

Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Hatırlama Düzeyleri ve Üstbilişsel Farkındalık Düzeylerine Etkisi*

Senem Oktay, Recep Çakır

3-23

Promoting Conceptual Change in Science Which is More Effective: Conceptual Change Text or Analogy?

Serkan Sevim

24-36

Serbest Etkinlik Çalışmaları Dersi Kapsamında Geliştirilen Disiplinlerarası Okul Bahçesi Programının Öğrencilerin Bazı Matematik Kazanımları Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Mustafa Ürey Salih Çepni, Davut Köğçe, Cemalettin Yıldız

37-58

Fen Öğretiminde Bilgisayar Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik İnancı Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması

Betül Timur, Mehmet Fatih Taşar

59-72

7E Modelinin 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Yaşamımızdaki Elektrik" Ünitesinde Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi*

Fatih Gürbüz, Ümit Turgut, Rıza Salar

80-94

Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Kaygı Ölçeğinin Geliştirilmesi: Güvenirlik ve Geçerlik Çalışması*

Burhan Kağıtçı, N. İzzet Kurbanoğlu

95-107

Analojilerle Desteklenmiş Proje Tabanlı Öğretim Yönteminin Elektrik Akımı Konusundaki Anlama Düzeyi ve Başarıya Etkisi*

Ayşe Sert Çıbık, Necati Yaiçın

108-136

Fen ve Teknoloji Dersi Proje Çalışmalarının Sınıflandırılması ve Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımları Açısından İncelenmesi

Nevzat Yiğit, Arzu Kırman Bilgin

137-158

Fen ve Teknoloji Derslerinde Verilen Ödevlere Yönelik Öğretmen, Öğrenci ve Veli Ölçeklerini Geliştirme Çalışması

İsa Deveci, İsmail Önder

159-184

Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin Hazırlığı ve Uygulanması İle İlgili Görüşleri*

Hasene Esra Yıldırım, Canan Nakiboğlu

185-210

Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Hatırlama Düzeyleri ve Üstbilişsel Farkındalık Düzeylerine Etkisi*

Senem OKTAY¹, Recep ÇAKIR²

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya-TÜRKİYE

² Yrd. Doç. Dr., Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Amasya-TÜRKİYE

Alındı: 01.10.2012

Düzeltildi: 30.07.2013

Kabul Edildi: 15.08.2013

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.10, n.3, Eylül 2013, ss.3-23)

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanan teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına, hatırlama düzeyine ve üstbilişsel farkındalık düzeyine etkisini ortaya koymaktır. Çalışmaya Amasya ili Suluova ilçesinde ortaokul düzeyinde bir okulda okumakta olan 44 öğrenci katılmıştır. Yarı deneysel olarak tasarlanmış çalışmada, şubelerden biri deney grubu diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Grupların her ikisine de uygulamadan önce ön test uygulanmış, daha sonra deney grubuna Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenme Yaklaşımı, kontrol grubuna ise müfredat da geçerli olan program uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre akademik başarıda ve öğrenmenin kalıcılığı düzeyinde deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunurken; öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerinde herhangi bir fark bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenme; Kuvvet ve Hareket; Üstbilişsel Farkındalık; Kalıcılık.

GİRİŞ

Son yıllarda gelişen dünya koşulları, değişmeyen tek olgunun değişimin kendisi olduğu gerçeğini daha somut şekilde ortaya koymaktadır. Bilim ve teknolojiadaki kapsamlı ilerleme toplumların tüm kurumlarıyla değişime ayak uydurmalarını kaçınılmaz hale getirmektedir. Ayrıca değişim kurumlarla sınırlı kalmayıp eğitilmiş insan profilini ve öğrenme kavramını da derinden etkilemektedir. Geçmişte eğitilmiş insan; okuma yazma becerilerini kazanmış ve belli düzeyde aritmetik bilgisine sahip insan olarak nitelendirilirken, günümüzde; bilgiye ulaşmak ve hayatını kolaylaştırmak için teknolojiyi kullanabilen, yaşanan gelişmeleri takip edebilen ve

* Bu çalışma Senem OKTAY'ın yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.



uygulayabilen, araştıran, sorgulayan bireyler olarak nitelendirilmektedir (URL-1, 2009). Dolayısıyla bu becerilere sahip bireyler yetiştirebilmek eğitim anlayışında da yeniliği gerektirmektedir.

Çağın gerektirdiği yeni becerilerin yanında, toplumun temelindeki inanç, değer ve tekniklerin değişmesi de eğitim sistemindeki amaçların, okulların fiziki koşullarının ve amaca ulaşmada önem teşkil eden yöntem ve yaklaşımların değişimini zorunlu hale getirmektedir (Özden, 2005). Okulların amacı çağın koşullarına göre birey yetiştirmek olduğundan, okullarda kullanılan yöntem ve tekniklerin öğrencilerin bilişsel, duyuşsal, psiko-motor becerilerine ve aynı zamanda da fizyolojilerine uygun olması gerekmektedir. Eğitimin temel malzemesi insandır ve çağlar boyunca insanın nasıl öğrendiğine dair çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar neticesinde öğrenmenin uyarıcı ve davranış arasında kurulan bağ olduğunu ve pekiştirme esasına dayandığını savunan davranışçı kuram, öğrenmenin zihinde meydana geldiğini ve tamamen gözlemlenemeyeceğini savunan bilişsel kuram, öğrenmenin duyuşsal yönünü ön plana alan ve doğasıyla pek ilgilenmeyen aynı zamanda ahlaki yönü ve bireyin benlik kavramıyla da ilgilenen duyuşsal kuram ile nörofizyolojik kuram ortaya çıkmıştır (Çepni & Keleş, 2006). Son yıllarda beynin yapısı, işlevleri ve işleyişi ile ilgili bilgilerin eğitim ve öğretime uyarlanmasıyla beyinle uyumlu öğrenme ve öğretme stratejileri oluşturulmuş böylece nörofizyolojik kuram ortaya çıkmıştır (Doğanay & diğerleri, 2007). Öğrenme organı olan beynin gizeminin çözülmesi insana öğrenmeyi öğrenme konusunda daha fazla bilgi vermiştir. Okul başarısını arttırmak üzere birçok çalışma yapılmasına ve yöntem denenmesine rağmen istenilen başarı düzeyine ulaşamaması akıllara “Neden?” sorusunu getirmiş ve çalışmalar bu yönde ilerlemiştir. Buzan (2001)’ e göre beyinde öğrenme üzerine bir potansiyel mevcuttur ancak birey zihinsel yeteneğini kullanmakta bir çok sorun yaşamaktadır. Buzan, beynin potansiyelini doğru kullanım konusunda yetersiz bilgiye sahip olmanın, o potansiyeli tam olarak ortaya koyamadığını savunmaktadır. Aynı şekilde beyin üzerine önemli çalışmalar yapan Leslie Hart (1975) beynin işleyiş kuralları ile bağdaşan veya beynin işleyiş kuralları ile çelişen eğitimden söz etmiş ve aradaki farkın anlaşılmasının öğrenme üzerine soruların cevaplanmasında çok önemli olduğunu ifade etmiştir. Yapılan çalışmalar dikkatleri beyin temelli öğrenmeye çekmiş ve “Beyin en iyi nasıl öğrenir?” sorusunun gündeme gelmiştir. Bu soru günümüz bilgi çağının en önemli sermayelerden biri olan bilgiyi edinme yollarını bilme ve bilgiyi kullanma becerisini edinme yani öğrenmeyi öğrenme amacı ile örtüşmektedir.

Çağımızda bilgi bitmek tükenmek bilmeyen bir şekilde artmakta bilginin yanı sıra teknoloji her alanda insan hayatını kuşatmaktadır. Eğitim uzun vadede ürün vermesine karşın sosyal ve ekonomik kalkınmanın temeli sayıldığından eğitime yapılan ekonomik yatırımlar gün geçtikçe artmaktadır (Gediköglü, 2005). Bu açıdan baktığımızda eğitimin kalkınmadaki önemini bilmek, çağın ihtiyaç duyduğu insan profilini yetiştirebilmek ve teknolojiyi eğitimin hizmetine sunmak çağımızın gereklerindedir. Ayrıca bilginin değil bilmenin önem kazandığı günümüzde öğrenmeyi destekleyen yeni yaklaşımlar daha da değer kazanmaktadır. Yeni yaklaşımların ve teknolojinin desteği ile öğretim ortamlarını daha nitelikli kılmak ve farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin beklentilerini karşılayan öğretim ortamları yaratmak, öğrenmenin kalıcılığının sağlanmasında ve öğrenci başarısını artırmasında önemli rol oynamaktadır (Gülbahar, 2005). Çağımızda bilgi, iletişim ve teknoloji (BIT) alanlarındaki gelişmelerin, günümüz ihtiyaçlarını karşılamak ve çağdaş eğitim düzeyini yakalamak için eğitim programlarıyla bütünleştirilmesi kaçınılmazdır. Yapılan çalışmalarda teknolojik araçların ve bilgisayarın kullanıldığı eğitim ortamlarında başarının arttığı, öğrencilerin ezberden uzak yani kavrayarak öğrendiği ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir (Renshaw & Taylor, 2000). Beyin temelli öğrenme kişinin ne öğrendiği ile değil nasıl öğrendiği ile ilgilenir ve kişinin bilişsel süreçlerinin farkında olmasını amaçlar.

Nasıl öğrendiği üzerine yoğunlaşan birey Flavell (1987)'in tanımladığı üst biliş kavramının odağındaki, kişinin bilişsel süreçleri hakkındaki bilgisi ve bu bilgiyi bilişsel süreçleri kontrol etmesi için kullanması kavramını öğrenmenin odağına çekmektedir. Kişinin öğrenme, problem çözme, kavrama, akıl yürütme gibi bilişsel süreçleri izlemek ve düzenlemek için kullandığı ve bilimsel düşünme sürecini kontrol etmesini sağlayan üstbiliş, beynin çalışma prensipleri ile bütünleşip, çağımızın elzem becerisi teknolojiyi kullanma ile birleştiğinde en önemli sorunlarımızdan olan öğrenmeyi öğrenme kavramını hem daha eğlenceli, daha çağdaş ve verimli kılabilir. Miller (2003)'a göre teknoloji, günümüz koşullarında, sınıflarında uygulanan öğrenme teorileriyle birleştiğinde öğrencilerin öğrenme girişimlerine yardımcı olan ve öğrenme kapasitelerini artıran bilişsel bir araçtır. Gourgey (2002) 'e göre üstbiliş kişinin bilgisini kullanmada stratejik davranmasına ve en etkili performansını sergilemesini sağlar. Dolayısıyla okullarda eğitim amaçlı kullanılacak yaklaşım veya yöntemlere teknoloji entegre edildiğinde, çağımız koşullarının gerektirdiği becerilere sahip insanlar yetiştirmek mümkün olacaktır. Alan yazın incelendiğinde beyin temelli öğrenmenin fen ve teknoloji öğretiminde başarıyı arttırmada ve hatırlama düzeyine olumlu katkıları olduğunu ortaya koyan birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin, Yücel (2011) 8. Sınıf öğrencileri ile fen ve teknoloji dersinde yaptığı çalışmada öğrencilerin son test başarı ve kalıcılık puanlarında deney grubu lehine anlamlı fark bulmuştur. Aynı şekilde İnci (2010) 8. Sınıf öğrencileri ile fen ve teknoloji dersinde yaptığı çalışmada öğrencilerin son test başarı ve kalıcılık puanlarında deney grubu lehine anlamlı fark bulmuştur. Ancak beyin temelli öğrenmeyi çağımızın vazgeçilmezlerinden olan teknolojiden bağımsız düşünmek zaman içinde etkisini yitirmesine ve kullanım alanlarının kısıtlanmasına neden olacaktır. Çünkü çağımızda teknolojik gelişmelerin dışında kalan her şey zamanla etkisini yitirmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın önemi; öğrenme organı beynin çalışma prensiplerini temel alan ve çağımızın yeni öğrenme yaklaşımlarından sayılan beyin temelli öğrenme yaklaşımının uygulamadaki etkisi hayatımızın vazgeçilmezi haline gelen teknolojiyi baz alarak ve etkinliklere teknolojiyi entegre ederek irdelemesidir. Ayrıca öğrenme organı beynin gizeminin çözülmeye başlandığı çağımızda beyni keşfederken farkındalıkların da bilincinde olmak, kendi bilişsel süreçlerini kontrol etmek aynı ölçüde değerlidir. Bununla birlikte, bu çalışmanın ilgili konu hakkında yapılacak diğer araştırmalara kaynak oluşturması, etkinliklerin geliştirilip okullarda öğretmen ve öğrencilerin eğitim anlayışına eğlenceli ve öğretici bir soluk getirmesi açısından katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Beyin Temelli Öğrenme ve İlkeleri

Beyin temelli öğrenme öğrenmenin zihinde nasıl meydana geldiğine ve beynin hangi temel ilkeleri benimsediğine dair sinirbilim araştırmalarına dayalı bir öğrenme yaklaşımıdır. Anlamlı bir öğrenme ve öğretme için öğrenme işlevini yerine getiren beynin biyolojik yapısının ve işleyiş kurallarının benimsenmesi ve öğretme sürecinin bu işleyiş kurallarına göre yapılandırılmasını sağlamaktır (Caine & Caine, 2002).

1. Beyin paralel bir işlemcidir: İnsan beyni pek çok işlemi yapabilme kapasitesine sahiptir (Caine & Caine, 1991). Öğretmenler beyinsel fonksiyonları aktif kullanacak şekilde teori ve uygulamaya yer vermelidirler.

2. Öğrenme fizyolojik bir olaydır: Beyin beslenme, duygular, fiziksel gelişim, stres, korku gibi faktörlerden etkilenen fizyolojik bir organdır (Caine & Caine, 1991). Öğretmen, stres, beslenme, hareket gibi fizyolojik fonksiyonların öneminin bilincinde olmalıdır.

3. Anlam arayışı içseldir: Beyin aldığı her uyarıcıyı anlamlandırmaya çalışır (Caine & Caine, 1991). Öğrencilerin anlam arama duygusu destekleyen etkinlikler yapılmalı, merak ve

keşfetme duygusu canlı tutulmalıdır.Öğretmen, etkinliklerin amacını öğrencilerle paylaşmalıdır.

4. Anlam yükleme, örüntüleme yoluyla olur: Beyin yeni bir durum karşısında geçmiş yaşantılarını gözden geçirir ve edindiği bilgileri geçmiş yaşantıları ile ilişkilendirmeye çalışır. Geçmiş yaşantılarında yer bulamadığı bilgiler için yeni kalıplar oluşturur. Anlamsız yalıtılmış bilgi parçaları ve örüntüleri de reddeder (Caine & Caine, 1991). Öğrenme ortamlarında öğretmen bilgileri öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirecek şema görseller ve sorular ile bütünleştirerek ve bilgiyi bütün içinde görmelerini sağlayacak şekilde sunmalıdır.

5. Örüntülemede duygular çok önemlidir: Olumlu duygular öğrencilerin bilgileri hatırlamaları ve depolamalarını kolaylaştırır, korku tehdit gibi olumsuz duygular ise öğrenmeyi olumsuz etkiler kısacası öğrenme duygu , beklenti ve inançlardan etkilenir (Caine & Caine, 1991). Öğrenme ortamlarını olumlu duygular hakim olmalı, öğretmen öğrencilere duyguların öneminden bahsetmeli ve bu konuda bilinçlendirmelidir.

6. Beyin parçaları ve bütünü aynı anda algılar: Beynin sağ ve sol lobları üzerinde yapılan çalışmalar bilginin yapılandırılmasında iki ayrı eş zamanlı işlem olduğu, birini parçalara ayırırken diğerinin bilgiyi tek parça yani bütün olarak algıladığını ve işlediğini öne sürmektedir (Caine & Caine, 1991). Öğrenme ortamlarında parçaya ve bütüne aynı oranda değer verilip, beynin hem sağ hem de sol lobunun uyarılması gerekmektedir.

7. Öğrenme, hem doğrudan odaklanan, hem de yan uyarıcılardan algılanan bilgileri içerir: Beyin öğrenme ortamı içindeki her türlü uyarıcıya karşı dikkatlidir ve odaklandığı kadar odaklanmadığı çevresel uyarıcılara karşı da tepki verir (Caine & Caine, 1991). Öğrenme ortamında öğretmen çok yönlü düşünmeli, ortamdaki nem, sıcaklık, ışık, grafik, şema vb. değişkenleri de kontrol altında tutmalıdır.

8. Öğrenme bilinçli ve bilinç dışı süreçlerden oluşur: Öğrenme esnasında farkında olduğumuzda öğrenmeler kadar farkında olmadığımız öğrenmeler de gerçekleştiririz ve farkında olmadan gerçekleştirdiğimiz öğrenmeler çoğu zaman kararlarımızı etkilemektedir (Caine & Caine, 1991). Öğrenme ortamlarında öğretmen öğrenciyi yönlendirmeli, çeşitli yöntemlerle öğrendiği bilgileri sorgulamasını ve süreç hakkında bir farkındalık geliştirmesini sağlamalıdır.

9. İki tip hafıza vardır: Doğal uzamsal bellek ve mekanik öğrenme sistemi olmak üzere iki tip bellek vardır ve bu iki bellek türü bilgilerin kaydedilmesi için etkileşim içinde çalışırlar (Caine & Caine, 1991). Öğrenme ortamlarında bilgiler mutlaka ön bilgilerle ilişkilendirilmeli, ezberden uzak durulmalıdır. Öğrencilerin kendi yaşantılarından yola çıkarak öğrenmede bağ kurmaları sağlanmalıdır.

10. Olgular ve beceriler uzaysal hafızada depolandığında daha iyi öğrenilir: Zengin uyarıcıların, bol etkileşimlerin olduğu ortamlarda çevreyle etkileşim içinde bulunmak, yaşantıları içselleştirir ve kalıcı öğrenmeler sağlar (Caine & Caine,1991). Öğrenme ortamlarında öğretmen öğrencilerin zihninde canlandıracağı ve bağlantılar kuracağı şekilde etkinliklerde; projeler, gerçek yaşantılar, hikayeler, metaforlar, tiyatro gibi gerçek yaşam deneyimlerine uygun teknikler kullanılmalıdır.

11. Öğrenme zihni zorlayan etkinliklerle artar, tehditle ketlenir: Beyin uygun koşullar altında ve belli bir zorluk derecesinde bağlantılar kurup öğrenirken tehdit altında kapanır ve öğrenme performansı düşer (Caine & Caine,1991). Öğretmen öğrencinin belli düzeyde zihnini zorlayacak aktiviteler sunmalı ancak korku ve tehdit ortamı oluşturmamalıdır.

12. Hiçbir beyin diğerine benzemez: İnsanlar fizyolojik olarak aynı yapıya sahip olsalar da farklı yaşantılardan ötürü farklı bağlantılar kurarlar ve bu da her beyni eşsiz kılar (Caine & Caine, 1991). Öğrenme ortamlarında öğretmenlerin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurarak, çok yönlü etkinliklere yer vermeleri ve birçok duyuya hitap etmeleri gerekmektedir.

Beyin temelli öğrenmenin temel ilkeleri ele alındığında; öğrenmenin fizyolojisi, iyi beslenme, yeterli uyku, hareket vb. değişkenlerin ve duyguların önemi, duyguların hatırlama üzerindeki etkisi, birçok duyuya hitap eden çoklu ortamların sağlanmasının önemi, aktif öğrenme ortamlarının sağlanmasının gerekliliği çeşitli yöntemler kullanmanın öğrenme üzerindeki etkisi, zeka alanları ve materyal kullanımı konusunda bir farkındalık yarattığı görülmektedir. Özellikle materyal kullanımının öğrenme üzerindeki uyarıcı etkisi vurgulanmaktadır.

Beyin Temelli Öğrenmenin Amaçları

Beyin temelli öğrenmenin temel amacı olan anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan rahatlatılmış uyanıklık, derinlemesine daldırma ve aktif süreçleme; Caine ve Caine (1991) tarafından aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

1. Rahatlatılmış Uyanıklık: Beyin bir şeyleri öğrenmeye ilgi duyduğunda açılır ve daha rahat öğrenir, kendini tehdit altında hissederek ve güvende hissetmez ise kapanır. Caine ve Caine (1990)'a göre öğrenme davranışı rahat bir ortamda olumlu yönde etkilenir ve desteklenirken, baskı altında ve birey yorgunken bastırılır. Eğitim ortamları bu amaca göre düzenlenmelidir.

2. Derinlemesine Daldırma: Kişi karşı karşıya kaldığı içeriğe tamamen yoğunlaşarak içeriği özümsemeye ve keşfetmeye hazır hale geldiğinde bellek sistemlerini kullanır (Caine & Caine, 2002). Zengin öğrenme ortamları ile gerekli koşullar sağlanıp gerçekçi deneyimlerle bireyin anlamlı bağlantılar kurarak, yaşantılarının anlam ifade etmesi için gerekli zamanı ve fırsatları vermek amaçlanır.

3. Aktif Süreçleme: Aktif süreçleme aşamasında, öğrencilerin bilgiyi zihinde bütünleştirme ve içselleştirme sorumluluğu almaları için sorgulamaları ve üst düzey düşünceleri sağlanır (Caine & Caine, 1990). Beynin sahip olduğu kapasiteden en üst düzeyde yararlanmak amaçlanır. Aktif süreçleme içerisinde olan bir beyin yaşantıyı anlamlandırmak için, tüm bellek sistemini, geçmişte oluşturduğu haritaları tarar ve uyumsuz olaylara tepki gösterir. Dolayısıyla var olan bilgilerini sürekli test eder ve yenilerini de oluşturur. Beyin temelli öğrenme amaçları doğrultusunda öğrenme ortamları, etkinlikler ve materyaller yapılandırılmalıdır.

Teknoloji Destekli Beyin Temelli Öğrenme

Yaşamımızın her alanına doğrudan ya da dolaylı olarak etki eden teknolojinin, eğitime entegrasyonu kaçınılmazdır. Günümüzde teknolojinin eğitimde kullanılıp kullanılmayacağı düşüncesi yerini “Teknoloji eğitimde en verimli biçimde nasıl kullanılmalıdır?” sorusuna bırakmıştır. Dolayısıyla Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde teknolojiye sürekli yatırımlar yapılmış ve güncel teknolojik gelişmeler eğitim öğretim sistemine entegre edilmiştir. Örneğin temel eğitimi geliştirme projesi kapsamında 1998-2007 yılları arasında ülke genelinde yaklaşık 5800 okula 7100 BİT sınıfı kurulmuştur (URL-2, 2013).

Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü birimi kurulmuş ve genel amaçlarından biri de teknoloji destekli eğitim ile ilgili proje çalışmalarını yürütmektir (URL-3, 2013). Diğer taraftan 2012 yılında pilot uygulamaları başlatılan fatih projesi kapsamında okul öncesinden lise son sınıfa kadar bütün sınıflara LCD etkileşimli tahta ve bütün öğrencilere tablet bilgisayar verilmesi planlanmıştır ve BT destekli öğretimin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır (URL-4, 2013).

Yapılan çalışmalara bakıldığında Duffy ve arkadaşları (2003) eğitimde kullanılan teknolojilerin öğrenme ve öğretme işlemlerini çok farklı noktalardan artıracabileceklerini ifade etmişlerdir. Caine ve Caine videoların ve video oyunlarının, öğrencilerin bilgiyi defterden ve

sınıf tahtasından çıkarıp düşüncelerinde canlandırmaları için mükemmel birer örnek olduklarını ifade etmişlerdir (Ülgen, 2002). Miller (2003)'a göre teknoloji, günümüz koşullarında, sınıflarında uygulanan öğrenme teorileriyle birleştiğinde öğrencilerin öğrenme girişimlerine yardımcı olan ve öğrenme kapasitelerini artıran bilişsel bir araçtır. Duru ve Gürdal (2002) fen bilimleri öğretiminde yenilikçi ölçütlere sahip öğretim programı, yöntem ve teknikleri ile eğitim teknolojileri geliştirmenin ve uygulamanın gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Laney (1990) fen kavramlarının soyut kavramlar içerdiği için somutlaştırılmasında ve öğrencilere özellikle, zengin öğrenme ortamları sağlanarak, kendilerinin yapabilecekleri öğrenme etkinliklerin sunulmasında teknoloji destekli eğitimin faydalı bir yöntem olduğunu savunmuştur. Yenice (2003) bilgisayar destekli eğitimin etkililiğini ölçtüğü deneysel bir çalışmada, bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ve bilgisayara yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Dolayısıyla teknolojinin işe koşulduğu ortamlarda öğrenciler, hem dikkat hem de motivasyon olarak derse daha çabuk adapte olmaktadır.

Beyin temelli öğrenme; öğrenme ilkelerinde ne kadar çok duyuya hitap edilirse öğrenmenin o derece kalıcı olacağını savunmaktadır. Benzer şekilde sınıfta teknolojiyi etkin bir şekilde kullanmak birden çok duyu organına hitap ettiğinden öğrenmeyi daha kalıcı hale getirecektir. Miller (2004) Öğrenme amacıyla kullanılan teknolojilerin beyin temelli öğrenmeye destek olduğunu savunmuştur. Keleş (2007) geliştirdiği beyin temelli öğrenmeye dayalı web destekli öğretim materyalinde öğrenci başarısında ciddi bir artış gözlemlemiştir. Dolayısıyla teknolojiyi öğrenme ortamlarında farklı öğrenme yaklaşımlarıyla mantıklı ve stratejik şekilde kullanmak öğrenmeyi ve öğretmeyi kolaylaştırıp geliştirecektir.

Çalışmanın amacı, ortaokul 8. Sınıf “Kuvvet ve Hareket” temasının teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan ders planları ve etkinliklerle işlenmesinin öğrencilerin akademik başarıları ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisini araştırmaktır.

Ortaokul 8. sınıf Fen Bilimleri dersinde “Kuvvet ve Hareket” temasının işleniş sırasında teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla ders yapılan deney grubunun akademik başarıları ve üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile müfredatta geçerli programla ders yapılan kontrol grubunun akademik başarıları ve üstbilişsel farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? Bu kapsamda aşağıdaki alt problemler irdelenmiştir.

1) Fen ve Teknoloji dersinde, teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarıları açısından anlamlı bir fark var mıdır?

2) Fen ve Teknoloji dersinde teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında öğrenmenin kalıcılık düzeyi bakımından anlamlı bir fark var mıdır?

3) Fen ve Teknoloji dersinde teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında üstbilişsel farkındalık düzeyleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?

YÖNTEM

Araştırma ön test-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen modelindedir. Etkisi merak edilen değişkenin belli koşullar altında deneklere uygulanması neticesinde deneklerin değişkene verdikleri tepkilerin saptanması ve değişkenler arasındaki sebep sonuç ilişkilerini belirlemek için deneysel yöntem kullanılır (Sümbüloğlu vd., 1988; Çepni, 2010). Teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına uygun etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarılarına ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisini incelemeyi amaçladığından çalışma temel olarak neden-sonuç ilişkisi örgüsündedir. Deney grubundaki öğrencilerle, teknoloji

destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına uygun ders planları ve etkinliklerle ders işlenirken; kontrol grubu öğrencileriyle okullarda kullanılan mevcut programa göre dersler işlenmiştir. Uygulama yaklaşık 6 hafta sürmüştür. Çalışmanın bağımsız değişkenlerini teknoloji destekli beyin temelli öğrenme ile mevcut programda geçerli olan yaklaşım, bağımlı değişkenlerini ise akademik başarı, kalıcılık ve üstbilişsel farkındalık düzeyi oluşturmaktadır.

a) Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Amasya ili Suluova ilçesinde ortaokul seviyesinde öğrenim gören 44, 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup mevcuttur.

Tablo 1. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan 8. Sınıf Öğrencilerin Cinsiyetlerine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Şube Adı	Grup	Cinsiyet				Toplam N
		Kız N	%	Erkek N	%	
8/A	Kontrol Grubu	10	43,5	13	56,5	23
8/C	Deney Grubu	10	47,6	11	52,4	21
Toplam		20	45,5	24	54,5	44

Kontrol grubu; yürürlükteki fen ve teknoloji öğretim programının içerdiği öğretim etkinliklerinin uygulandığı gruptur ve 10 kız, 13 erkek olmak üzere toplam 23 öğrenciden oluşmaktadır. Kız öğrenciler kontrol grubunun %43,5' ini, erkek öğrenciler ise grubun %56,5'ini oluşturmaktadır.

Deney grubu; fen ve teknoloji dersinde, teknoloji destekli beyin temelli öğrenme etkinliklerinin uygulandığı gruptur ve 10 kız, 11 erkek olmak üzere 21 öğrenciden oluşmaktadır. Kız öğrenciler deney grubunun %47,6'sını, erkek öğrenciler ise grubun %52,4'ünü oluşturmaktadır.

b) Veri Toplama Araçları

Araştırmada deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak “Kuvvet ve Hareket Başarı Testi” ile “Üstbilişsel Farkındalık Testi” uygulanmıştır. Deney grubuna ayrıca ön test ve son test olarak “Beyin Baskınlık Aracı” uygulanmıştır.

	Ön Test	Son Test	Kalıcılık Testi
Deney Grubu	-Başarı Testi -Beyin Baskınlık Aracı -Üstbilişsel farkındalık Ölç.	-Başarı Testi -Beyin Baskınlık Aracı -Üstbilişsel Farkındalık Ölç.	-Başarı Testi
Kontrol Grubu	-Başarı Testi -Üstbilişsel farkındalık Ölç.	-Başarı Testi -Üstbilişsel farkındalık Ölç.	-Başarı Testi

1.Başarı Testi: Teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim etkinliklerinin, başarı ile olan ilişkisinin incelendiği araştırmanın bir boyutunda, 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programındaki ünite amaç ve öğrenci kazanımlarına dikkat edilerek başarı testi hazırlanmıştır.

8. sınıflar için yapılmış seviye belirleme sınavı ve öğrenci yerleştirme sınavlarında kullanılan standartlaşmış testlerden ilgili üniteye ait kazanımları içeren sorular, alan uzmanlarınca incelenmiş, kullanılması uygun görülen sorulardan bir havuz oluşturulmuştur.

