

## Basit Araç-Gereçlerle Yapılan Deneylerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum, Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi

DOI: 10.26466/opus.462761

\*

Gökhan Uyanık\*

\* Dr, Öğr. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu / Türkiye

E-posta: [gyuanik@kastamonu.edu.tr](mailto:gyuanik@kastamonu.edu.tr)

ORCID: [0000-0002-5653-6475](https://orcid.org/0000-0002-5653-6475)

### Öz

*Bu araştırmanın amacı, basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin fen bilimleri dersine yönelik tutum, akademik başarı ve kalıcılığa etkisini incelemektir. Araştırmada deneysel desenlerden, öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, 2017-2018 akademik yılı güz döneminde Kastamonu İl merkezinde yer alan bir devlet ilkokulunda iki dördüncü sınıf şubesindeki toplam 66 öğrenciden oluşmaktadır. Deney ve kontrol grupları rasgele belirlenmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerin 32'si deney grubunda, 34'ü de kontrol grubunda yer almaktadır. Deneysel süreç 8 haftalık sürede gerçekleştirilmiştir. Bu süreç boyunca deney grubunda dersler basit araç-gereçlerle yapılan deneysel etkinliklerle işlenmiştir. Kontrol grubunda ise dersler ilgili öğretim programına uygun bir şekilde yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak "Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi" ve "Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Verilerin analizinde bağımsız gruplar için t-testi uygulanmıştır. Araştırmanın bulguları incelendiğinde, deney grubunda uygulanan basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin hem Fen Bilimleri dersi akademik başarısının hem de Fen Bilimleri dersine yönelik olumlu tutumların artmasını sağladığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, deney grubunda uygulanan basit araç-gereçlerle yapılan deneysel etkinliklerin, öğrenmenin daha kalıcı gerçekleşmesini sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan hareketle, fen bilimleri dersleri içerisinde yer alan ilgili konularda basit araç-gereçlerle deneysel etkinlikler yapılarak derslerin işlenmesi önerilmektedir.*

**Anahtar Kelimeler:** Basit araç-gereçler, başarı, deney, fen bilimleri, tutum

## Effect of Hands on Science Experiments on Academic Achievement, Attitude towards Science Course and Retention

\*

### Abstract

*The aim of this research is to examine the effects of experiments made with simple tools on attitude toward science, academic achievement and permanence of learning. In the study, quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used from experimental designs. The study group consists of a total of 66 students in two fourth grade branches in a state primary school located in Kastamonu province center in the fall semester of 2017-2018 academic year. Experimental and control groups were randomly assigned. Of the students in the study group, 32 were in the experimental group and 34 were in the control group. The experimental application period covers a period of 8 weeks. Throughout the application process, the lessons in the experimental group were processed with experimental activities made with simple tools. In the control group, the courses were conducted in accordance with the relevant curriculum. Attitude scale and achievement test used in the research. In the analysis of the data, t-test was applied for independent groups. When the findings of the research are examined, it has been found that the hands-on science experiments applied in the experimental group provide the positive attitudes towards Science course both the academic success of the Science course. Nevertheless, the experimental activities carried out with the hands-on science experiments applied in the experimental group achieved the result that it made the learning more permanent. Based on these results, it is suggested that the lessons should be done by using experimental activities with hands on science experiments in science lessons.*

**Keywords:** Hands on science, achievement, experiment, science, attitude

## Giriş

Fen bilimleri, günlük yaşantının içerisinde hayatın hemen hemen her alanında yer almaktadır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin fen bilimleri derslerine yönelik tutumlarının olumsuz olduğu, sınıf düzeyi arttıkça bu derse karşı pozitif tutumların da giderek azalma eğilimi gösterdiği tespit edilmiştir (Koç ve Böyük, 2012). Oysa fen derslerine karşı pozitif tutum oluşturmak, bu dersin en önemli amaçlarından biridir (Victor ve Kellough, 1997). Soyut kavram sayısında yaşanan artış, öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmelerini, kavramlar arasında kurulacak bağlantıları ve konular arasında oluşturacakları anlamlı ilişkileri negatif yönde etkilemektedir (Önen ve Çömek, 2011). Bu sebeple soyut kavramların öğretimi, günlük hayattan somut örnekler ve materyallerle desteklenerek anlaşılma durumu artırılmalıdır.

Öğrencilerin günlük yaşamla bağlantı kurarak gerçekleştirdikleri aktiviteler ile fen kavramları arasında bağlantı kurmaları, bu dersi daha kolay öğrenilebilir hale getirmektedir. Fen kavramları bu bakışla ele alındığında öğrencilerin etkileşim içinde oldukları çevrenin, büyük bir doğal laboratuvar olma özelliği taşıdığı görülmektedir (Çeken, 2010). Öğrencilerin basit araç-gereçler kullanarak üretecekleri aktiviteler, fen eğitiminin geleneksel algılanış durumunu baştan sona değiştirebilecek bir özellik taşımaktadır. Çünkü öğrencinin düzeyine uygun basit fen etkinlikleri, ister sınıf ortamında isterse dışarıda öğrencilerin aktif, öğretmenlerin ise bilgiye ulaşmada öğrencilere rehber konumunda olmasını zorunlu kılmaktadır (Çeken, 2006).

Fen bilimleri ile ilgili soyut kavramların, ilkökul fen bilimleri dersleri içerisinde öğrencilere sunulması, öğretmen, öğrenci ve diğer yetişkinlerin bu tür kavramları gözle görülebilir özellikteki etkinlik veya deneylere dönüştürmesini zorunlu kılmaktadır. Ayrıca doğal çevrede gözlenebilen fen kavramlarına konu olabilecek bilgilerin, basit etkinliklere dönüştürülerek sınıfta sunulması ve bu etkinliklerin de öğrencilerin kendilerine yaptırılması olasıdır. Görülebilen veya görülemeyen evreni içeren etkinliklerin sınıf ortamında öğrencilerin bedensel ve zihinsel yetenekleri sayesinde gösterime sunulması kalıcı, etkili ve anlamlı öğrenmeyi sağlamaktadır (Çeken ve Tezcan, 2006).

