Gönderim Tarihi: 15.04.2015

Kabul Tarihi: 21.05.2015

KİMYASAL TEPKİME HIZINA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN ÇALIŞMA YAPRAĞI İLE ÖĞRETİMİNİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ AKADEMİK BAŞARISINA ETKİSİ

The Effect of Teaching Factors Affecting Chemical Reaction Rate with
Worksheets on the Academic Success of Pre-Service Elementary Science
Teachers

Dilek ÇELİKLER

Doç. Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi,
İlköğretim Bölümü
dilekc@omu.edu.tr

Zeynep AKSAN

Doktora Öğrencisi
Ondokuz Mayıs Üniversitesi,
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
zeynep.axan@gmail.com

Öz

Bu araştırmanın amacı kimyasal tepkimenin hızına sıcaklığın, katalizörün ve derişimin etkisi ile ilgili hazırlanan çalışma yapraklarının öğretim açısından etkinliğini değerlendirmektir. Araştırmanın örneklemini Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim gören 58 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada deney ve kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. 22 soru içeren KR-20 (Kuder Richadson-20) güvenilirlik katsayısı 0.723 olan KBT çalışma öncesi ön test, çalışmanın bitiminde son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler, SPSS istatistik paket programı kullanılarak Mann Whitney U, Wilcoxon işaretli sıralar testleri ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, çalışma yapraklarının uygulandığı deney grubunun geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha başarılı olduğu belirlenmiştir ($U=273.500$; $p<.05$).

Anahtar Kelimeler: Çalışma yaprağı, kimyasal tepkime hızı, fen bilgisi öğretmen adayı

Abstract

The aim of this study is to evaluate the activity of the worksheets prepared related to the effect of temperature, catalyst and concentration on chemical reaction rate in terms of teaching. This sample study was carried out with 58 Pre-Service Elementary Science Teachers studying in Science Education Department in Faculty of Education, Ondokuz Mayıs University. In the study, quasi-experimental method with experimental and control group was used. SAT (Subject Achievement Test), whose reliability coefficient was found to be 0.723 and containing 22 questions, was used as pre-test for pre-study and post-test at the end of the study. The data obtained was analyzed by Mann Whitney U, Wilcoxon signed ranks tests being used SPSS statistics package programme. As a result of the study, it was determined that the experimental group which was applied worksheets was significantly more successful than the control group which was applied traditional method ($U=273.500$; $p<.05$).

Keywords: Worksheet, chemical reaction rate, pre-service elementary science teacher

GİRİŞ

Kimya, insanlığın yaşamının her kesitinde karşısına çıkan ve yaşam döngüsünün bir parçası olmasının yanında bu döngünün devamı için gerekli olan önemli bir bilim dalıdır. Yaşam ile iç içe olmasına rağmen, bireyler için kimya, soyut ve kendi içinde bir dünya olarak algılanmaktadır¹. Öğrenmenin gerçekleşmesinde, öğretim materyallerinin önemi büyüktür. Öğretimde kullanılan çalışma yaprakları önemli materyaldir. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanan çalışma yapraklarının kavramların günlük yaşamla ilişkilendirildiği etkinliklerle, dikkat çekici görsellerle zenginleştirilmiş, öğrencilerin derse karşı ilgi ve tutumlarını olumlu yönde etkileyen, kalıcı öğrenmelerin oluşmasını sağlayan etkili bir materyaldir². Ayrıca, konu sonunda pekiştirme amaçlı, ödev niteliğinde ve değerlendirme amaçlı da kullanılabilir niteliktedir³.

Çalışma yaprakları, öğrencilerin bilgilerini kendi zihinlerinde kurmalarına yardımcı olan, yapması gereken işlem basamaklarını içeren ve tüm sınıfın uygulanan etkinliğe katılımını sağlayan önemli bir araçtır⁴.

¹ KOÇAK, C. - ÖNEN, A.S. 2012: “Kimya konularının günlük yaşam konsepti çerçevesinde değerlendirilmesi”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 42, 462-473.

² ORMANCI, Ü. - ŞAŞMAZ ÖREN, F. 2010: “Çalışma yapraklarının yararları, sınırlılıkları ve kullanımına ilişkin sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri”, International Conference on New Trends in Education and Their Implications, 11-13 November, Antalya, Turkey.

³ ANDERSON, A. 1995: “Creative use of worksheet: Lessons my daughter taught me”, Teaching Children Mathematics, 2(2), 72-79.