Oluşturulan havuzdaki sorular kazanım olarak incelenmiş, her kazanımdan en az iki soru olacak şekilde 45 soru seçilmiştir. Başarı testinin ön uygulamasını yapmak üzere seçilen sorular tekrar alan uzmanları ve ders öğretmenlerine gösterilmiş, görüşleri alınarak ve gerekli düzeltmeler yapılarak, öğrencilerin seviyesine uygunluğu kararlaştırılmıştır. Testin ön uygulaması 2012-2013 eğitim öğretim yılında 100, 9. sınıf öğrencisine yapılmıştır. Yapılan uygulama sonucunda veriler analiz edilmiş, testte yer alan 45 sorudan 6 tanesi madde analizleri yapıldıktan sonra ayırt edicilik indeksleri 0.20'nin altında kaldığı için uzman görüşleri de dikkate alınarak elenmiştir. Araştırmada kullanılmak üzere hazırlanan ve toplam 38 madde içeren 8.sınıf başarı testinin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.89 olarak belirlenmiştir.

2.Beyin Baskınlık Aracı: Araştırma kapsamında, deney grubu öğrencilerine beynin sağ ve sol yarı kürelerinin farklı özelliklerinden yararlanılarak oluşturulmuş, beyin baskınlık aracı uygulanmıştır. Beyin baskınlık aracı Davis (1994) tarafından geliştirilmiş ve Avcı (2006) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Orijinali 39 madde olan aracın 26 maddesi beyin baskınlık aracı için uygun görülerek seçilmiştir. Avcı (2006) tarafından, 200 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi üzerinde güvenirliği test edilen aracın güvenirlik katsayısı 0.70 olarak hesaplanmıştır. Mariani (1996)'nın kullandığı değer aralıkları ve tanımlamaları araca uyarlanarak değerlendirme kriteri çizelgesi oluşturulmuştur (akt. Akyürek, 2012). Beyin baskınlık aracı deney grubuna öntest ve son test olarak uygulanmıştır. Beyin baskınlık aracının gruplardan sadece deney grubuna uygulanmasının sebebi; araçtan elde edilen sonuçlardan yararlanarak, etkinliklerde beynin her iki lobunu da harekete geçirmektir.

Beyin baskınlık aracı değerlendirilirken ilk olarak araçtaki maddelerin "A" ve "B" seçeneklerinin kaçar defa tercih edildiği sayılır, "C" seçenekleri dikkate alınmaz. Sonraki adımda "A" seçeneğinin tercih edilme sayısının önüne (-) işareti, "B" seçeneğinin tercih edilme sayısının önüne (+) işareti koyulur. Son olarak "A" ve "B" seçeneklerinin tercih edilme değerleri toplanır ve aşağıdaki değer aralıklarına göre uygun tanımlamalar ile öğrencilerin beyin baskınlıkları bulunur.

- -26 ile -21 aralığı : Sol beyni baskın (çok güçlü)
- -20 ile -15 aralığı : Sol beyni baskın
- -14 ile -8 aralığı : Sol beyni orta baskın
- -7 ile -1 aralığı : Sol beyni az baskın
- 0: Beynin iki kısmı aynı baskınlıkta
- +1 ile +7 aralığı : Sağ beyni az baskın
- +8 ile +14 aralığı : Sağ beyni orta baskın
- +15 ile +20 aralığı: Sağ beyni baskın
- +21 ile +26 aralığı: Sağ beyni baskın (çok güçlü)

3.Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği : Sperling, Howard, Miller ve Murphy (2002) tarafından 3.-9. sınıf seviyesindeki çocukların üstbilişsel becerilerini ölçmek amacıyla geliştirilen Üstbilişsel Farkındalık ölçeği Karakelle ve Saraç (2007) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Ölçeğin A formu 3.,4. ve 5. sınıflar için B formu ise 6.,7.,8. ve 9. sınıflar için geliştirilmiştir. Araştırma kapsamında öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerinin uygulama öncesinde ve sonrasındaki gelişimini incelemek amacıyla yaş grubuna uygun olarak ölçeğin B formu seçilmiştir. Üstbilişsel farkındalık ölçeği B formu 18 maddeden oluşmaktadır. Her madde için "asla , nadiren, bazen, sık sık, her zaman" cevap seçeneklerini içeren beşli likert tipi ölçekte, alınan puan, maddelere verilen cevapların toplamı ile elde edilmektedir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 90, en düşük puan ise 18 dir. Alınan

toplam puanın yüksekliği üstbilişsel becerinin yüksekliği hakkında bilgi vermektedir. Üstbilişsel farkındalık ölçeği B formunun Cronbach alpha değeri .80 olarak hesaplanmıştır.

c) Uygulama Aşamaları

Teknoloji destekli beyin temelli öğrenme konusunda çalışmaya karar verildikten sonra 8. sınıf fen ve teknoloji dersi temaları ile literatür incelenmiş, Kuvvet ve Hareket teması üzerinde çalışmaya karar verilmiştir. Gerekli izinler alınarak çalışma başlatılmıştır.

Uygulama öncesinde etkinlikler geliştirilmiştir. Etkinlikler geliştirilirken 8. sınıf ders kitabından kuvvet ve hareket teması incelenmiş ders konularına paralel olacak şekilde etkinlikler ile ders planları geliştirilmiştir. Çeşitli internet siteleri ve kitaplardan yararlanılarak geliştirilen etkinlikler 2 fen bilgisi eğitimi alanında akademisyen, biri uygulamayı yapacak olan ders öğretmeni olmak üzere 4 fen ve teknoloji dersi öğretmeni ile 1 bilgisayar ve öğretim teknolojileri alanında akademisyene incelenmiş, alınan geri dönüşlere göre düzeltmeler yapılmış ve uygulanmak üzere ders öğretmenine teslim edilmiştir. Araştırmacı tarafından uygulamanın yapılacağı sınıfa beyin temelli öğrenme hakkında 1 ders saati bilgi verilmiştir. Öğrencileri derslere yeterince beslenmiş ve uykularını almış şekilde dinç gelmeleri konusunda uyarmış ve derste rahatlıkla su içebilmeleri için uygun koşulları sağlamıştır. Uygulamanın yapılacağı sınıflar düzenli olarak havalandırılmış ve öğrencilerin etkinliklerde yeterince aktif rol almaları sağlanmıştır. Çalışmanın uygulandığı okul yeterli teknolojik donanıma sahiptir. Etkinlikler ders kitabında ilgili kazanımın kavratılması için gereken süre baz alınarak hazırlanmış, temanın kontrol grubuyla paralel zamanlarda tamamlanmasına özen gösterilmiştir. Her iki gruba da aynı öğretmen ders vermiştir. Kontrol grubuna müfredat, değişiklik yapılmaksızın programda geçtiği şekilde uygulanmıştır. Deney grubunda öğrenciler derste çeşitli etkinlikler yapmış bu etkinliklerde; bilgisayar, fotoğraf makinası, video kayıt cihazı, projeksiyon vb. teknolojik cihazlar kullanmışlardır. Çalışmalar çoğunlukla gruplar halinde yapılmış, gruplar yaptıkları etkinliklerin bazılarını video kayıt cihazı ile kaydetmiş ve sonrasında projeksiyon cihazı ile yansıtmak suretiyle diğer gruplarla paylaşmışlardır. Gruplar birbirleri ile paylaşımları sırasında gerekli yerlerde müdahale etmiş sorular sormuş ve eleştirilerde bulunmuşlardır. Derse dikkat çekme noktasında; öğrencilere meraklarını uyandıracak sorular içeren videolar izletilmiş, beyin fırtınası ile çözümler sunmalarına imkan verilmiştir. Uygulama haftada 4 saatten 24 ders saatini kapsayan süre içerisinde gerçekleştirilmiştir. Aşağıda yer alan görsellerde öğrencilerin sınıfta yaptıkları etkinliklerden kesitler sunulmuştur. Etkinlik örneklerinden birinde öğretmen kendi yaşamında karşılaştığı bir problemi sınıfa taşır. Problemini destekleyen görselleri projeksiyon ile yansıtır. Görsellerde kaldırma kuvveti ile ilgili çeşitli ipuçları ve örnekler verilmiştir. Öğrenciler görselleri inceleyip konu hakkında çeşitli yorumlarda bulunur ve hipotezlerini not ederler. Grup oluşturan öğrenciler gruplarına ait bilgisayarlar ile hipotezlerini destekleyecek araştırmalar yaparlar. Öğretmen öğrencilere rehberlik eder. Öğrenciler yaptıkları araştırma sonucunda kaldırma kuvvetine ulaşırlar ve böylece kimi hipotezler doğrulanırken kimileri çürütülür. Öğretmen, grupları araştırdıkları ve ulaştıkları sonucu destekleyecek bir deney yapmaları için yönlendirir ve “Su Bankası” adını verdiğimiz etkinlik yaptırırlar. Öğrenciler kaldırma kuvvetinin varlığını gösteren deneyi yaparken her gruptan bir öğrenci yapılan çalışmalarını video kayıt cihazı ile kaydeder. Öğrenciler malzeme dolabından gerekli malzemeleri alarak (dinamometre, küçük bir taş, küçük bir lastik tıpa, su geçirmeyen küçük bir top vb., ip, beherglas vb) deney yapmaya hazırlanırlar. Deneye başlamadan önce deney verilerini yazmaları için bir çizelge verilir. Çizelge veri çizelgesi değil “Su Bankasının Hesap Cüzdanı” olarak tanıtılır. Bu şekilde öğrencilerin ders ortamında veri işleme tablo oluşturma gibi becerilere ön yargıyla bakmaları engellenir. Öğrenciler doğru sonuca ulaştıkça çalışma biraz daha zevkli bir oyun haline getirilir ve seçtikleri nesnelere suyun uyguladığı kaldırma

kuvvetini veri tablosuna bankada biriken bonuslar olarak işlemleri istenir. Amaç toplamda 4 N'luk kaldırma kuvvetine (bonusa) ulaşan ilk grubun deneyi yaparken ki video çekimini sınıf karşısında sunmalarına olanak sağlayarak vardıkları sonucu arkadaşları ile paylaşımlarını ve özümsemelerini sağlamaktır. Öğrenmeden zevk alan beyinler açılır gruplar hareketli oldukları için kan dolaşimleri hızlanır ve birçok nesneye aynı işlemi yaptıkları için bilgileri pekişir. Sonuca ilk ulaşan grubun lideri sunumunu yapar ve video çekimlerinde yaptıklarını arkadaşlarına anlatır. Yapılan aktif süreçleme etkinliğidir. Aktif süreçleme aşamasında, öğrencilerin bilgiyi zihinde bütünleştirme ve içselleştirme sorumluluğu almaları için sorgulamaları ve üst düzey düşünceleri sağlanır (Caine & Caine, 1990). Beynin sahip olduğu kapasiteden en üst düzeyde yararlanmak amaçlanır.



Resim 1. Grupların uygulayıp kaydettikleri ve sınıfa sundukları görüntülerden kareler

Uygulamadan 6 hafta sonra her iki gruba da kalıcılık testi uygulanmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde, fen ve teknoloji öğretiminde teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı geliştirilen öğretim etkinliklerinin uygulanması neticesinde elde edilen veriler analiz edilmiştir.

“Ortaokul 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde “Kuvvet ve Hareket” temasının işlenişi sırasında teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla ders yapılan deney grubunun akademik başarıları ve üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile müfredatta geçerli programla ders yapılan kontrol grubunun akademik başarıları ve üstbilişsel farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” problemi 3 alt problem çerçevesinde irdelenmiştir.

1. “Fen ve Teknoloji dersinde, teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarıları açısından anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunu yanıtlamak amacıyla deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere öncelikle öntest olarak “Kuvvet ve Hareket Başarı Testi” uygulanmıştır. Başarı testinden alınan puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, ortalamalar arasındaki fark t testi ile sınanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının öntest niteliğindeki başarı testlerinden aldıkları puanlar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları öntest puanlarına ilişkin bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kontrol Grubu	23	37,7	12,4			
Deney Grubu	21	34,7	9,2	,893	42	,377

Tabloda görüldüğü gibi, kontrol grubundaki öğrencilerle deney grubundaki öğrencilerin ön testlerden elde ettikleri ortalama puanlar karşılaştırıldığında kontrol grubu lehine 3.00 puanlık bir fark gözlemlenmiştir. Bu farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olup olmadığını sınamak amacıyla, deney ve kontrol gruplarının ortalama puanlarına t testi uygulanmıştır. Uygulanan t testi sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, Fen ve Teknoloji dersindeki başarıları irdelendiğinde deney öncesi durumları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($t(42)=-,893$, $p>0,05$).

DeneySEL işlem sonrasında, deneyin etkililiğini sınamak amacıyla her iki gruptaki öğrencilerin son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığına bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları son test puanlarıyla ilgili bulgular Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları son test puanlarına ilişkin bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kontrol Grubu	23	59,1	12,6			
Deney Grubu	21	78,8	7,5	6,214	42	,000

Tablo 3’deki bulgulara göre, deney grubundaki öğrencilerle, kontrol grubundaki öğrencilerin son testten elde ettikleri puan ortalamaları arasında deney grubu lehine 19,7 puanlık bir fark gözlemlenmiştir. Bu farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için uygulanan t testi sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, deneysel işlem sonrasındaki Fen ve Teknoloji dersi başarıları aralarında deney grubu lehine istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir ($t(42)=6,214$, $p<0,05$).

2. “Fen ve Teknoloji dersinde teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında öğrenmenin kalıcılık düzeyi bakımından anlamlı bir fark var

mıdır?” sorusunu yanıtlamak amacıyla deneysel işlemde 6 hafta sonra başarı testi tekrar uygulanmıştır. Öğrencilerin aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış; ortalamalar arasındaki fark t testi ile sınanmıştır.

Tablo 4. Deney ve kontrol gruplarının bilgilerin kalıcılık düzeylerine ilişkin uygulanan başarı testinden aldıkları puanlarla ilgili bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kontrol Grubu	23	46,4	8,6			
Deney Grubu	21	73,1	9,8	9,606	42	,000

Tablo 4’te görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerle, kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık testinden elde ettikleri ortalama puanlar arasında deney grubu lehine 26,7 puanlık bir fark söz konusudur. Bu farkın anlamlı olup olmadığını sınamak için, grupların ortalama puanlarına uygulanan t testi sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, deneysel işlem sonrasındaki Fen ve Teknoloji dersi öğrenmelerinin kalıcılığı irdelendiğinde aralarında deney grubu lehine istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir ($t(42)=9,606$, $p<0,05$).

3. “Fen ve Teknoloji dersinde teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında üstbilişsel farkındalık düzeyleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunu yanıtlamak amacıyla gruplara uygulama öncesinde ve sonrasında “Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği” uygulanmıştır. Deneklerin bu testten aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, ortalamalar arasındaki fark t testi ile sınanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının öntest niteliğindeki üstbilişsel farkındalık ölçeğinden aldıkları puanlar Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. Deney ve kontrol gruplarının üstbilişsel farkındalık ölçeğinden aldıkları öntest puanlarına ilişkin bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kontrol Grubu	23	3,97	,60			
Deney Grubu	21	4,00	,35	,225	42	,823

Tablo 5’te görüldüğü gibi kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ön testlerden elde ettikleri ortalama puanlar karşılaştırıldığında deney grubu lehine ,03 puanlık bir fark bulunmaktadır. Bu farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olup olmadığını sınamak amacıyla, deney ve kontrol gruplarının ortalama puanlarına t testi uygulanmıştır. Uygulanan t testi sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, Fen ve Teknoloji dersindeki başarıları irdelendiğinde deney öncesi durumları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($t(42)=,225$, $p>0,05$).

Deneysel işlem sonrasında, deneyin etkililiğini sınamak amacıyla her iki gruptaki deneklerin son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığına bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının üstbilişsel farkındalık ölçeğinden aldıkları son test puanlarıyla ilgili bulgular Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Deney ve kontrol gruplarının üstbilişsel farkındalık ölçeğinden aldıkları son test puanlarına ilişkin bulgular

Öğrenci Grupları	Denek Sayısı (N)	Aritmetik Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)	t değeri	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (p)
Kontrol Grubu	23	4,37	,48			
Deney Grubu	21	4,36	,30	,135	42	,893

Tabloda görüldüğü gibi, kontrol grubundaki öğrencilerle deney grubundaki öğrencilerin son testlerden elde ettikleri ortalama puanlar karşılaştırıldığında her iki grupta da yaklaşık aynı oranda artış olduğu gözlemlenmiştir. Uygulanan t testi sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem sonrasında tekrar ölçülen üstbilişsel farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($t(42)=,135$, $p>0,05$).

Teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubuna uygulamadan önce beyin baskınlıklarını ölçmek amacıyla beyin baskınlık aracı uygulanmıştır. Tablo 7’de deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesi beyin baskınlıklarına ait veriler sunulmuştur.

Tablo 7. Deney Grubu Öğrencilerinin Beyin Baskınlık Aracı Ön Test Sonuçları

Beyin baskınlık düzeyleri	f	%	Beyin baskınlık düzeyleri	f	%
Sol beyin baskın (çok güçlü)	-	-	Sağ beyin az baskın	6	28,6
Sol beyin baskın	1	4,8	Sağ beyin orta baskın	-	-
Sol beyin orta baskın	3	14,2	Sağ beyin baskın	-	-
Sol beyin az baskın	11	52,4	Sağ beyin baskın (çok güçlü)	-	-
Beynin iki kısmı baskın	-	-			

Tablo 7 incelendiğinde Teknoloji Destekli Beyin Temelli öğrenmenin uygulanacağı deney grubu öğrencilerinin % 71,4’ü beyinlerinin mantıksal işlemlerden sorumlu sol kısmını kullanmaktadırlar. Deney grubu öğrencilerinin %28,6’sı ise beyinlerinin hayal kurma, imgelem, yaratıcılık vs. gibi etkinliklerden sorumlu olan sağ kısmını kullanmaktadırlar. Deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu beyinlerinin sol lobunu sağ lobuna oranla daha fazla kullandıkları gözlemlenmiştir. Beyin temelli öğrenmenin ilkelerinde de yer verildiği gibi en kalıcı öğrenmelerin beyin her iki lobunu uyararak gerçekleştiği bilinmektedir. Bu noktadan hareketle etkinliklerde öğrencilerin beyinlerinin sağ lobunu da harekete geçirmelerini sağlayacak uygulamalara yer verilmiştir.

Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerine tekrar beyin baskınlık aracı uygulanmış ve sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Deney Grubu Öğrencilerinin Beyin Baskınlık Aracı Son Test Sonuçları

Beyin baskınlık düzeyleri	f	%	Beyin baskınlık düzeyleri	f	%
Sol beyin baskın (çok güçlü)	-	-	Sağ beyin az baskın	10	47,6
Sol beyin baskın	-	-	Sağ beyin orta baskın	1	4,8
Sol beyin orta baskın	2	9,5	Sağ beyin baskın	-	-
Sol beyin az baskın	5	23,8	Sağ beyin baskın (çok güçlü)	-	-
Beynin iki kısmı baskın	3	14,3			

Tablo 8 incelendiğinde Teknoloji Destekli Beyin Temelli öğrenme etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin %33,3’ünün beyinlerinin mantıksal işlemlerden sorumlu sol kısmını kullandığı, %14,3’ünün beyin her iki lobunu eşit oranda kullandığı ve

%52,4'ünün ise beynin yaratıcılıkla ilgili sağ lobunu daha baskın kullandıkları gözlemlenmiştir. Elde edilen veriler teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubunda yapılan uygulamanın öğrencilerin beyinlerinin daha önce kullanmadıkları bölümlerini belirgin ölçüde harekete geçirdiğini göstermektedir. Beyin temelli öğrenme öğrencilerin beyinlerinin her iki lobunu kullanmaları gerektiğini savunmaktadır. Uygulama öncesinde beynin her iki kısmını baskın kullanan birey sayısı % 0 iken uygulama sonrasında bu oran %14,3'e yükselmiştir

Deney grubuna teknoloji destekli beyin temelli öğretim etkinliklerinin uygulanmasından sonra öğrencilerin her birinin beyin baskınlığında gözlenen değişime bakılmıştır. Örneğin uygulama öncesinde beyin baskınlık aracından -12 puan almış ve beyninin sol lobu orta baskın olan öğrenci, uygulama sonrasında ölçekten 2 puan almış ve beyninin sağ lobu az baskın hale gelmiştir. Uygulamaya katılan 21 deney grubu öğrencisinden 20' sinin uygulama sonrasında beyin baskınlık aracından aldıkları sonuç değişmiş ve beyinlerinin farklı lobunu kullanmışlardır.

TARTIŞMA

Araştırmanın yürütüldüğü 8. sınıflardaki deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarı ön test, son test ve kalıcılık testi puan düzeyleri ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar aşağıda açıklanmıştır.

Teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim etkinliklerinin ele alındığı deney grubu ve uygulamadaki fen ve teknoloji öğretim programı öğretim etkinliklerine göre öğretimin yapıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin başarı son test puanları karşılaştırılmış, deney grubundaki öğrencilerin başarı puanları ($X=78,8$), kontrol grubundaki öğrencilerin başarı puanlarından ($X=59,1$) daha yüksek değerde bulunmuştur. Buna göre deney grubunda uygulaması yapılan, teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin başarılarını geliştirmede önemli bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Miller (2003)'e göre teknoloji günümüz öğretim ortamlarında öğrenme teorileriyle birleştiğinde öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olan, kapasitelerini ve akademik başarılarını artıran bir araçtır. Yapılan çeşitli çalışmalar, beyin temelli öğrenmenin öğrenci başarısını arttırmada etkin role sahip olduğunu göstermektedir (Akyürek; 2012; Doğanay vd., 2007; Keleş, 2007; Yücel 2011). Bununla birlikte, çalışma sonuçlarına göre fen ve teknoloji dersinde teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında öğrenmede kalıcılık düzeyine ilişkin sonuçlar incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin başarı kalıcılık testi puanları ($X= 73,1$), kontrol grubundaki öğrencilerin başarı kalıcılık testi puanlarından ($X=46,4$) daha yüksek değerde bulunmuştur. Buradan hareketle, deney grubunda uygulaması yapılan, teknoloji destekli beyin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin kazandığı başarı durumlarının devamının sağlanmasında önemli bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Yapılan çeşitli çalışmalardaki veriler, beyin temelli öğrenmenin öğrenmede kalıcılığı arttırmada etkin role sahip olduğunu göstermektedir. Örneğin Akyürek (2012) beyin temelli öğrenmenin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarı, tutum, motivasyon ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisini incelemiş, beyin temelli öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubunun başarı, tutum, motivasyon ve kalıcılık testi puanlarının kontrol gruplarının başarı, tutum, motivasyon ve kalıcılık testi puanlarından anlamlı düzeyde deney grubu lehine fark olduğunu tespit etmiştir. Yücel (2011) 8. Sınıf öğrencileri ile fen ve teknoloji dersinde beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre yaptığı çalışmasında öğrencilerin son test başarı ve kalıcılık puanlarında deney grubu lehine anlamlı fark bulmuştur. Aynı şekilde İnci (2010) 8. Sınıf öğrencileri ile fen ve teknoloji dersinde yaptığı çalışmasında öğrencilerin son test başarı ve kalıcılık

puanlarında deney grubu lehine anlamlı fark bulmuştur. Beyin temelli öğrenmede davranış sadece bilişsel, duyuşsal ya da psikomotor olarak değil tüm alanları içeren bütüncül şekilde gerçekleşir (Gözüyeşil, 2012). Birden fazla duyunun dahil olduğu öğrenmeler de öğrenmede kalıcılığı sağlar. Özellikle beyin temelli öğrenmenin öğeleri olan rahatlatılmış uyanıklık, derinlemesine daldırma ve aktif süreçleme beyin için ideal durumları oluşturduğundan öğrenmede kalıcılığın artmasına neden olur (Hasra, 2007). Keleş (2007) çalışmasında, “Kuvvet ve Hareket” ünitesi için geliştirdiği beyin temelli öğrenmeyi temel alan web destekli öğretim materyalinin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Fen ve Teknoloji dersinde teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile müfredatta geçerli programın uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasındaki üstbilişsel farkındalık düzeyine ilişkin veriler irdelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark olmadığı gözlemlenmiştir. Buna karşın uygulama sonucunda her iki grubun da üstbilişsel farkındalık düzeylerinde artış olduğu gözlemlenmiştir. Kramarski ve Feldman (2000) yaptıkları çalışmada internet destekli ortamın öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını artırmalarına rağmen, internet destekli ortamda üstbilişsel farkındalık düzeylerinin kontrol grubuna göre bir farklılık olmadığı sonucuna varmışlardır. Öğrenme yaklaşımına bakılmaksızın öğrenciler kendi bilişsel süreçlerini yönetmek için gerekli beceriyi geliştirebilmektedirler. Alexander ve diğerleri (2006) öğrencilerin okul yılları boyunca aldıkları eğitimin de etkisiyle, zihinsel yeteneklerin gelişimine paralel olarak üst bilişsel becerilerin de gelişmekte olduğunu ifade etmişlerdir.

Çalışmanın diğer bulgularından birisi de uygulama öncesinde ve sonrasında deney grubuna uygulanan beyin baskınlık aracı sonuçlarında farklılık gözlemlenmesidir. Uygulamadan sonra alınan sonuçlara göre öğrenciler etkinliklerde beyinlerinin farklı loblarını kullanmaya başlamışlardır. Caine ve Caine’ne (1990) öğrenme etkinliklerinde beyin her iki lobunun da uyarılıp kullanımının beyin var olan kapasitesini kat kat arttırdığını ifade etmişlerdir.

SONUÇLAR

Uygulama sonucunda elde edilen veriler analiz edildiğinde öğrencilerin başarı puanlarının oldukça arttığı gözlenmektedir. Bu durum öğrencilerin etkinliklerde aktif olmalarının sonucu olabilir. Sonuçlara kendisi ulaşan öğrenci öğrenme davranışını yaşayarak edinmektedir. Öğrencilerin etkinliklerde sonuçları birbirleriyle paylaşımları ve bazı durumlarda sonuçları tartışmaları zihinlerinde oturmayan kavramların ortaya konulmasına ve neticesinde hataların düzeltilmesine neden olmuş olabilir. Öğrenciler etkinlikleri eğlenceli bulmuşlardır. Bu durum günümüz çocuklarının ilgi duyduğu teknolojik araç gereçlerin derslerde kullanılmasından kaynaklanabilir. Ancak bazı öğrencilerin etkinlikler sırasında bilgisayar kullanımında pasif kaldıkları gözlenmiştir. Bu durum öğrencilere yeterince bilgisayar kullanım becerisi verilmediğinden kaynaklanmış olabilir. Bu durumda ders öğretmeni gerekli yönlendirmeleri yapmıştır. Evlerinde bilgisayar bulunan öğrenciler etkinliklerde daha aktif rol almışlardır.

Uygulamadan 6 hafta sonra kalıcılık testi uygulanmış ve teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulandığı sınıflarda bilgilerin hatırdaki kalma düzeyinin, kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum öğrencilerin etkinliklere aktif katılımından, beyin öğrenme prensiplerini temel alan öğrenme koşullarından ve etkinliklerde beyin baskınlık aracının sonuçları baz alınarak beyin her iki lobunu çalıştıracak etkinliklerin kullanılmasından kaynaklanabilir.

Uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan beyin baskınlık aracının sonuçlarında öğrencilerin beyin baskınlıklarının değişim gösterdiği gözlenmektedir. Uygulama öncesinde örneğin beyinin sağ lobunu kullanan bir birey son lobunu da kullanmaya başlamıştır. Bu

durum teknoloji destekli beyin temelli öğrenme etkinliklerinde beynin farklı loblarının da uyarıldığını göstermektedir.

Öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan üstbilişsel farkındalık ölçeğinin sonucunda deney grubu lehine farklılık gözlenmemesine rağmen her iki grupta da üstbilişsel farkındalık düzeylerinde artış gözlemlenmiştir. Yapılan literatür taramasında bilgisayar kullanımının öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeyinde bir farklılık oluşturmadığı ancak çalışılan yaş grubunun süreç olarak üstbilişsel farkındalık düzeylerinin zaman geçtikçe aldıkları eğitim nedeniyle geliştiği sonucuna varılmıştır.

ÖNERİLER

Bu çalışma Amasya ili Suluova ilçesinde ortaokul 8. sınıf fen ve teknoloji dersi “kuvvet ve hareket” temasının işlenişinde 44 öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulama sonucunda elde edilen verilerden hareketle teknoloji destekli beyin temelli öğrenme etkinlikleri farklılaştırılarak diğer temalarda ve farklı branşlarda uygulanabilir. Öğretmenler tarafından geliştirilecek etkinlikler ile eğitimde öğrenme hem daha zevkli hem de daha kalıcı hale gelebilir. Eğitimde farklı bir yaklaşım olarak teknoloji destekli beyin temelli öğrenme eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarına öğretilir. Bu sayede öğretmen adayları mesleğe başlamadan bu yaklaşım konusunda bilgi sahibi olurlar.

Teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin uygulanacağı sınıflar teknolojik olarak donanımlı olmalıdır, aksi halde yetersiz ve bakımsız araçlar ile öğrenciler yeterince motive olamamakta ve çalışma amacına ulaşamamaktadır. Okullarda görev yapan öğretmenler farklı yaklaşımlar konusunda bilgilendirilerek, okullarda uygulanan öğretime farklı bir soluk getirilebilir. Öğretmenlerin uygulamaları sonucunda başarı elde ettiklerini gördükleri etkinlikler paylaşılıp öğrenci başarıları arttırılabilir.



The Effect of Technology Supported Brain Based Learning on Students' Academic Achievement, Retention Level and Metacognitive Awareness

Senem OKTAY¹, Recep ÇAKIR²

¹ Master Student, Amasya University, Institute of Science, Amasya-TURKEY

² Assist.Prof.Dr., Amasya University, Educational Faculty, Amasya-TURKEY

Received: 01.10.2012

Revised: 30.07.2013

Accepted: 15.08.2013

The original language of article is Turkish (v.10, n.3, September 2013, pp.3-23)

Key Words: Technology Supported Brain Based Learning; Force and Motion; Metacognitive Awareness; Retention.