Öğrencilerin fen bilimleri derslerini sevmelerini ve bu derste başarılı olmalarını sağlamak için onlara fen bilimlerine karşı olumlu tutum kazandırılması gerekmektedir. Bu nedenle öğrencilerin fen bilimleri ile tanışmaları ve feni sevmeleri, fen bilimlerine karşı pozitif tutum geliştirebilmeleri önemlidir (Harlen, 1998). Bu anlamda, fen bilimleri dersine yönelik tutumları, motivasyon düzeyini ve akademik başarıyı pozitif şekilde geliştirecek farklı yöntemler üzerinde çalışılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda ilgili alanyazın incelendiğinde, derste uygulanan yöntemlerle derse yönelik tutum, motivasyon, akademik başarı ve kalıcı öğrenme arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ifade edilen çalışmaların olduğu görülmektedir (Yangın, Sidekli ve Gökbulut, 2007; Uyanık, 2016; Uyanık, 2017; Leung 2008; Holstermann, Grube ve Bögeholz, 2010; Paris, Yambor ve Packard, 1998; Johnson, Wardlow ve Franklin, 1997; Ateş ve Eryılmaz, 2011; Stohr-Hunt, 1996; Satterthwait, 2010; Bilgin, 2006; Sadi ve Çakıroğlu, 2011).

Etki alanı artırılmış deneysel aktiviteleri içeren basit araç-gereçlerle yaparak-yaşayarak öğrenme yönteminin, John Dewey'in 1910'lu yıllarda ortaya çıkardığı yaparak öğrenme esasına dayalı kuramıyla, laboratuvar kılavuzlarının ve ders kitaplarının daha çok uygulamaya yönelik faaliyetler içererek başladığı belirtilebilir (Kaptan, 1999).

Basit malzemelerle gerçekleştirilen aktivitelerde, özel bir laboratuvar ortamına ya da DAYM (Ders Araç-Gereçleri Yapım Merkezi) aracılığıyla okullara iletilen materyallere ihtiyaç duyulmaz. (Hardal ve Eryılmaz, 2004). Basit malzemelerle yaparak öğrenme yönteminde bilimi anlatmak yerine yapılması sağlanır (Koç ve Büyük, 2012). Öğrencinin çevresinde bulunan atık ya da kullanılmayan materyallerden yaptıkları araç-gereçler fen eğitimi için son derece değerlidir. Bu yöntem, öğrencilerde başarabilmenin ve keşfetmenin sonucunda özgüven oluşturması, kavramları ve onların arasındaki ilişkiyi zihinde daha iyi yapılandırması ve farklı durumlarla bağdaştırabilmesi bakımından önem arz etmektedir (Akgün, 2000). Öğrencilerin çevrelerini laboratuvarmış gibi görmelerini sağlayan basit araç-gereçlerle yaparak öğrenme yönteminde yararlanılan malzemeler elde edilirken, öğrenciler yaratıcılık becerilerini kullanarak; patlamış bir ampulden deney tüpü, ilaç şişesinden ispirto ocağı, süt şişesinden barometre, konserve kutusundan eşit kollu terazi ve bunlara benzer birçok araç oluşturabilirler (Akgün, 2000).

Basit araç-gereçlerle yapılan deneyler kolay bulunabilen, ucuz ve günlük yaşamdan elde edilen materyaller kullanılarak gerçekleştirilir. Bu sayede özel durumlara gerek kalmadan yapılabilir. Bunun neticesinde büyük şehirlerdeki okullarla, köylerdeki okullarda da uygulanabilir. Bu basit araç-gereçlerle yapılan deneysel etkinlikler, sınıf ortamında her öğrenciye eşit deneyim sağlama fırsatı bakımından fen öğretimindeki önemi büyüktür.

Basit materyallerle gerçekleştirilen fen deneyleri, öğrencilerin fen alanında birçok becerisinin gelişimine katkıda bulunmaktadır (Klemm ve Plourde, 2003). Basit malzemelerle gerçekleştirilen fen deneyleri, öğrencilerin çoklu denemeler yaparak basit cihazlar dizayn edebilmeleri için beceri-bilgi elde etmelerini; deney sistemi oluştururken fen bilimlerinin doğasını, temel kavramlarını ve ilkelerini daha iyi idrak etmelerini sağlamaktadır (Uzal, Erdem, Önen ve Gürdal, 2010). Leung (2008) yaptığı çalışmada, basit materyallerle gerçekleştirilen fen deneylerinin öğrencilerin kavramları öğrenme durumları üzerinde pozitif katkısının olduğu; ayrıca bilimsel yöntemin öğretilmesi ve problem çözme becerilerinin kazandırılması sürecinde de kullanılabileceğini ifade etmiştir.

Konu ile ilgili literatür incelendiğinde, basit araç-gereçler kullanılarak uygulanan fen derslerine ilişkin araştırmaların, genel olarak ortaokul düzeyinde yoğunlaştığı belirlenmiştir. İlkokul düzeyinde basit araç-gereçler kullanılarak yapılan fen öğretimi uygulamalarının ise sayıca az olduğu tespit edilmiştir. Bu bakımdan ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde yapılan bu araştırmanın ilgili literatürdeki eksikliği giderme bakımından katkı sunacağı düşünülmektedir. Buradan hareketle bu araştırmanın amacı, ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin fen bilimleri dersine yönelik tutum, akademik başarı ve kalıcılığa etkisini belirlemektir. Bu amaçla aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Deney grubu ile kontrol grubunun başarı testi ön-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney grubu ile kontrol grubunun tutum ölçeği ön-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney grubu ile kontrol grubunun başarı testi son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Deney grubu ile kontrol grubunun tutum ölçeği son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney grubu ile kontrol grubunun birinci kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Deney grubu ile kontrol grubunun ikinci kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

## **Yöntem**

### **Araştırmanın Modeli**

Bu araştırma deneme modelindedir. Deneme modeli, sebep-sonuç ilişkisini ortaya çıkarmak için direkt olarak araştırmacının kontrolünde gözlemlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelidir (Karasar, 2006). Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desenden faydalanılmıştır. Fraenkel ve Wallen (2006), tüm deneysel çalışmaların temel fikrini, "bazı şeyleri dene ve neler olduğunu sistematik olarak gözle" olarak belirtmiştir. Bu fikir doğrultusunda, basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi araştırılmıştır.