⁴ SANDS, M. - ÖZÇELİK, D. A. 1997: Okullarda uygulama çalışmaları,

Çalışma yaprakları, öğrencilerin konuyla ilgili gözlem yapma, hipotez kurma ve denemelerle elde ettikleri bulgularla öğrenme ortamında bilgilerini kendi kendilerine yapılandırmalarına yardım ederek öğrencileri aktif kıldığı belirtilmektedir⁵. Çalışma yaprakları, öğrencilere yol göstererek, problemlere çözüm yollarını göstereceği vurgulanmaktadır⁶. Çalışma yapraklarına öğrenciler var olan bilgilerini veya öğrendikleri bilgilerini yazmaları durumunda, yapılan işlemleri tekrar düşünme ve bilgileri yeniden düzenleme gibi bilişsel faaliyetleri yerine getirmelerini sağlamaktadır⁷. Çalışma yapraklarında kullanılan karikatür, resim, şekil, açıklama, deney düzeneğinin çizilmesi, tabloların verilmesi öğrencilerin dikkatlerini derse çekmek açısından önemlidir. Diğer ülkeler ve ülkemizde son yıllarda materyal olarak kullanılan çalışma yaprakları, fen bilgisi öğretiminde içeriğe uygun, kullanımı kolay ve dersi monoton olmamasını sağlayan çağdaş öğretim materyalleri arasında sayılmaktadır⁸.

Yapılan birçok araştırmada çalışma yapraklarının, öğrencilerin derse karşı ilgilerini, akademik başarılarını arttırdığını göstermektedir. Ayrıca, çalışma yaprakları ile yürütülen derslerin eğlenceli, ilgi çekici ve monotonluktan uzak olduğu yapılan çalışmalarca ortaya konulmaktadır. Akgün ve Gönen⁹ Sınıf ve Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Çözünme ve

öğretmen eğitimi dizisi, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara. ATASOY, Ş. - AKDENİZ, A. R. 2006: **“Yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun geliştirilen çalışma yapraklarının uygulama sürecinin değerlendirilmesi”**, Milli Eğitim Dergisi, 170, 157-175.

⁵ ATASOY, Ş. - AKDENİZ, A. R. 2006: 157-175. AYDOĞDU, M. - KESERCİOĞLU, T. 2005: **İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi**, Anı Yayıncılık, Ankara. YİĞİT, N. - AKDENİZ, A.R. - KURT, Ş. 2001: **Fizik öğretiminde çalışma yapraklarının geliştirilmesi**, Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul. Bildiriler Kitabı, 151-157.

⁶ YİĞİT, N. - AKDENİZ, A.R. - KURT, Ş. 2001: 151-157. KISIEL, J.F. 2003: **“Teachers, museums and worksheets: a closer look at a learning experience”**, Journal of Science Teacher Education, 14(1), 3-21. KIRSCHNER, P.A. - SWELLER, J. - CLARK, R.E. 2006: **“Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching”**, Educational Psychologist, 41(2), 75-86.

⁷ MASON, L. - BOSCOLO, P. 2000: **“Writing and conceptual change. What changes?”**, Instructional Science, 28, 199-226.

⁸ DEMİREL, Ö. 2001: **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme**, Ankara: PagemA Yayıncılık.

⁹ AKGÜN, A. - GÖNEN, S. 2004: **“Çözünme ve fiziksel değişim ilişkisi**

Fiziksel Değişim İlişkisi konusundaki öğrenme eksiklikleri, kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde çalışma yapraklarının önemli olduğunu vurgulamışlardır. Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas¹⁰ çalışma yapraklarının sınıf öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı kavramı ile ilgili yanlışlarını gidermede etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra çok sayıda soyut kavram içeren kimya alanında kavram yanlışlarını gidermek ve daha nitelikli bir öğrenmeyi sağlamak için çalışma yapraklarının kullanılmasının önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Çalık¹¹ ise çözünme ve fiziksel değişim arasındaki ilişkiyle ilgili olarak geliştirilen çalışma yaprağının çözünme ve fiziksel değişim arasındaki ilişkiyle ilgili öğrencilerin uygun anlamalar geliştirmesine yardımcı olduğunu belirlemiştir. Coştu ve Ünal¹² Le-Chatelier prensibinin kavratılmasına yönelik kullanılan çalışma yapraklarının, öğrencilerin ön bilgileri ile yeni bilgileri arasında ilişki kurmada, zihinlerinde kavramları yapılandırmada ve kavram öğretiminin etkili bir şekilde gerçekleştirdiği sonucuna varmışlardır. Atasoy ve Akdeniz¹³ ise çalışma yapraklarının gözlem ve ölçümler yapmada, yapılan bu gözlem ve ölçümlerden sonuçlar çıkarmayı geliştiren ve bununla birlikte öğrenmeyi zevkli hale getirdiğini belirlemiştir. Demircioğlu ve Atasoy¹⁴, yapılandırmacı anlayışa uygun olarak geliştirilen çalışma yapraklarının kavramların zihinde etkili bir şekilde yapılandırılmasında ve kavram yanlışlarını azaltılmasında önemli rol oynadığını ifade etmişlerdir. Bozdoğan¹⁵ çalışma yaprakları ile öğrencilerin fen bilgisi dersine tutumlarını

konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde çalışma yapraklarının önemi”, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 3(10), 22–37.

¹⁰ DEMİRCİOĞLU, H. - DEMİRCİOĞLU, G. - AYAS, A. 2004: “**Kavram yanlışlarının çalışma yapraklarıyla giderilmesine yönelik bir çalışma**”, Milli Eğitim Dergisi, 163.