SYNOPSIS

INTRODUCTION

Brain-based learning argues that the more it is appealed to the senses in learning principles the more permanent learning will be. Similarly, the effective use of technology in the classroom will make learning more permanent as it appeals to multiple senses. Considering its basic principles, brain-based learning is observed to create awareness about the importance of the feelings and the variables such as physiology of learning, good nutrition, adequate sleep, movement, the effect of emotions on memory, the importance of ensuring multimedia that appeals to many senses, the necessity of providing an active learning environment, the impact of using various methods on learning, areas of intelligence and use of materials. Moreover, Miller (2004) argued that the technologies used for learning support the brain-based learning. Keleş (2007) observed a significant increase in student achievement through web supported instructional material based on brain-based learning. Thus, the reasonable and strategic use of technology with different learning approaches in learning environments will facilitate and improve learning and teaching.

PURPOSE OF THE STUDY

The aim of this study is to research the effects of of teaching "Force and Motion" theme in secondary school 8th grade through the lesson plans and activities prepared based on the



approach of brain-based learning with technology support on students' academic success and levels of metacognitive awareness.

Within this scope, the following sub-problems are discussed.

1) In science and technology class, is there a significant difference between the students in the experimental group and the control group in terms of academic achievement?

2) In science and technology class, is there a significant difference between the students in the experimental group and the control group in terms of learning retention level?

3) In science and technology class, is there a significant difference between the students in the experimental group and the control group in terms of levels of metacognitive awareness?

METHODOLOGY

The study was conducted as a pretest-posttest quasi-experimental design between the experimental groups and control groups. While the students in the experimental group have been taught by using the lesson plans and activities in conformity with the approach of brain-based learning with technology support, the ones in the control group have been taught lesson according to current program. It took about 6 weeks to conduct. Independent variables of the study consist of brain-based learning with technology support and the valid approach in current program and dependent ones of the study consist of academic success, retention level and levels of metacognitive awareness. The study group of the research consists of 44 eighth-grade students studying at secondary school level (21 students from experimental group, 23 ones from control group). The data in the research have been collected by the researchers by using the achievement test developed with expert opinion, Brain dominance scale developed by Davis (1994) and adapted to Turkish by Avcı (2006), Metacognitive Awareness scale developed by Sperling, Howard, Miller and Murphy (2002) translated into Turkish by Karakelle and Saraç (2007).

FINDINGS

As a result, it was observed to be statistically significant difference in favor of the experimental group between the Science and Technology class success of the students in experimental group and the ones in control group after the experimental procedure ($t(42)=6.214$, $p<0.05$). Besides, when analyzed the retention of Science and Technology class learning after the experimental procedure it was observed that there is a significant difference in favor of the experimental group ($t(42)=9.606$, $p<0.05$). As regards to the the students' metacognitive awareness, when the average points which the students in experimental group and the ones in control group got in the post-tests were compared, increase at almost the same rate in both groups was observed. In order to determine whether this increase is statistically significant or not, t-test was applied to average scores of the experimental and control groups. As a result of t-test, no statistically significant difference was observed in the students' metacognitive awareness level in experimental group and control group measured again after the experimental procedure ($t(42)=,135$, $p>0.05$).

Results of the study show that brain-based learning with technology support performed in the experimental group has noticeably triggered previously unused parts of the brains of students. Brain-based learning argues that students are to use both lobes of their brain. Prior to application, while the number of the individual who uses both sides of his brain dominantly was 0%, after the application this rate increased to 14.3%. Moreover, in the experimental

group of 21 students, 20 students got a different result from the brain dominance device after the application and they used the different lobes of their brain.

DISCUSSION and CONCLUSION

The post test success scores of the students in the experimental group performing learning activities based on the approach of brain-based learning with technology support and the students in the control group taught according to current science and technology curriculum activities were compared. The success points of the students in the experimental group ($X=78.8$) was found to be higher than the success points of the students in the control group ($X=59.1$).

Various studies show that brain-based learning with technological support has effective role in improving student achievement. For instance, according to the results of the study, Miller (2003) argues that technology is a tool to help students learn, increase their capacity and academic achievement when linked to learning theories in today's teaching environment.

When the results concerning the retention level were analyzed, it was observed that success retention test scores were higher in favor of the experimental group students. From this point of view, educational activities performed in the experimental group and based on the approach of brain-based learning with technology support have a significant impact in ensuring the continuation of the success the students have achieved. For example, Akyurek (2012) found out that there is a significant difference in favor of the experimental group between the achievement, attitude, motivation, knowledge, retention test scores of the experimental group students with whom brain-based learning approach was used and the achievement, attitude, motivation, knowledge and retention test scores of the students in the control group.

A difference was observed in the results of the brain dominance device applied to the experimental group between before and after the application. According to the results obtained after the implementation of the activities, students have begun to use the different lobes of their brain. Caine and Caine'ne (1990) stated that the stimulation and use of both lobes of the brain increase the existing capacity of the brain times more.

However, when data concerning levels of metacognitive awareness between the experimental group students to whom brain-based learning with technology support were applied and the ones in the control group to whom current program in the curriculum were applied in Science and Technology class were scrutinized, it was analyzed that there was no significant difference between two groups. On the other hand, as a result of the application, it was observed that the levels of metacognitive awareness of both groups increased.

SUGGESTIONS

The following recommendations can be made from the data obtained as a result of the application;

1. Technology-supported brain-based learning activities can be differentiated and performed in other themes and different branches.
2. The classes in which brain-based learning with technology support will be performed should be equipped technologically.
3. The teachers working in schools can be informed about different approaches and this can bring a breath of fresh air to the teaching performed in schools. The activities teachers see that they achieve success as a result of their practices can be shared and students' achievement can be increased.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Akyürek, E. (2012). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim fen ve teknoloji dersi 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, derse yönelik tutum, motivasyon ve hatırlama düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Alexander, J. M., Johnson, K. E., Albano, J., Freygang, T. & Scott, B. (2006) Relations between intelligence and the development of metaconceptual knowledge. *Metacognition and Learning*, 1, 51-67.
- AVCI, D. E. (2006). Beyin baskınlık aracının Türkçe' ye uyarlanma ve geçerlik güvenirlik çalışması. *VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. 07-09 Eylül 2006, Ankara.
- Buzan, T. (2001), *Aklını En İyi Şekilde Kullan* (5. Baskı), (Çev. B. Ergüder). İstanbul: Arion Kitabevi.
- Caine, G. & Caine, R. N. (2002). *Making Connections: Teaching and the Human Brain*. (Çev. Ülgen, G.). Ankara: Nobel Yayınları.
- Caine, R.N. & Caine, G. (1991). Making connections : Teaching and the human brain. Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 82,86.
- Caine, R. N. & Caine, G. (1990). Understanding a brain based approach to learning and teaching. *Educational Leadership*. 48 (2), 66-70
- Çepni, S.(2010). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, Trabzon: Celepler Matbaacılık
- Çepni, S. & Keleş, E . (2006). Beyin ve öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. 3(2), 66,82.
- Davis E C, (1994). *English Teaching Forum*, July-September 32 (3).
- Doğanay, A., Koç, G., Korkmaz, İ., Coşkun M., Sarı M., Ünver, N., Kıldan, O., Tok, Ş. & Tok, T. N., (2007). "Öğretim İlke ve Yöntemleri", Ankara, Pegem A Yayıncılık.
- Duffy, J. L., McDonald, J. B. & Mizell, A. P. (2003). *Teaching and Learning with Technology*. Boston, USA: Allyn & Bacon.
- Duru, K. & Gürdal, A. (2002). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek öğretimin öğrenci başarısına etkisi . *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiriler Kitabı*, Cilt: 1 (s: 310-316), ODTÜ, Ankara.
- Flavell, J. H. (1987). Speculation About the Nature and Development of Metacognition. In F. Weinert & R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, Motivation, and Understanding*, 21–29.
- Gedikoğlu, T. (2005). Avrupa birliği sürecinde Türk eğitim sistemi: Sorunlar ve çözüm önerileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (1), 66-80.
- Gourgey, A. F. (2002). Metacognition in basic skills instruction. H. J. Hartman, (Ed.), *Metacognition in learning and instruction: Theory, Research and Practice* (17- 32). The Netherlands: Kluwer Academic Publishing.
- Gözüyeşil, E. (2012). *Beyin temelli öğrenmenin akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması*.Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Niğde Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Gülbahar, Y. (2005). Öğrenme stilleri ve teknoloji. *Eğitim ve Bilim*, 30, 10-17.
- Hart, Leslie A. (1975). *How the Brain Works*. New York: NY, Basic Books.
- Hasra, K. (2007). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımıyla öğrenme stratejilerinin öğretiminin öğrencilerin okuduğunu anlama becerisi üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muğla.

- İnci, N. (2010). *Fen ve teknoloji dersinde beyin temelli öğrenmenin akademik başarı, tutum ve hatırlama düzeyine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Karakelle, S. & Saraç, S.(2007). Çocuklar için üst bilişsel farkındalık ölçeği (ÜBFÖ-Ç) A ve B formları: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 10(20), 85-103.
- Keleş, E., (2007). *Altıncı sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik beyin temelli öğrenmeye dayalı web destekli öğretim materyalinin geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi ,Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kramarski, B, & Feldman Y. (2000). Internet in the classroom: Effects on reading comprehension, motivation and metacognitive awareness. *Educational Media International*, 37(3), 149-155
- Laney, D. (1990). Micro computers and social studies. *OCSS Review*, 26, 30-37.
- Miller, A. (2004). *Brain-Based Learning With Technological Support*. Association for Educational Communications and Technology. Chicago.
- Miller, A. L.,(2003). *A descriptive case study of the Implementation of brain based learning with technological support in a rural high school*. Ph. D. Thesis, Northern Illinois University,
- Özden, Y. (2005). *Eğitimde Yeni Değerler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık. 16.
- Renshaw, C. E, & Taylor, H. A (2000). The Educational effectiveness of computer-based instruction. *Computers and Geosciences*, 26(6), 677-682.
- Sümbüloğlu K. & Sümbüloğlu V. (1988). *Sağlık Bilimlerinde Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
- Sperling, R. A., Howard, B. C. Miller, L. A. & Murphy, C.(2002). Measures of children's knowledge and regulation of cognition. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 51-79.
- Ülgen, G., Turgut, O., Ergen, H. & Uğur, O. Y. (2002). *Beyin temelli öğrenme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yenice, N. (2003). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin fen ve bilgisayar tutumlarına etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 79-85.
- Yücel, C., (2011). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımına göre fen ve teknoloji öğretiminin akademik başarı ve tutum üzerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- URL-1, http://www.hayatboyuogrenme.gov.tr/images/yukleme/hbo_strateji.pdf, Milli Eğitim Bakanlığı, 04.09.2013
- URL-2, <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/index.php> , Fatih Projesi, 04.09.2013
- URL-3, <http://yegitek.meb.gov.tr/www/tanitim/icerik/16>, Milli Eğitim Bakanlığı, 04.09.2013
- URL-4, <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6>, Fatih Projesi, 04.09.2013

Promoting Conceptual Change in Science Which is More Effective: Conceptual Change Text or Analogy?

Serkan SEVİM¹ 

¹ Assist.Prof.Dr., Pamukkale University, Faculty of Education, Denizli-TURKEY

Received: 02.01.2012

Revised: 07.08.2013

Accepted: 15.08.2013

The original language of article is English (v.10, n.3, September 2013, pp.24-36)

ABSTRACT

This research is planned to examine the efficiency of conceptual change text and analogy consisting of science students' alternative concepts within basic concepts of Chemical Bonds. The sample of this study is composed of the selected 46 students who attend science classes at Çukurca Mehmetcik Private Courses. The students were graduated from high school and were continuing their education in the institute to prepare for the university exams. The quasi-experimental research design was used in this study. Two classes were randomly selected as experimental groups from four classes. In the study, data was collected by using "Chemical Bonds Concept Achievement Test" (CBCAT). The CBCAT was used as the pre-test to detect students' levels at the beginning of the study, and the post-test to find out the students' new levels of achievement. In the analysis of the data, an independent sample test design was performed, in which dependent variables were the pre-test and post-test scores.

Key Words: Conceptual Change; Conceptual Change Text; Analogy.

INTRODUCTION

The main aim of science education is to help students to develop meaningful understanding of science concepts and to use these concepts for intended purposes. For a meaningful learning, conceptual understanding needs to be supported by problem solving. To do so, science teaching has to develop conceptual understanding in students' minds rather than rote memorization of the concept.

Many researchers and educators have accepted that the most important things that students bring to their classes are; their background, attitudes, abilities, and experiences. These characteristics make students active during the learning process. According to cognitive theory, students construct sensible and coherent understanding of events and phenomena in their world from their point of view. Learners base their understanding on their previous knowledge. Therefore, during instruction, learners generate their own understandings based



on their previous concepts. As a result of that, learners may build concepts which are different from those accepted by scientific community even after formal instruction (Janiuk, 1993; Schmidt, 1997; Treagust, 1988; Clement, 1982; Driver & Ericson, 1983; Helm & Novak, 1983; Anderson & Smith, 1987; Bishop & Anderson, 1990; Hırça, Çalık, Seven, 2011). These alternative views have been given several names including alternative frameworks (Driver & Easley, 1978; Driver & Ericson, 1983), naive beliefs (Caramazza, McCloskey & Green, 1981), preconceptions (Anderson & Smith, 1983; Hashweh, 1988), children's science (Gilbert, Osborne & Fensham, 1982), and misconceptions (Cho, Kahle & Norldland, 1985; Griffiths & Grant, 1985; Griffiths & Preston, 1992).

For better understanding and meaningful learning, misconceptions which are affecting students' learning of subsequent concepts negatively have to be remediated. According to Posner et al. (1982), learning is best viewed as a process of conceptual change. There are two different conceptual changes; these are assimilation and accommodations in students' mind. Assimilation is the integration of new phenomena with the existing cognitive structure and accommodations are the replacement or reorganization of the central concept. They proposed four conditions for conceptual change to occur:

1. There must be a dissatisfaction with the existing concept
2. New concept must be intelligible
3. New concept must be initially plausible
4. New concept must be fruitful

Many instructional strategies based on conceptual change approach, help students change their misconceptions. One of the instructional strategies to dispel students' misconceptions is the use of refutational or conceptual change texts (Guzzetti, et al, 1992; Hynd, et al, 1994; Maria & MacGinite, 1987; Chambers & Andre, 1997; Hynd, Alvermann, & Qian, 1997; Palmer, 2003). Refutational and conceptual change texts are the texts that refute commonly held misconceptions. The major difference between refutational text and the conceptual change text occurs when the students were asked explicitly to make predictions about a situation. In the conceptual change text model, students were asked explicitly to predict what would happen in a situation before provided with information that demonstrates the inconsistency between common misconceptions and the scientific conceptions.

Many researchers (Hynd, 1994; Chambers & Andre, 1997; Hynd, Alvermann & Qian, 1997; Palmer, 2003) showed that refutational texts help students change their misconceptions. Refutational text explicitly contrasts a correct scientific theory with common misconceptions. Alverman and Hague (1989) demonstrated that under appropriate instructional conditions both activating prior knowledge and explicitly refuting misconceptions led to enhance the achievement test performance. Guzzetti et al. (1993) meta-analyzed the literature on refutational text and conceptual change approach and concluded that they facilitate learning of science concepts.

Another instructional strategy to dispel students' misconceptions is the use of analogies. Throughout the history of science, scientists and science educators have used analogies to explain fundamentally important concepts (Brown, 1992; Clement, 1993; Gentner, 1989; Hesse, 1966; Lawson, 1993; Thagard, 1992; Venville & Treagust, 1997). The analogies serve as initial models for the concepts. It is not surprising, therefore, that textbook authors use analogies to explain science concepts to students (Iding, 1997). Many research show that; If an analogy is not used carefully, it can be counterproductive, by causing students to form misconceptions (Duit, 1991; Glynn et al., 1995; Thiele & Treagust, 1994).

It is frequently mentioned in the literature that to make concept teaching more effective, teachers should design and apply the education process by considering the appropriate circumstances for students' individual differences (Doran 1972, Schoon & Boone 1998;

Ülgen, 2001). For this reason, it is crucial to do researches about the reasons of these alternative conceptions and how to correct them, and to take the data obtained into consideration. In related literature many researches have been done to solve these problems in this field, and materials that can be used in class environment to teach related concepts were developed. Some of those materials are; conceptual change texts, analogies, and conceptual caricatures, etc.. Although there are a number of studies that examine the effectiveness of Conceptual Change Text or Analogy, to compare traditional instruction (Brown, 1992; Clement, 1993; Gentner, 1989; Hynd, 1994; Chambers & Andre, 1997; Hynd, Alvermann & Qian, 1997; Duit, 1991; Glynn et al., 1995; Thiele & Treagust, 1994; Coll & Treagust, 2001; Bilgin & Geban, 2001), specifically there are no studies on comparing Analogy and conceptual change text. This is the reason why it is needed to do comparative researches. Besides, researches on that field indicate that among the units about which students have alternative conceptions, Chemical Bonds and Intermolecular Forces Unit is the most common one (Ebenezer & Gaskell, 1995; Taber, 1997; Coll & Treagust, 2001; Prieto, Ebenezer & Fraser, 2001; Ünal, 2003; Sevim, 2007; Taber, 2011). Researches that have been done about these subjects indicate that students have alternative conceptions related to these concepts and even after the education, they still carry some of these alternative conceptions. Therefore, aim of this study is to determine the alternative conceptions of students on Chemical Bonds and Intermolecular Forces, and the effectiveness of conceptual change texts and analogies which are prepared according to conceptual change strategy on students' conceptual change processes.

This research was planned for two general purposes: To determine students' alternative conceptions about basic concepts of chemical bonds and Intermolecular Forces, and to determine the effectiveness of the conceptual change texts and Analogies on students' conceptual changes.

Because it is a requirement to select pre-constructed classes as random experiment groups, sample of the study is composed of the students of Çukurca Mehmetçik Private Course. For this reason, the method of the study is determined as quasi-experimental. The experimental pattern used in the study is shown in Table 1.

Table 1. *Research pattern of the study*

Groups	Pre-Test	Application	Post-Test
1. Experiment Group	CBIFCT	Use of Conceptual Change Texts During Learning Process.	CBIFCT
2. Experiment Group	CBIFCT	Use of analogy During Teaching Process	CBIFCT

CBIFCT: Chemical Bonds and Intermolecular Forces Concept Test

METHODOLOGY

a) Sample of the study

Sample of the study is composed of selected students who had been attending science classes of Çukurca Mehmetçik Private Courses. In the institute, there were two weekend and two weekday classes. The students of all classes were graduated from high school and were continuing their education in the institute to prepare for the university exams. The weekday class was selected as the 1st experiment group, and the weekend class was selected as the 2nd experiment group, randomly. In both classes, chemistry lessons were held by the same teacher. Teacher is also a researcher at the same time, and at that time, he was an assistant professor and while he was doing his national service, he was also teaching chemistry at

Çukurca Mehmetcik Private Courses. Students in this research, first taught about Chemical Bonds and Intermolecular Forces at 9th grade and then at 11th grade in detail and last, at the Institute.

b) Test used in the study

"Chemical Bonds and Intermolecular Forces" Concept Test was applied first before teaching the subject being studied, in order to determine students' alternative conceptions about the concepts of this subject, and was applied as the last test to determine developments in students' conceptions after teaching. The test used in the study was adapted from CBIFCT which Sevim (2007) used in his PhD thesis and is composed of 16 questions. Questions in test are analyzed in two groups; passive knowledge (conceptual change accomplished. Individual can solve a problem by putting the change into practice. On the other hand, s/he cannot use the concept while solving a problem and cannot create a problem by using the concept.) and active knowledge (conceptual change occurred. Individual can solve a problem by putting this change into practice, create problems and draw conclusions. The potential information at the passive level became active).

Table 2. Analysis of questions

QUESTION NUMBER	CONTENT	LEVEL
1 st , 11 th and 13 th questions	Covalent Bond	Passive Knowledge
5 th and 8 th questions	Covalent Bond	Active Knowledge
2 nd and 9 th questions	Ionic Bond	Passive Knowledge
4 th and 15 th questions	Ionic Bond	Active Knowledge
3 rd 7 th 10 th 12 th 14 th questions	Intermolecular Forces	Passive Knowledge
6 th and 16 th questions	Intermolecular Forces	Active Knowledge

c) Data Analysis

To analyze data, SPSS 17,0 package program is used. While analyzing the scale, data are explained through average (\bar{X}), standard deviation (S), frequency (f) and percentage (%) values in tables. In statistical analysis are based on 0,05 significance level.

To detect whether data show normal distribution or not, Kolmogorov-Smirnov test results are analyzed and it is proven that data show normal distribution. According to Kolmogorov-Smirnov test results, it is detected that ranks of students from scale show normal distribution on the 0,05 significance level. As a result, analysis will be based on parametric tests. Independent Sample Test was applied on the results of Test.

While distributing the points for the test, each question is given equal points, and marks of students before and after the classes were analyzed. Also, because every question has one scientifically correct answer and three choices that have misconceptions, which are also available in literature, changes in each choice were analyzed qualitatively.

d) Preparation of Analogies and Conceptual Change Texts (CCT)

Conceptual change texts and analogies used in this study are defined as preparation for the reorganization by Posner -(Posner, Strike, Hewson, & Gertzog, 1982), based on the views of Piaget and Thomas Kuhn's "Conceptual Change Approach". The CCTs which were used in this study were selected from texts that used in Sevim's study in 2007.

Preparation of analogies is benefited from the books, literature, and the data obtained from the test of the concept which applied the students. At the end of these researches, the

analogies which intended the students prepared as a draft before pilot studies that also benefited from analogies which Kılıç used in his studies in 2007. Together with the some of the faculties who are experts in the field the prepared analogies were analyzed. Some changes occurred according to our opinions in analogies. Especially, the lack of given scientific information is resolved and added new information depends on scientific development in this field in recent years. As a result of these studies, pilot study was finalized before the analogies. It is obtained from texts and analogies, after CCT was developed and texts were applied to 25 students from 10th and 11th grade at Çukurca High School for the pilot study. The texts and analogies are formed based on the data that were obtained and used in our studies.

FINDINGS and DISCUSSIONS

a) General Findings of CBIFCT

In this study, concept test is composed of 16 questions and applied as pre-test and post-test. Findings are presented under separate titles.

Table 3. Group statistics

	Group	N	Mean	St. Deviation	St. Error Mean
Pre-Test	1. Experiment Group	24	44,7916	12,3175	2,5143
	2. Experiment Group	22	43,4659	11,4884	2,4493
Post-Test	1. Experiment Group	24	59,1146	10,7333	2,1930
	2. Experiment Group	22	74,7159	12,5708	2,6801

Table 4. Results of independent sample test of experiment groups' pre-test and post-test scores

Test	Group	Mean	N	sd	t	P*
Pre-Test	1. Experiment Group	44,7916	24	44	.377	0.708
	2. Experiment Group	43,4659	22			
Post-Test	1. Experiment Group	59,1146	24	44	-4.537	0.000
	2. Experiment Group	74,7159	22			

* $p > 0,05$

As seen in Table 4, there is no meaningful difference between the groups' success before application when their pre-test results are compared according to t-test. ($t_{(44)}: .377$; $p > 0,05$). The arithmetic mean of first group marks was; $\bar{X} = 44,79/24$, the second group's arithmetic mean was; $\bar{X} = 43,47/22$. When their arithmetic means are compared, it is seen that the difference between the two is not significant.

Results of the t-test that was done after the application indicate that 2nd experiment group (analogies were used) is more successful than the 1st experiment group (Conceptual Change Texts were used), ($X_{\text{Analogy}}: 74,72$; $X_{\text{CCT}}: 59,12$) and there is a significant difference between these two groups.

When the data which were obtained from the post-test after application are evaluated, the arithmetic mean of the first group ($\bar{X} = 59,12/24$) increased approximately 16 points, and the arithmetic mean of the second group ($\bar{X} = 74,72/22$) increased approximately 31 points. This result indicates conceptual change tests and analogies have a great effect on students' conceptual change about alternative concepts. This result is congruent with the results of the studies carried by Wang and Andre (1991), Hydn et.al. (1994), Hydn et.al. (1997), Guzzetti

et.al. (1997), Ocak (2000), Yürük (2000), Sungur (2000), Bayır (2000), Ünlü (2000), Diakidoy et.al. (2003), Chambers and Andre (1997), Sevim (2007). However, when groups are evaluated individually, the result is that the conceptual change was less successful in the first group which the conceptual change texts were applied, than the second group which the analogies were applied.

b) Arguments Toward the Alternative Concepts About Covalent Bond and Conceptual Change

On the 1st, 5th, 8th, 11th and 13th questions of the test the aim is to ascertain the understandings of covalent bonds. First question of the test is aimed to ascertain students' understandings of how the covalent bond occurs and how the atoms react while valance electrons are conjoining each other. The answers which contain alternative concepts and accepted to be correct by students are; "*Electrons disappeared between two atoms.*" 30%, "*Electrons separated between two atoms.*" 20% and "*Electrons were transferred from one atom to another*" 30%. On the eleventh question the aim is to make the students determine the element groups a covalent bond formed between. In both groups more than 50% of the students confused the formation of covalent bond and other bonds and they claimed that covalent bond would be formed "*Between metal atoms*" (22%), "*Between metal atoms and nonmetal atoms*" (19%), and "*between noble gasses and metal or nonmetal atoms*". When the answers given to these questions are analyzed, it is seen that these students confused covalent bonds with ionic bonds. Especially to the question "*How a covalent bond is formed?*", students answered: "*electrons were transferred from one atom to another*" and to the question "*on periodical table, between which groups of elements is covalent bond formed?*", they answered "*Between Metal and Nonmetal atoms.*" When the literature analyzed, student's confusion about these two concepts is also seen in the studies carried by Nicoll (2001), Tan ve Treagust (1999), Taber (1997) ve Ünal (2003). Also, students confused metallic bond with covalent bond and they claimed that covalent bond is formed "*between metal atoms*". This result is in accordance with the results of Ünal (2003) and Sevim (2007). The other false answers which students accepted as correct were: "*Electrons disappeared between two atoms*", "*Electrons separated between two atoms.*". These alternative concepts which are common student errors were also ascertained by Boo (1998), Eshach and Garik (2001) and Sevim (2007).

In the thirteenth question of the test the aim is to make the students determine the molecule between the atoms that contains polar covalent bond. In this question students confused the concepts 'non-polar covalent bond' with 'polar covalent bond', and great majority of them (79% of the sample group) selected the compounds which have non-polar covalent bonds between their atoms by assuming that compounds have polar covalent bond patterns. The confusion of the students about 'polar' and 'non-polar' concepts also the result of the studies carried by Nicoll (2001) and Ünal (2003). This situation can be described as a sign to the confusion of students about these two concepts.

These questions are the ones that require passive knowledge level. Percentages of the alternative concepts which students have in these questions in 1st group 58%-70%, in 2nd group 64%-73%. These percentages are between 66%-70,2% in the 1st sample group, between 18%-23% in the 2nd group for the post-test. When the data are analyzed, it is obvious that conceptual change in 1st group was more than the 2nd sample group. This data is parallel with Mikkila-Erdmann (2001)'s study which indicates that alternative concepts in memorization questions undergo a significant conceptual change

In the 5th question of the test, the aim is to ascertain student understandings about the difference between conductivities of a diamond which has double covalent bonds, and

graphite. To these questions, majority of the students marked the answers which had errors as correct. The alternative concepts of students were: *“Because carbon atoms are not bonded tightly in graphite, some of the atoms do not form bonds and move individually.”* 26%, *“Graphite conducts electricity because in Graphite, some of the carbon atoms are delocalized and these conduct electricity.”* 26%, and *“Graphite conducts electricity because they contain the layers of carbon atoms which can slide on each other.”* 29%. When these alternative concepts are analyzed it is seen that the students did not know much about the composition of Graphite, and with interpreting superficial information they already had, they determined the reason of graphite’s electrical conductivity. These three alternative concepts students had are parallel with the errors which are also emphasized on Tan and Treagust (1999)’s study. In addition to that, naive views and conceptual errors of students about covalent bonds, is also shown in the study of Peterson, Treagust and Garnett(1989).

In the 8th question of the test, the aim is to ascertain student understandings of the reactions of the electrons in polar covalent bond. In this question, most of the students selected *“Electrons have equal distances to both of the atoms.”* as the correct answer. The misconception of electrons localization on the center between two atoms in all covalent bonds also determined in studies carried by Peterson, Treagust, and Garnett (1989), Ünal (2003) and Peterson and Treagust (1989). The reason for student’s misconception can be their knowledge about the common use of electrons in the covalent bonds, and because of this information, they may think that sharing must be equal. This thought may be the result of student’s misunderstanding of the concept ‘sharing’. Also in the 8th question of the test, the aim is to ascertain student understandings of positions of bond electrons in HF molecule and the reason for that position. In this question as in the other, most of the students selected the alternative concepts which are defined as common errors of students in literature. Errors of these choices were: *‘Because hydrogen and fluorine form a covalent bond, electron pair must place at the center’* 22%, *‘electrons which are not joining the bonding, effects the positions of the bonding or shared electrons.’* 28%, and *‘Because fluorine electron is bigger than hydrogen electron, it has a stronger effect on bond electrons.’* 23%. Students who have these misconceptions can be interpreted as they do not have adequate knowledge about electronegativity and the role of this concept during covalent bonding. Students who have this misconception could associate the electron sharing with covalent bond correctly but they could not think of the effects of the effect of electronegativity and as a result, the effect of sharing unequal electron pairs in bond polarity. The misunderstanding of students about the concept of electronegativity is also shown in the studies carried by Nicoll (2001), Peterson, Treagust and Garnett (1989) and Peterson and Treagust (1989).

c) Arguments Toward the Alternative Concepts About Ionic Bond and Conceptual Change

The aim of the 2nd and the 9th questions in the test is to ascertain the student understandings about ionic bonds. The purpose of the 2nd question is to ascertain student understandings about how an ionic bond is formed and the reactions of valance electrons in atoms while forming an ionic bond. Incorrect answers were chosen equally by the students in both groups are: *“electrons completely disappeared”* 26%, *“electrons separated between two atoms”* 26% and *“electrons are shared between two atoms”* 20%. In the 9th question of the test, the aim is to observe student’s detection of which group elements on the periodic table form ionic bond. More than 50% of the students in both groups selected these choices about ionic bond formation: *“between metal atoms”* 37%, *“Between nonmetal atoms.”* 13%, *“Between noble gases and metal atoms or nonmetal atoms.”* 28%. When answers given

to these questions are analyzed, it is found that students confused ionic bond with covalent bond and metallic bond with ionic bond. The result which indicates students' confusion about these concepts, is similar to the studies carried by Nicoll (2001), Tan and Treagust (1999), Taber (1997), Ünal (2003) and Boo (1998).