### **Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubu, 2017-2018 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Kastamonu İl merkezinde yer alan bir devlet ilkokulundaki iki farklı şubede öğrenim görmekte olan toplam 66 dördüncü sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. 66 öğrencinin 32'si deney grubu (A şubesi), 34'ü de kontrol grubu (B şubesi) olarak rasgele belirlenmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

Uyanık (2014) tarafından oluşturulan "Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği" ve "Maddeyi Tanıyalım Ünitesi Başarı Testi" araştırmada veri toplama amacıyla kullanılmıştır.

Maddeyi Tanılayım Ünitesi Başarı Testi, çoktan seçmeli 28 sorudan oluşmaktadır. Testin KR-20 güvenilirlik değeri 0.78, olarak belirlenmiştir. Testin bu araştırma için KR-20 güvenilirlik değeri yeniden hesaplanmış ve ilgili değer 0.74 olarak belirlenmiştir. Bu değere bakılarak testin uygulama için uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutum düzeylerini tespit etmek amacıyla geliştirilen Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ise 18 maddeden oluşmaktadır. 3'lü likert tipinde hazırlanan ölçekte öğrencilerin maddelere katılma dereceleri; olumsuzdan olumluya doğru, "hiçbir zaman", "bazen" ve "her zaman" şeklinde sınıflandırılmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) güvenilirlik katsayısı .86 olarak belirlenmiştir. Yapılan bu araştırma için ölçeğin Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) güvenilirlik katsayısı tekrar hesaplanmış ve bu değer .81 olduğu belirlenmiştir. Bu değer güvenilir ölçme değerleri aralığında yer almaktadır. Bu nedenle ilgili ölçeğin bu çalışmada kullanılmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

DeneySEL uygulama öncesi ve sonrasında deney grubu ile kontrol grubuna başarı testi ve tutum ölçeği öntest-sontest olarak uygulanmıştır. Ayrıca, uygulama işleminin bitişinden 6 hafta sonra başarı testi, birinci kalıcılık testi olarak iki gruba da yeniden uygulanmıştır. Birinci kalıcılık testi uygulandıktan 6 hafta sonra da aynı test, ikinci kalıcılık testi olarak yeniden uygulanmıştır. Böylelikle uygulama işleminin bitişinden 12 hafta sonra ikinci kalıcılık testi uygulanarak öğrenilen bilgilerin uzun süreli kalıcılıkları incelenmiştir.

## Uygulama Süreci

DeneySEL uygulama süreci 8 haftalık süreden oluşmaktadır. Bu süreçte deney grubunda, fen bilimleri dersi *Maddeyi Tanıyalım* ünitesinde yer alan konuların öğretiminde basit araç-gereçler kullanılmıştır. Kontrol grubunda ise dersler mevcut uygulama prosedürü doğrultusunda işlenmiştir. Deney grubunda basit araç-gereçler kullanılarak uygulanan deneySEL etkinlikler Tablo 1'de yer almaktadır.

Sekiz haftalık deneySEL uygulama süreci boyunca deney grubunda Tablo 1'de yer alan deneySEL etkinlikler uygulanmıştır. Basit araç-

gereçlerle gerçekleştirilen bu etkinliklerden birine örnek olarak 6. Haftanın deneysel etkinliği olan *Hal Değişimi ve Bozunma* deneyine ilişkin uygulama süreci şu şekildedir:

Hal Değişimi konusunun öğretiminde, öncelikle öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla katı ve sıvı maddelere örnekler vermeleri istenmiştir. Ardından, maddelerin ısı aldığı veya verdiğinde o maddelerde nasıl değişikliklerin olabileceği sorulmuştur. Bununla birlikte, deneyde kullanılacak araç-gereç ve malzemeler öğrencilere gösterilmiştir. Araç-gereç ve malzemelerin gösterilmesinin ardından mum parçası, margarin, buz parçası, çikolata, 50 ml su, toz şeker ve ekme parçasının ayrı ayrı kaplarda yeteri kadar ısıtıldığında nasıl değişiklikler olacağı sorulmuştur.

**Tablo 1. Deney grubunda basit araç-gereçler kullanılarak uygulanan deneysel etkinlikler**

<b>Deneysel Etkinlik</b>	<b>Kullanılan Araç-Gereçler</b>
1.Maddeler ve Yapısı	Tahta parçası, küçük taş, kâğıt, naylon poşet, pet şişe, ağaç kabuğu, bulaşık süngeri, cam bardak.
2.Maddelerin Özellikleri	Mıknatis, talaş, toplu iğne, madeni para, çivi, paket lastiği, ataş, plastik kapak, bilye, tebeşir, cam şişe, teneke kutu, bez parçası, su, sünger, pamuklu kumaş parçası.
3.Maddenin Halleri	Cam kavanoz, su, küçük taş, kâğıt, kibrit, küçük bir karton kutu, kalem.
4.Maddenin Ölçülebilir Özellikleri	Uzun çubuk, 1 metre ip, 2 adet 1 litrelik pet şişe, 2 adet 2 litrelik pet şişe, 1 litre su, yarım litre sıvı yağ, çakıl taşı, elma, portakal, balon, silgi, tahta parçası.
5.İsı Alış-Verişi	Duvar termometresi, iki bardak su, bir bardak sıvı yağ, bir bardak dolusu buz, 1 litrelik ve iki litrelik pet şişe, bir bardak sıcak su.
6.Hal Değişimi ve Bozunma	1 adet mum, 3 adet metal kap, 5 adet ispirto ocağı, üçayak, yarım litre su, buz parçaları, margarin, çikolata, toz şeker, ekme parçası.
7.Karışım ve Çözelti	1 litre su, mısır taneleri, 7 adet cam bardak, plastik kaşık, kum, naftalin parçaları, küp şeker, yarım litre sıvı yağ, bir kaşık tuz
8.Karışımların Ayırıştırılması	Elek, un, kum, çakıl taşları, saman, ataş, kalem, silgi, tebeşir, 3 litre su, büyük bir plastik kap, mum, pipet, plastik kapak, cam şişe, pet şişe, plastik kaşık, porselen kaşık, pinpon topu, plastik saç tokası, tel saç tokası, mıknatis, plastik huni.