¹¹ ÇALIK, M. 2004: “**Çözünme ve fiziksel değişim arasındaki ilişkiyle ilgili olarak geliştirilen çalışma yaprağının uygulanabilirliğinin incelenmesi**”, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27(2), 63-72.

¹² COŞTU, B. - ÜNAL, S. 2005: “**Le-Chatelier prensibinin çalışma yaprakları ile öğretimi**”, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(1).

¹³ ATASOY, Ş. - AKDENİZ, A. R. 2006: 170, 157-175.

¹⁴ DEMİRCİOĞLU, H. - ATASOY, Ş. 2006: “**Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesine Yönelik Bir Model Önerisi**”, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 19, 71-79.

¹⁵ BOZDOĞAN, A. 2007: **Fen bilgisi öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin öğrencilerin fen bilgisi tutumuna ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi**, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Adana.

ve mantıksal düşünmelerini olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Burhan¹⁶ ise kavram karikatürleriyle desteklenmiş çalışma yapraklarının öğrencilerin anlama düzeylerini arttırdığını, kavramsal anlamayı kolaylaştırdığını ve kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kösa¹⁷ ve Ulaş, Sevim ve Tan¹⁸ yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin çalışma yapraklarıyla gerçekleştirilen dersleri eğlenceli, ilgi çekici ve monotonluktan uzak bulmaları ile derse katılımlarının arttığını belirtmiştir. Ormancı ve Şaşmaz Ören¹⁹ sınıf öğretmeni adaylarının çalışma yaprakları ile öğrendikleri bilgilerini pekiştirdiğini, var olan ön bilgilerinin ortaya çıkarılmasını sağladığı, kavram yanlışlarının saptanmasını kolaylaştırdığı, ayrıca değerlendirme amaçlı da kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ancak, çalışma yaprakları hazırlanırken öğrencinin sınıf düzeyine uygun olmasına ve öğrencilerin ilgisini çekecek nitelikte olması ve konunun içeriğine uygun hazırlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Akkaya ve Durmuş²⁰ yaptıkları araştırmada, çalışma yaprakları ile yapılan öğretimin kavram yanlışlarını azaltmada geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu belirtmiştir. Geçit, Şeyihoğlu ve Kartal²¹ ise Hayat bilgisi dersinde çalışma yapraklarının öğrenci açısından değerlendirmiş ve başarıları üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, çalışma kâğıtlarının öğrencilerin akademik başarılarını arttırmasının yanında öğrencilerin çalışma kâğıtlarıyla işlenen dersi sevdiğini belirlemişlerdir.

Kimyanın yaşamdaki rolü, kimya eğitiminin önemi ortaya koymaktadır. Etkili bir kimya eğitiminde, öğrenme isteği uyandırmayan ezberci yöntemler yerine, öğrencilerin kimya konularına karşı ilgi ve tutumu

¹⁶ BURHAN, Y. 2008: **Asit ve baz kavramlarına yönelik karikatür destekli çalışma yapraklarının geliştirilmesi ve uygulanması**, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

¹⁷ KÖSA, T. 2010: **“Dik izdüşümü ünitesine yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının uygulanabilirliğinin incelenmesi”**, e-Journal of New World Sciences Academy-NWSA, 5(3), 820-838.

¹⁸ ULAŞ, A.H. - SEVİM, O. - TAN, E. 2012: **“The effect of worksheets based upon 5E learning cycle model on student success in teaching of adjectives as grammatical components”**, Procedia Social and Behavioral Sciences, 31, 391-398.

¹⁹ ORMANCI Ü. - ŞAŞMAZ ÖREN, F. 2010.

²⁰ AKKAYA, R. - DÜRMÜŞ, S. 2011: **“İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde çalışma yapraklarının etkililiği”**, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 27, 7-26.

²¹ GEÇİT, Y. - ŞEYİHOĞLU, A. - KARTAL, A. 2011: **“Hayat bilgisi dersinde çalışma yapraklarının öğrenci açısından değerlendirilmesi ve başarıları üzerine etkisi”**, Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi, 2(2), 15-24.

olumlu yönde etkileyecek yöntem ve teknikler kullanılması oldukça önemlidir. Bu araştırma ile genel kimya dersinin temel konularından biri olan kimyasal tepkime hızına katalizörün, sıcaklığın ve derişimin etkisi konusunun çalışma yaprakları ile öğretiminin öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerine etkisini araştırmaktır.