Also these questions require passive knowledge level, and in both groups, the conceptual change of students is observed. The aim of the questions is to ascertain student understandings about how ionic bond is formed and how do the electrons of atoms that form the bond react during the formation. The mean rank of results were calculated and it is seen that on the pre-test, while students in the 1st group had 71%, and the students in the 2nd group had 73% alternative concepts, these rates increased to 25% in the 1st group, and 14% in the 2nd group after the post-test. As indicated at the alternative concepts that students have, the most wide alternative concept about Chemical bonds is the confusion of covalent bond with ionic bond. First of all, because analogies about covalent bonds provide them to realize and remember their alternative concepts, it is acceptable that they achieved conceptual change about ionic bond. Second, it is considered that students got the chance to realize these errors one by one with the help of Conceptual Change Text.

The 15th question of the test requires active knowledge level about ionic bond. In this question the rate of having alternative concepts in the 1st group is 75%, and the students in the 2nd group had 82% alternative concepts in the pre-test. In the post-test however, these rates are: 37% for the first group, and 27% for the 2nd group.

The other finding of the study is that Analogy or Conceptual Change Text, the conceptual change happened 37% on the 1st group (the group which analogies were used), 27% on the 2nd group. These data indicates that Analogies more effective.

d) Arguments Toward Alternative Concepts About Intermolecular Forces and Conceptual Change

The 3rd, 6th, 7th, 10th, 12th, 14th, 16th questions of the test are about student understandings of Intermolecular Forces. In the 13th question of the test the aim is to ascertain student understandings about the formation of Van Der Waals forces and the features of the concept. Most of the students selected the wrong answers equally such as: “*Van der Waals forces are the bonds between atoms in non polar molecules i.e.: H₂, O₂, Cl₂,*”, “*Strength of Van der Waals forces depends on size of the molecule, but does not depend on the form of the molecule.*”, “*Van der Waals forces exists only between noble gases such as: He Ar Ne.*”. The reason for students misconception of “*Van der Waals forces are the bonds between nonpolar molecules such as: H₂, O₂, Cl₂*” can be interpreted as students' confusion of intermolecular bonds with chemical bonds. When the literature is analyzed about this subject, this alternative concept was particularly studied by Ünal(2003). On the other hand, the results that shows students confusion of Intermolecular Forces with Chemical Bonds also found in the studies carried by Treagust(1988), Peterson, Treagust and Garnett(1989), Peterson and Treagust(1999). Similarly, they limited the subject with Noble Gas Atoms. That is another evidence of the poor understanding students have. The other misconception about this subject is: “*force of Van der Waals Forces depend on molecule size but do not depend on the form of the molecule.*”. The same results are only available in Ünal(2003)'s reports.

In the seventh question of the test, the aim is to ascertain student's understandings about Dipol-Dipol Forces. As answer of this question more than 50% of the students chose these answers which contain common alternative concepts: “*The melting and boiling points of the molecules, which contain Dipol Dipol interaction, are generally low.*”, and “*Dipol-Dipol Forces are weaker than Van der Waals Forces.*” “*These are the weak forces between*

molecules as a result of the atoms affected by the momentary disruption of symmetries of the noble gas atoms which generally have symmetrical distribution of electrons.”, *“noble gas atoms such as He, Ar,, Ne, have symmetrical electron distributions. An instant break of symmetry causes polarity. And these are the weak attraction forces caused by the effect of this symmetrical break on the atoms around polarity.”* In this question, students confused the most important alternative concepts with Dipol-Dipol Forces and Van der Waals Forces. Also some students thought that Dipol-Dipol Forces are weaker than Van der Vaal Forces. These results show the weak views that students had about Intermolecular Forces. In literature, students weak understandings about the molecular attractive forces were also mentioned in the studies carried by Treagust(1988) Peterson, Treagust and Garret(1989) Peterson and Treagust(1989), Tan and Treagust(1999) and Ünal (1999).

In the 10th question of the test, the aim is to determine student understandings about the formation of Intermolecular Forces and the features of these forces. To this question, more than 50% of the students gave these wrong answers: *“The force that keeps hydrogen and oxygen together in a water molecule is the hydrogen bond.”* And *“hydrogen bond is an attraction force formed between hydrogen of a water molecule and hydrogen in another water molecule.”*. Students partially accept *“Intermolecular forces are the forces in molecules”* as the correct answer. When answers given to these questions are analyzed, it was found that students confuse Intermolecular Forces with Chemical bonds. Especially they use covalent bonds and hydrogen bonds on wrong places. Misconception students had about connections Hydrogen bond with Covalent bond and consider it a molecular bond was also emphasized on the studies carried by Peterson, Treagust and Garnett(1989), Peterson and Treagust(1989), Tan and Treagust(1999). The most important result of this question is that these students’ marked the statement indicating that hydrogen bond was formed between hydrogen in one molecule and hydrogen in other molecule as the correct answer.

The 12th question of the test is a passive knowledge requiring question about hydrogen bonds. After the pre-test 79% of the first group members and 77% of the 2nd group members had alternative concepts, after the post-test, these rates decreased to 33% in for the 1st group, and 23% for the 2nd group. Similar to the other concepts, in the group which were taught with Analogy, there had been a significant conceptual change on passive knowledge level.

The 6th and the 16th questions of the test is about creating a general understanding about Intermolecular Forces and is requiring active knowledge. In 6th question, students were asked to find the molecules which had the highest and the lowest boiling points. For this question while students who had alternative concepts were 79% in the first group and 77% in the second group for the pre-test, after the post-test this rate decreased to 50% in the first group, and to 32% in the second group. In the 16th question of the test, students were asked to explain the the reason why water is in liquid form while hydrogen sulfur is in gas form at room temperature. For this question, while students who had alternative concepts were 91% in the first group and 87% in the second group for the pre-test, after the post-test this rate decreased to 42% in the first group, and 28% in the second group. Similar to the other results, using analogy was also effective in this question. On the other hand, it was also seen that the great majority of the students could not change the alternative concepts they had. Despite the fact that the change on the alternative concepts about Intermolecular Forces was enough, the reason for the decrease of this rate in the questions designed for practicing these concepts, could be accepted as a sign of insufficiency of the Conceptual Change Texts in creating a conceptual change at active knowledge level. While these data is parallel with the results of Sevim(2007), they are in contradiction with the results of Mikkila-Erdmann(2001) which indicates that Conceptual Change Text is effective on conceptual change in the critical distinction and producing.

RESULTS and SUGGESTIONS

Data obtained toward the aim of this study are presented below:

- Based on the results of the t-test which was done after the application related to the subject of Chemical Bonds and Intermolecular Forces, it is concluded that 2nd experiment group (where analogies were used) is more successful compared to the 1st experiment group (where Conceptual Change Texts were applied) (X_{Analogy} : 74,72; X_{CCT} : 59,12), and there is a significant difference ($t_{(66)}$: 0.000; $p < 0.05$) between these two groups. For this reason, it is concluded that a method supported by analogies is more effective on conceptual change than a method supported by Conceptual Change Texts.

- When data obtained from the pre-test are analysed, it is detected that from both groups $\frac{3}{4}$ of the students in passive knowledge level, and $\frac{4}{5}$ of the students in active knowledge level, have alternative concepts in Chemical Bonds and Intermolecular Forces. Based on this information, it is concluded that students develop more alternative concepts related to the concepts that they don't use in daily life, when compared to the other concepts. This result is in accordance with the results of Ebenezer and Gaskell (1995), Taber (1997), Coll and Treagust (2001), Prieto, Ebenezer and Fraser (2001), Ünal (2003); Sevim (2007)'s studies.

- On the questions which require passive knowledge level, conceptual change rate was high in both group. On these questions rates of students, who had alternative concepts at the post-test results, vary between 12% and 24%. Based on these results, it can be inferred that a method which is supported by Analogy and/or Conceptual Change Texts are both effective on achieving conceptual change in passive knowledge level. This result is in accordance with the study of Mikkila-Erdmann (2001) which indicates that preconceptions on the memorization questions of CCTs were significantly changed, and the results of Guzzetti et al., (1997), Hynd et al., (1997), Thiel and Treagust (1995), Venville and Treagust (1997)'s studies that indicate CCT and Analogies are effective on students' conceptual change.

- On the questions that require active knowledge level, conceptual change occurred in the group on which the method that was supported with Conceptual Change Texts are applied lower than the other group. On the post-test, rates of having an alternative conception was above 30%. Based on this, it can be inferred that CCTs are not effective enough to provide conceptual change in active knowledge level. This result is in contradiction with the result of Mikkila-Erdmann (2001)'s result which indicates that preconceptions in the questions of critical distinction and making conceptual connections in CCT change significantly. As can be inferred from the results of the study; Despite CCT is effective enough on conceptual change in passive knowledge level, it is not effective enough on the situations that require making connections between concepts and finding possible solutions to the problems. In other words, it is not suitable for imagining the micro phenomenons in macro level. For this reason, CCT should be supported with demonstration, and computer simulations etc.

On the questions which require active knowledge level, conceptual change occurred at a very high level. At the post-test, alternative concept rate was below 27%. Based on this, it can be inferred that Analogies are effective enough to achieve conceptual change. This result is in accordance with the results of Bilgin and Geban (2001), Thiel and Treagust (1995), Venville and Treagust (1997), Özkan et al., (2001; 2004)'s studies which indicate that Analogy is effective on conceptual change.

REFERENCES

- Anderson, C. W. & Smith, E. L., (1987). Teaching science. In V. Richardson-Koehler Ed., *Educator's handbook: A research prospective* pp.84-111. New York: Longman.
- Bayır, G., (2000). Effect of conceptual change text instruction on students' understanding of chemical change and conservation of mass concepts. Master Thesis, META Institute of Science, Ankara.
- Bilgin, İ. & Geban, Ö. (2001). Benzeşim anoloji yöntemi kullanarak lise 2. Sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi, Yeni Binyılın Başında Fen Bilgisi Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul
- Bishop, B. A. & Anderson, C. W. (1990). Student conceptions of natural selection and its role in evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 415-427.
- Boo, H. K. (1998). Students' Understanding of chemical bonds and the energetics of chemical reactions. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(5), 569-581.
- Brown, D.E. (1992). Using examples and analogies to remediate misconceptions in physics: Factors influencing conceptual change. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 17-34.
- Caramazza, A., McCloskey, J., & Green, B. (1981). Naive beliefs in sophisticated subjects: Misconceptions about trajectories of objects. *Cognition*, 9, 111-123.
- Chambers, S. K. & Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest, and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current, *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2), 107-123.
- Cho, H., Kahle, J. B., & Nordland, F. H. (1985). An investigation of high school textbooks as source of misconceptions and difficulties in genetics and some suggestions for teaching genetics. *Science Education*, 69, 707-719.
- Clement, J. (1982). Students' preconceptions in introductory physics. *American Journal of Physics*, 50, 66-71.
- Clement, J. (1993). Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with students' preconceptions in physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 1241-1257.
- Coll, R. K. & Treagust, D. F. (2001). Learners' use of analogy and alternative conceptions for chemical bonding: A cross-age study, *Australian Science Teachers' Journal*, 48(1), 24-32.
- Diakidoy, I. A. N., Kendeou, P. & Ioannides, C. (2003). Reading about energy: the effects of text structure in science learning and conceptual change, *Contemporary Educational Psychology*, 28, 335-356.
- Driver, R. & Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science students, *Studies in Science Education*, 5, 61-84.
- Driver, R., & Erickson, G., 1983. Theories in action: Some theoretical and empirical issues in the study of students, conceptual frameworks in science, *Studies in Science Education*, 10, 37-60.
- Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75, 649-672.
- Eshach, H. & Garik, P., 2001. Students' conceptions about atoms and atom-bonding. Available online at: www.bu.edu/smec/qsad/ed/QM_NARST_finalpg.pdf accessed 20 December, 2005.
- Gentner, D. (1989). The mechanisms of analogical learning. In S. Vosniadou and A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning* (pp. 199-241). Cambridge: Cambridge Press.
- Gilbert, J.K., Osborne, J.R. & Fensham, P.J. (1982). Children's science and its consequences for Teaching, *Science Education*, 66(4), 623-633.

- Glynn, S., Duit, R. & Thiele, R. (1995). Teaching with analogies: A strategy for constructing knowledge. In S.M. Glynn & R. Duit (Eds.), *Learning science in the schools: Research reforming practice* (pp. 247–273). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Griffiths, Alan K. & Preston, K. P. (1992). Grade-12 Students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. *Research in Science Teaching*, 29(6), 611-628.
- Griffiths, A. K. & Grant, B. A. C. (1985). High school students' understanding of food webs: Identification of a learning hierarchy and related misconceptions. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 421-436
- Guzzetti, B. J., Snyder, T. E. & Glass, G. V. (1992). Promoting conceptual change in science: can text be used effectively?, *Journal of Reading*, 35(8), 642-649.
- Guzzetti, B.J., Snyder, T.E., Glass, G.V. & Gamas, W.W. (1993). Promoting conceptual change in science: A comparative meta-analysis of interventions from reading education and science education. *Reading Research Quarterly*, 28, 116–159.
- Guzzetti, B. J., Williams, W. O., Skeels, S. A. & Wu, S. M. (1997). Influence of text structure on learning counterintuitive physics concepts, *Journal of Research in Science Teaching*, 34(7), 701–719.
- Helm, H. & Novak, J.D., Eds., (1983). *Proceedings of the international seminar on misconceptions in science and mathematics*. Ithaca, NY: Cornell University.
- Hesse, M.B. (1966). *Models and analogies in science*. Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press.
- Hırça, N., Çalık, M. & Seven, S. (2011). 5E modeline göre geliştirilen materyallerin öğrencilerin kavramsal değişimine ve fizik dersine karşı tutumlarına etkisi: “İş, Güç ve Enerji” ünitesi örneği. *Journal of Turkish Science education*. 8(1), 139-150.
- Hynd, C.R., Alvermann, D. & Qian, G. (1997). Pre-service elementary school teachers' conceptual change about projectile motion: refutation text, demonstration, affective factors, and relevance, *Science Education*, 81, 1–27.
- Hynd, C.R., McWhorter, J.Y., Phares, V. L. & Suttles, C.W. (1994). The role of instructional variables in conceptual change in high school physics topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9), 933-946.
- Iding, M.K. (1997). How analogies foster learning from science texts. *Instructional Science*, 25, 233–253.
- Janiuk, R.M. (1993). The process of learning chemistry, a review of the studies. *Journal of Chemical Education*. 70(10), 828-829.
- Kılıç, D., (2007). The effect of the teaching with analogies on elimination of misconceptions of 9th grade students about Chemical Bonding. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lawson, A.E. (1993). The importance of analogy: A prelude to the special issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 1213–1214.
- Mikkilä-Erdmann, M. (2001). Improving conceptual change concerning photosynthesis through text design. *Learning and Instruction*, 11, 241-257.
- Nicoll, G.A. (2001). Report of undergraduates' bonding misconception, *International Journal of Science Education*, 237, 707-730.
- Ocak, S. Y. (2000). *Effectiveness of conceptual change instruction on overcoming students' misconceptions of mechanical energy at 10th grade level*, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Peterson, R. F., Treagust, D. F. & Garnett, P. J. (1989). Development and application of a diagnostic instrument to evaluate Grade-11 and -12 students' concepts of covalent

- bonding and structure following a course of instruction, *Journal of Research in Science Teaching*, 26(4), 301-314.
- Peterson, R.F., & Treagust, D.F. (1989). Grade-12 students' misconceptions of covalent bonding and structure, *Journal of Chemical Education*, 66(6), 459-460
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W. & Gertzog, W.A. (1982). Accommodation of scientific conception: Toward a theory of conceptual change, *Science Education*, 66, 211-227.
- Schmidt, H.J. (1997). Students' misconceptions-looking for a pattern. *Science Education.*, 81, 123-135.
- Sevim, S. (2007). *Preparation and application of conceptual change texts on solution and chemical bonding concepts*. Unpublished PhD Dissertation, Karadeniz Technical University, Turkey.
- Taber, Keith S. (1997). Student understanding of ionic bonding: molecular versus electrostatic framework? *School Science Review*, 78(285), 85-95.
- Taber, Keith S. (2011). Models, molecules and misconceptions: A commentary on "secondary school students' misconceptions of covalent bonding". *Journal of Turkish Science education*. 8(1), 3-18.
- Tan, K.C.D., & Treagust, D.F. (1999). Evaluating students' understanding of chemical bonding. *School Science Review*, 81(294), 75-84.
- Thagard, P. (1992). Analogy, explanation, and education. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 537-544.
- Thiele, R.B., & Treagust, D.F. (1995). Analogies in chemistry textbooks. *International Journal of Science Education*, 17, 783-795.
- Treagust, D.F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconception in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.
- Ünal, S. (2003). *Lise 1 ve Lise 3 öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ünlü S. (2000). *The Effects of conceptual change texts in students' achievement of atom. moleküle. matter concept*, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Venville, G.J. & Treagust, D.F. (1997). Analogies in biology education: A contentious issue. *The American Biology Teacher*, 59, 282-287.
- Wang, T. & Andre, T., (1991). Conceptual change text versus traditional text application questions versus no questions in learning about electricity, *Contemporary Educational Psychology*, 16, 103-116.
- Yürük, N., (2000). Effectiveness of conceptual change texts oriented instruction on understanding of electrochemical cell concepts, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Serbest Etkinlik Çalışmaları Dersi Kapsamında Geliştirilen Disiplinlerarası Okul Bahçesi Programının Öğrencilerin Bazı Matematik Kazanımları Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Mustafa ÜREY¹ , Salih ÇEPNİ² , Davut KÖĞÇE³ , Cemalettin YILDIZ¹

¹ Arş. Gör. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon-TÜRKİYE

² Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bursa-TÜRKİYE

³ Yrd. Doç. Dr., Niğde Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Niğde-TÜRKİYE

Alındı: 11.07.2012

Düzeltildi: 08.11.2012

Kabul Edildi: 04.12.2012

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.10, n.3, Eylül 2013, ss.37-58)

ÖZET

Yapılan çalışmanın amacı, geliştirilen bir Okul Bahçesi Programını (OBP) tanıtmak ve OBP'nin ilköğretim 5. sınıf matematik programında yer alan şema, tablo ve grafik oluşturarak oluşturulan grafiklerin yorumlanması gibi matematik kazanımları üzerindeki etkisini farklı değişkenler açısından değerlendirmektir. Çalışmada denk kontrol gruplu ön test-son test deseninin kullanıldığı yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini Trabzon İl Merkezindeki "A" ilköğretim okulunda öğrenim gören 187 5. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen OBP Başarı Testi'nden faydalanılmıştır. Testin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.74 olup, çalışmada ilgili konuya yönelik testteki 3 soru kullanılmıştır. Her bir soru 2 aşamalı olup birinci aşamada senaryo verilip senaryoya bağlı tablo, şema ya da grafik çizilmesi istenirken, ikinci aşamalarda tablo, şema ya da grafik verilerle öğrencilerin bu tablo, şema ya da grafiklere bağlı olarak senaryolar üretmeleri istenmiştir. Her bir sorunun her bir aşaması için araştırmacı tarafından geliştirilen değerlendirme rubriği kullanılmıştır. Öğrenciler testten en yüksek 18 puan alırken, en düşük 0 puan almaktadırlar. Değerlendirme sonuçları SPSS.15 paket programı ile değerlendirilmiş ve verilerin analizinde t-testi, ANOVA ve Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Çalışma sonunda OBP'nin öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ile birlikte bu araçların yorumlanmasında etkili bir program olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle erkek öğrenciler ve görsel ve matematiksel zekâ alanları güçlü öğrenciler için OBP'nin etkili bir program olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Serbest Etkinlik Çalışmaları Dersi (SEÇD); Okul Bahçesi Programı (OBP); Disiplinlerarası Öğretim; Şema;Tablo; Grafik; Matematik Öğretimi.

GİRİŞ

Yapılan çalışmanın konu başlığı incelendiğinde, ülkemizdeki kullanımı henüz çok yeni olan disiplinlerarası öğretim, Serbest Etkinlik Çalışmaları Dersi (SEÇD) ve Okul



Bahçesi Programı (OBP) gibi farklı durumlar karşımıza çıkmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde bu başlıklar ele alınarak açıklanmaya çalışılacaktır.

Disiplinlerarası Öğretim: Öğrencilerin sınıf içinde öğrenmek zorunda oldukları birçok konunun disiplinlerarası bir özelliği vardır. Bu konular sadece bir disiplin ya da ders içinde ele alındığı zaman öğrenme anlamlı ve etkili olmayabilir. Örneğin, fen bilimlerinin öğretiminde, matematik, biyoloji, fizik ve kimya gibi derslerin ilişkili olduğu birçok bilgi vardır. Öğrenci bu disiplinlere ait bilgileri bir araya getirebildiği zaman bu konuları daha anlamlı biçimde öğrenebilir. Bu durum sosyal bilimler için de böyledir. Çoğu zaman aynı konunun işlenmesinde tarih, coğrafya, felsefe, sosyoloji, psikoloji ve vatandaşlık bilgisi gibi derslerin konuları birbiriyle çakışabilir. Hatta son yıllarda fen bilimleri ve sosyal bilimlerin birlikte kullanıldığı disiplinlerarası çalışmalara da rastlamak mümkündür. Özellikle matematik ve tarih disiplinlerinin bir arada kullanıldığı matematik tarihi çalışmaları son yıllarda hız kazanmıştır (Tzanakis, vd., 2001; Liu & Niess, 2006; Yıldız & Taşkın, 2011). Bu durum tüm bu disiplinlerin bilgi ve yöntemlerinin birlikte kullanılabilmesi için öğretimin önemini ortaya koymaktadır. Bunun yanında hem sosyal bilimler hem de fen bilimlerine ait bilgilerin ve tecrübelerin disiplinlerarası bir anlayışla belirli kavramlar çerçevesinde öğrenilmesinin mümkün olabileceği görülmektedir. Disiplinlerarası öğretimin en önemli amaçlarından biri öğrenciye çok yönlü bir düşünme biçimi kazandırmasıdır. Öğrencinin eleştirel ve yaratıcı düşünme ve karar verebilme süreçlerinde değişik alanlardaki bilgileri bütünleştirebilme becerisi günümüzde büyük önem kazanmaktadır. Okulda öğrenilen bilgilerin günlük yaşama aktarılamaması, bilgilerin yenilenememesi ve öğrenme ve araştırma alışkanlığının gelişmemesi bugünkü eğitim sistemlerinin karşılaştığı en önemli sorunlardan birkaçıdır. Disiplinlerarası öğretimde temel amaç, belirli bir disiplinin bilgilerini transfer etmekten ziyade çeşitli disiplinlerin bilgilerinin belirli bir amaç doğrultusunda kullanılması olduğuna göre, yukarıda bahsedilen düşünme becerilerinin gelişmesine önemli bir katkısının olacağı açıktır. Öğrenci kendini belirli bir disiplinin düşünme biçimiyle sınırlı hissetmeyecek, aksine disiplinlere bağlı bilgileri kendi amaçlarına ulaşmada ya da karşılaştığı problemlerin çözümünde bir araç olarak algılayacaktır. Bu türlü düşünme biçimi de kendini sürekli yenileyen, öğrendiği bilgiyi kullanan ve karar verebilen bireyler yetiştirme yolunda atılacak önemli bir adım olacaktır (Yıldırım, 1996).

Disiplinler öğretimin belirli bir konu alanı (matematik, fen, tarih vb.) çerçevesinde yapılan öğretimin olduğunu düşünürsek, disiplinlerarası öğretim, geleneksel konu alanlarının belirli kavramlar etrafında anlamlı bir biçimde bir araya getirilerek sunulması olarak tanımlanabilir. Disiplinlerarası öğretim, öğrencilerin değişik alanlardaki bilgiyi birleştirmesine, bütünleştirmesine yardım eden ve kavramlar aracılığıyla öğrencileri analiz ve sentez düzeyindeki düşünelere odaklaştıran bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, öğretim ortamına canlılık kazandırma, öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanmalarını sağlama ve en önemlisi de onları derslere karşı ilgili olmaya teşvik edip öğrenmeyi garanti etme açısından büyük önem taşımaktadır (Aybek, 2001). Gerek ülkemizde gerekse dünyada pek çok disipline ait müfredat programlarında “diğer derslerle ilişkilendirme” başlığı altında disiplinlerarası yaklaşım çalışmalarına rastlamak mümkündür. Ancak pek çok araştırma öğretmenlerin bir programın disiplinleri arasındaki ilişkileri ve bağlantıları araştırma deneyimlerinden yoksun olduğunu ileri sürmektedir (Jacobs, 1989; Mason, 1996; Aybek, 2001). Aybek (2001) öğretmenlerin özellikle ilgili disiplinlerdeki bilgi ve beceri yetersizliklerinin bu disiplinleri bütünleştirmelerinde sorun oluşturduğunu ifade etmektedir. Matematik dersi açısından bakıldığında ise günlük yaşamın her noktasında olan matematiğin disiplinlerarası öğretime açık bir ders olduğu aşikardır. Baki (2008)

çağımıza uygun matematik müfredatının amaçlarını tanımlarken, oluşturulacak müfredatın matematiğe değer veren, matematiksel düşünmeyi ve konuşmayı öğrenen ve iyi bir problem çözücü olan bireylerin yetişmesine olanak tanınması gerektiğini ileri sürerken, günlük yaşamın bir parçası olan matematiğin disiplinler arası öğretim yaklaşımı için uygun bir disiplin olduğunu ileri sürmektedir.

Serbest Etkinlik Çalışmaları Dersi (SEÇD): Disiplinlerarası öğretim için en uygun ortamların programların esnek tutulduğu ders dışı etkinlikler olduğu pek çok araştırma tarafından dile getirilmektedir (Lake, 1994; Bamberger & Tal, 2008; Dodge, 2007; Maynard & Waters, 2007; Aydın, Bakırcı & Ürey, 2012). Ülkemizde, ders dışı etkinlik çalışmalarına yönelik yapılan en son değişimle birlikte ilköğretim 1-5. sınıfların haftalık ders programlarında değişikliğe gidilmiştir. Bu kapsamda, programa ders dışı etkinlik çalışmalarının ön plana çıkarıldığı Serbest Etkinlik Çalışmaları Dersi (SEÇD) eklenmiştir. SEÇD, 20.07.2010 tarih ve 75 sayılı kararıyla Talim Terbiye Kurulu'nun 73. cilt 2635 sayılı Tebliğler Dergisinde yer alarak 2010-2011 eğitim-öğretim yılı itibariyle yürürlüğe girmiştir (MEB, 2010a). Yapılan bu değişiklikle, ilköğretim birinci kademede (1-5.sınıflar), daha önceki programda Rehberlik/Sosyal Etkinlikler ve Seçmeli Dersler kapsamında haftada 3 saat yapılan ders dışı etkinlikler, SEÇD kapsamında 1.,2. ve 3. sınıflar için haftada 5, 4. ve 5. sınıflar için ise haftada 4 saate çıkarılmıştır. Bu değişiklik kapsamında 1., 2. ve 3. sınıfların zorunlu derslerinden Türkçe, Hayat Bilgisi, Rehberlik/Sosyal Etkinlikler dersleri haftada birer saat azaltılırken, haftalık 2 saat olan seçmeli dersler programdan kaldırılmıştır. Açığa çıkan toplam 5 saat ise SEÇD'ye aktarılmıştır. 4. ve 5. sınıflarda ise zorunlu derslerden Fen ve Teknoloji ile Rehberlik/Sosyal Etkinlikler birer saat azaltılırken, haftalık 2 saat olan seçmeli dersler programdan kaldırılmıştır. Açığa çıkan toplam 4 saat ise SEÇD'ye aktarılmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığının 2010-2011 eğitim öğretim yılı ile uygulamaya koyduğu "Serbest Etkinlik Çalışmaları Dersi" (SEÇD) değişen eğitim-öğretim anlayışı içinde önemli bir unsuru oluşturmaktadır. SEÇD, ülkemizde okul öncesi eğitim kurumlarında hali hazırda uygulanmakta olan "Serbest Zaman Eğitimi" çalışmalarının bir devamı olarak gösterilmektedir. Bu durumun, eğitim-öğretim faaliyetlerinin sürekliliğine ve işlevselliğine katkı sağlayacağı gibi örgün eğitim faaliyetlerinin yaygın eğitim faaliyetlerine temel oluşturmasına da katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Okul öncesi kurumlarda uygulanan "Serbest Zaman Eğitimi"nin uzantısı olarak kabul edilen ve ilköğretime taşınan "Serbest Etkinlik Çalışmaları Dersi"nde öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda pek çok etkinliğe yer verilmektedir. Okul programının bir parçası olan bu etkinlikler, okul yönetiminin bilgisi ve öğretmenlerin rehberliğinde yapılmaktadır (MEB, 2010a).

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı 03.09.2010 tarih ve 6181 sayılı "Serbest Etkinlik Çalışmaları Dersi" konulu yazıları ile SEÇD'nin amacı ve dersin içeriğinde yapılacaklar konusunda şu açıklamalara yer vermiştir:

"SEÇD'nin amacı, öğretici ve eğlendirici uygulamalar yoluyla öğrencilerin okulu daha çok sevmelerini, bir aile ortamı gibi benimsemelerini, okulda kendilerini rahat ifade edebilmelerini, güvende hissetmelerini, daha mutlu olmalarını sağlamak; diğer öğrencilerle etkileşimlerini artırarak sosyalleşmelerine yardımcı olmak; zihinsel, fiziksel, sosyal ve kültürel gelişmelerine katkı sağlamaktır. SEÇD kapsamında uygulanacak etkinlikler yoluyla öğretmenler öğrencilerinin yeteneklerini ortaya çıkarabilecek ortamlar düzenlerken öğrenciler de kendilerini tanıma imkânı elde edeceklerdir. Ders sürecinde öğrencilerin eğlenerek öğrenmelerine, yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanmalarına, yardımlaşma, dayanışma, iş birliği, dürüstlük, empati kurma, özeleştiri yapma, eleştirel düşünme, sorumluluk alma, özgüven, liderlik vb. özelliklerini geliştirmelerine, sosyal çevrelerini, yaşadıkları ortamı, milli, manevi ve evrensel

değerleri tanımalarına, yaşadıkları sorunlara çözümler üretebilmelerine, topluma uyumlu ve topluma katkısı olan bireyler olarak yetişmelerine imkan sağlayacak nitelikte uygulamalara yer verilmelidir.