Öğrencilerin verdikleri cevaplar kaydedilmiştir. Öğrencilerden cevaplar alındıktan sonra, 5 adet ispirto ocağında ayrı metal kaplarda sırası ile mum parçası, margarin, buz parçası, çikolata ve 50 ml su ısıtılmıştır. Deney gerçekleştirilirken öğrencilerin gözlem yapmaları sağlanmıştır.

Deney öncesinde katı halde bulunan mum, margarin, buz ve çikolata, bir süre ispirto ocağı üzerinde ısıtıldıktan sonra buldukları metal kapların içerisinde eriyerek sıvı hale geçmiştir. Deney öncesinde sıvı halde bulunan su ise bir süre ispirto ocağı üzerinde ısıtıldıktan sonra buharlaşarak gaz hale geçmeye başlamıştır. Deneyin ardından öğrencilerin deney öncesindeki tahminleri ile deney sonrasında gerçekleşen durumları karşılaştırmaları istenmiştir. Bu şekilde öğrencilerin doğru cevabı bizzat hal değişim sürecini gözlemleyerek öğrenmeleri sağlanmıştır.



Şekil 1. Basit Araç-Gereçlerle Yapılan Örnek Deneyler

Bu deneysel etkinliklerin ardından öğrencilere, ısıtılan her katı maddenin eriyip erimeyeceği sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar kaydedildikten sonra ekmek parçası ve bir miktar toz şeker, ayrı metal kaplar içerisinde ispirto ocağı üzerinde ısıtıldığında ne gibi değişikliklerin olacağı sorulmuştur? Bu konuda öğrencilerin tahminleri alınıp, verilen cevaplar kaydedildikten sonra, bu soruların cevabını bulabilmek amacıyla deneysel bir etkinlik yapılmıştır. Deneysel etkinlikte 2 adet

ispirto ocağı üzerinde iki ayrı metal kapta bir ekmek parçası ve bir miktar toz şeker, belirli bir süre ısıtılmıştır. Bu deneysel etkinlik gerçekleşirken öğrencilerin süreci gözlemlenmeleri sağlanmıştır.



Ekmek



Toz Şeker

*Şekil 2. Basit Araç-Gereçlerle Yapılan Örnek Deneyler*

Deney öncesinde katı halde bulunan ekmeğin, ispirto ocağı üzerinde bir süre ısıtıldıktan sonra birinci etkinlikteki diğer katı maddeler gibi eriyip sıvı hale geçmediği görülmüştür. Benzer şekilde, toz şeker de ispirto ocağı üzerinde bir süre ısıtılmış ve toz şekerin de eriyerek sıvı hale geçmediği görülmüştür. Bu ısıtılma işlemlerinde hem ekmek hem de toz şekerin rengi değişmiş ve koyu bir renge dönüşmüştür. Ekmek ve toz şekerin yapısında meydana gelen bu değişikliklerin erime değil, bozunma olayı olduğu öğretmen tarafından açıklanmıştır. Bu deney sonucunda ısıtılan her katı maddenin eriyerek sıvı hale geçmediğini, öğrencilerin bizzat gözlemleyerek öğrenmeleri sağlanmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Araştırmanın verileri SPSS 21.0 istatistik programı ile çözümlenmiştir. Yapılan doğrulama analizleri neticesinde araştırma verilerinin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu sebeple, verilerin analizinde bağımsız t-testi kullanılması uygun görülmüştür. Veriler,  $p < .01$  anlamlılık düzeyinde test edilmiştir.

## Bulgular

### Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Deney grubu ile kontrol grubunun başarı testine ilişkin ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit edebilmek için bağımsız t-testi uygulanmıştır. Bu analize ilişkin bulgular Tablo 2'de görülmektedir.

*Tablo 2. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Testi Ön-test Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları*

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Deney	32	6,16	2,16			
Kontrol	34	6,42	1,88	64	-.603	.528

\*p<.01

Tablo 2 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun başarı testi ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ( $t_{(64)} = -.603$ ,  $p > .01$ ). Bu sonuca göre, deneysel uygulama öncesinde deney grubu ile kontrol grubunun Maddeyi Tanıyalım ünitesindeki başarı durumlarının birbirine denk olduğu söylenebilir.

### Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Deney grubu ile kontrol grubunun tutum ölçeği ön-test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek amacıyla bağımsız t-testi uygulanmıştır. Bu analize ilişkin bulgular Tablo 3'de görülmektedir.

*Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubunun Tutum Ölçeği Ön-test Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları*

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Deney	32	32,53	3,22			
Kontrol	34	33,04	2,71	64	-.521	.447

\*p<.01

Tablo 3’de yer alan bulgulara göre, deney ve kontrol grubunun tutum ölçeği ön-test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ( $t_{(64)} = -.521, p > .01$ ). Bu sonuca göre, deneysel uygulama öncesinde deney ve kontrol grubunun Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının benzerlik gösterdiği söylenebilir.

### Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubunun başarı testi son-test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız t-testi uygulanmıştır. Bu analize ilişkin bulgular Tablo 4’de görülmektedir.