YÖNTEM

Bu araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada deney grubu ve kontrol grubunun her ikisine de başlangıçta Konu Başarı Testi (KBT) ön test olarak uygulanmıştır. Ön testin uygulanmasından sonra kimyasal tepkimenin hızına sıcaklığın, katalizörün ve derişimin etkisi konuları Genel Kimya Laboratuvar dersi kapsamında 6 ders saatinde aynı öğretim elemanı tarafından deney grubuna çalışma yaprakları ile kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemiyle anlatılmıştır. Uygulama sonrasında gruplar arasında bir fark oluşup oluşmadığını, çalışma yapraklarının etkisini incelemek amacıyla KBT son test olarak uygulanmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırma Ondokuz Mayıs Üniversitesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı 1. sınıfta öğrenim 58 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Hem deney hem de kontrol grubunu 29'ar fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada deney grubuna kullanılan çalışma yaprakları 10 kişilik öğrenci grubu üzerinde pilot uygulaması yapılarak uygulamadan elde edilen veriler doğrultusunda son haline getirilmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının konuya ilgisini arttırmak ve motive etmek için çeşitli hayvan figürünün analoğuyla başlayan üç çalışma yaprağı içeriği bakımından şöyle oluşturulmuştur:

Çalışma Yaprağı 1: Araştırmada kullanılan çalışma yapraklarından birincisi kimyasal tepkime hızına katalizörün etkisi ile ilgilidir. Bu çalışma yaprağında kimyasal tepkime hızına katalizörün etkisinin açıklanmasına yönelik deneye yer verilmiştir. Ayrıca bu çalışma yaprağında iyot ve alüminyum arasındaki reaksiyon denkleminin ve H_2O_2 'in parçalanma reaksiyonunun denkleminin yazılması ile H_2O ve MnO_2 'in reaksiyonlardaki rolü ile ilgili sorular bulunmaktadır.

Çalışma Yaprağı 2: Araştırmada çalışma yapraklarından ikincisi kimyasal tepkime hızına sıcaklığın etkisi ile ilgilidir. Bu çalışma yaprağında kimyasal tepkime hızına sıcaklığın etkisinin açıklanmasına yönelik deneye

yer verilmiştir. Ayrıca bu çalışma yaprağında eşik enerjisi ve yarılanma ömrü ile ilgili sorular bulunmaktadır.

Çalışma Yaprağı 3: Araştırmada çalışma yapraklarından üçüncüsü kimyasal tepkime hızına derişimin etkisi ile ilgilidir. Bu çalışma yaprağında kimyasal tepkime hızına derişimin etkisinin açıklanmasına yönelik deneye yer verilmiştir. Ayrıca hız yasası, tepkime derecesi ve k değerine yönelik sorulara yer verilmiştir.

Çalışma yapraklarında öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar tamamen doğru ise 3 puan, doğru ancak eksik ise 2 puan, kısmen doğru ise 1 puan, yanlış veya boş (herhangi bir cevaplama yapılmamış) ise 0 puan verilerek değerlendirilmiştir.

26 sorudan oluşan KBT'nin pilot uygulaması daha önce konuyla ilgili öğrenim görmüş fen bilgisi öğretmen adayları ile yapılmıştır. Pilot uygulama sonuçlarına göre testteki soruların güçlük (p) ve ayırt edicilik (r) indeksleri hesaplandıktan sonra 0.00 olan 2 soru ve ayırt ediciliği 0.19'dan düşük olan 2 soru çıkarılarak test son haline getirilmiştir. Test alanında uzman iki öğretim üyesi tarafından incelenerek kapsam geçerliği sağlanan 22 soruluk KBT'nin KR-20 (Kuder Richardson-20) güvenirlik katsayısı, 0.723 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Deney ve kontrol grubuna uygulanan KBT ön ve son testlerden elde edilen veriler SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Grup büyüklüğünün 50'den küçük olması durumunda Shapiro-Wilk, büyük olması durumunda Kolmogorov-Smirnov testi puanların normalliğe uygunluğunu incelemeye kullanılır. Analiz sonucunda p değerinin 0.05 ten büyük çıkması dağılımın bu anlamlılık düzeyinde normal dağılımdan aşırı bir sapma göstermediğinin yani dağılımın normal olduğunun göstergesidir²². Bu araştırmadaki deney (N=29) ve kontrol grubunun (N=29) büyüklüğü 50'den küçük olduğu için, Shapiro-Wilk testi sonucundaki p değerleri dikkate alınmıştır. Shapiro-Wilk testi sonucundaki p değeri 0.01 (p<.05) bulunduğundan araştırmada parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

Deney ve Kontrol grubuna uygulanan KBT ön-test ve son-test puanları grup içi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile gruplar arası Mann Whitney U Testi kullanılarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ilişkili iki ölçüm setine ait puanlar arasındaki farkın

²² BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. 2011: **Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (14. Baskı)**, Ankara: Pegem Akademi.

anlamlılığını, Mann Whitney U Testi ise iki ilişkisiz örneklemde elde edilen puanların birbirinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla yapılır²³. Yapılan analiz sonuçları .05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Deney ve Kontrol grubuna uygulanan KBT ön-test ve son-test puanları grup içi ve gruplar arası olarak karşılaştırılmıştır. Grup içi karşılaştırmalar Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile gruplar arası karşılaştırmalar Mann Whitney U Testi kullanılarak yapılmış ve sonuçlar tablolar halinde verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön-test Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Ön Testi Mann Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	Açıklama
Deney	29	32.50	942.50	333.500	0.174	p > .05 anlamsız
Kontrol	29	26.50	768.50			

Tablo 1 incelendiğinde; deney ve kontrol gruplarının ön test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı (p > .05) görülmektedir. Deney ve kontrol grubunun birbirlerine denk gruplar olduğu söylenebilir.