İlköğretim kurumlarındaki zorunlu ders saatlerini azaltarak öğrencilerin ders yükünü hafifletmek, öğrencilere okulu daha çok sevdirmek, öğrencilerin istek ve yetenekleri doğrultusunda etkinlikler yapmalarına ve ders seçmelerine imkân vermek amacıyla gelişmiş ülkelerdeki uygulamalar, akademik çevreler ve alandan gelen bildirimler de dikkate alınarak SEÇD 2010-2011 eğitim-öğretim yılı itibariyle uygulanmaya konmuştur. Yapılan bu değişiklikle birlikte ilköğretim okullarının haftalık ders saati toplamı 1, 2 ve 3. sınıflarda 25; 4 ve 5. sınıflarda 26 ders saati olarak belirlenmiştir. Bu ders saatlerine ek olarak 1, 2 ve 3. sınıflarda 5, 4 ve 5. sınıflarda ise 4 ders saatinde serbest etkinliklerin uygulanmasına karar verilmiştir.

SEÇD'nin içeriğinde okul ve çevre şartları ile öğrencilerin bireysel farklılıkları ve ihtiyaçları dikkate alınmıştır. Bu ihtiyaçlar çerçevesinde,

“a. Sosyal, kültürel ve eğitici faaliyet olarak; folklor, müsamere, konser, müzik, monolog, diyalog, grup tartışmaları, güzel konuşma-yazma, kitap okuma, dinleme, sergi düzenleme, gezi-gözlem, inceleme, bilmece, bulmaca, atışma, sayışma, şarkı ve türkü söyleme, soru sorma, cevap verme, duygu ve düşüncelerini ifade etme, oyun, film izleme, bahçe etkinlikleri, **bitki ve hayvan yetiştirme** vb. etkinlikler uygulanır.

b. Seçmeli sanat ve spor etkinlikleri, bilişim teknolojileri, satranç ve tarım derslerinin programlarından öğrenci düzeyi de göz önünde bulundurularak yararlanılabilir.

c. 1–3. sınıflarda Talim ve Terbiye Kurulunun 30.03.2000 tarihli ve 32 sayılı Kararıyla kabul edilen yabancı dil öğretim etkinlikleri ile 4 ve 5. sınıflarda seçmeli yabancı dil dersi öğretim programlarından yararlanılabilir.

d. Bu dersin saatleri ayrı ayrı veya blok olarak farklı günlerde uygulanabileceği gibi gerektiğinde tamamı bir gün içinde de uygulanabilecektir.

e. Serbest etkinlikler saati, zümre öğretmenler kurulunca hazırlanan aylık faaliyet planına göre uygulanır. Yapılan faaliyetler sınıf defterine yazılır.” (MEB, 2010b).

Okul Bahçesi Programı (OBP): Okul bahçesi çalışmaları, ders temelinde birçok disipline ait aktivitelerin bir arada gerçekleştiği disiplinlerarası bir uygulamadır. Kökeni bahçe temelli öğrenme yaklaşımına dayanan okul bahçesi uygulamaları ile öğrencilerin gözlem ve deneyler yapabildiği, bilgiyi kendi başına keşfedebildiği ve deneyimler yolu ile bilginin kalıcı hale getirilebildiği dinamik bir öğrenme ortamı oluşturulmaya çalışılır (Hachey & Butler, 2009; McCarty, 2010; Miller, 2005; Reeves & Emeagwal, 2010; Wake, 2007). Aynı zamanda bu ortam öğrenciyi öğrenme ortamına aktif bir şekilde dahil eden, ders kitaplarındaki örneklerden ziyade gerçek yaşam deneyimlerini sağlayarak bilginin güncel yaşama olan transferine destek veren açık hava laboratuvarları olarak da ifade edilmektedir (Rahm, 2002). Okul bahçesi uygulamaları, öğrencilerin öğretim durumlarının yanında sorumluluk alabilen, kendi başına karar verebilen, iletişim kurabilen ve okula uyum sağlayabilen bireyler olarak yetişmesinde etkin bir rol üstlenmektedir (Blair, 2009; Braun, Buyer & Randler, 2010; Bulut & Göktuğ, 2006; Dymont & Bell, 2008; Robinson & Zajicek, 2005). Ülkemizde iyileştirme bahçeleri adı altında peyzaj mimaride kullanım alanlarına rastlanırken, yurt dışında ise özellikle Avustralya ve Amerika Birleşik Devletleri gibi çok kültürlü toplumlarda kültürel entegrasyonu sağlayabilmek amacıyla yaygın olarak okullarda kullanılmaktadır.

Geliştirilen Okul Bahçesi Programı (OBP), okul bahçesi uygulamalarının temele alındığı bir programdır. Bu program kapsamında, öğrenciler bir dönem boyunca okul bahçesinde uygun bir alan belirleyerek bu alan üzerinde bitki yetiştirmekte ve bununla birlikte ilgili derslerdeki uygun kazanımlar için bahçe üzerinde öğretmen tarafından gerçekleştirilen etkinliklere katılmaktadırlar. OBP, ilköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji

dersi kazanımlarının merkeze alındığı, Matematik, Sosyal Bilgiler ve Türkçe derslerine ait uygun kazanımların ise bu merkezin çevresine serpidiği disiplinlerarası bir programdır. Okul Bahçesi Programı (OBP) yarı esnek bir program olup, sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalardan oluşan, bahar dönemi için daha elverişli, bir dönemlik bir programdır. Sınıf içi uygulamalar sınırları belirli bir çerçeve programda yürütülürken, sınıf dışı uygulamalar esnek bırakılmıştır. Okul Bahçesi Programı (OBP), ‘Besinlerimiz ve Beslenme’ ve ‘Canlıların Sınıflandırılması ve Bitkiler’ başlıklı iki üniteden oluşmaktadır. Her bir ünite programda, (1) genel bakış, (2) ünitenin amacı, (3) ünitenin odağı, (4) önerilen konu başlıkları, (5) ünite belirtke tablosu, (6) ünite kavram haritası, (7) ünite kazanımları ve etkinlikler, (8) önerilen öğretim ve değerlendirme etkinlikleri, (9) günlük plan örnekleri ve (10) sınıf dışı uygulamalara yönelik kontrol listeleri olmak üzere 10 alt başlıkta ele alınmıştır. Programa ait öğrenme alanları, üniteler, kazanım sayıları ve süreleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Okul bahçesi programına ait öğrenme alanları, üniteler, kazanım sayıları ve süreleri

ÖĞRENME ALANI	ÜNİTELER	Kazanım Sayısı		Süre /Ders Saati	
		Temel Kazanımlar	Yan Kazanımlar	Sınıf İçi	Sınıf Dışı
Canlılar ve Hayat	1. Besinlerimiz ve Beslenme	9 ^a	7 ^b +5 ^c +4 ^d	20	14
	2. Canlıların Sınıflandırılması ve Bitkiler	8 ^a	1 ^b +8 ^c +4 ^d	22	16
TOPLAM		17	25	42	30
GENEL TOPLAM		42		72	

a: Fen Kazanımı, b: Matematik Kazanımı, c: Türkçe Kazanımı, d: Sosyal Bilgiler Kazanımı

Tablo 1 incelendiğinde, ‘Besinlerimiz ve Beslenme’ ünitesinin 20 ders saati sınıf içi ve 14 ders saati sınıf dışı olmak üzere toplam 34 ders saatinden oluştuğu görülmektedir. Ünite boyunca 9’u temel 16’sı yan kazanımlar olmak üzere toplam 25 kazanıma vurgu yapılmaktadır. Temel kazanımlar Fen ve Teknoloji dersine ait kazanımlardır. 16 yan kazanımın 7’si Matematik, 5’i Türkçe ve 4’ü Sosyal Bilgiler derslerine aittir. ‘Canlıların Sınıflandırılması ve Bitkiler’ ünitesi ise 22 ders saati sınıf içi ve 16 ders saati sınıf dışı olmak üzere toplam 38 ders saatinden oluşmaktadır. Ünite boyunca 8’i temel 13’ü yan kazanımlar olmak üzere toplam 21 kazanıma vurgu yapılmaktadır. Temel kazanımlar Fen ve Teknoloji dersine ait kazanımlardır. 13 yan kazanımın 1’i Matematik, 8’i Türkçe ve 4’ü Sosyal Bilgiler derslerine aittir. Programda kullanılan toplam kazanım sayısı 42 olup, bu kazanımların 72 ders saatinde kazandırılması hedeflenmiştir. Programın öğrenme-öğretme etkinlikleri çalışma yaprakları üzerinden yürütülürken, değerlendirme boyutunda alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır. Programın esnek bırakılan sınıf dışı uygulamaları için sınıf içi uygulamaların paralelinde öğretmenler için kontrol listeleri oluşturulmuştur.

Okul Bahçesi Programı (OBP), mevcut program modelleri ve program tasarımlarının özellikleri açısından program geliştirme alanında uzman 3 öğretim üyesine sunulmuş ve elde edilen veriler Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Okul bahçesi programının mevcut program modelleri ve tasarımları arasındaki yeri

	PROGRAM MODELLERİ	OBP	PROGRAM TASARIMLARI	
Genel Modeller	Akademik Model	-	-	Konu Tasarımı
	Deneyimci Model	√	-	Disiplin Tasarımı
	Teknik Model	-	√	Disiplinlerarası Tasarım
	Pragmatik Model	√	√	Süreç Tasarımı
Kişiyeye Göre Modeller	Taba Modeli	-	√	Çocuk Merkezli Tasarım
	Tyler Modeli	-	-	Yaşantı Merkezli Tasarım
	Taba-Tyler Modeli	√	-	Romantik (radikal) Tasarım
	Wulf-Schave Sistem Yaklaşım Modeli	-	√	Hümanistik Tasarım
			-	Yaşam Şartları Tasarımı
		√	Çekirdek Tasarımı	
		-	Toplumsal Sorunlar ve Yeniden Kurmacılık Tasarımı	

Tablo 2 incelendiğinde, OBP'nin program modelleri açısından, genel modellerden deneyimci ve pragmatik modellere ait bazı özellikler taşıdığı görülmektedir. OBP, yarı esnek bir program olması gereği her zaman sistematik bir yol takip etmemesi ve öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alması noktasında kısmen deneyimci model ile örtüşmektedir. OBP'nin genel modellerden daha çok pragmatik modele ait özellikleri taşıdığı tespit edilmiştir. OBP, teoriden çok uygulamayı benimsemesi, uygulama esnasında ayrıntılardan çok uygulayıcıların ön plana çıkması, tüm disiplinlerden faydalanması ve öğretmenin program geliştirme sürecine etkin olarak katılması özellikleri ile pragmatik model ile örtüşmektedir. OBP, kişiyeye göre modellerden ise program geliştirme sürecinde kullanılan aşamalar dikkate alındığında Taba-Tyler Modeli ile örtüşmektedir. Taba-Tyler modeline göre program geliştirme süreci ihtiyaç belirleme ile başlayıp, hedef ve kazanımların belirlenmesi, içeriğin oluşturulması ve düzenlenmesi, öğrenme yaşantılarının seçimi ve düzenlenmesi ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Değerlendirme sonucunun yeterli olduğu durumda yapılacak çalışmalar ayrıntılı şekilde formüle edilirken, sonucun yetersiz olması durumunda hedef ve kazanımların belirlenmesi aşamasına geri dönmektedir. Geliştirilen OBP de bu aşamalar göz önünde bulundurularak geliştirilmiş olması nedeniyle Taba-Tyler modeli ile örtüştüğü söylenebilir (Gürsoy, 2006; PegemA Yayın Komisyonu, 2009).

OBP program tasarımları açısından ise, konu merkezli program tasarımlarından disiplinlerarası ve süreç tasarımlarına, öğrenen merkezli program tasarımlarından çocuk merkezli ve hümanistik tasarımlara, sorun merkezli program tasarımlarından ise çekirdek tasarımına ait özellikler taşıdığı görülmektedir. OBP, farklı derslerin konuları arasında ilişki kurması, birbiriyle ilişkili konu alanlarının bütünleştirilmesi, eleştirel düşüncenin ön planda olması ve ilköğretim düzeyi için ideal olması özellikleri ile disiplinlerarası ve süreç tasarımına benzeyen bir tasarım yapısına sahiptir. OBP, ayrıca öğrenen merkezli tasarımlardan öğrencinin aktif olması, öğrenmenin yaşantılar yoluyla gerçekleşmesi ve öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarının ön planda olması özellikleri ile çocuk merkezli tasarım ile örtüşmektedir. OBP, sorun merkezli tasarımlardan bir disiplini merkeze alıp (Fen ve Teknoloji) ilişkili disiplinleri (Matematik, Türkçe, Sosyal Bilgiler) bunun etrafında bütünleştirilmesi, iş birliğine dayalı öğretimi esas alması ve öğrenciyi bulunduğu her ortamı laboratuvar ortamı olarak görmeye teşvik etmesi açısından çekirdek tasarımı ile örtüşmektedir (Gürsoy, 2006; PegemA Yayın Komisyonu, 2009).

SEÇD ülkemiz ilköğretim okulları açısından henüz yeni bir ders olup, 2010-2011 eğitim-öğretim yılı itibariyle uygulamaya konmuştur. Ders sürecinin tamamen esnek olup öğretmenin inisiyatifinde yürütülüyor olması beraberinde bir takım sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Sınıf öğretmenleri de bu sorunların başında, ders süreci için bakanlık tarafından kendilerine belirli bir programın verilmemiş olmasını göstermektedirler. Sınıf öğretmenleri ders sürecinde ne tür etkinliklerin, nasıl uygulanması gerektiği konusunda bilgi sahibi değildirler. Bu durum ders sürecinin aksamasına neden olmakta ve öğretmenleri ders süreçlerini nasıl doldurmaları gerektiği konusunda endişelere sevk etmektedir (Bektaş & Dinçer, 2011; Sümen, 2011; Aydın, Bakırcı & Ürey, 2012). Disiplinlerarası öğrenme ortamlarının önemi, serbest etkinlik çalışmaları dersinin amaçları ve okul bahçesi uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkileri düşünüldüğünde, SEÇD kapsamında geliştirilecek disiplinlerarası bir okul bahçesi programının öğrenciler üzerindeki etkisi merak uyandırmaktadır. Özellikle yukarıda verilen Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı 03.09.2010 tarih ve 6181 sayılı “Serbest Etkinlik Çalışmaları Dersi” konulu yazı incelendiğinde, SEÇD kapsamında yapılabilecek uygulamalar arasında “bitki ve hayvan yetiştirme” başlığının da olması geliştirilen programın okullarda uygulamaya açık etkin bir program olabileceği düşündürmektedir.

Yapılan çalışmada Serbest Etkinlik Çalışmaları Dersi (SEÇD) kapsamında geliştirilen fen temelli ve disiplinlerarası okul bahçesi programının şema, tablo ve grafik oluşturma gibi bazı matematik kazanımlarının edinimi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Fen ve matematik alanlarında şema, tablo ve grafiklerin oldukça sık kullanılması, bu araçların önemini her geçen gün arttırmaktadır. Özellikle kavramsal çatinin oluşturulması ve konunun özetlenmesi için iki ya da daha fazla veri arasında karşılaştırma olanağı sunan şema, tablo ve grafikler farklı disiplin alanlarında birçok avantaj sağlamaktadır. Günümüzde şema, tablo ve grafiklerin birçok disipline ait ders kitaplarında yaygın olarak kullanılması da ne derece verimli ve etkili araçlar olduğunun bir göstergesidir (Bowen ve Roth, 2003; Testa vd., 2002). Bu tür araçların sürekli birbirini takip eden ölçümlerden oluşan verileri en iyi şekilde göstermesi ve geniş miktardaki verileri özetlemesi farklı disiplinler içerisindeki karışık bilgilerin gösterimine de yardımcı olmaktadır. Yapılan araştırmalarda, ilköğretim öğrencilerinin, şema, tablo ve grafik oluşturma ile birlikte bu araçların yorumlanarak sonuçlandırılmasında birçok sorun ile karşılaştıkları ve oldukça yetersiz oldukları tespit edilmiştir (Testa vd., 2002; Bowen vd., 1999; Roth vd., 1998; Roth & Bowen, 1999). Fen bilimlerinden sosyal bilimlere birçok disiplinin kullanım alanı içerisinde bulunan şema, tablo ve grafiklerin belirli bir disiplin altında kazandırılmaya çalışılıyor olması bu sorunların en temel nedeni olarak görülebilir. Bu bağlamda şema, tablo ve grafik oluşturma ile birlikte bu araçların yorumlanmasında disiplinlerarası bir öğretim programına ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Yapılan çalışmanın amacı, OBP'nin ilköğretim 5. sınıf matematik programında yer alan grafik, tablo ve şema oluşturma ve bunların yorumlanması gibi matematik kazanımları üzerindeki etkisini farklı değişkenler açısından değerlendirmektir. Bu kapsamda aşağıdaki problem durumlarına cevap aranmıştır:

1. OBP'nin kullanıldığı deney grubu ile mevcut uygulamanın gerçekleştirildiği kontrol grubunun grafik, tablo ve şema oluşturma ve yorumlama konusundaki ön test ve son test verileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. OBP'nin kullanıldığı deney grubu erişim puanları cinsiyet, sosyo-ekonomik düzey ve zekâ alanlarına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

a) Araştırma Modeli

Çalışmada denk kontrol gruplu ön test-son test deseninin kullanıldığı yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Bu desen özellikle okullarda yapılan deneysel araştırmalarda uygulamayı kolaylaştırması ve okul düzenini bozmaması nedeniyle daha çok tercih edilen bir desen olarak görülmektedir (Kaptan, 1998; Karasar, 1999; Büyüköztürk, 2005; Çepni, 2010). Bu kapsamda belirlenen deney grubunda OBP kullanılırken, kontrol grubunda sınıf öğretmenin belirlediği SEÇD ders süreci kullanılmıştır. Her iki grupta da süreç sınıf öğretmenleri tarafından yürütülmüştür.

b) Araştırmanın Örneklemi

Çalışmanın örneklemini 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Trabzon İl Merkezindeki "A" ilköğretim okulunda öğrenim gören 187 5. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada sabahçı grupta olan 3 şube kontrol grubu (n=93) kabul edilirken, öğlenci grupta olan 3 şube ise deney grubu (n=94) kabul edilmiştir.

c) Veri Toplama Araçları

Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen OBP Başarı Testi kullanılmıştır. Testin bütünü için madde istatistiği yapılmış ve Kuder-Richardson güvenilirlik katsayısı 0.74 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada OBP başarı testinden 3 soru kullanılmıştır. Her bir soru 2 aşamalı olup birinci aşamada senaryo verilirken senaryoya bağlı tablo, şema ya da grafik çizilmesi istenirken, ikinci aşamalarda tablo, şema ya da grafik verilerek öğrencilerin bu tablo, şema ya da grafiklere bağlı olarak senaryolar üretmeleri istenmiştir. Sorular konu bazında Fen konularını içermekte olup, eylemsel olarak Matematik ve Türkçe derslerinin kazanımlarına hizmet etmektedirler.

d) İşlem Süreci

2010-2011 eğitim öğretim yılının bahar dönemi için geliştirilmiş olan program sürecinde araştırmacıların rehberliğinde öğretmen, öğrenci ve veli birlikte çalışmış Okul Bahçesi'nin oluşturulmasında alan uzmanları (ziraat mühendisi, peyzaj mimarı), çevre il müdürlüğü, belediye ve sivil toplum kuruluşlarından (TEMA, ÇEV-KOR) destek alınmıştır. Çalışma sürecinde öğrenciler okul bahçesinde yetiştirdikleri ürünler üzerinden haftalık ölçümler yaparak grafik, tablo ve şemalar oluştururken, oluşturmuş oldukları grafik, tablo ve şemalarda yer alan verilere paralel olarak hikâyeler yazmışlardır.

e) Verilerin Analizi

Çalışmada kullanılan veri toplama aracının değerlendirilmesinde araştırmacı tarafından geliştirilen derecelendirme ölçeği kullanılmıştır. Geliştirilen derecelendirme ölçeğine göre her bir sorunun her bir aşaması için doğru ve tam cevaplara 3 puan, eksik ve kısmen doğru cevaplara 2 puan, yanlış cevaplara 1 puan ve boş bırakılan cevaplara ise 0 puan verilmektedir. Öğrenciler testten en yüksek 18 puan alırken, en düşük 0 puan almaktadırlar. Değerlendirme sonuçları SPSS.15 paket programı ile değerlendirilmiş ve verilerin analizinde t-testi, ANOVA ve Kruskal-Wallis testleri kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırma öncesinde, kontrol ve deney gruplarının konu düzeyinde denklik durumlarını belirleyebilmek için grupların ön test verileri bağımsız t testi ile incelenmiş ve elde edilen veriler Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarının ön test verilerinin bağımsız t-testi sonuçları

Test	Grup	N	\bar{X}	ss	sd	T	p
ÖN TEST	Kontrol Grubu	93	4.54	2.31	185	-0.489	0.625
	Deney Grubu	94	4.70	1.96			

Tablo 3'teki deney ve kontrol grupları ön test sonuçları incelendiğinde, kontrol grubunun aritmetik ortalaması 4.54 ve standart sapması 2.31 olarak bulunurken, deney grubunun aritmetik ortalaması 4.70 ve standart sapması 1.96 olarak bulunmuştur. Tablo 3'te görüldüğü gibi kontrol ve deney gruplarının ön test puanları için yapılan bağımsız t testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır [$t_{(185)}=-0.489$, $p=0.625>0.05$]. Bu bulgu, uygulama öncesinde kontrol ve deney gruplarının birbirine denk şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerilerine sahip olduklarını göstermektedir.

Birinci problem durumu çerçevesinde, kontrol ve deney gruplarının ön test ve son test verileri bağımlı t-testi ile incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Kontrol ve deney gruplarının ön test ve son test verilerinin bağımlı t-testi sonuçları

Grup	Test	N	\bar{X}	ss	sd	T	p
KONTROL GRUBU	Ön Test	93	4.54	2.31	92	-14.779	0.000*
	Son Test		7.62	3.38			
DENEY GRUBU	Ön Test	94	4.70	1.96	93	-14.874	0.000*
	Son Test		11.10	4.61			

* $p<0.05$ düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 4'teki kontrol grubuna ait ön test ve son test puanları incelendiğinde, kontrol grubunun ön test aritmetik ortalaması 4.54 ve standart sapması 2.31 olarak bulunurken, son test aritmetik ortalaması 7.62 ve standart sapması 3.38 olarak bulunmuştur. Tablo 4'te görüldüğü gibi kontrol grubuna ait ön test ve son test puanları için yapılan bağımlı t testi sonucunda ön test ve son test puanları arasında son test puanları lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur [$t_{(92)}=-14.779$, $p=0.000<0.05$]. Bu bulgu, kontrol grubunda yapılan uygulamanın öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerilerini artırdığını göstermektedir. Tablo 4'teki deney grubuna ait ön test ve son test puanları incelendiğinde ise deney grubunun ön test aritmetik ortalaması 4.70 ve standart sapması 1.96 olarak bulunurken, son test aritmetik ortalaması 11.10 ve standart sapması 4.61 olarak bulunmuştur. Deney grubuna ait ön test ve son test puanları bağımlı t testi ile incelendiğinde ise ön test ve son test puanları arasında son test puanları lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur [$t_{(93)}=-14.874$, $p=0.000<0.05$]. Bu bulgu, deney grubunda uygulanan Okul Bahçesi Programı'nın öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerilerini artırdığını göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de anlamlı bir farklılık oluşması sebebiyle, programın öğrenciler üzerindeki etkisini değerlendirebilmek için kontrol ve deney gruplarının erişim puanlarının (ön test ve son test farkları) ortalamaları incelenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının erişim

puanlarının ortalamaları bağımsız t-testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Kontrol ve deney gruplarının erişim puanları bağımsız t testi sonuçları

Test	Grup	N	\bar{X}	ss	sd	T	p
ERİŞİ	Kontrol Grubu	93	3.07	2.00	185	-6.959	0.000*
PUANLARI	Deney Grubu	94	6.37	4.12			

*p<0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 5'teki kontrol ve deney grupları erişim puanları incelendiğinde, kontrol grubunun aritmetik ortalaması 3.07 ve standart sapması 2.00 olarak bulunurken, deney grubunun aritmetik ortalaması 6.37 ve standart sapması 4.12 olarak bulunmuştur. Tablo 5'te görüldüğü gibi kontrol ve deney gruplarının erişim puanları için yapılan bağımsız t testi sonucunda gruplar arasında deney grubu lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur [$t_{(185)}=-6.959$, $p=0.000<0.05$]. Bu bulgu, her ne kadar kontrol grubunda yapılan uygulamanın öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerilerini artırdığını gösterse de, deney grubunda uygulanan Okul Bahçesi Programı'nın öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerilerini artırma yönünde çok daha etkin bir uygulama olduğu göstermektedir.

İkinci problem durumu çerçevesinde, deney grubundaki öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerilerinin cinsiyete, sosyo-ekonomik düzeye ve öğrencilerin sahip oldukları zekâ alanlarına göre erişim puanları açısından anlamlılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin erişim puanlarının cinsiyete göre anlamlılık gösterip göstermediği Tablo 6'da sunulmaktadır.

Tablo 6. Cinsiyet değişkenine göre deney grubu öğrencilerinin erişim puanlarına yönelik bağımsız t testi sonuçları

Test	Cinsiyet	N	\bar{X}	ss	sd	T	p
ERİŞİ	Kız	43	4.76	3.32	92	-3.768	0.000*
PUANLARI	Erkek	51	7.72	4.27			

*p<0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 6'daki erişim puanları cinsiyetler açısından incelendiğinde, kız öğrencilerin aritmetik ortalaması 4.76, standart sapması 3.32 olarak bulunurken, erkek öğrencilerin aritmetik ortalaması 7.72, standart sapması 4.27 olarak bulunmuştur. Tablo 6'da görüldüğü gibi kız ve erkek öğrencilerin erişim puanları için yapılan bağımsız t testi sonucunda gruplar arasında erkek öğrenciler lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur [$t_{(92)}=-3.768$, $p=0.000<0.05$]. Bu bulgu, Okul Bahçesi Programı'nın öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerileri açısından erkek öğrenciler lehinde anlamlı bir farklılık oluşturduğunu göstermektedir. Yani Okul Bahçesi Programı'na katılan erkek öğrenciler kız öğrencilere göre şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerileri açısından daha başarılı olmaktadır.

Araştırma kapsamında geliştirilen ve deney grubu öğrencilerine uygulanan OBP'nin öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerileri üzerindeki etkisi sosyoekonomik düzey değişkenine göre incelenmiştir. Bu kapsamda öğrenciler düşük, orta ve yüksek sosyoekonomik düzey gruplarına göre sınıflandırılmış ve sınıflandırılan bu öğrencilerin erişim puanlarının betimsel verileri Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Sosyoekonomik düzey değişkenine göre erişim puanlarına yönelik ortalama, standart sapma ve grupların en düşük ve en yüksek değerleri

Sosyoekonomik Düzey	N	\bar{X}	ss	Min.	Max.
Düşük	30	5.40	3.67	0.00	13.00
Orta	42	6.22	4.12	0.00	13.0
Yüksek	22	7.14	4.36	-2.00	14.00
Toplam	94	6.37	4.12	-2.00	14.00

Tablo 7’deki şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerileri erişim puanları sosyoekonomik düzey açısından incelendiğinde, düşük sosyoekonomik düzeye sahip olan öğrencilerin aritmetik ortalaması 5.40 ve standart sapması 3.67 olarak bulunurken, sosyoekonomik düzeyi orta olarak sınıflandırılan öğrencilerin aritmetik ortalamaları 6.22 ve standart sapması 4.12 olarak bulunmuştur. Sosyoekonomik düzeyi yüksek olarak sınıflandırılan öğrencilerin aritmetik ortalamaları ise 7.14 ve standart sapması 4.36 olarak bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin erişim puanlarının sosyoekonomik düzey değişkenine göre anlamlılık gösterip göstermediği Tablo 8’de sunulmaktadır.

Tablo 8. Sosyoekonomik düzey değişkenine göre deney grubu öğrencilerinin erişim puanlarına yönelik ANOVA testi sonuçları

Test	Deney Grubu	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
ERİŞİM PUANLARI	Grup Arası	53.762	2	26.881	1.599	0.208
	Grup İçi	1530.206	91	16.815		
	Toplam	1583.968	93			

Tablo 8 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin sosyoekonomik düzey değişkenine göre erişim puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir [$F_{(2-91)}=1.599$, $p=0.208>0.05$]. Bu bulgu, sosyoekonomik düzeyin öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerileri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığını göstermektedir. Bu durum Tablo 9’daki betimsel verilerdeki aritmetik ortalamalar incelendiğinde de görülmektedir.