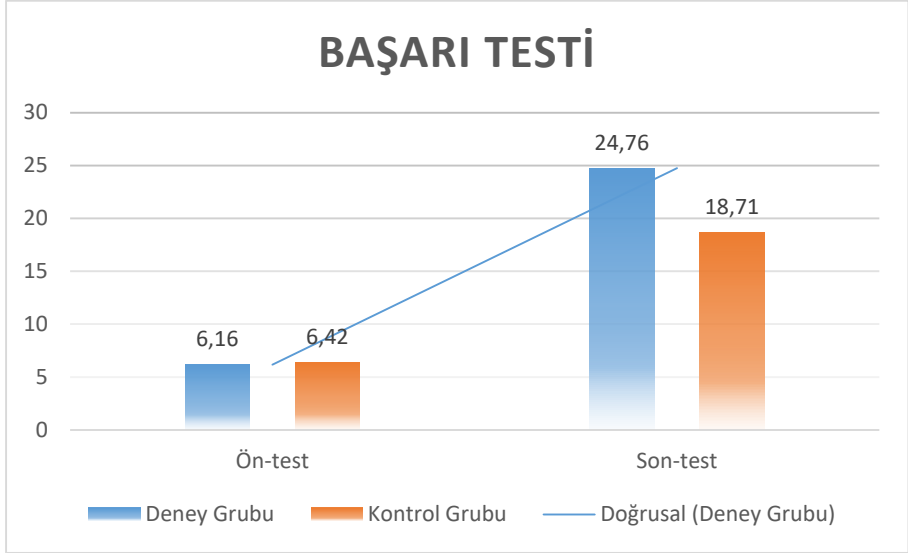
**Tablo 4.** Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Testi Son-test Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Deney	32	24,76	2,69			
Kontrol	34	18,71	4,24	64	.719	.000*

\* $p < .01$

Tablo 4’e göre, deney ve kontrol grubunun başarı testi son-test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $t_{(64)} = .719, *p < .01$ ).

Bu sonuca göre, deneysel uygulamanın sonunda deney grubu öğrencilerinin Maddeyi Tanıyalım ünitesi akademik başarılarının, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde artış gösterdiği söylenebilir. Bu bulgu, deney grubunda basit araç-gereçlerle yapılan deneysel etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarılarının artış göstermesinde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Deney ve kontrol grubunun başarı testi ön-test ve son-test puanlarının karşılıklı görünümü Şekil 1’de yer almaktadır.



*Şekil 1. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Testi Öntest-Sontest Puanlarının Karşılıklı Görünümü.*

Şekil 1 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun uygulama süreci öncesinde yapılan başarı testi ön-test puanlarının birbirine benzer olduğu görülmektedir. Fakat deneysel uygulama sürecinin ardından yapılan başarı testi son-test puanlarına bakıldığında, deney grubu öğrencilerinin puanlarında gerçekleşen artışın kontrol grubu öğrencilerinin puanlarından daha fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, deney grubunda uygulanan basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin, akademik başarının yükselmesinde daha etkili olduğu söylenebilir.

### **Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular**

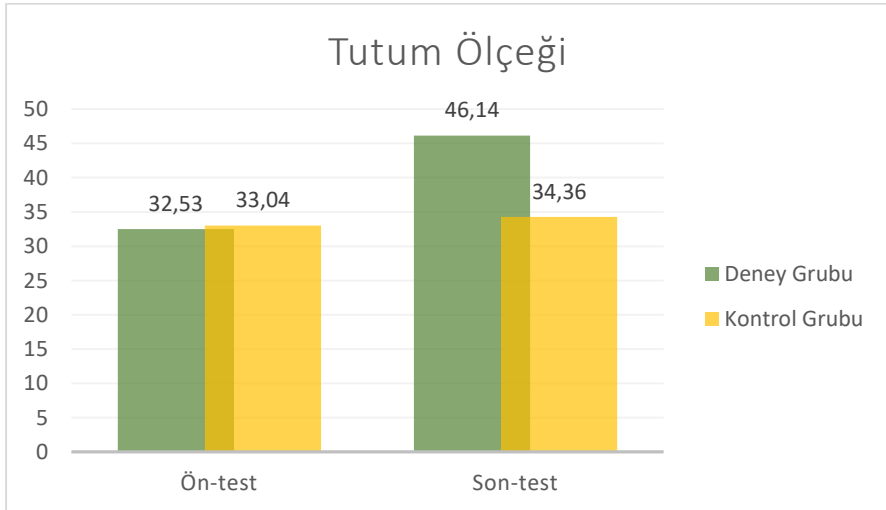
Deney ve kontrol grubunun tutum ölçeği son-test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız t-testi uygulanmıştır. Bu analize ilişkin bulgular Tablo 5’de görülmektedir.

**Tablo 5. Deney ve Kontrol Grubunun Tutum Ölçeği Son-test Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları**

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Deney	32	46,14	2,36			
Kontrol	34	34,36	5,04	64	.885	.000*

\*p<.01

Tablo 5'e göre, deney ve kontrol grubunun tutum ölçeği son-test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ( $t_{(64)} = .885$ , \*p<.01). Bu sonuca göre, deneysel uygulama sürecinin sonunda deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik olumlu tutumlarının anlamlı düzeyde artış gösterdiği söylenebilir. Bu bulgu, deney grubunda basit araç-gereçlerle yapılan deneysel aktivitelerin, öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik olumlu tutumlarının artış göstermesinde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Deney ve kontrol grubunun tutum ölçeği ön-test ve son-test puanlarının karşılıklı görünümü Şekil 2'de yer almaktadır.



**Şekil 2. Deney ve Kontrol Grubunun Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarının Karşılıklı Görünümü**

Şekil 2 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun uygulama süreci öncesinde yapılan tutum ölçeği ön-test puanlarının birbirine benzer olduğu görülmektedir. Bu durum, hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel uygulama süreci öncesinde Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarının benzerlik gösterdiği şeklinde yorumlanabilir. Fakat deneysel uygulama sürecinin ardından yapılan tutum ölçeği son-test puanlarına bakıldığında, deney grubu öğrencilerinin puanlarında gerçekleşen artışın kontrol grubu öğrencilerinin puanlarından daha fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, deney grubunda uygulanan basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin, Fen Bilimleri dersine yönelik olumlu tutumun oluşmasında daha etkili olduğu söylenebilir.

### Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubunun, deneysel uygulama sürecinin bitiminden 6 hafta sonra uygulanan birinci kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız t-testi uygulanmıştır. Bu analize ilişkin bulgular Tablo 6'da görülmektedir.

**Tablo 6.** Deney ve Kontrol Grubunun Birinci Kalıcılık Testi Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Deney	32	23,64	1,94			
Kontrol	34	12,75	3,36	64	.968	.000*

\*p<.01

Tablo 6 incelendiğinde, deneysel uygulama sürecinin bitiminden 6 hafta sonra uygulanan birinci kalıcılık testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin birinci kalıcılık testi puanları arasındaki farkın deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ( $t_{(64)} = .968$ , \*p<.01). Bu bulgu, deney grubunda uygulanan basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin, akademik başarının kalıcı olmasında daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

## Araştırmanın Altıncı Alt Problemine İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubunun, deneysel uygulama sürecinin bitiminden 12 hafta sonra uygulanan ikinci kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız t-testi uygulanmıştır. Bu analize ilişkin bulgular Tablo 7’de görülmektedir.

*Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubunun İkinci Kalıcılık Testi Puanlarının Bağımsız t-testi Sonuçları*

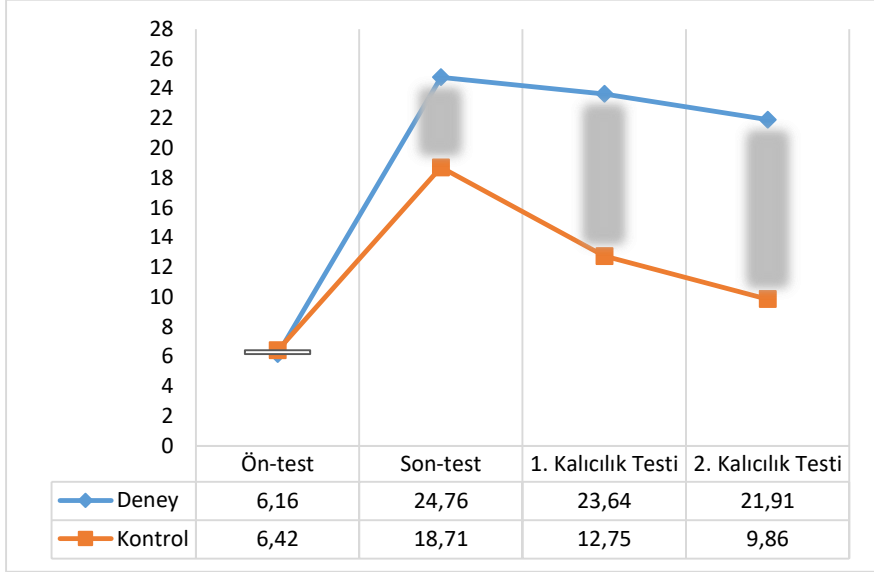
Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Deney	32	21,91	2,61			
Kontrol	34	9,86	5,12	64	.9954	.000*

\*p<.01

Tablo 7’ye bakıldığında, deneysel uygulama sürecinin bitiminden 12 hafta sonra uygulanan ikinci kalıcılık testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ikinci kalıcılık testi puanları arasındaki farkın da deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ( $t_{(64)} = .9954$ , \*p<.01). Bu bulgu, deney grubunda uygulanan basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin, akademik başarının kalıcı olmasında daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Deney ve kontrol grubunun akademik başarı testi ön-test, son-test, birinci ve ikinci kalıcılık testleri sonuçlarının birlikte görünümü Şekil 3’de görülmektedir.

Şekil 3 incelendiğinde, deney ve kontrol grubunun uygulama süreci öncesinde yapılan akademik başarı testi ön-test puanlarının birbirine benzer olduğu görülmektedir. Bu durum, hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel uygulama süreci öncesinde Maddeyi Tanıyalım ünitesi akademik başarılarının benzerlik gösterdiği şeklinde yorumlanabilir. Fakat deneysel uygulama sürecinin ardından yapılan akademik başarı testi son-test puanlarına bakıldığında, deney grubu öğrencilerinin puanlarında gerçekleşen artışın kontrol grubu öğrencilerinin puanlarından daha fazla olduğu görülmektedir. Bundan daha da önemlisi, son-testin yapılmasından 6 ve 12 hafta sonra tekrar uygulanan kalıcılık testleri neticesinde elde edilen sonuçlardır.





Şekil 3. Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Testi Öntest-Sontest, Birinci ve İkinci Kalıcılık Testi Puanlarının Birlikte Görünümü

Buna göre, yapılan kalıcılık testleri sonuçları incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin puanlarında anlamlı düzeyde azalmanın söz konusu olduğu görülmektedir. Bu bulgu, kontrol grubunda öğrenilen bilgilerin süre ilerledikçe daha fazla unutulduğunu göstermektedir. Buradan yola çıkarak, deney grubunda uygulanan basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin, öğrenilenlerin kalıcılığını sağlamada etkili olduğu söylenebilir.

## Tartışma

Bu araştırmada, ilkokul dördüncü sınıf Fen Bilimleri dersinde basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin, öğrencilerin Fen Bilimleri dersi akademik başarılarına, Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarına ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda deney grubunda Fen Bilimleri dersi Maddeyi Tanıyalım ünitesi 8 haftalık süreç boyunca basit araç-gereçlerle gerçekleştirilen fen deneyleri ile işlenmiştir.