Deney grubunun başarı ön-test ve son-test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Deney Grubunun Başarı Ön-test ve Son-test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Ön test-Son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p	Açıklama
Negatif Sıra	7	9.57	67.00	-2.767	0.006	p < .05 anlamlı
Pozitif Sıra	19	14.95	284.00			
Eşit	3					

Tablo 2 incelendiğinde; Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına göre deney grubunda bulunan öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (z= -2.767; p< .05). Bu

²³ BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. 2011.

farklılıklar son test puanları lehine olduğu görülmektedir.

Kontrol grubunun başarı ön-test ve son-test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Kontrol Grubunun Başarı Ön-test ve Son-test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Ön test-Son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p	Açıklama
Negatif Sıra	7	8.29	58.00	-	0.008	p < .05 anlamlı
Pozitif Sıra	17	14.24	242.00	2.6		
Eşit	5			62		

Tablo 3 incelendiğinde; Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına göre kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z=2.662$; $p<.05$). Puanlar arasındaki farklar göz önüne alındığında bu farklılığın son test puanları lehine olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol gruplarının son-test Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Son Testi Mann Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	Açıklama
Deney	29	34.57	1002.50	273.500	0.022	p < .05 anlamlı
Kontrol	29	24.43	708.50			

Tablo 4 incelendiğinde; deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ($U=273.500$; $p<.05$) görülmektedir. Bu farklılık deney grubu lehinedir.

Deney ve kontrol gruplarının ön-test ve son-test sonuçlarına göre başarı düzeyleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-Test ve Son-Test Sonuçlarına Göre Ortalama Başarı Düzeyleri

Grup	Ön Test		Son Test	
	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS
Deney	9.72	3.150	11.69	2.904
Kontrol	8.17	3.636	9.66	2.931

Tablo 5 incelendiğinde, deney grubunun ön test ortalaması 9.72 iken kontrol grubunun ortalaması 8.17 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının ön testlerinin ortalamalarının birbirine yakın olması ve ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık saptanmaması başlangıç düzeyinde deney ve kontrol gruplarının kimyasal tepkimenin hızına etki eden faktörlere ilişkin başarı düzeyleri yönünden benzer gruplar olduğunu göstermektedir. Deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının son test ortalamalarına bakıldığında, deney grubunun son test ortalaması 11.69 iken kontrol grubunun ortalaması 9.66 olduğu görülmektedir. Her iki grupta da yeni bir öğretim gerçekleştirildiğinden başarı düzeylerinde bir artışın olması ve buna bağlı olarak son-test lehine anlamlı bir akademik başarı oluşması olağan bir sonuçtur. Deney ve kontrol gruplarının ön test son test ortalamalarına bakıldığında her iki grubun konu anlatımı sonunda ortalamaları artmıştır. Ancak deney grubunun akademik başarısı kontrol grubuna göre daha fazla yükseldiği görülmektedir. Bu fark öğrencilerin akademik başarılarını artırma açısından incelendiğinde, deney grubu öğrencilerine uygulanan çalışma yapraklarının kontrol grubu öğrencilerine uygulanan geleneksel öğretim yöntemine göre akademik başarıyı anlamlı bir düzeyde artırdığını göstermektedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmanın sonunda, çalışma yaprakları uygulanan deney grubundaki öğretmen adaylarının geleneksel öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubundaki öğretmen adaylarına göre akademik başarılarının daha fazla olduğu görülmektedir.

Dede²⁴, ilköğretim 7. sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada atom konusunda geliştirilen çalışma yapraklarının, Özmen ve Yıldırım²⁵ lise 2. sınıf öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmada asit-baz konusunda geliştirilen çalışma yapraklarının kullanımının, geleneksel öğretim yöntemine göre akademik başarı ve kalıcı öğrenmeyi daha çok artırdığını ifade etmişlerdir. Özdemir²⁶ çalışma yaprakları ile öğretimin öğrenci

²⁴ DEDE, N. 2010: “Atom konusunda geliştirilen çalışma yapraklarının öğrenci başarısı üzerine etkisi”, e-Journal of New World Sciences Academy-NWSA, 5(1), 211-227.

²⁵ ÖZMEN, H. - YILDIRIM, N. 2005: “Çalışma yapraklarının öğrenci başarısı üzerine etkisi: Asitler ve bazlar örneği”, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 2(2), 124-143.