Araştırma kapsamında geliştirilen ve deney grubu öğrencilerine uygulanan Okul Bahçesi Programı’nın öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerileri üzerindeki etkisi öğrencilerin sahip oldukları zekâ alanları değişkenine göre incelenmiştir. Bu kapsamda öğrenciler zekâ alanlarına göre sınıflandırılmış ve sınıflandırılan bu öğrencilerin erişim puanlarının betimsel verileri Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Zekâ alanları değişkenine göre öğrencilerin erişim puanlarına yönelik ortalama ve standart sapma değerleri

No	Gruplar	N	\bar{X}	ss
1	Sözel Zekâ	13	5.61	3.59
2	Sosyal Zekâ	14	4.42	4.21
3	Bedensel Zekâ	18	4.94	4.05
4	Müzikal Zekâ	8	2.50	2.00
5	Matematiksel Zekâ	11	9.45	3.44
6	Görsel Zekâ	9	10.77	2.58
7	İçsel Zekâ	12	7.41	3.47
8	Doğa Zekâ	9	7.22	2.94

Toplam	94	6.37	4.12
---------------	----	------	------

Tablo 9'daki öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerileri erişiş puanları öğrencilerin sahip oldukları zekâ alanları açısından incelendiğinde, sözel zekâ alanına sahip öğrencilerin aritmetik ortalamaları 5.61 ve standart sapması 3.59; sosyal zekâ alanına sahip öğrencilerin aritmetik ortalamaları 4.42 ve standart sapması 4.21; bedensel zekâ alanına sahip öğrencilerin aritmetik ortalamaları 4.94 ve standart sapması 4.05; müzikal zekâ alanına sahip öğrencilerin aritmetik ortalamaları 2.50 ve standart sapması 2.00; matematiksel zekâ alanına sahip öğrencilerin aritmetik ortalamaları 9.45 ve standart sapması 3.44; görsel zekâ alanına sahip öğrencilerin aritmetik ortalamaları 10.77 ve standart sapması 2.58; içsel zekâ alanına sahip öğrencilerin aritmetik ortalamaları 7.41 ve standart sapması 3.47 ve doğa zekâsı alanına sahip öğrencilerin aritmetik ortalamaları 7.22 ve standart sapması 2.94 olarak bulunmuştur.

Deney grubu öğrencilerinin erişiş puanlarının zekâ alanlarına göre anlamlılık gösterip göstermediğii Kruskal-Wallis testi ile ölçülmüş ve sonuçlar Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Öğrencilerin sahip oldukları zekâ alanları değişkenine göre erişiş puanlarına yönelik Kruskal-Wallis testi sonuçları

No	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlılık
1	Sözel Zekâ	13	42.38	7	30.304	0.000*	
2	Sosyal Zekâ	14	35.96				1>4; 5>1;
3	Bedensel Zekâ	18	37.78				5>2; 5>3;
4	Müzikal Zekâ	8	20.50				5>4; 6>1;
5	Matematiksel Zekâ	11	67.36				6>2; 6>3;
6	Görsel Zekâ	9	76.11				6>4; 6>7;
7	İçsel Zekâ	12	54.67				6>8; 7>4;
8	Doğa Zekâ	9	53.83				8>4

*p<0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 10'daki grupların sıra ortalamaları incelendiğinde, şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerileri erişiş puanları açısından öğrencilerin sahip oldukları zeka puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [$\chi^2_{(7)}=30.304$, $p=0.000<0.05$]. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirleyebilmek için ikili karşılaştırmaların yapıldığı Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. Buna göre özellikle görsel ve matematiksel zekâyaya sahip öğrencilerin erişiş puanları lehinde anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu bulgu, Okul Bahçesi Programı'nın diğer zekâ alanlarına kıyasla özellikle görsel ve matematiksel zekâyaya sahip öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerileri üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir.

TARTIŞMA

Disiplinler arası yaklaşım bilinçli ve kapsamlı bir öge olarak program geliştirme sürecinde kullanıldığında öğretim sürecinin etkililiğii üzerinde önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Disiplinlerarası program uygulamaları üzerinde yapılan çalışmalar, bu programların öğrencilerin daha anlamlı ve etkili öğrenmesine katkıda buldukları yönünde veriler sunmaktadırlar (Jacops, 1986; Yıldırım, 1996; Aybek, 2001). Disiplinlerarası yaklaşıma göre program geliştirmenin ve uygulamanın disiplinler yaklaşımına göre çok daha zaman alıcı olduğu, çaba ve işbirliğii gerektirdiğii bilinmesine

rağmen, sonuçlar göz önüne alındığında disiplinlerarası programların önemi ve gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Yapılan çalışma da göstermiştir ki, öğrenciler için zor ve baş edilemez olarak algılanan konuların farklı disiplinlerle birlikte doğru öğrenme ortamlarında kullanıldığında rahatlıkla anlamlı bir şekilde öğrenilebildiğini göstermektedir. Birçok disiplinin kullanım alanı içerisinde olan ve özellikle matematik dersinin kazanımları içerisinde yer alan şema, tablo, grafik oluşturma ve yorumlama kazanımları, öğrencilerin veri analizi ve istatistiğe girişlerinde bir ön koşul oluşturmaktadır. Özellikle ilköğretim birinci kademe öğrencileri için üst düzey beceriler sınıfında değerlendirebileceğimiz bu kazanımların öğrenciler tarafından edinimi sadece matematik dersini değil, öğrencilerin diğer derslerdeki başarısını da önemli ölçüde etkilemektedir. Bu bağlamda disiplinlerarası yaklaşım yöntemi ile geliştirilen OBP ile öğrencilerin bu kazanımları edinim durumlarının ortaya konmaya çalışıldığı araştırmada, öğrencilerin geleneksel yöntemlere göre çok daha başarılı oldukları görülmektedir. Her ne kadar kontrol grubunda yapılan uygulama sonucunda anlamlı bir farklılığa ulaşılsa da erişim puanları incelendiğinde deney grubu öğrencilerindeki gelişimin kontrol grubuna göre çok daha ileri düzeyde olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerindeki bu gelişimin en büyük nedeni olarak öğrencilerin okul bahçesinde yetiştirmiş oldukları bitkileri sistematik ölçümlerle not almaları ve onlardaki gelişim durumunu merak ederek güdülenmeleri şeklinde açıklanabilir. Ayrıca öğrencilerin yetiştirmiş oldukları ürünleri sahiplenerek, daha iyi ürün elde edebilme adına rekabete girmiş olmaları ve ürün durumlarını şema, tablo ve grafik ile sergileme girişimleri ortaya çıkan sonucun bir nedeni olarak kabul edilebilir. Program, öğrencilere bir yandan daha iyi bir ürün yetiştirme ve ürününü koruma becerisi kazandırırken bir yandan da öğrencilere ürünleri hakkında toparlayıcı bilgi sunabileceği şema, tablo ve grafik oluşturabilme becerisini kazandırmaktadır.

Programın cinsiyetler üzerindeki etkisi incelendiğinde, erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama konusunda çok daha başarılı oldukları görülmektedir. Programın özellikle yapılan iş yükü nazarında erkek öğrencilere yönelik olduğu düşüncesi bu durumun bir sonucu olabilir. Warrington ve Younger (2000) fen bilimleri ve buna bağlı uygulamaların erkek alanı olarak görülmesi nedeniyle bu uygulamaların daha çok erkek öğrenciler tarafından içselleştirildiğini ileri sürmektedir. Bu durumun, kızların, erkek alanları olarak kabul edilen fen bilimleri ve matematik alanlarında başarılı olmaları halinde kadınlık özelliklerinin azalacağı ve kendilerine karşı tercih edilmeyen toplumsal tutum geliştireceği korkusundan kaynaklandığı ifade edilmektedir (She, 2001). Şimşek ve diğerleri (2011) ise yapmış oldukları çalışmada, şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama konusunda kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Programın sosyoekonomik düzeyler üzerindeki etkisine bakıldığında ise her ne kadar yüksek sosyoekonomik düzeye sahip öğrencilerin erişim ortalamaları diğer düzeylere göre daha yüksek olsa da gruplar arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmüştür. Beames ve Ross (2010) sınıf dışı uygulamaların özellikle sosyoekonomik düzeyi yüksek öğrenciler lehine anlamlı bir sonuç oluşturduğunu ortaya koyarken, sosyoekonomik açıdan gelişmişlik gösteren öğrencilerin daha çok kapalı mekanlardaki teknoloji destekli çalışmalara odaklı olduklarını ve sınıf dışı uygulamaların onların motivasyon ve güdülemelerini daha üst düzeye taşıdıklarını ifade etmektedirler. Özellikle sosyoekonomik düzeyi düşük öğrencilerin kırsal bölgelerle olan bağlantılarının ilişkili olabileceği düşünüldüğünde, okul bahçesi uygulamasının bu gruptaki öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını yeterince çekmediği söylenebilir. Ayrıca yapılan çalışma göstermiştir ki özellikle görsel (uzamsal) ve matematiksel zekâyâ sahip öğrencilerin şema, tablo ve grafik

oluşturma becerileri üzerinde OBP çok daha etkilidir. Yapılan iş nazarında düşünüldüğünde şema, tablo ve grafik oluşturma uzay ilişkileri ve bilişsel yetenekler gerektirmektedir (Ackerman & Heggestad, 1997). Uzay ilişkilerini görebilme becerileri açısından erkeklerin kızlara göre daha başarılı oldukları yönündeki bulgular da (Ackerman & Heggestad, 1997; Kuzgun, 2000; Loori, 2005) programın cinsiyetler üzerindeki etkisini açıklayabilmektedir. Bu bağlamda ortaya çıkan sonucun yapılan işle doğru orantılı olduğu söylenebilir. Seçken ve Yörük (2012)'de yapmış oldukları çalışmada, matematiksel ve görsel zekâya sahip öğrencilerin grafik kullanımına yönelik kaygılarının alt düzeylerde olduğunu ve bu durumun özellikle de erkek öğrenciler için daha belirleyici olduğu sonucuna ulaşmıştır. Fakat programa matematik kazanımları açısından yaklaşıldığından, matematik zekâsına sahip öğrenciler üzerinde etkili olması pek bir anlam ifade etmemektedir. Matematik zekâsına sahip öğrencilerin programın etkisi olmadan da grafik, tablo, şema oluşturma ve yorumlamada başarılı oldukları düşünüldüğünde, programın içsel ve doğa zekâ üzerindeki etkisi daha anlamlı sonuçlar vermektedir. Programın matematiksel ve görsel zekânın yanında içsel ve doğa zekâya sahip öğrencilerin grafik, tablo ve şema oluşturma ve yorumlama becerileri üzerindeki olumlu etkisi programın etkililiği açısından önemlidir.


SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1. OBP, serbest etkinlik çalışmaları dersi kapsamında, disiplinlerarası alternatif bir öğrenme ortamı sunmaktadır.
2. OBP, mevcut öğretim programına göre öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerileri üzerinde etkili bir programdır.
3. OBP, öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerileri üzerinde cinsiyete göre erkek öğrenciler lehinde anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır.
4. OBP, öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerileri üzerinde sosyoekonomik düzeye göre anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır.
5. OBP, öğrencilerin şema, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerileri üzerinde zekâ alanlarına göre matematiksel ve görsel zekâ alanına sahip öğrenciler için anlamlı bir farklılık oluştursa da, içsel ve doğa zekâya sahip öğrenciler üzerindeki olumlu etkisi kayda değerdir.

Öğrencilerin farklı düşünme becerilerinin harekete geçirilebilmesi için OBP gibi sınıf dışı öğrenme ortamlarına ihtiyaç vardır ve SEÇD bu tür ortamların kullanımı için uygun bir derstir. Bu tür öğrenme ortamları artırılarak bu kapsamda geliştirilecek programlar ile MEB tarafından belirli bir programa bağlanmamış ve öğretmenlerin inisiyatifine bırakılmış olan SEÇD'nin içi doldurulabilir. Bu kapsamda öğretmen ve öğrencilerin dahil olduğu bir program geliştirme sürecinin de devreye girmesiyle gerek öğretmen gerekse öğrenci tarafından sahiplenilecek olan program ile motivasyon ve güdülenmeler sağlanabilir. Ayrıca programın disiplinlerarası olarak planlanması ve uygulamaya geçirilmesi daha fazla öğrenciyi ders sürecine aktif olarak dahil edebilir. Bununla birlikte bu tür disiplinlerarası uygulamalarla daha farklı disiplin alanlarındaki farklı kazanımlar da kazandırılabilir. Örneğin sosyal bilgiler dersine yönelik yöremizde yetişen ürünler ve meslek grupları ve ürünlerin pazara çıkarılması gibi kazanımlar da uygulamalı olarak öğrencilere kazandırılabilir. Ayrıca bu tür çalışmalar zenginleştirilerek farklı bireysel özellikler ders sürecinde aktif hale getirilebilir. Grup çalışmalarıyla öğrencilerin öğretimsel kazanımlar yanında sorumluluk alma, karar verebilme, iletişim kurma gibi eğitsel kazanımlara da ulaşmaları sağlanabilir. Grafik, tablo ve şema oluşturma ve yorumlama becerilerinin bütün disiplinler için ortak beceriler olduğu düşünüldüğünde bu tür uygulamaların kullanımı artırılmalıdır.



An Investigation on the Effects of the Interdisciplinary School Garden Program Developed Within the Scope of Free Activities Course on Mathematics Objectives

Mustafa ÜREY¹ , Salih ÇEPNİ², Davut KÖĞÇE³, Cemalettin YILDIZ¹

¹ Res. Assist., Dr., Karadeniz Technical University, Fatih Faculty of Education, Trabzon-TURKEY

² Prof. Dr., Uludağ University, Faculty of Education, Bursa-TURKEY

³ Assist. Prof. Dr., Niğde University, Faculty of Education, Niğde-TURKEY

Received: 11.07.2012

Revised: 08.11.2012

Accepted: 04.12.2012

The original language of article is Turkish (v.10, n.3, September 2013, pp.37-58)

Key Words: Free Activities Course (FAC); School Garden Program (SGP); Interdisciplinary Instruction; Figure; Table; Graph; Mathematics Teaching

SYNOPSIS

INTRODUCTION

Free Activities Course (FAC) is a new course for primary schools and has been in use as of the 2010-2011 school year. The fact that the course is fully flexible and depends on the teachers' decisions has given rise to various problems. Class teachers state that lack of a certain curriculum developed by the Ministry of National Education (MoNE) is one of the greatest problems. They do not know what kind of activities should be administered and how these should take place. This disrupts the course implementation process and creates anxiety as to how to plan the class hours (Bektaş & Dinçer, 2011; Sümen, 2011; Aydın, Bakırcı, & Ürey, 2012). Considering the significance of interdisciplinary learning environments, free activities course objectives, and the effect of school garden practices on students, the impact of an interdisciplinary school garden program on students within the scope of FAC is a question which is worth investigating. In particular, an analysis of "Free Activities Course" document (03.09.2010, No. 6181) sent by MoNE Education Board Directorate shows that inclusion of "plant and animal raising" in FAC signals that the suggested program is an active and practical program that can be implemented in schools.

The developed School Garden Program (SGP) centers on school garden practices. Within the scope of this program, students determine a suitable area in the school garden and raise plants there for a semester; at the same time, they participate in teacher-led activities in the garden in relation to the course objectives. SGP is an interdisciplinary program which centers on 5th grade Science and Technology objectives while gains related to Mathematics, Social Sciences, and Turkish are also incorporated. School Garden Program (SGP) is a semi-flexible, single-term program comprising in-class and out-of-



class practices and is more suitable for the spring term. In-class activities are administered within a certain framework while out-of-class activities are flexible.

In the present study, the effect of science-centered interdisciplinary school garden program developed within the scope of the Free Activities Course (FAC) on the acquisition of certain mathematics objectives such as forming figures, tables, and graphs is investigated. In mathematics and science, frequent use of figures, tables and graphs increases the significance of these instruments. Especially the figures, tables and graphs which give the chance to form the conceptual framework, summarize the issue and compare two or more data sets bring a lot of advantages in different disciplines. Today, widespread use of figures, tables and graphs in different disciplines' course books is an indicator of the efficiency of these tools (Bowen & Roth, 2003; Testa et al., 2002). The fact that these instruments demonstrate successive data in the best way and summarize large scale data facilitates presentation of complicated data in different disciplines. Research shows that primary school students experience a lot of problems while forming and interpreting these figures, tables and graphs and are considerably insufficient in this field (Testa et al., 2002; Bowen et al., 1999; Roth et al., 1998; Roth & Bowen, 1999). The root of these problems may lie in the fact that there is a tendency to teach figures, tables and graphs, which are used in different disciplines of physical and social sciences, under a certain discipline. In this context, an interdisciplinary teaching program is needed for forming and interpreting figures, tables and graphs.

PURPOSE OF THE STUDY

The aim of the present study is to evaluate the effect of SGP on the attainment of mathematics objectives such as forming and interpreting graphs, figures, and tables in terms of different variables. In this context, answers to the following problem statements were sought:

1. Is there a difference between the pre-test and post-test graph-table-figure formation and interpretation scores of the experimental group which was exposed to SGP and the control group which was exposed to the present practice?
2. Do the achievement scores of the experimental group which was exposed to SGP differ in terms of gender, socio-economic level and intelligence areas?

METHODOLOGY

The semi-experimental pre-test and post-test design with control group was employed. SGP was used in the experimental group, while the FAC course procedure determined by the class teacher was implemented in the control group. The procedures were administered by the class teachers in both groups.

The sample comprised 187 fifth graders studying at 6 sections of primary school "A" in the Trabzon city center in the 2010-2011 school year. Three sections formed the control group (n=93) and three sections formed the experimental group (n=94).

The SGP Achievement Test devised by the researcher was employed in the study. Item statistics were performed for the whole test and the KR reliability coefficient was found to be 0.74. Three questions from the SGP achievement test were used. Each question had 2 stages: in the first stage, a scenario was given and the student was asked to draw a table, figure or graph while in the second stage, the student was given a table, figure or graph and asked to create scenarios in relation to these.

The rating scale developed by the researchers was used in the assessment of the data collection instrument. The results were analyzed by means of t-test, ANOVA and Kruskal-Wallis on SPSS 15.

FINDINGS and DISCUSSION

In regard to the first problem statement, the pre-test and post-test data belonging to control and experimental groups were analyzed by means of dependent samples t-tests.

As a result of the dependent samples t-test of the control group, a significant difference was found between pre- and post-tests, with the post-test scores being significantly higher than that of the pre-test group [$t_{(92)}=-14.779$, $p=0.000<0.05$]. This finding indicates that the program in the control group improved students' figure, table, and graph formation and interpretation skills. As for the analysis of pre- and post-tests of the experimental group, a significant difference was found, with the post-test scores being higher than that of pre-test scores [$t_{(93)}=-14.874$, $p=0.000<0.05$]. This shows that the School Garden Program administered to the experimental group improved students' figure, table, and graph formation and interpretation skills. Since there were significant differences in both experimental and control groups, the mean achievement scores of both groups (differences between pre- and post-test scores) were analyzed.

As a result of the independent t-test for the control and experimental groups' achievement scores, a significant difference was found, with the experimental group scoring higher than that of the control group [$t_{(185)}=-6.959$, $p=0.000<0.05$]. This shows that although the activity in the control group increased students' formation and interpretation of figures, tables and graphs, the School Garden Project administered in the experimental group is a more effective program.

As for the second problem statement, the experimental group's achievement scores related to forming and interpreting figures, tables and graphs were analyzed in terms of gender, socio-economic level and intelligence areas.

At the end of the independent samples t-test for the achievement test, a significant difference was found, with the male students scoring higher than female students [$t_{(92)}=-3.768$, $p=0.000<0.05$]. This shows that School Garden Program creates a significant difference in especially male students' formation and interpretation of figures, tables and graphs. That is, male students who participate in the School Garden Program are more successful than female students in terms of formation and interpretation of figures, tables and graphs.

No significance was observed in the experimental group's achievement scores in terms of socioeconomic level [$F_{(2,91)}=1.599$, $p=0.208>0.05$]. This shows that socioeconomic level does not lead to significant differences in students' formation and interpretation of figures, tables and graphs.

An analysis of the experimental group's achievement scores in terms of dominant intelligence areas reveals that there is a statistically significant difference in terms of intelligence scores [$\chi^2_{(7)}=30.304$, $p=0.000<0.05$]. In order to identify which groups led to this difference, Mann-Whitney U test, which gives place to paired comparisons, was employed. Accordingly, it was found that students with visual and mathematical intelligence scored significantly higher than others. This finding demonstrates that School Garden Program is more influential on the figure, table and graph formation and interpretation skills of students with visual and mathematical intelligence in comparison with others.

CONCLUSION and SUGGESTIONS

1. SGP presents an interdisciplinary and alternative learning environment within the scope of free activities course.

2. SGP is effective over students' figure, table and graph formation and interpretation skills.

3. SGP creates a significant difference over students' figure, table and graph formation and interpretation skills in terms of gender, with the male students being more efficient.

4. SGP does not create a significant difference over students' figure, table and graph formation and interpretation skills in terms of socioeconomic level.

5. Although SGP has positive effects over the figure, table and graph formation and interpretation skills of students with mathematical and visual intelligence, its positive influence on students with intrinsic and natural intelligence is noteworthy.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Ackerman, P.A. & Heggested, D. E. (1997). Intelligence, personality and interests: Evidence of overlapping traits. *Psychological Bulletin*, 121, 219-245.
- Aybek, B. (2001). Disiplinlerarası (Bütünleştirilmiş) Öğretim Yaklaşımı. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3, 1-7.
- Aydın, A., Bakırcı, H. & Ürey, M. (2012). Serbest Etkinlik Çalışmaları Dersine Yönelik Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri, *Milli Eğitim Dergisi*, 41(193), 214-230.
- Baki, A. (2008). Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi, Harf Eğitim Yayıncılığı, Genişletilmiş 4. Baskı, Ankara.
- Bamberger, Y. & Tal, T. (2008). An experience for the lifelong journey: The long-term effect of a class visit to a science center. *Visitor Studies*. 11(2):198–212.
- Beames, S. & Ross, H. (2010). Journeys outside the classroom. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*. 10(2):95–109.
- Bektaş, M. & Dinçer, Ş. (2011). İlköğretim Sınıf Öğretmenlerinin Serbest Etkinlik Dersine Yönelik Görüşleri, 10. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumunda sunulmuş bildiri.
- Bowen, G. M. & Roth, W. M. (2003). Graph interpretation practises of science and education majors. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*. 3(4), October: 499-512.
- Bowen, G. M., Roth, W. M. & Mcginn, M.K. (1999). Interpretations of graphs by university biology students and practicing scientists: Toward a social practice view of scientific representation practices. *Journal of Research in Science Teaching*. 36 (9), 1020–1043.
- Bulut, Y. & Göktuğ, T. H. (2006). Sağlık bulma yönünde çevresel bir etken olarak iyileştirme bahçeleri. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 23(2): 9-15.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, 5. Baskı, Cankaya Matbaası, Ankara.
- Çepni, S. (2010). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Celepler Matbaacılık, 5. Baskı, Trabzon.
- Dodge, D. Nizzi, D., Pitt, W. & Rudolph, C. (2007). Improving Student Responsibility Through The Use Of Individual Behavior Contracts, Unpublished Paper For The Degree of Master of Arts in Teaching and Leadership Research Project, Saint Xavier University, Chicago, Illinois. <http://www.eric.ed.gov> adresinden 18.02.2008 tarihinde alınmıştır.
- Dyment, J. E. & Bell, A. C. (2008). Grounds for health: the intersection of green school grounds and health-promoting schools, *Environmental Education Research*, Vol. 14, no.1, 77-90.
- Gürsoy, A. (2006). Eğitim Programları ve Öğretim, Üniversite Kitabevi Yayınları, Giresun.
- Hachey, A. C. & Butler, D. L. (2009). Science education through gardening and nature-based play, *Young Children*, November 2009, 42-48.

- Jacobs, H.H. (1989). Descriptions of two existing interdisciplinary programs. H.H. Jacobs (Ed.), *Interdisciplinary eurrieulum: Design and implementation*. Alexandria, VA: ASCD.
- Kaptan, S. (1998). Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri, Tekışık Web Ofset Tesisleri, Ankara.
- Karasar, N. (1999). Bilimsel Araştırma Yöntemi, 9. Basım, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kuzgun, Y. (2000). Meslek Danışmanlığı: Kuramlar, Uygulamalar, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Lake, K. (1994). Integrated Curriculum. Portland: Northwest Regional Educational Laboratory.
- Liu, P. H. & Niess, M. (2006). An exploratory study of college students' views of mathematical thinking in a historical approach calculus course. *Mathematical Thinking and Learning*, 8(4), 373-406.
- Loori, A. A. (2005). Multiple intelligences: A comperative study between the preferences of males and females. *Social Behavior and Personality*, 33 (1), 77-88.
- Mason, T. C. (1996). Integrated curricula: potential and problems. *Journal of Teacher Education*, 47(4), 263-269.
- Maynard, T. & Waters, J. (2007). Learning in the outdoor environment: a missed opportunity?. *Early Years*, Volume:27, No.3, 255-265.
- MacCarty, J. (2010). The nature of school gardens: Improved learning beyond the walls of the indoor classroom, NACC Newsletter, September/October 2010, 95-96.
- Miller, M. A. (2005). An exploration of children's gardens: Reported benefits, recommended elements, and preferred visitor autonomy, Unpublished doctoral dissertation, The Ohio State University, Columbus, OH.
- Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi (2010a). Millî Eğitim Bakanlığı İlköğretim ve Orta Öğretim Kurumları Sosyal Etkinlikler Yönetmeliği, Temmuz 2010, Cilt:73., Sayı 2635.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (2010b). 03.09.2010 tarih ve 6181 sayılı yazı, <http://www.antalya-teftis.gov.tr/teftis/dosya/SerbestEtkinlikler.pdf>.
- PegemA Yayın Komisyonu (2009). Öğretmen Adayları İçin KPSS Eğitim Bilimleri Seti: Program Geliştirme, 1.Baskı: Ankara. PegemA.
- Rahm, J. (2002). Emergent learning opportunities in an inner-city youth gardening program. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 164-184.
- Reeves, L. & Emeagwal, S. (2010). Students dig for real school gardens, *Techniques*, April, 2010, 34-37.
- Robinson, C. W. & Zajicek, J. M. (2005). Growing minds: The effects of a one-year school garden program on six constructs of a life skills of elementary school children, *HortTechnology*, 15(3): 453-457.
- Roth, W. M & Bowen, G.M. (1999). Complexities of graphical representations during ecology lectures: An analysis rooted in semiotics and hermeneutic phenomenology. *Learning and Instruction* 9, 235-255.

- Roth, W. M., Mcginn, M.K. & Bowen, G.M. (1998). How prepared are preservice teachers to teach scientific inquiry? Levels of performance in scientific representation practices. *Journal of Science Teacher Education*. 9(1), 25-48.
- Seçken, N. & Yörük, N.Z. (2012). Kimya derslerinde grafik kullanımına yönelik kaygı ile çoklu zeka alanları arasındaki ilişkinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*. 1(2):142-156.
- She, H. C. (2001). Different gender students' participation in the high and low achieving middle school questioning-orientated biology classroom in Taiwan. *Research in Science & Technological Education*, 19(2), 148-158.
- Sümen, Ö. Ö. (2011). Serbest Etkinlik Çalışmaları Dersiyle İlgili Bazı Görüş ve Öneriler, 10. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumunda sunulmuş bildiri.
- Şimşek, N., Akgün, İ. H. & Amaç, Z. (2011). Sosyal Bilgiler 5. sınıf Öğrencilerinin Grafik Okuma Becerisini Kazanma Düzeyleri, 10. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumunda sunulmuş bildiri.
- Tzanakis, C., Arcavi, A., Correia de Sa, C., Isoda, M., Lit, C-K. & Niess, M. (2000). Integrating History of Mathematics in the Classroom: An analytic Survey. In J. Fauvel & J. Van Maanen (Eds.) *History in mathematics education: The ICMI study* (pp. 201-240), Dordect, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- Testa, I., Monroy, G. & Sassi, E. (2002). Students' reading images in kinematics: The case of real-time graphs. *International Journal of Science Education*. 24 (3), 235–256.
- Wake, S. J. (2007). Design for learning: Applying “learning-informed design” for children's gardens, *Applied Environmental Education and Communication*, 6:31-38.
- Wrrington, G. & Younger, G.M. (2000). The other side of the gender gap. *Gender and Education*. 12(4), 493-508.
- Yıldırım, A. (1996). Disiplinlerarası öğretim kavramı ve programlar açısından doğurduğu sonuçlar, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-94.
- Yıldız, C. & Taşkın D. (2011). What Does History Talk About Mathematics Case of Composition Study. 2nd International Conference On New Trends In Education And Their Implications, Antalya, 244.

Fen Öğretiminde Bilgisayar Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik İnancı Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması

Betül TİMUR¹ , Mehmet Fatih TAŞAR²

¹ Yrd. Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Çanakkale-TÜRKİYE

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara-TÜRKİYE

Alındı: 06.09.2012

Düzeltildi: 20.03.2013

Kabul Edildi: 17.07.2013

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.10, n.3, Eylül 2013, ss.59-72)

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, literatürde MUTEBI adıyla bilinen Fen Öğretiminde Bilgisayarın Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik İnancı Ölçeğinin (BYÖYÖ) (Enochs, Riggs ve Ellis, 1993) Türkçeye uyarlanmasıdır. Ölçeğin İngilizceden Türkçeye çevirisi dil uzmanlarınca ve araştırmacılar tarafından yapılmış ve tekrar orijinal diline geri çevirme tekniği kullanılmıştır. Daha sonra Türkçeye uygunluk, içerik ve ölçme değerlendirme açılarından da uzmanlar tarafından değerlendirilmiştir. Alınan dönütler doğrultusunda düzenlemeler yapıldıktan sonra ölçek, geçerlik ve güvenilirliğinin saptanması amacıyla, 309 fen ve teknoloji öğretmenine uygulanmıştır. Yapılan doğrulayıcı faktör analizine göre ölçek orijinal yapısını korumaktadır. Ölçek 21 madde ve iki boyuttan oluşmaktadır: Sonuç Beklentisi (SB) ve Öz Yeterlik İnancı (ÖY). Ölçeğin geneli için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .81 bulunurken, SB boyutu için .74, ÖY boyutu için .86 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar ölçeğin Türkçeye başarıyla uyarlandığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Öz Yeterlik İnancı; Öğretimde Bilgisayar Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik İnancı Ölçeği; Fen ve Teknoloji Öğretmenleri; Geçerlik ve Güvenirlik; Ölçek Uyarlama.

