S. (2010). The effects of hands-on learning stations on building American elementary teachers' understanding about earth and space science concepts. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(2), 85-99.
- Büyüköztürk, S., Bökeoğlu, Ö. Ç. ve Köklü, N. (2008). *Sosyal Bilimler İçin İstatistik*, Ankara: PegemA Akademi Yayınları
- Collison, G. E. (1993). Teacher attitudes toward hands-on science instruction versus traditional teaching methods. *Reports-Research/Technical*, Georgia Southwestern College.
- Çallica, H., Erol, M., Aygün, M., Sezgin, G. ve Kavcar, N., (2001), *İlköğretim kurumlarında laboratuvar uygulamalarına ilişkin bir çalışma*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara (6-8 Eylül 2000), Bildiriler Kitabı, M.E. Basımevi, 2001, 217-219.
- Çeken, R. (2010). Fen ve teknoloji dersinde balonlu araba etkinliği. *İlköğretim Online*, 9(2), 1-5.



- Çepni, S., Akdeniz, A. R. ve Ayas, A. (1995). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 206, 28-34.
- Ercan, İ. ve Kan, İ. Ölçeklerde güvenilirlik ve geçerlik. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(3), 211-216.
- Ergin, Ö., Pekmez, E. Ş. ve Erdal, S. Ö. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. İzmir: Dinazor Kitabevi.
- Ergün, M. ve Özdaş, A. (2000). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. 13.01.2011 tarihinde <http://www.egitim.aku.edu.tr/metod02.htm> adresinden indirilmiştir.
- Gall, M. D., Borg, W. R. ve Gall, J. P. (1996). *Educational Research*. USA: Longman Publishers.
- Gillingham, D. D. (1993). *Increasing the frequency and appropriateness of training teachers in hands-on discovery learning strategies*. Unpublished doctoral Dissertation, Nova University, Virginia.
- Gök, T. ve Erol, M. (2005). *Ortaöğretim fizik dersi elektromanyetizma konusu öğretim programı geliştirme üzerine bir çalışma*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara (16-18 Eylül 2002).
- Güven, İ. ve Gürdal, A. (2002). *Ortaöğretim fizik derslerinde deneylerin öğrenme üzerindeki etkileri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara (16-18 Eylül 2002).
- Hardal, Ö. ve Eryılmaz, A. (2004). *Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre geliştirilen elektrik devreleri ile ilgili etkinlikler*. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı, Sabancı Üniversitesi, İstanbul (17 Ocak 2004).
- Hauray, D. L. ve Rillero, P. (1994). *Perspectives of hands-on science teaching*. 17.12.2011 tarihinde <http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/cntareas/science/eric/eric-toc.htm> adresinden indirilmiştir.
- Hofstein, A. ve Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54.
- Jegede, O. J. ve Taylor, P. C. (1995). *The role of negotiation in a constructivist oriented hands-on and minds-on science laboratory*. The Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco (April 17-21, 1995).
- Kabapınar, F. (2003). Kavram yanılgılarının ölçülmesinde kullanılabilir bir ölçeğin bilgi-kavrama düzeyini ölçmeyi amaçlayan ölçekten farklılıkları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 9(35), 398-417.
- 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, Sn.Louise(January 29-February 2, 2003)
- Lee, Y. C. (2001). Construction of heart models using simple air pumps. *Journal of Biological Education*, 36(1), 42-44.
- Leung, C. B. (2008). Preschoolers' acquisition of scientific vocabulary through repeated read-aloud events, retellings, and hands-on science activities. *Reading Psychology*, 29, 65-193.

- M.E.B. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7, 8. sınıflar) öğretim programı*, Ankara.
- Ocak, İ, Kıvrak, E. ve Özay, E. (2005). Biyoloji laboratuvarlarının önemi ve laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan problemlerin öğretmen görüşlerine dayanılarak tespiti (Erzurum il örneği). *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 65-75.
- Ruby, A. M. (2001). Hands-on science and student achievement. 17.12.2011 tarihinde [http://www.rand.org/pubs/rgs\\_dissertations/RGSD159.html](http://www.rand.org/pubs/rgs_dissertations/RGSD159.html) adresinden indirilmiştir.
- Smith, L. A., Sterling, D. R., Moyer-Packenham, P. S. (2006). Activities that Really Measure Up. *Science and Children*, 44(2), 30-33.
- Shymansky, J. A. and Penick, J. E. (1981). Teacher behavior does make a difference in hands-on science classrooms. *School Science and Mathematics*, 81, 412-422.
- Stohr-Hunt, P. M. (1996). An analysis of frequency of hands-on experience and science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 101-109.
- Taşkın Ekici, F., Ekici, E. ve Taşkın, S. (2002). *Fen laboratuvarlarının içinde bulunduğu durum*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara(16-18 Eylül 2002).
- Telli A., Yıldırım H.İ., Şensoy Ö. ve Yalçın, N. (2004). İlköğretim 7. sınıflarda basit makineler konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisinin araştırılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 291-305.
- Tobin, K. (1990). Research on science laboratory activities: in pursuit of better questions and answers to improve learning. *School Science and Mathematics*, 90(5), 403-418.
- 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.
- Wigg, A. (1995). *Improving the preschooler's science knowledge and skills through hands-on activities*. Dissertation, Nova Southeastern University, Virginia.
- Yenice, N., Balım, A.G. ve Aydın, G. (2008). Biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar dersine yönelik tutumları ve teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 469-484.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- 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.
- Yiğit N. ve Akdeniz A.R. (2002). "Fen bilgisi laboratuvarı" dersinde kazanılan davranışların öğrenci özellikleri açısından değerlendirilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara(16-18 Eylül 2002).
- Yu, S. M. ve Bethel, L. J. (1991). *The influence of hands on science process skills training on preservice elementary teachers' anxiety and concerns about teaching science activities in Taiwan, republic of China*. The Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Lake Geneva (April 7-10, 1991).

**EK 1: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylelerinin uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri anketi**

Basit araç-gereçlerle yapılan deneyleler ilköğretim programında yer alabilir mi? Neden bu şekilde düşünmektesiniz?

Basit araç-gereçlerle yapılan deneyleler ilköğretim programına nasıl entegre edilebilir?

Basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylelerinin öğretim sürecine yönelik etkileri sizce nelerdir?

Basit araç-gereçlerle yapılan deneyleler, sizce öğrencilerin hangi becerilerinin gelişimine etki eder?

Basit araç-gereçlerle yapılan deneyleleri kendi laboratuvarınızda uygulamayı düşünür müsünüz? Neden bu şekilde düşündüğünüzü açıklayınız.

Basit araç-gereçlerle yapılan deneyleler, sizce fen laboratuvarında uygulanabilir mi? Neden bu şekilde düşündüğünüzü açıklayınız.