²⁶ ÖZDEMİR, Ö. 2006: İlköğretim 8. sınıf türün devamlılığını sağlayan canlılık olayı (üreme) konusunun çalışma yaprakları ile öğretiminin öğrenci erişimine ve kalıcılığa etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

erişimine ve kalıcılığına etkisini araştırmak amacıyla ilköğretim öğrencileri üzerinde yaptığı tez çalışmasında, çalışma yaprakları ile öğretimin bilgiyi yapılandırmada geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu ve öğrenci başarısını, bilginin kalıcılığını ve derse yönelik tutumu arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Çinkı²⁷ Fen Bilgisi dersine ait deneylerde V-diyagramları ve çalışma yapraklarının kullanılmasının ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkilerini incelediği tez çalışmasında, çalışma yapraklarının öğrencilerin başarılarını arttırdığı ve çalışma yapraklarının kullanılmasına öğrencilerin olumlu baktığını belirtmiştir. Bayrak ve Doğan²⁸ ilköğretim öğrencileri üzerinde yaptığı araştırmada, çalışma yapraklarının Fotosentez ve Solunum konusunun öğrenilmesinde, bilgilerin kalıcılığında ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumda geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu belirlemiştir. Çelikler²⁹ Fen Bilgisi Öğretmenliği I. sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile yapmış olduğu çalışmada, kovalent ve iyonik bağlı bileşiklerin adlandırılmasına yönelik yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanmış çalışma yapraklarının kullanımının, geleneksel öğretim yöntemine göre hem akademik başarı hem de kalıcı öğrenmeyi daha çok artırdığını ifade etmiştir. Er Nas ve Çepni³⁰, taneciklerin çarpışmasıyla ısının yayılması ve tanecik olmadan ısının yayılması konularına yönelik, bütünlendirici öğrenme kuramının 5E modelindeki derinleşme aşamasına uygun olarak geliştirilen çalışma yapraklarının ilköğretim öğrencileri üzerindeki etkililiğini incelediği çalışmada, çalışma yaprakları kullanılan deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu belirlemiştir. Çelikler ve Aksan³¹ ise Fen Bilgisi öğretmen adayları ile yürüttüğü çalışmasında, çalışma yaprakları uygulanan deney grubundaki öğretmen adaylarının geleneksel öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubundaki

²⁷ ÇINKI, A. 2007: **Fen bilgisi deneylerinde V-diyagramları ve çalışma yaprakları kullanımının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisi**, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

²⁸ BAYRAK, N. - DOĞAN, S. 2009: **“Yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak geliştirilen ders yazılımı ve çalışma yapraklarının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi”**, Eğitim Bilimleri ve Uygulama, 8(15), 59- 82.

²⁹ ÇELİKLER, D. 2010: **“The effect of worksheets developed for the subject of chemical compounds on student achievement and permanent learning”**, The International Journal of Research in Teacher Education, 1(1), 42-51.

³⁰ ER NAS, S. - ÇEPNİ, S. 2011: **“Derinleşme aşamasına yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının etkililiğinin değerlendirilmesi”**, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 9(1), 125-150.

³¹ ÇELİKLER, D. - AKSAN, Z. 2012: **“The effect of the use of worksheets about aqueous solution reactions on pre-service elementary science teachers' academic success”**, Procedia Social and Behavioral Sciences, 46, 4611-4614.

öğretmen adaylarına göre akademik başarılarının daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yapılan bu çalışmalar araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Geleneksel yöntemle işlenen derslerde akademik başarı gösteremeyen ve derse karşı yeterli düzeyde ilgisi olmayan öğrencilere çalışma yaprakları kullanılarak derslerin işlenmesi hem derse katılımın artmasına hem de öğrenmenin anlamlı olması açısından önemlidir. Çünkü çalışma yaprakları, öğrencilerin derse katılımını artırarak öğrencilerin hem aktif hem de başarılı olmasında etkilidir. Saka ve Yılmaz³² 9. sınıf fizik öğretim programındaki Madde ve Elektrik ünitesinin Elektrostatik konusunda öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri kavramlarla ilgili, bilgisayar destekli çalışma yapraklarına dayalı öğretim materyali geliştirmek ve başarı düzeyine etkisini belirlemek amacıyla lise öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada, bilgisayar destekli çalışma yaprakları öğrencilerin başarılarını attırdığını ve dersi ilgi çekici ve öğrenmeyi zevkli hale getirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Özay Köse³³ ise dokunma duyusu-deri, işitme duyusu-kulak ve koklama duyusu-burun ile ilgili çalışma yapraklarının uygulanmasıyla öğrenci başarısının ne derece etkilendiğini belirlemek amacıyla lise öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada, çalışma yapraklarının uygulanmasının öğrencilerin derse aktif katılımının ve derse karşı ilgileri ile birlikte başarılarını da artırdığını belirtmektedir. Yeşilyurt ve Gül³⁴ ise ortaöğretim biyoloji dersi Taşıma ve Dolaşım Sistemleri ünitesinin kavratılmasında, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı çalışma yaprağının hazırlanarak öğretim açısından etkililiğini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada, çalışma yapraklarının kullanımının öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif katılımını sağlayarak konuların daha iyi anlaşılmasını sağladığı ve başarıyı gözle görülür bir biçimde artırdığını vurgulamaktadır. Tüm bu çalışmalar araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

³² SAKA, A. Z. - YILMAZ, M. 2005: “Bilgisayar destekli fizik öğretiminde çalışma yapraklarına dayalı materyal geliştirme ve uygulama”, The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET), 4(3), 120-131.

³³ ÖZAY KÖSE, E. 2010: “Dokunma, İşitme Ve Koklama Duyuları İle İlgili Çalışma Yapraklarının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi”, Tünav Bilim Dergisi, 3(1), 117-127.