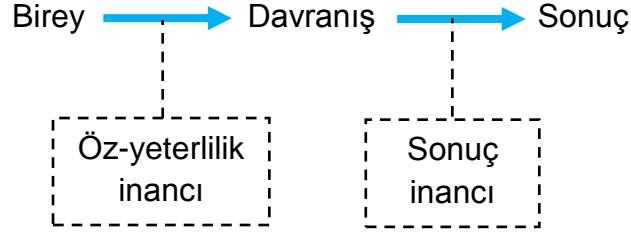
GİRİŞ

Literatürde öz yeterlik inancı olarak adlandırılan bu kavram ilk, Albert Bandura'nın Sosyal Bilişsel Kuramı ile ortaya çıkmıştır. Sosyal öğrenme kuramı; davranışçı ve bilişsel yaklaşımların özelliklerini ve kişisel faktörleri içine alan bir yaklaşım biçimidir. Buna göre; bireyler hem dışsal hem de içsel uyarıcıların etkisi ile hareket ederler. Dışsal uyarıcılar çevresel etkenlerden; içsel uyarıcılar ise öz yeterlik, bağımlılık, başarı gibi duygulardan ve inançlardan oluşmaktadır (Bandura, 1989). Sosyal öğrenme kuramına göre bireylerde oluşan davranışların, çevresel özellikler, bilişsel özellikler, bağımlılık, başarı ve öz yeterlik inançları sonrasında şekillendiği söylenilebilir (Senemoğlu, 2001). Bandura (1994) tarafından öz yeterlik inancı, "bireyin, belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip, başarılı bir şekilde yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin



yargısı” olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle öz yeterlik inancı, bireyin yaşamındaki olaylarda davranış ve becerilerini ortaya koyma kapasiteleri hakkında kendilerine ilişkin inançları olarak ifade edilmektedir (Bandura, 1994). Tanımdan da anlaşılacağı üzere öz yeterlik bireyin becerisini kullanarak yapabildiklerine ilişkin yargılarının bir ürünüdür (Senemoğlu, 2001).

Bireylerin herhangi bir davranışı yapmasında ve istediği sonucu elde etmesinde etkili olan iki temel beklenti vardır. (Bandura, 1977). Bu beklentiler, kişisel öz yeterlik inancı beklentisi ve sonuç beklentisidir.



Şekil 1. Öz yeterlik inancı ve sonuç beklentisi arasındaki farkın birey, davranış ve sonuç süreci üzerindeki etkisi (Bandura, 1977, s.193).

Öz yeterlik inancı ile sonuç beklentisi birbirinden farklı yapılardır. Sonuç beklentisi, kişinin yaptığı bir davranışın hangi sonuçları doğurabileceğini tahmin edebilmesidir. Kişinin belirli davranışlarının belirli sonuçlar doğuracağına ilişkin inancıdır. Öz yeterlik inancı ise kişinin gerekli bir sonucu ortaya koyması için davranışları başarıyla gösterip gösteremeyeceğine ilişkin inancıdır. Bandura’ya (1977, s.193) göre, öz yeterlik inancı yüksek olan bireyler istedikleri sonuçları doğurabilecekleri için sonuç beklentileri de buna uygun bir biçimde şekillenecektir.

Bandura’ya (1994) göre öz yeterlik inancı doğrudan deneyimler, dolaylı yaşantılar, sözel ikna, psikolojik durum olmak üzere dört temel kaynaktan etkilenerek gelişir. Doğrudan deneyimler, bireyin daha önceki yaşantısında elde ettiği başarı ve başarısızlıkların sonucuna bakarak birey gelecekteki benzer davranışlara güdelenmek iken; dolaylı yaşantılar, bireyin gözlemediği diğer bireylerin kazandıkları başarı ve başarısızlıklarıdır, yani bireyin aynı başarıyı kendisinin de gösterebileceği yönünde beklentiye girmesidir. Bir diğer kaynak olan sözel ikna ise bireyin bir işte başarılı olup olamayacağına dair teşvikler ve öğütler bireyin öz yeterlik beklentilerinde değişiklik yaratabilir. Psikolojik durum bireyin bir işi başarabileceğine dair kendisi ile ilgili beklentisidir. Bandura bu dört temel kaynak arasında öz yeterliği en çok etkileyenin bireylerin doğrudan kendi deneyimlerinden kazandığı bilgileri olduğunu belirtmiştir.

Bilgi çağı olarak nitelendirilen 21. yüzyılda bilgi ve iletişim teknolojilerinin bilgiye ulaşmada etkili olarak kullanılmasında bireylerin bu konuda kendilerini yeterli hissetmelerine bağlıdır. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ilköğretim fen ve teknoloji öğretim programında da belirtildiği gibi öğretmenlerden bilgi toplumuna uygun bireyler yetiştirecek biçimde derslerini teknoloji ile bütünleşirmesi beklenmektedir (MEB, 2013, VII) Bu da ancak öğretmenlerin bu konuda kendilerini yeterli hissetmelerine ve kendilerine güvenmelerine yani öz yeterlik inançlarına bağlıdır. Son yıllarda öğretmen öz yeterlik inancına eğitim araştırmalarında geniş yer verilmiştir (Kurt, 2012; Saraçoğlu & Aydoğdu, 2012; Korkut & Babaoğlu, 2012; Küçük, Altun & Paliç, 2013; McKinnon & Lambets, 2013). Öğretimde bilgisayar kullanımına yönelik öz yeterlik; öğretmenlerin öğretimlerini bilgisayarı kullanarak etkili ve verimli bir şekilde yapabileceklerine ve öğrencinin

başarısını arttırabileceklerine yönelik kendi yetenekleri hakkındaki yargı ve inançları olarak tanımlanabilir. Yapılan birçok çalışmada öğretmen ya da öğretmen adaylarının fen, biyoloji, kimya, fizik vb. öğretimine yönelik özel alanlardaki öz yeterlik ve bu yeterliklerin tutum ve başarı ile karşılaştırılması yapılmıştır. Öğretmen öz yeterlik inancı yüksek olan öğretmen, sınıfında öğrencileri ve öğretim ile ilgili daha isteklidir ve yeniliklere açıktır (Gibson & Dembo, 1984). Ayrıca, öğrencilerin motivasyon ve öğrenmelerini yordamada öz yeterliğin önemli ölçüde etkili olduğu belirlenmiştir (Zimmerman, 2000). Bazı yazarlar bilgisayara karşı güven ve bilgisayar öz yeterlik inancını aynı anlamda kullanmaktadır (Cretchley, 2007).

Öğretmenlerin sınıfında bilgisayarı etkili kullanması için bu konuda bilgi ve becerilere sahip olması gerekir. Bu bilgi ve becerilerinin yanı sıra bilgisayarı öğretimde kullanabilmek için öz yeterlik inançlarının da gelişmiş olması gerekir. Bu nedenle öğretmenlerin öğretimlerinde bilgisayarı etkili ve verimli olarak kullanmalarına yönelik öz yeterlik inançlarının araştırılması ve geliştirilmesi gerekmektedir.

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği ve İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliğinde okuyan 1-4. sınıf öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik öz yeterlik algılarının araştırıldığı bir çalışmada (Akkoyunlu & Kurbanoglu, 2003) öğretmen adayları arasında en düşük öz yeterlik algısına sahip olanların Fen Bilgisi Öğretmenliğinde okuyan katılımcılar olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar bu sonucu, bilgisayarla ilgili deneyimlerin diğer katılımcılarda daha fazla olduğuna dayandırmaktadır. Ayrıca, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ileriki yıllarda bilgisayara yönelik öz yeterlik algılarının arttığı bulunmuştur. Benzer şekilde, öz yeterlik inançlarının alınan derslere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Enochs & Riggs, 1990).

İlköğretim ve ortaöğretim okullarında görevli öğretmenlerin bilgisayar öz yeterlik inancı ve bilgisayar destekli öğretime (BDÖ) yönelik tutumlarını belirlemeye yönelik bir çalışmada (Kuş, 2005) öğretmenlerin kıdemleri artarken bilgisayar öz yeterlik inancı ortalamalarının düştüğü saptanmıştır. Bilgisayarlar konusunda herhangi bir hizmetiçi eğitime katılmış öğretmenler ile bu konuda herhangi bir hizmetiçi eğitime katılmamış öğretmenlerin bilgisayar öz yeterlik inanç ortalamaları arasında birinci grup lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Malezya'daki öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik kaygılarının orta düzeyde, İnternete yönelik tutumlarının orta düzeyde ve bilgisayara yönelik öz yeterliklerinin yüksek olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin İnterneti genelde eğitim amaçlı araştırma yapmak, elektronik kaynaklara ulaşmak ve e-posta ile iletişim sağlamak için kullandıklarını elde edilmiştir. Ancak yüksek düzeyde İnternet kullananların bilgisayara yönelik öz yeterliklerinin iyi olduğunun göstergesi olmamıştır (Sam, Othman & Nordin, 2005). Bilgisayarı olan fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik öz yeterlikleri ve tutumlarının bilgisayarı olmayandan yüksek olduğu tespit edilmiştir (Pamuk & Peker, 2009). Bilgisayar öz yeterlik inancı düşük olan matematik öğretmen adaylarının, yüksek derecede kaygılı ve öğrenmek için yazılım kullanma seviyesini düşük olduğu bulunmuştur (Cretchley, 2007).

Teo ve Koh (2010) Singapur'da öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik öz yeterlik inançlarını temel bilgisayar, medya ile ilişkili ve İnternet tabanlı beceriler olmak üzere üç faktörde yapısal eşitlik modeli ile incelemiştir. Bu üç faktörün öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik öz yeterlik inançlarını açıklamada en uygun model olduğunu belirtmiştir. Bu üç boyutun birbiriyle orta düzeyde ilişkili olduğunu, öğretmen adaylarında bu üç alt boyut becerilerinin ayrı beceriler olmasına rağmen, öz yeterlikleri için bir bütün teşkil etmiştir. Öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik öz yeterlikleri; temel bilgisayar becerileri alt boyutunda yüksek, İnternet tabanlı becerilerde orta düzeyde ancak medya ile

ilişkili becerilerinin düşük olduğunu elde etmiştir. Bunun sebebinin ise grafik ve animasyonları içeren özel yazılımların öğretmenlerin çok alışkın olmadıkları uzmanlık gerektiren araçlar olabileceğini belirtmiştir. Öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik öz yeterliklerinin geliştirilmesinde; öğrenme ve öğretimi desteklemek için medya zengini araçları geliştirmelerine ve öğrenmeyi kolaylaştırmak için medya üretimi yazılımları kullanımını önermiştir (Koh & Frick, 2009). Ancak ODTÜ ve Ankara üniversitesinde 417 fen bilgisi öğretmen adayı ile yapılan bir çalışma (Karaca, 2008) öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun üniversitede eğitim yazılımları ile ilgili verilen eğitimin yeterli olmadığı görüşünde olduklarını ortaya çıkarmıştır.

Abbitt ve Klett (2007) bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik algılanan rahatlığın teknoloji entegrasyonuna yönelik öz yeterlik inancının önemli bir yordayıcısı olduğunu ancak, teknolojinin yararlı algılanmasının öz yeterlikte önemli bir yordayıcı olmadığını belirtmiştir. Yaptığı deneysel çalışmada 5 grup öğretmen adayının teknoloji entegrasyonu üzerine odaklanan bir dersin öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonuna yönelik öz yeterlik inançlarını olumlu yönde etkilediğini bulmuştur. Benzer şekilde 1-4. sınıf öğretmen adaylarının eğitim teknolojisi dersi aracılığı ile bilgisayara yönelik kaygıları daha azalmış, teknolojiyi öğrenme ve öğretmeyi zenginleştirmede kullanma değeri ve teknolojiyi öğretime entegre etmede öz yeterlik inançları artmıştır (Lambert & Gong, 2010). Deneysel yöntem izlenen bir başka çalışmada ise ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilgisayar kullanma sıklığına bağlı olarak öz yeterlik algı puanları anlamlı düzeyde arttığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin ön test ve son test puanlarında cinsiyete, yaşa ve gelir düzeyine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Uzun, Ekici & Sağlam, 2010). Bu çalışmada, Bandura'nın Sosyal Bilişsel Kuramı'nda belirttiği gibi bir bireyin öz yeterlik algısının beslendiği kaynakların başında bireyin deneyimlerinin geldiğinin destekçisidir.

Ertemer, Evenback, Cennamo ve Lehman (1994) öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik olumlu deneyimin bilgisayara yönelik öz yeterlik inancını arttırdığını ancak bu deneyimin süresinin öz yeterlik inançları ile ilişkili olmadığını bulmuştur. Yine Topkaya (2010) öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik önceki olumlu deneyimlerin bilgisayara yönelik öz yeterlik inançlarını etkileyen en önemli faktör olduğunu belirtmiştir. Bilgisayara yönelik öz yeterliği yüksek öğretmenlerin bilgisayarları daha fazla kullandığı ve bilgisayara yönelik kaygılı deneyimlerinin daha az olduğu tespit edilmiştir (Compeau & Higgins, 1995) ve bilgisayar kullanımı ve bilgisayara yönelik öz yeterlik arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Compeau, Higgins & Huff, 1999). Öğretmen adaylarının öğretimlerinde BİT entegrasyonunun yapılandırmacı öğretim inançları, öğretmen öz yeterliliği, bilgisayara yönelik öz yeterlik ve bilgisayara yönelik tutumla ilişkili pozitif ilişkisi olduğu ve bilgisayar kullanımı bilgisayara yönelik öz yeterliğin güçlü bir yordayıcısı olduğu bulunmuştur (Sang, Valcke, van Braak & Tondeur, 2010). Öğretmen adaylarının alanlarına teknolojiyi entegre edebilmeleri için geniş bir literatür taraması yapan Ertmer ve Ottenbreit-Leftwich (2010) öğretmen adaylarının; teknoloji ile ilgili bilgi sahibi olma, öz yeterlik, pedagojik inançları ve öğretmenlik eğitimi ve öğretmenlik yapacağı ortamın (kültürün) dikkate alınması gerektiğini söylemiştir.

Diğer taraftan, davranışsal ve psikolojik faktörlerin bilgisayar öz yeterliği ile pozitif yönde ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bilgisayar kullanarak öğrenen öğrencilerin, geleneksel öğretimle öğrenen öğrencilere göre bilgisayar öz yeterliklerinin yüksek olduğu ve bilgisayar öz yeterliğinin sonuç beklentisi ve bilgisayar destekli öğrenme süreci ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (Moos & Azevedo, 2009).

Enochs, Riggs ve Ellis (1993) hizmetiçi eğitime katılan 119 fen öğretmenine, öğretimde bilgisayar deneyimi çok olan öğretmenlerin öğretimde bilgisayar kullanma öz yeterliklerinin yüksek, yüksek bilgisayara yönelik öz yeterliğe sahip öğretmenlerin

kendilerini bilgisayar konusunda uzman olarak gördüklerini bulmuştur. Ölçeğin alt boyut olan sonuç beklentisinin ise deneyim ve bilgisayar kullanımı ile ilişkili olmadığını bulmuştur. Ayrıca öğretmenlerin cinsiyeti ve okuttukları sınıf seviyesi bilgisayara yönelik öz yeterlik inançlarını etkilemediği tespit edilmiştir. Öz yeterlik ve sonuç beklentisi alt boyutlarının ilişkili olmadığı bulunmuştur. Yani fen öğretiminde kendini yeterli gördüğüne inanan öğretmen, öğrencilerin bilgisayar kullanma becerilerinde kendilerini sorumlu görmemektedir. Hakverdi, Gücüm ve Korkmaz (2007) bilgisayar kullanma seviyesi ve bilgisayarın eğitimsel kullanımının, öğretmen adaylarının bilgisayarla öğretim yapmaya yönelik öz yeterlikleri ile yüksek düzeyde ilişkili olduğunu bulmuştur. Öğretmenler, teknolojiyi derslerine entegre etme ile ilgili ne kadar çok örnek görürse, o kadar çok teknolojiyi kendi sınıflarında kullanmaya yönelik öz yeterliğe ve bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir (Ertmer, 2005).

Bu çalışmanın amacı Enochs ve arkadaşları (1993) tarafından geliştirilen orijinali İngilizce olan Fen Öğretiminde Bilgisayarın Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik İnancı Ölçeğinin (BYÖYÖ) uyarlayarak Türkiye’de geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yapmaktır. Ölçek 21 madde ve iki alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin birinci alt boyutu Sonuç Beklentisi (SB), ikinci boyut; Öz Yeterlik İnancı (ÖYİ) boyutudur. Birinci alt boyut 7 madde (1-7. Madde), ikinci alt boyut 14 madde (8-21. madde) içermektedir. Ölçek 12 olumlu 9 olumsuz maddeden oluşmaktadır.

Orijinal Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Yeterlik Ölçeğinin Özellikleri

BYÖYÖ Enochs ve arkadaşları (1993) tarafından geliştirilen orijinal ölçek 5’li likert tipinde düzenlenmiştir. Bunlar; ① = Hiç Katılmıyorum, ② = Katılmıyorum ③ = Kararsızım, ④ = Katılıyorum, ⑤ = Tamamen Katılıyorum şeklinde sıralanmıştır. Bu ölçekte alınabilecek en yüksek puan 105 ve en düşük puan ise 21’dir. Ölçeğin güvenilirlik katsayılarını hesaplamak için her bir alt boyutun güvenilirlik katsayısı (Cronbach Alfa) değerlerine bakılmıştır.

1. Alt Boyut Sonuç Beklentisi (SB): Öğrencilerin bilgisayar kullanımlarını kendi öz yeterlik inançları ile ilişkilendiren 7 (1-7) maddeden oluşmaktadır ve Enochs ve arkadaşları (1993) ölçeğin Cronbach Alfa değerini $\alpha = .78$ olarak bulmuşlardır. Bu alt boyutta negatif madde yoktur.

2. Alt Boyut Öz Yeterlik İnancı (ÖYİ): Öğretmen adaylarının öğretimlerinde bilgisayar kullanımına yönelik kendi öz yeterlik inançları ile ilgili 14 maddeden (8-21. madde) oluşmaktadır ve Enochs ve arkadaşları (1993) ölçeğin Cronbach Alfa değerini $\alpha = .91$ olarak bulmuşlardır. Bu alt boyutta 9, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 20 ve 21. maddeler negatif maddelerdir.

YÖNTEM

a) Çalışma Grubu

Veri toplama 2010 yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Ankara’nın merkez ilçelerinde görevli 309 fen ve teknoloji öğretmeni oluşturmuştur. Bu öğretmenlerin 197’ü (%71,8) kadın ve 77’si (% 28,1) erkektir.

b) Orijinal Ölçeğin Türkçeye Çeviri Çalışması

Günümüzde bir kültür için hazırlanmış ölçme aracı farklı bir kültüre uyarlanarak kullanılmaktadır. Ölçek adaptasyonun 8 aşamada olması gerektiğini belirten Şeker ve Gençdoğan (2006) bu aşamaları aşağıdaki gibi belirtmiştir.

1. Türkçeye çeviri
2. Çevirileri inceleme ve karşılaştırma
3. Geri çevirme yöntemi
4. Çeviri teste ilk şeklini verme
5. Dil geçerliği uygulaması
6. Dil geçerliği ile ilgili istatistiksel analizler
7. Türkçe'ye çevrilmiş olan teste son şeklini verme
8. Türkçe testin geçerlik ve güvenirlik analizi

Ayrıca Brislin (1970), White ve Elander (1992) bir testin çevirisi ile ilgili olarak, aşağıdaki tekniklerin bir ya da birkaçını önermektedir (Akt. Maneesriwongul & Dixon, 2004).

1. Geri orijinaline çeviri
2. İki dil teknikleri
3. Komite yaklaşımı
4. Ön test

Fen Öğretiminde Bilgisayarın Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik İnancı Ölçeğinin (BYÖYÖ) Türkçeye çevirisi yapılırken geri orijinaline çeviri yöntemi kullanılmıştır. Ölçek 3 alan uzmanı tarafından İngilizceden Türkçeye çevrilmiştir ve tekrar çevrilmiş ve bu 3 formu araştırmacılar inceleyerek ölçeğin Türkçe formunu oluşturmuşlardır. Daha sonra ölçeğin Türkçesi 3 alan uzmanı tarafından da Türkçeden İngilizceye çevrilerek karşılaştırmalar yapılmıştır. Çelişkili olduğu düşünülen yerlerde araştırmacı ve bir alan uzmanı tarafından düzeltmeler yapılmıştır. Daha sonrasında ise çeviri, iki alan uzmanı tarafından da Türkçe gramer yapısı ve dilbilgisi açısından kontrol edilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Böylece anketin iç geçerliği de sağlanmıştır. Ölçeğin son hali verildikten sonra 23 fen ve teknoloji öğretmeni ile pilot çalışma yapılmış ve ölçeğin anlaşılabilirlik ve okunabilirliği kontrol edilmiştir.

c) Verilerin Analizi

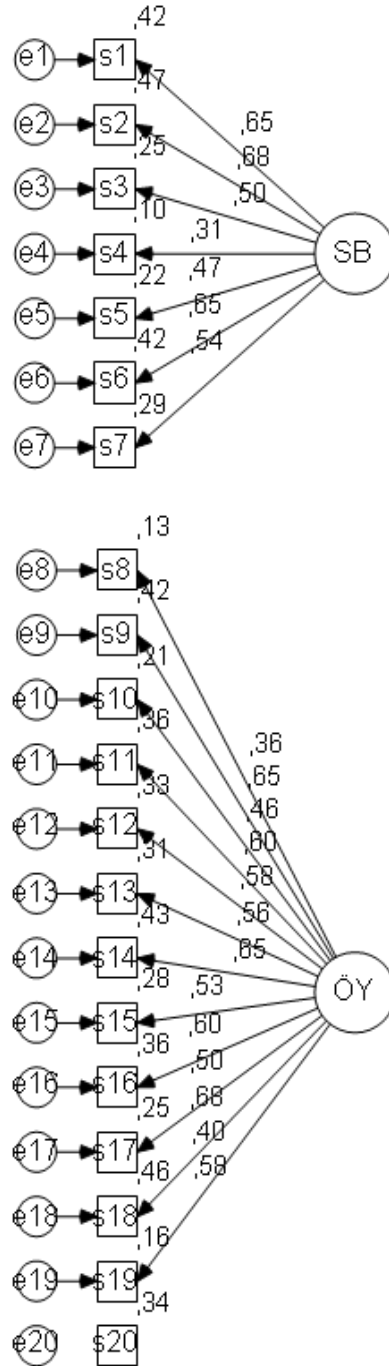
Fen Öğretiminde Bilgisayar Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik İnancı Ölçeği 12 olumlu ve 9 olumsuz maddeden oluşmaktadır. Olumsuz maddeler; 9, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 20. ve 21. maddelerdir. Ölçek puanlanırken olumlu tutum ifadesi olan cümleler; Tamamen Katılıyorum: 5 Puan, Katılıyorum: 4 Puan, Kararsızım: 3 Puan, Katılmıyorum: 2 Puan, Hiç Katılmıyorum: 1Puan şeklinde değerlendirilmiştir.

12 olumsuz maddelerde ise olumlu maddeler için girilen puanlar ters olarak girilmiştir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 105 en düşük puan ise 21'dir.

Araştırma verileri, ölçeğin var olan yapısının Türk kültürüne uygunluğunun belirlenmesi için, Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)'ne tabi tutulmuştur. Ölçekte yer alan her bir maddenin, ölçülmek istenen kavramla ilişkili olup olmadığının belirlenmesi için madde-toplam korelasyonları hesaplanmıştır. Daha sonra ölçekte yer alan her bir maddenin, ölçtükleri özellik açısından kişileri ayırt etmede ne kadar yeterli olduklarının tespiti amacıyla toplam puana göre belirlenmiş üst %27 ve alt %27'lik grupların madde puanları arasındaki farkın anlamlılığı için t-testi kullanılmıştır. Ölçeğin iç tutarlılığına ilişkin bilgiler güvenirlik bölümünde sunulmuştur. Verilerin analizinde SPSS 15.0 ve AMOS 16.0 programları kullanılmıştır.

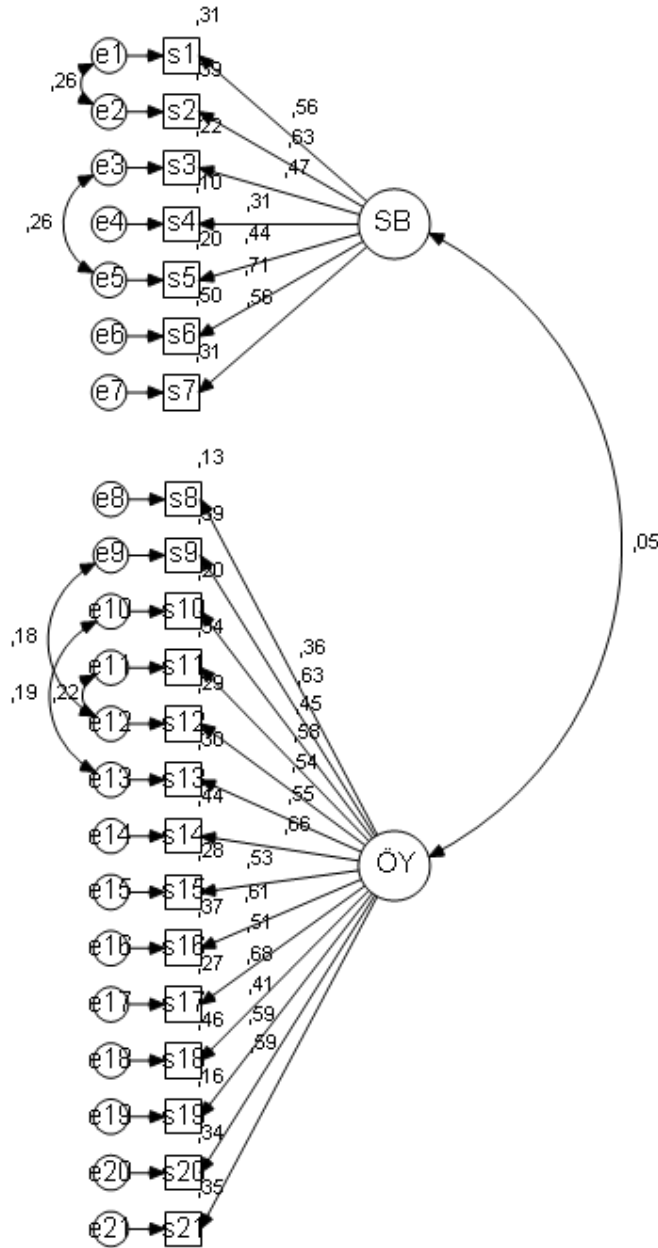
BULGULAR

Ölçeğin var olan yapısının Türk kültüründeki durumunu belirlemek için yapısal eşitlik modeli üzerine kurulmuş olan DFA yapılmış ve yapı Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. BYÖYÖ Birinci DFA

Analiz sonuçlarına göre uyum indeksleri $\chi^2/df=2.283$ ($p=.000$), NNFI=.815 ve RMSEA=.069'dur. Bununla birlikte bazı hatalar arasında birlikte değişim olduğunu belirten modifikasyon uyarıları alınmıştır (1-2, 3-5, 9-12, 10-13, 11-12). Maddeler incelendiğinde anlamsal olarak yakın oldukları belirlenmiş ve bu düzeltmeler modele eklenerek tekrar analiz yapılmış ve model Şekil 3'de sunulmuştur



Şekil 3. BYÖYÖ İkinci DFA

Yapılan ikinci analiz sonuçlarına göre $\chi^2/df=2.029$ ($p=.000$), NNFI=.852 ve RMSEA=.061 çıkararak uyum indekslerinde olumlu yönde gelişimler gözlenmiştir. Hooper, Coughlan, Mullen (2008) χ^2/df değeri için 5'in altını; NNFI için .80 üstünü ve RMSEA için .080'in altını önermişlerdir. Bu görüş baz alındığında ölçeğin yapısını kabul edilebilir olduğu söylenebilir. Bununla birlikte modelin yapıları arasındaki korelasyon anlamlı değildir ($r = .051$, $p>.05$). Orijinal ölçekte de iki alt boyut arasındaki korelasyon anlamlı bulunmamıştır (Enochs ve Diğ., 1993).

Ölçek var olan yapısını Türk kültüründe de korumaktadır. Buna göre ölçek 2 faktörlü bir yapıya sahiptir. Birinci faktör olan SB'de regresyon ağırlıkları .31 ile .71 arasında değişiyorken, ikinci faktör olan ÖY'de .36 ile .68 arasında değişmektedir.

Ölçekte yer alan her bir maddenin, ölçülmek istenen kavramla ilişkili olup olmadığının belirlenmesi için madde toplam korelasyonları hesaplanmıştır. Daha sonra

ölçekte yer alan her bir maddenin, ölçtükleri özellik açısından kişileri ayırt etmede ne kadar yeterli olduklarının tespiti amacıyla toplam puana göre belirlenmiş üst % 27 ve alt % 27'lik grupların madde puanları arasındaki farkın anlamlılığı için t-testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1'e göre SB'nin madde toplam korelasyonu .206 ile .433 arasında değişiyorken, ÖY'nin madde toplam korelasyonu .439 ile .606 arasında değişmektedir. Buna göre ölçeğin madde toplam korelasyonu orta düzeydedir. Ölçeğin tüm maddelerinin ayırt ediciliği anlamlı çıkmıştır.