Uygulama süreci öncesinde her iki gruba da akademik başarı testi ve Fen Bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği ön-test olarak uygulanmıştır. Bu testlerin sonuçları incelendiğinde her iki testin sonucunda da iki grubun puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Fakat deneysel uygulama sürecinin sonunda yine her iki gruba akademik başarı testi ve Fen Bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği bu defa son-test olarak uygulanmıştır. Yapılan son testlerin sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grubunun akademik başarı testi puanları arasındaki farkın deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgu ışığında, deney grubunda uygulanan basit araç-gereçlerle gerçekleştirilen deneysel etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarılarını artırmada anlamlı düzeyde etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuç, ilgili literatürde basit araç-gereçlerle yapılan fen deneylerinin akademik başarı üzerinde olumlu etkisinin görüldüğü araştırmaların (Ateş ve Eryılmaz, 2011; Bilgin, 2006; Johnson, Wardlow ve Franklin, 1997; Karamustafaoğlu, Coştu ve Ayas, 2005; Leung 2008; Paris, Yambor ve Packard, 1998; Sadi ve Çakıroğlu, 2011; Satterthwait, 2010; Stohr-Hunt, 1996) sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Deney ve kontrol grubunun Fen Bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği son-test puanları arasındaki farkın da deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgu ışığında, deney grubunda uygulanan basit araç-gereçlerle gerçekleştirilen deneysel etkinliklerin, öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik olumlu tutumlarını artırmada anlamlı düzeyde etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuç, ilgili literatürde basit araç-gereçlerle yapılan deneysel etkinliklerin Fen Bilimleri dersine yönelik olumlu tutumların artmasında etkisinin görüldüğü araştırmaların (Ateş ve Eryılmaz, 2011; Bilgin, 2006; Karamustafaoğlu, Coştu ve Ayas, 2005; Leung 2008; Paris, Yambor ve Packard, 1998; Johnson, Wardlow ve Franklin, 1997; Stohr-Hunt, 1996; Holstermann, Grube ve Bögeholz, 2010; Satterthwait, 2010; Sadi ve Çakıroğlu, 2011) sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Araştırma neticesinde elde edilen bir diğer sonuç da, kalıcı öğrenmenin sağlanması hususudur. Buna göre, deneysel uygulama sürecinin bitiminden 6 hafta sonra uygulanan kalıcılık testi ile deney ve kontrol grubunun puanları karşılaştırılmıştır. Yapılan bağımsız t-testi sonucunda elde edilen bulgulara göre, deney ve kontrol grubunun kalıcılık testi

puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, deneysel uygulama sürecinin bitiminden 12 hafta sonra aynı kalıcılık testi her iki gruba ikinci kez uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, deney ve kontrol grubunun ikinci kalıcılık testi puanları arasındaki farkın da deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Bu sonuçlara göre, uygulama süreci boyunca deney grubunda uygulanan basit araç-gereçlerle yapılan deneysel etkinliklerin, akademik başarının kalıcı öğrenilmesinde daha etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuç, geçmişte olduğu gibi günümüzün de en önemli sorunlarından biri olan kalıcı öğrenememe sorununun önüne geçilmesinde, fen bilimleri derslerinde basit araç-gereçler kullanarak deneysel aktivitelerle konuların öğretiminin yapılmasının daha faydalı olduğunu göstermektedir. Araştırmadan elde edilen bu sonuçlardan yola çıkarak, hem öğretmenlere hem de akademisyenlere, Fen Bilimleri ile ilgili konuların öğretiminde basit araç-gereçler kullanılarak yapılan deneysel etkinliklerin tercih edilmesi önerilmektedir. Bu araştırma 2017-2018 akademik yılı güz döneminde Kastamonu İl merkezinde yer alan bir devlet okulundaki 66 dördüncü sınıf öğrencisi ile sınırlıdır. Aynı zamanda fen bilimleri dersi içeriğinde bulunan Maddeyi Tanıyalım ünitesi ile sınırlandırılmıştır. Benzer araştırmaların, farklı çalışma gruplarında ve fen bilimleri dersinin diğer konularında da yapılması önerilmektedir.

**EXTENDED ABSTRACT**

**Effect of Hands on Science Experiments on  
Academic Achievement, Attitude towards Science  
Course and Retention**

\*

Gökhan Uyanık

*Kastamonu University*

Science is located in almost every area of life within daily life. Science courses come at the top of the courses where students have difficulty, fail, understand, love and cannot love. Studies showed that students' attitudes towards science courses were negative and attitude scores towards this course showed a tendency to decrease as classes progressed. However, creating a positive attitude towards science courses is one of the most important objectives of science courses. The increase in the number of abstract concepts adversely affects students' learning of science concepts, the relationships they establish between concepts and the meaningful connections they will form among the subjects. For this reason, the level of understanding should be increased in the teaching of abstract concepts, supported by concrete examples and materials from daily life. The linking of the activities and the science concepts with the students by making connections with daily life makes this course easier to learn. When the concepts of science are considered with this approach, it is seen that the environment in which students interact is a wide natural laboratory.

The activities that students can produce using easy-to-find environmental materials have a feature that can radically change the traditional perception of science education. Because simple science activities appropriate to the level of the student, it is necessary that the students are active in the classroom and outside the classroom, and teachers should be in a position to guide the information. Presenting concepts related to abstract micro and macro universe to the interest of students in primary school science courses requires teachers, students and other adults to turn such concepts into visible activities. In addition, it is possible to

make the information available to students in the natural environment, which can be observed in the natural environment, by transforming them into simple activities and presenting them in the classroom.

Presenting the activities related to the visible or invisible universe with the mental and physical abilities of the students in the classroom provides effective, permanent and meaningful learning. In order to enable students to be successful in science courses, they should be given a positive attitude towards science. Students who have negative attitudes towards the science course may cause other problems in the classroom environment. Students' attitudes towards science are developing at an early age. As a result of misinformation received from the environment, many students see the science as complex and difficult, which in turn affects their orientation to science and their success. Therefore, it is important for students to meet with science and to love and to develop positive attitudes towards science. In this sense, there is a need for more studies on different methods to increase the attitudes, motivation level and academic success towards the science course positively. As a matter of fact, in the researches, it was revealed that there was a significant relationship between the methods applied in the course and the attitude towards the lesson, motivation, academic achievement and permanent learning.