³⁴ YEŞİLYURT, S. - GÜL, Ş. 2011: “Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı hazırlanan çalışma yaprağının öğrenci başarısına etkisi (Pilot Uygulama)”, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(1), 247-261.

Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki ilişki ile ilgili geliştirilen çalışma yapraklarının, araştırılan konuyla ilgili öğrencilerin uygun anlamlar geliştirmesine yardımcı olduğu ifade edilmiştir³⁵. Yine basıncın sıvıların kaynama sıcaklığı üzerine etkisini öğretmek için geliştirilen çalışma yaprağının, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını gidermede ve basınç-kaynama ilişkisini anlamada etkili olduğu ifade edilmiştir³⁶. Kimya dersi içerisinde yer alan konulara yönelik yapılan bu farklı çalışmalar, araştırmanın hem çalışma yapraklarının kavramlar arasında ilişkilendirmenin yapılabildiği hem de öğretmen adaylarının akademik başarılarını artırdığına yönelik sonuçlarını destekleyen nitelikte çalışmalardır.

Bu araştırma ile öğretmen adaylarının çalışma yapraklarındaki sorulara verdikleri cevaplardan her bir soruyu cevaplamak için bir çaba gösterdikleri ve düşüncelerini ifade etmeye çalıştıkları görülmektedir. Çalışma yapraklarının kullanılması öğretmen adaylarının derse katılımını artırarak daha aktif ve başarılı olmasını sağlamanın yanı sıra öğretmen adaylarının kavramlar arası ilişkilendirme yaparak konular arasında bütünlük oluşturmalarını da sağlamaktadır. Ayrıca, çalışma yapraklarının kullanımı öğretmen adaylarının mesleki yaşamlarında bu uygulamaları kullanabilecek düzeyde deneyim kazanmaları üzerinde etken olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırma sonucunda, çalışma yaprakları kullanılarak yapılan öğretimin geleneksel yöntemle yapılan öğretime göre daha başarılı olduğu saptanmıştır. Bu araştırma ile öğretmen adaylarının anlamlı öğrenmelerini sağlayan ve aynı zamanda aktif kılan, yöntemlerin ve materyallerin öğretim sürecinde kullanılması gerekliliği ortaya konulmuştur. Kimya derslerinde anlaşılması zor konuların olması, materyallerin konu ve kavramları somutlaştırmasını gerekli kılmaktadır. Akademik başarıyı arttırması ve kavram yanlışlarının belirlenmesi açısından önemli olmasının yanında kimya derslerine karşı ilgiyi arttırmak ve sevdirmeye konusunda da çalışma yapraklarının etkili bir araç olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

AKGÜN, A. - GÖNEN, S. 2004: “Çözünme ve fiziksel değişim ilişkisi

³⁵ GÖNEN, S. - AKGÜN, A. 2005: “Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki ilişki ile ilgili olarak geliştirilen çalışma yaprağının uygulanabilirliğinin incelenmesi”, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 3(11), 92-106.

³⁶ COŞTU, B. - KARATAŞ, F.Ö. - AYAS, A. 2003: “Kavram öğretiminde çalışma yapraklarının kullanılması”, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(14), 33-47.

- konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde çalışma yapraklarının önemi**", Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 3(10), 22-37.
- AKKAYA, R. - DURMUŞ, S. 2011: **"İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde çalışma yapraklarının etkililiği"**, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 27, 7-26.
- ANDERSON, A. 1995: **"Creative use of worksheet: Lessons my daughter taught me"**, Teaching Children Mathematics, 2(2), 72-79.
- ATASOY, Ş. - AKDENİZ, A. R. 2006: **"Yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun geliştirilen çalışma yapraklarının uygulama sürecinin değerlendirilmesi"**, Milli Eğitim Dergisi, 170, 157-175.
- AYDOĞDU, M. - KESERCİOĞLU, T. 2005: **İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi**, Anı Yayıncılık, Ankara.
- BAYRAK, N. - DOĞAN, S. 2009: **"Yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak geliştirilen ders yazılımı ve çalışma yapraklarının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi"**, Eğitim Bilimleri ve Uygulama, 8(15), 59-82.
- BOZDOĞAN, A. 2007: **Fen bilgisi öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin öğrencilerin fen bilgisi tutumuna ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi**, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- BURHAN, Y. 2008: **Asit ve baz kavramlarına yönelik karikatür destekli çalışma yapraklarının geliştirilmesi ve uygulanması**, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. 2011: **Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (14. Baskı)**, Ankara: Pegem Akademi.
- COŞTU, B. - KARATAŞ, F.Ö. - AYAS, A. 2003: **"Kavram öğretiminde çalışma yapraklarının kullanılması"**, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(14), 33-47.
- COŞTU, B. - ÜNAL, S. 2005: **"Le-Chatelier prensibinin çalışma yaprakları ile öğretimi"**, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(1).
- ÇALIK, M. 2004: **"Çözünme ve fiziksel değişim arasındaki ilişkiyle ilgili olarak geliştirilen çalışma yaprağının uygulanabilirliğinin incelenmesi"**, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27(2), 63-72.
- ÇELİKLER, D. 2010: **"The effect of worksheets developed for the subject of chemical compounds on student achievement and permanent learning"**, The International Journal of Research in Teacher Education, 1(1), 42-51.
- ÇELİKLER, D. - AKSAN, Z. 2012: **"The effect of the use of worksheets about aqueous solution reactions on pre-service elementary science teachers' academic success"**, Procedia Social and Behavioral Sciences, 46, 4611-4614.
- ÇINKI, A. 2007: **Fen bilgisi deneylerinde V-diyagramları ve çalışma yaprakları kullanımının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisi.**

- Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- DEDE, N. 2010: **“Atom konusunda geliştirilen çalışma yapraklarının öğrenci başarısı üzerine etkisi”**, e-Journal of New World Sciences Academy-NWSA, 5(1), 211-227.
- DEMİRCİOĞLU, H. - ATASOY, Ş. 2006: **“Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesine Yönelik Bir Model Önerisi”**, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 19, 71-79.
- DEMİRCİOĞLU, H.- DEMİRCİOĞLU, G. - AYAS, A. 2004: **“Kavram yanılgılarının çalışma yapraklarıyla giderilmesine yönelik bir çalışma”**, Milli Eğitim Dergisi, 163.
- DEMİREL, Ö. 2001: **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme**, Ankara: PegemA Yayıncılık.
- ER NAS, S. - ÇEPNİ, S. 2011: **“Derinleşme aşamasına yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının etkililiğinin değerlendirilmesi”**, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 9(1), 125-150.
- GEÇİT, Y. - ŞEYİHOĞLU, A. - KARTAL, A. 2011: **“Hayat bilgisi dersinde çalışma yapraklarının öğrenci açısından değerlendirilmesi ve başarıları üzerine etkisi”**, Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi, 2(2), 15-24.
- GÖNEN, S. - AKGÜN, A. 2005: **“Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki ilişki ile ilgili olarak geliştirilen çalışma yaprağının uygulanabilirliğinin incelenmesi”**, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 3(11), 92-106.
- KIRSCHNER, P. A. - SWELLER, J. - CLARK, R. E. 2006: **“Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching”**, Educational Psychologist, 41(2), 75-86.
- KISIEL, J. F. 2003: **“Teachers, museums and worksheets: a closer look at a learning experience”**, Journal of Science Teacher Education, 14(1), 3-21.
- KOÇAK, C. - ÖNEN, A.S. 2012: **“Kimya konularının günlük yaşam konsepti çerçevesinde değerlendirilmesi”**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 42, 462-473.
- KÖSA, T. 2010: **“Dik izdüşümü ünitesine yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının uygulanabilirliğinin incelenmesi”**, e-Journal of New World Sciences Academy-NWSA, 5(3), 820-838.
- MASON, L. - BOSCOLO, P. 2000: **“Writing and conceptual change. What changes?”**, Instructional Science, 28, 199-226.
- SAKA, A. Z. - YILMAZ, M. 2005: **“Bilgisayar destekli fizik öğretiminde çalışma yapraklarına dayalı materyal geliştirme ve uygulama”**, The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET), 4(3), 120-131.
- SANDS, M. - ÖZÇELİK, D. A. 1997: **Okullarda uygulama çalışmaları, öğretmen eğitimi dizisi**, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- ORMANCI, Ü. - ŞAŞMAZ ÖREN, F. 2010: **“Çalışma yapraklarının yararları, sınırlılıkları ve kullanımına ilişkin sınıf öğretmenleri adaylarının görüşleri”**, International Conference on New Trends in Education and Their

Implications, 11-13 November, Antalya, Turkey.

ÖZAY, KÖSE, E. 2010: “**Dokunma, İşitme Ve Koklama Duyuları İle İlgili Çalışma Yapraklarının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi**”, Tübbil Bilim Dergisi, 3(1), 117-127.

ÖZDEMİR, Ö. 2006: **İlköğretim 8. sınıf türün devamlılığını sağlayan canlılık olayı (üreme) konusunun çalışma yaprakları ile öğretiminin öğrenci erişimine ve kalıcılığa etkisi**, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

ÖZMEN, H. - YILDIRIM, N. 2005: “**Çalışma yapraklarının öğrenci başarısı üzerine etkisi: Asitler ve bazlar örneği**”, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 2(2), 124-143.

ULAŞ, A. H. - SEVİM, O. - TAN, E. 2012: “**The effect of worksheets based upon 5e learning cycle model on student success in teaching of adjectives as grammatical components**”, Procedia Social and Behavioral Sciences, 31, 391-398.

YEŞİLYURT, S. - GÜL, Ş. 2011: “**Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı hazırlanan çalışma yaprağının öğrenci başarısına etkisi (Pilot Uygulama)**”, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(1), 247-261.

YİĞİT, N. - AKDENİZ, A.R. - KURT, Ş. 2001: **Fizik öğretiminde çalışma yapraklarının geliştirilmesi**, Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul. Bildiriler Kitabı, 151-157.