The method of hands on science experiments, which is a current method in science education, is a method which should be investigated in terms of academic achievement, attitude, motivation and retention. Science experiments with simple tools contribute to the development of students' many skills related to science. According to this, science experiments with simple tools provide students with the knowledge and skills to design simple devices by making multiple experiments; provide a better understanding of the nature, basic concepts, principles and laws of science. When the literature on the subject is examined, it has been determined that the researches about the science courses applied by using simple tools are concentrated at the middle school level in general. Science teaching practices using simple tools at primary school level were found to be few. In this respect, it is thought that this research carried out at the fourth grade level of primary school will contribute to the

elimination of the deficiency in the related literature. Therefore, the aim of this research is to determine the effects of experiments conducted with simple tools at the fourth grade level of primary school on attitude, academic achievement and permanence towards science course. For this purpose, the following sub-problems were sought:

1. Is there a significant difference between the experimental and control groups' pre-test scores of achievement test?
2. Is there a significant difference between the experimental and control groups' pre-test scores of attitude scale?
3. Is there a significant difference between the experimental and control groups' post-test scores of achievement test?
4. Is there a significant difference between the experimental and control groups' post-test scores of attitude scale?
5. Is there a significant difference between the first retention test scores of the experimental and control groups?
6. Is there a significant difference between the second retention test scores of the experimental and control groups?

This research is in a trial model. In the study, pretest-posttest control group quasi-experimental design was used. The study group consisted of 66 fourth grade students in a public primary school in the city center of Kastamonu in the fall semester of 2017-2018 academic year. Of the 66 students, 32 were randomly assigned to the experimental group and 34 to the control group.

The experimental application period covers a period of 8 weeks. Throughout the application process, the lessons in the experimental group were processed with experimental activities made with simple tools. In the control group, the courses were conducted in accordance with the relevant curriculum. Attitude scale and achievement test used in the research. In the analysis of the data, t-test was applied for independent groups.

When the findings of the research were examined, it has been found that the hands on science experiments applied in the experimental group provide the positive attitudes towards Science course both the academic success of the science course. Nevertheless, the experimental activities carried out with the hands on science experiments applied in the experimental group achieved the result that it made the learning more perma-

ment. According to these results, it can be said that the experimental activities carried out in the experimental group during the application process are more effective in the lasting learning of academic success. This result shows that it is more useful to teach subjects with experimental activities by using simple tools in science courses in order to prevent the problem of non-permanent learning which is one of the most important problems of today. Based on these results obtained from the research, it is recommended that both teachers and academicians prefer experimental activities using simple tools to teach subjects related to Science.

### Kaynakça/References

- Akgün, Ş. (2000). *Çevre imkânlarıyla basit ders araçları yapımı*. Giresun: PegemA Yayıncılık.
- Ateş, Ö. ve Eryılmaz, A. (2011). Effectiveness of hands-on and minds-on activities on students' achievement and attitudes towards physics. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(1), 1-22.
- 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. *Journal of Baltic Science Education*, 9, 27-37.
- Çeken, R. ve Tezcan, R. (2006b). *İlköğretim fen ve teknoloji ünitelerinde balon aktiviteleri*. III. Aktif Eğitim Kurultayı, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 3-4 Haziran.
- Çeken, R. (2010). Fen ve teknoloji dersinde balonlu araba etkinliği. *İlköğretim Online*, 9(2), 1-5.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. (6. Baskı). New York: McGraw-Hill International Edition.
- 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).
- Harlen, W. (1998). *The teaching of science in primary schools*, Great Britain (2.Ed.), The Cromwell Press, Trowbridge.

- Holstermann, N., Grube, D., & Bögeholz, S. (2010). Hands-on activities and their influence on students' interest. *Res Sci Educ*, 40,743-757.
- Johnson, D. M., Wardlow, G. W., & Franklin, T. D. (1997). Hands-on activities versus worksheets in reinforcing physical science principles: Effects on student achievement and attitudes. *Journal of Agricultural Education*, 38(3), 9-17.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (16. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Klemm, E. B., & 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)
- Koç. A. ve Büyük, U. (2012). Basit malzemelerle yapılan deneylerin fene yönelik tutuma etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 102-118.
- 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.
- Önen, F. ve Çömek, A. (2011). Öğretmen Adaylarının gözüyle basit araç-gereçlerle yapılan fen deneyleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(3), 45-71.
- Paris, S. G., Yambor, K. M., & Packard, B. W. (1998). A museum-school-university partnership for enhancing students' interest and learning in science. *The Elementary School Journal*, 98(3), 267-288.
- Sadi, Ö. ve Çakıroğlu, J. (2011). Effects of hands-on activity enriched instruction on students' achievement and attitudes towards science. *Journal of Baltic Science Education*, 10(2), 87-97.
- Satterthwait, D. (2010). Why are hands-on science activities so effective for student learning?. *Teaching Science*, 56(2), 7-10.
- Stohr-Hunt, P. M. (1996). An analysis of frequency of hands-on experience and science achievement. *Journal of Research in Science Teaching* 33(1), 101-109.
- Uyanık, G. (2016). Birleştirme tekniğine dayalı fen bilimleri öğretimin tutum, akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Kafkas Üniversitesi, e – Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 23-31.



- Uyanık, G. (2017). Fen bilimleri öğretiminde tahmin-gözlem-açıklama yönteminin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 3(1), 1-13.
- 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.
- Victor, E., & Kellough, R. (1997). *Science for the elementary and middle school*, New Jersey: Prentice Hall.
- Yangın, S., Sidekli, S. ve Gökbulut, Y. (2007). *Sınıf öğretmenleri ve fen bilgisi öğretmen adaylarının fen dersine yönelik tutumları ve öğrenme stilleri arasındaki ilişki*, XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Gazi Osman Paşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 5-7 Eylül, Tokat.

#### **Kaynakça Bilgisi / Citation Information**

- Uyanık, G. (2018). Basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin fen bilimleri dersine yönelik tutum, akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 600-624. DOI: 10.26466/opus.462761