Ölçeğin tümü için Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısı .81 iken, birinci faktör (SB) için .74, ikinci faktör (ÖY) için .86 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. Madde toplam korelasyonları ve madde ayırt ediciliği için t değerleri

Faktör	Maddeler	Madde Toplam Korelasyonu	t değeri (%27 alt ve üst gruplar)
SB	s1	.206**	3.564*
	s2	.361**	6.294*
	s3	.339**	5.614*
	s4	.327**	5.594*
	s5	.257**	3.322*
	s6	.433**	7.662*
	s7	.278**	4.041*
ÖY	s8	.501**	8.053*
	s9	.548**	9.589*
	s10	.517**	7.965*
	s11	.495**	7.566*
	s12	.483**	7.588*
	s13	.567**	8.805*
	s14	.595**	9.943*
	s15	.606**	8.588*
	s16	.536**	9.767*
	s17	.560**	10.324*
	s18	.569**	8.889*
	s19	.439**	6.395*
	s20	.502**	8.446*
	s21	.532**	7.722*

*Korelasyon için $p < .05$

** t testi için $p < .05$

Ölçeğin DFA ile hesaplanan uyum indekslerine göre, iki faktörlü model, veri ile kabul edilebilir değerler de uyum sağlamıştır. Madde hataları arasındaki birlikte değişim uyarıları dikkatle incelendiğinde, maddeler arasındaki var olan anlamsal bir yakınlıktan dolayı böyle bir durumun ortaya çıktığı söylenebilir. Örneğin birinci madde olan “Bir öğrenci bilgisayar kullanmada ilerleme kaydettiğinde, sebep sıklıkla öğretmenin daha fazla çaba harcamış olmasıdır.” ile ikinci madde olan “Öğrencilerin bilgisayarları kullanmaya yönelik tutumları iyileştiğinde, bunun sebebi sıklıkla öğretmenlerinin sınıf bilgisayarını daha etkili biçimlerde kullanmış olmasıdır” anlamsal ve içerik olarak birbirine yakın olmasında dolayı, öğrencilerin bu sorulara benzer cevapları verme olasılığı

yüksektir. Diğer modifikasyonlar istatistiksel ve anlamsal olarak incelenmiş ve uygun görülenler modele eklenerek analiz yapılmıştır. Elde edilen bulgular modelin kabul edilebilir olduğuna işaret etmektedir.

Ölçeği oluşturan yapılar arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Orijinal ölçekte de SB ve ÖY alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Türk kültüründen elde edilen verilerle de büyük oranda örtüşmektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, Enochs, Riggs ve Ellis. (1993) tarafından geliştirilen orijinali İngilizce olarak hazırlanan Fen Öğretiminde Bilgisayarın Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik İnancı Ölçeğinin (BYÖYÖ) Türkiye koşullarında geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yapılmıştır. Öncelikle, orijinal ölçeğin Türkçe formunun eşdeğerliği sağlanmıştır. BYÖYÖ'nün 2 faktörlü yapısının geçerli bir model olup olmadığı DFA ile incelenmiştir.

Ölçeğin DFA ile hesaplanan uyum indekslerine göre, iki faktörlü model, veri ile kabul edilebilir değerler de uyum sağlamıştır. Madde hataları arasındaki birlikte değişim uyarıları dikkatle incelendiğinde, maddeler arasındaki var olan anlamsal bir yakınlıktan dolayı böyle bir durumun ortaya çıktığı söylenebilir. Örneğin 10. madde olan “Bir öğretim ortamında bilgisayar kullanımı için gereken aşamaları biliyorum.” il 13. madde olan “Bilgisayar kullanma becerilerini, bilgisayarı sınıfta etkili biçimde kullanacak kadar iyi bilirim.” anlamsal ve içerik olarak birbirine yakın olmasında dolayı, öğrencilerin bu sorulara benzer cevapları verme olasılığı yüksektir. Diğer modifikasyonlar istatistiksel ve anlamsal olarak incelenmiş ve uygun görülenler modele eklenerek analiz yapılmıştır. Elde edilen bulgular modelin kabul edilebilir olduğuna işaret etmektedir.

Ölçeği oluşturan yapılar arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Orijinal ölçekte de SB ve ÖY arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Türk kültüründen elde edilen verilerle de büyük oranda örtüşmektedir. Ölçek bu yapıdaki hali ile güvenilir bir ölçek olup, bu alanda araştırma yapacaklar tarafından kullanılabilirliği düşünülmektedir.



<http://www.tused.org>

Adaptation of “The Microcomputer Utilization in Teaching Efficacy Beliefs Instrument” into Turkish and Science Teaching

Betül TİMUR¹ , Mehmet Fatih TAŞAR²

¹ Assist. Prof. Dr. Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Education, Çanakkale-TURKEY

² Prof. Dr. Gazi University, Gazi Faculty of Education, Ankara-TURKEY

Received: 06.09.2012

Revised: 20.03.2013

Accepted: 17.07.2013

The original language of article is Turkish (v.10, n.3, September 2013, pp.59-72)

Key Words: Self-Efficacy Beliefs; Microcomputer Utilization in Teaching Efficacy Beliefs Instrument; Science Teachers; Validity and Reliability; Instrument Adaptation

SYNOPSIS

INTRODUCTION

The concept of “self-efficacy beliefs” first appeared in the literature in Albert Bandura’s work on Social Cognitive Theory (Bandura, 1977). Social learning theory is an approach that includes the features of both behavioral and cognitive theories of learning that also includes personal factors. Hence, individuals act with the influence of both external and internal stimuli. According to Bandura (1989) the external stimuli are comprised of environmental factors, whereas the internal stimuli consist of feelings and beliefs such as self-efficacy, addiction, and success. Bandura (1994) defined self-efficacy beliefs as “[P]eople’s beliefs about their capabilities to produce designed levels of performance that exercise influence over events that affect their lives.”

In the 21st century, which is often referred to as the age of information, the effective use of information and communication technologies in reaching the targeted information highly depends on individuals’ feeling themselves competent about it. As stated in Turkish elementary science curriculum (MEB, 2013, VII) teachers are expected to integrate technologies into their classroom practices to educate individuals who meet the demands of this information age. Achieving this depends on teachers’ feeling themselves competent and self-confident, that is their self-efficacy beliefs.

PURPOSE OF THE STUDY

Today, having easy access to information and communication technologies and the widespread use of these technologies necessitates educational environments in which learners can more easily and satisfactorily meet their needs for information. For teachers to be able to use computers in their classroom efficiently, they must have the necessary knowledge and skills. In addition, teachers’ self-efficacy beliefs should also be developed.



Corresponding Author e-mail: betultmr@gmail.com

© ISSN:1304-6020

For this reason, studying the current level and ways of developing teachers' computer self-efficacy beliefs is both necessary and important. For this reason the purpose of this instrument adaptation study was to determine the Turkish version's validity and reliability of Microcomputer Utilization in Teaching Efficacy Beliefs Instrument(MUTEBI) (Enochs, Riggs & Ellis, 1993) after translation and administration in Turkey

METHODOLOGY

During the translation process of the MUTEBI into Turkish a back translation technique was utilized. Then, the Turkish version evaluated by experts according to appropriate use of Turkish language, its content, and compliance to principles of measurement and assessment. The obtained data after implementation were subjected to a Confirmatory Factor Analysis (CFA) for determining the appropriateness of its structure in the Turkish context. Item-total correlations were calculated in order to see if each instrument item was indeed associated to the targeted concept. Afterwards, a t-test was performed for calculating the significance of the difference between the total scores of top 27% and bottom 27% groups. This analysis helps evaluating the discrimination powers of each item in the instrument. SPSS 15.0 and AMOS 16.0 software programs were used for these data analysis.

FINDINGS

The Computer Self-Efficacy Instrument aims to explore teachers' self-efficacy about using computers in teaching. Enochs, Riggs, and Ellis (1993) developed "The Microcomputer Utilization in Teaching Efficacy Beliefs Instrument (MUTEBI)" from the science teaching efficiency belief instrument (Riggs& Enochs, 1990). The MUTEBI is a 5-point Likert scale: from 1 – strongly disagree to 5 – strongly agree. The instrument consist of two sub-scales, namely, Self-Efficacy (SE) and Outcome Expectancy (OE) which are consistent with the theoretical construct of self-efficacy (Bandura, 1977, 1994). The instrument consists of 21 items (the first sub-scale OE consist of 7 items and second sub-scale SE consists of 14 items). The instrument was administered to 309 in-service science teachers to determine its validity and reliability. The Turkish version's calculated reliability coefficient (Cronbach's Alfa) is .81 for the entire instrument (.74 for the OE sub-scale, and .86 for the SE sub-scale). The adapted Turkish version of the MUTEBI was used to investigate the development of in-service science teachers' computer self-efficacy beliefs. The research findings showed that the MUTEBI was adapted into Turkish successfully.

DISCUSSION and CONCLUSIONS

This study indicates that the MUTEBI is a valid and reliable instrument that can be used to reveal science teachers in science teaching self-efficacy beliefs for computer use in teaching. When we look at other such instruments we see that there exist several computer self-efficacy scales are available but exists no scale particularly devoted for science teaching. Therefore, we stress that this adaptation study of the MUTEBI into Turkish will contribute to future studies in the field of science teaching. The MUTEBI will provide significant opportunities for researchers who want to enhance science teachers' self-efficacies for using of computers in their lessons. For future studies, it would be appropriate to investigate the relationships between variables such as science teachers' computer self-efficacy beliefs, motivations for science teaching, and attitudes towards using computers.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Abbitt, J. T. & Klett, M. D. (2007), Identifying influences on attitudes and self-efficacy beliefs towards technology integration among pre-service educators. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, 6, 28-42.
- Akkoyunlu, B. & Kurbanoglu, S. (2003). Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar öz yeterlik algıları üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 1-10.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Bandura, A. (1989). Social cognitive theory. In R. Vasta (Ed.), *Annals of child development. Vol. 6. Six theories of child development* (pp. 1-60). Greenwich: CT: JAI Press.
- Bandura, A. (1994). Self-Efficacy. In V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71-81). New York: Academic Press. (Reprinted in H. Friedman [Ed.], *Encyclopedia of mental health*. San Diego: Academic Press, 1998). Available: <http://www.uky.edu/~eushe2/Bandura/BanEncy.html>
- Compeau, D., Higgins, C. A. & Huff, S. (1999). Social cognitive theory and individual reactions to computing technology: a longitudinal study. *MIS Quarterly*, 23(2), 145–158.
- Cretchley, P. (2007). Does computer confidence relate to levels of achievement in ICT-enriched learning models? *Education and Information Technologies*, 12, 29–39.
- Enochs, L.G. & Riggs, I. M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: a preservice elementary scale. *School Science and Mathematics*, 90(8), 694-706.
- Enochs, L. G., Riggs, M. I. & Ellis, J. D. (1993). The development and partial validation of microcomputer utilization in teaching efficacy beliefs instrument in a science setting. *School Science and Mathematics*, 93(5), 257-263.
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25–39.
- Ertmer, P. A., Evenbeck, E., Cennamo, K. S. & Lehman, D. J. (1994). Enhancing self-efficacy for computer technologies through the use of positive classroom experiences. *Educational Technology Research & Development*, 42(3), 45-62.
- Ertmer, P.A. & Ottenbreit-Leftwich, A.T. (2010). Teacher technology change: how knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255–284.
- Gibson, S. & Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: a construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76, 569-582.
- Hakverdi, M., Gücüm, B. & Korkmaz, H. (2007). Factors influencing pre-service science teachers' perception of computer self-efficacy. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 8(1) [Online]: <http://www.ied.edu.hk/apfslt>
- Karaca, M. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi teknolojilerinin kullanımıyla ilgili görüşleri: O.D.T.Ü. ve ankara üniversitesi örneği*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koh, J. & Frick, T. W. (2009). Instructor and student classroom interactions during technology skills instruction for facilitating preservice teachers' computer self-efficacy. *Journal of Educational Computing Research*, 40(2), 207-224.
- Korkut, K. & Babaoğlu, E. (2012). Sınıf Öğretmenlerinin Öz Yeterlik İnançları, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 8(16), 269-281.

- Kurt, T. (2012). Öğretmenlerin öz yeterlik ve kolektif yeterlik algıları, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 195-227.
- Kuş, Bütün B. (2005). *Öğretmenlerin bilgisayar öz yeterlik inançları ve bilgisayar destekli öğretim yönelik tutumları*, Yayınlanmamış Yüksel Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Küçük, M., Altun, E. & Paliç, G. (2013). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının incelenmesi: rize ili örnekleme, *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 45-70.
- Lambert, J. & Gong, Y. (2010). 21st century paradigms for pre-service teacher technology preparation. *Computers in the Schools*, 21(1), 54-70.
- Maneesriwongul, W. & Dixon, J. K. (2004). Instrument translation process: a methods review. *Journal of Advanced Nursing*, 48(2), 175-186.
- McKinnon, M. & Lamberts, R. (2013). Influencing science teaching self efficacy beliefs of primary school teachers: A longitudinal case study, *International Journal of Science Education, Part B*, 1-23.
- Moos, D. C. & Azevedo, R. (2009). Learning with computer-based learning environments: a literature review of computer self-efficacy. *Review of Educational Research*, 79(2), 576-600.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013) *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara.
- Pamuk, S. & Peker, D. (2009). Turkish pre-service science and mathematics teachers' computer related self-efficacies, attitudes, and the relationship between these variables. *Computers & Education*, 53, 454-461.
- Sam, H. K., Othman, A. E. A. & Nordin, Z. S. (2005). Computer self-efficacy, computer anxiety, and attitudes toward the Internet: a study among undergraduates in unimas. *Educational Technology & Society*, 8(4), 205-219.
- Sang, G., Valcke, M., Van Braak, J. & Tondeur, J. (2010). Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. *Computers & Education*, 54, 103-112.
- Saraçoğlu, A. S. & Aydoğdu, B. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin kişilerarası öz-yeterlik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi, *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 1(1), 21-35.
- Senemoğlu, N. (2001). *Gelişim ve öğrenme*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Şeker, H. & Gençdoğan, B. (2006). *Psikolojide ve eğitimde ölçme aracı geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Teo, T. & Koh, J. (2010). Assessing the dimensionality of computer self-efficacy among pre-service teachers in Singapore: a structural equation modeling approach, *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 6(3), 7-18.
- Topkaya, E. Z. (2010). Pre-Service English language teachers' perceptions of computer self-efficacy and general self-efficacy. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(1), 143-156.
- Uzun, N., Ekici, G. & Sağlam, N. (2010). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilgisayar öz yeterlik algıları üzerine bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(39), 775-788.
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: an essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82-91.

7E Modelinin 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesinde Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi*

Fatih GÜRBÜZ¹ , Ümit TURGUT², Rıza SALAR³

¹ Yrd. Doç. Dr., Bayburt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bayburt-TÜRKİYE

² Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum-TÜRKİYE

³ Arş. Gör., Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum-TÜRKİYE

Alındı: 21.01.2013

Düzeltildi: 13.04.2013

Kabul Edildi: 15.07.2013

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.10, n.3, Eylül 2013, ss.80-94)

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesine yönelik 7E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen öğretim materyallerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisini incelemektir. Araştırma, 2011–2012 eğitim-öğretim yılının 2. döneminde MEB’e bağlı bir ortaokulun 6. sınıfında öğrenim görmekte olan farklı iki şubedeki 45 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Sınıflardan biri deney grubu (n=24) olarak, diğeri ise kontrol grubu (n=21) olarak rastgele seçilmiştir. Araştırmada deney grubu öğrencileri 7E öğrenme modeline göre geliştirilen öğretim materyalleriyle öğrenimini sürdürürken, kontrol grubunda Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına dayalı olarak geliştirilen ve MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve modellerine göre yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak kullanılan “Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi (YEBT)” deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Araştırmanın hipotezlerini test etmek için bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Ön testlerden elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda grupların denk olduğu görülmüştür. Yapılan istatistikî çalışmalar neticesinde; 7E öğrenme modeline göre hazırlanan materyallerin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve başarıdaki artışta kalıcılık sağladığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı; Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi; 7E Öğrenme Modeli.

GİRİŞ

Yüzyıllar önce insanlar atalarından kalan bilgi miraslarıyla yaşamlarını sürdürüp, sadece doğal olaylardan etkilenirken, günümüzde toplumlar birbirlerini gelenekleriyle, dilleriyle, sanatlarıyla teknolojileriyle, müzikleriyle, edebiyatlarıyla, filmleriyle vb. hususlarla etkilemektedir. Bu etkileşimler de toplumların gelişmelerine ve birbirleriyle sürekli bir rekabet içerisinde olmalarına neden olmaktadır. Ancak, bir ülkenin ilerlemesi ve

* Bu çalışma Fatih GÜRBÜZ’ün doktora tez çalışmasının bir bölümünden yararlanılarak elde edilmiştir.



gelişmiş ülkelerle yarışabilmesi için öncelikle fen bilimlerinin gelişmesine önem vermesi gerekmektedir. Çünkü bir ülkenin çağdaşlaşmasında, gelişmesinde ve ilerlemesinde fen bilimlerinin katkısı oldukça fazladır. Dolayısıyla fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırmak için büyük çabalar harcanmaktadır (Ayas, 1995). Bu çabaların en başında ülkelerin uygulamış oldukları fen bilimleri eğitim programlarında değişikliklere gitmeleri gelmektedir. Yirminci yüzyılın ikinci yarısı, fen bilimleri eğitim programlarında yenileşme hareketlerinin dönüm noktası olmuştur. İkinci dünya savaşında Amerika Birleşik Devletleri'nin atom bombası teknolojisini kullanarak Japonya'yı vurması, 1950'li yıllarda Sovyet Rusya'nın uzay alanındaki çalışmalarda bulunması doğu-batı arasındaki politik, siyasal ve ekonomik yarışlar bu süreçte oldukça baskın hale gelmiştir. Ayrıca, dünya dengelerini alt üst eden bu olaylar, gelişmekte olan ülkeleri tedirgin etmiş ve bu ülkelerin fen bilimleri eğitimine verdiği önemi bir kat daha artırmıştır. Bu bağlamda, pek çok ülke fen bilimleri eğitim programlarını gözden geçirerek bilimsel bilginin kazanımından ziyade bilimsel bilgiye ulaşmadaki süreci merkeze alan programlar geliştirmeye yönelmiş ve fen bilimleri eğitim programlarında yenileşme hareketlerine gitmiştir (Erden, 1998). Bu yenileşme daha çok teknolojinin gelişimine katkı sağlayacak ürüne dayalı bir eğitim sistemini ön plâna çıkarmıştır. Bu amaçla ülkeler öğretmenlerin niteliğini yükseltmeye ve eğitim kurumlarını araç-gereçlerle donatmaya çalışmaktadırlar (Ayas, Çepni & Akdeniz, 1993). Fen bilimleri eğitim programlarının okullardaki uygulayıcıları öğretmenler olduklarına göre, öğretmenlerin çağdaş bilgi, beceri, tutum ve değerlere sahip olarak yetiştirilmeleri, fen bilimleri eğitiminde kullanılan yeni öğrenme ve öğretme yaklaşım ve kuramlarından haberdar olmaları, uygulanacak programları iyi tanıyıp benimsemeleri ve uyguladıkları programların amaçlarına uygun etkinlikleri geliştirebilmeleri önem taşımaktadır.

Kişilerde öğrenmeyi sağlamak amacıyla düzenlenen tüm faaliyetlere öğretme denir. Öğretme faaliyetlerinin önceden belirlenen hedefler doğrultusunda plânlı ve kontrollü olarak, düzenlenmesi ve uygulanmasına ise öğretim denir (Fidan & Erden, 1991). Eğitim ve öğretim kavramları birbirinden oldukça farklıdır. Eğitim her toplum için geçerli davranış kalıplarının sosyalleşme ve sosyal denetim aracılığıyla gerçekleştirilmesidir. Öğretim ise eğitimin içinde olan bir etkinliktir (Sert, 2000). Ülkemizde yakın zamana kadar yaygın olarak kullanılan tanıma göre eğitim; bireyin davranışlarında kendi yaşantıları yoluyla, plânlı ve kasıtlı olarak, istendik değişiklikler meydana getirme sürecidir (Ertürk, 1972). Tanımdan da anlaşılacağı üzere kişi kendisinde olmayan bir davranışı isteyerek kazanmaya çalışacak veya var olan ama değişmesini istediği davranışını yine isteyerek değiştirecektir. Bu çabalar sonucunda kişinin davranışlarında meydana gelen değişimlere öğrenme denir (Senemoğlu, 2000). Anlamli öğrenme ise doğru ve tam olan kavramların, basitten karmaşığa doğru öğrenme sürecinde bağlanmasıdır (Şems, 2006).

Öğrenme eğitimle ilgili önemli bir kavramdır. İnsanlar yaşamları boyunca çevre ile etkileşimleri sonucu bilgi, beceri, tutum ve değerler kazanırlar (Töman & Çimer, 2011). Öğrenmenin temelini bu yaşantılar oluşturur. Genel anlamda düşünüldüğünde öğrenme bireyde davranış değişikliği meydana getirme süreci olarak tanımlanabilir. Bir başka tanıma göre ise öğrenme, çevresi ile etkileşimi sonucu kişide oluşan düşünce, duyuş ve davranış değişikliğidir. Ancak bu değişikliğin nasıl olduğu konusunda farklı görüşler vardır. Öğrenmenin nasıl gerçekleştiği bilişsel ve davranışçı kuramlarla açıklanmaya çalışılmaktadır. Bilişsel kuramcılara göre öğrenme zihinsel bir süreçtir ve zihne ulaşan bilgilere anlam verilmesi ile gerçekleşmektedir. Bu anlam verme öğrencinin deneyimine, sahip olduğu kültüre, içinde öğrenmenin gerçekleştiği etkileşimin doğasına ve öğrencinin bu süreçteki rolüne göre değişmektedir (Özmen, 2004).

Bu araştırmada, ilköğretim 6. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde 7E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen materyallerin kullanılmasıyla akademik başarılarının ne derece arttığı ve bu artışın kalıcı olup olmadığı incelenmek amaçlanmıştır. Öğretim programları sarmal bir yapıya sahip olduğundan dolayı başarıdaki artışın kalıcı olması oldukça önem taşımaktadır.

7E Öğrenme Modeli

3E öğrenme modelinin uygulandığı, araştırıldığı ve rafine edildiği yıllar içerisinde bazı uygulayıcılar bu üç aşamalı halkayı dört, daha sonra da beş faza dönüştürmüşlerdir. Son yıllarda da bu revizyon devam etmiş, son olarak Bybee (2003) ve Eisenkraft (2003) tarafından geliştirilerek 7E olarak tekrar yorumlanmıştır. Her iki araştırmanın da temelde aynı düşünceler çerçevesinde birleşmiş olmalarına rağmen, bazı aşamaları birbirlerinden farklı olarak vurgulamış ve yorumlamışlardır (Kanlı, 2007). Eisenkraft bu aşamaları: Ön Bilgileri Yoklama (Elicit), Merak Uyandırma (Engage), Keşif (Explore), Açıklama (Explain), Genişletme (Expand), Değerlendirme (Evaluate) ve İlişkilendirme (Extend) olarak belirtirken Bybee bu aşamaları: Merak Uyandırma (Engage), Keşif (Explore), Açıklama (Explain), Genişletme (Expand), İlişkilendirme (Extend), Paylaşma/Fikir Alış-Verişi (Exchange) ve Değerlendirme (Evaluate) olarak belirtmiştir.

Bu araştırmada “Fikir Alışverişi/Paylaşma” aşamasının önemli olduğu düşünülmüş, bu yüzden de Bybee tarafından yorumlanan aşamaların açıklamaları ifade edilmiştir.

Merak Uyandırma (Engage) Aşaması: Öğretmenin öğrencileri öğrenmeye odaklayarak öğrencilerin derse aktif olarak katılımını sağladığı ve öğrencilerin konuya olan ilgi ve meraklarının artırıldığı aşamadır. Albert Einstein bir sözünde: “Biliyorum ki hiçbir olağanüstü yeteneğim yoktur. Merak, çaba, direnme, bir dolu da özeleştirme, bana özgün düşüncelerimi getiren özelliklerimdir!” demektedir. Bu aşamada amaç, merak uyandırmak ve öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerini ve düşündüklerini ortaya çıkarmaktır. Çünkü merak duymak, öğrenmeye istekli olmakla orantılıdır. Bunun için öğretmen öğrencilere özellikle ön bilgilerini yoklayıcı ve merak uyandırıcı sorular sorar. Böylece öğrenciler konuyla ilgili olarak düşünmeye başlarlar ve “Bu nasıl oldu?”, “Bu konuyla ilgili neler öğrenebilirim?” gibi soruların cevaplarını ararlar.

Keşif (Explore) Aşaması: Bu aşamada öğrenciler, olayı keşfetmek ve gözden geçirmek için sorgulama yöntemini kullanırlar ve kavram seçimi hakkında ilgi alanına göre hareket ederler. Ayrıca etkinliklerin sınırları içinde serbestçe düşünerek tahminler ve hipotezler kurarlar. Çözümü sağlayacak alternatif deneyler yaparlar ve bunların sonuçları üzerinde tartışırlar. Öğretmen ise mümkün olduğu kadar az yardımla öğrencileri birlikte çalışmaya teşvik eder, onları gözler ve dinler. Bunun yanında, incelemelerini tekrarlamak için geniş kapsamlı sorular sorar ve bunun için onlara gerekli zamanı vererek kolaylaştırıcı olarak görev yapar (Avcıoğlu, 2008).

Açıklama (Explain) Aşaması: Öğrenciler farklı bilgi kaynakları kullanarak öğretmen rehberliğinde seçilen kavramların açıklamalarını ve tanımlarını grup tartışmaları ile yapmaya çalışırlar. Öğretmen sorduğu sorularla onlardan daha derin açıklamalar yapmalarını ister. Ayrıca öğrencilerin daha önceki deneyimlerini temel alarak tanımlamalar ve açıklamalar yapar ve bu yolla yeni kavramlar ortaya atar. Öğrenciler ise öğretmenin önerilerini dinleyerek yorumlamaya çalışırlar. Açıklamalarında ise daha önce yaptıkları etkinliklerdeki kaydedilmiş gözlemleri kullanırlar (Özmen, 2004). Öğretmen açıklama yaparken düz anlatım yöntemini kullanabileceği gibi, film, video, gösteri, benzetim yöntemleri, öğrencilerin yaptıklarını tanımlamalarına ve sonuçları belirtmelerine imkân sağlayacak bir etkinlik gibi daha ilgi çekici yöntemlerden de yararlanabilir. Bu aşamada

asıl amaç, öğrencilerin konuya odaklanmalarını sağlayarak deneyimlerini bir araya getirip yeni kavramlar oluşturmaktır.

Genişletme (Expand) Aşaması: Öğrencilerin daha önceki etkinliklerde edindikleri kavram ve becerileri yeni durumlara uygulamaları için cesaretlendirildiği aşamadır. Bu aşamada, öğretmen öğrencilerin kavramları açıklarken önceki araştırmalarından elde ettikleri bilgileri kullanmalarını ister. Öğrenciler ise önceki bilgilerinin yardımıyla yeni sorular sorarlar, çözüm yolları önerirler, kararlar alırlar ve deneyler tasarlarlar. Öğrenciler tüm bunları yaparken öğretmen onları teşvik etmek ve onların gerekli olan bilgi ve delillere sahip olduklarını onlara göstermek için “Daha önceki mevcut bilgilerinizin yardımıyla neler yapabilirsiniz?”, “Bu olay hakkında ne düşünüyorsunuz?” gibi sorular sorar. Bu aşamada amaç, öğrencilerin öğrendikleri yeni bilgileri ön bilgileriyle ilişkilendirip yeni durumlara uygulayabilmeleridir.

İlişkilendirme (Extend) Aşaması: Öğrencilerin mevcut kavramları, günlük hayattan örnekler kullanarak daha ileri düzeydeki olaylarla ve diğer alanlardaki kavramlarla ilişkilendirebilmeleri için rehberlik edilen aşamadır. Bu rehberlikte öğretmen, mevcut kavramların diğer alanlardaki anlamlarını karşılaştırıp bu yolla yeni kavramlar oluşturur ve bu ilişkiyi öğrencilerin anlamasına yardım etmek için sorular sorar. Öğrenciler ise bu rehberlik eşliğinde kavramların diğer alanlardaki anlamları ile kendilerine öğretilen anlamları arasındaki ilişkileri görmeye ve orijinal kavramların anlamını genişletip dünya gerçekleri ile kavramların arasında ilişki kurmaya çalışırlar.

Paylaşma/Fikir Alış-Verişi (Exchange) Aşaması: Bu aşama uygulanan etkinliklerin her anında grup arkadaşları ile etkileşim içinde olan öğrencilerin, diğer gruplar ile yeni gruplar oluşturarak fikir alış-verişinde buldukları bir aşamadır. Bu aşamada öğrenciler ilgi alanlarına dayalı etkinlikler ile ilgili diğer gruplar veya kendi grubundaki arkadaşları ile işbirliği yaparlar. Öğretmen ise öğrencilere grup tartışması yaptırarak kavramlar hakkında bilgi paylaşımının oluşmasını sağlar. Bu tartışmalar yardımıyla öğrencilerin fikirleri değişebilir. Öğrencilerin fikirleri değiştiğinde yeni bir plân yaparak değişen fikirleri doğrultusunda yeni etkinlikler yapabilirler.

Değerlendirme (Evaluate) Aşaması: 7E öğrenme modelinin son aşamasıdır. Değerlendirme basamağı her ne kadar 7E öğrenme modelinin sonunda yer alsın da aslında kuramın tüm aşamalarında (örneğin, ön bilgileri yoklayan hazırlık soruları) resmi olmayan değerlendirme yapılmaktadır. Bu aşamada öğretmen yeni kavram ve becerileri uygulayan öğrencileri inceleyerek bilgi ve becerilerini ölçer ve davranış değişikliklerinin sebeplerini açıklamaya çalışır. Öğretmen öğrencileri grup çalışmalarına teşvik eder ve değerlendirmeyi gerçekleştirebilmek için “Neden bu şekilde düşündün?”, “Bunun için delilin nedir?”, “Bu konu hakkında ne biliyorsun?” ve “Bu olayı nasıl açıklarsın?” gibi sorular sorar. Öğrenciler ise delillerini ve açıklamalarını kullanarak bu sorulara cevap vermeye çalışır. Bu aşamada aynı zamanda öğrenciler birbirlerini de değerlendirirler.

YÖNTEM

a) Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemini 2011–2012 öğretim yılında Erzurum iline bağlı bir ortaokulun 6. sınıflarında öğrenim gören iki şubedeki toplam 45 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada, yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 7E öğrenme modelinin uygulandığı deney grubu 24 öğrenciden (6C şubesi) ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı olarak geliştirilen ve MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve modellerine göre derslerin yürütüldüğü kontrol grubu ise 21 öğrenciden (6B şubesi) oluşmaktadır. Deney grubundaki öğrenciler 6 kişiden oluşan 4 grup halinde yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 7E öğrenme modeline göre oluşturulan etkinlikleri

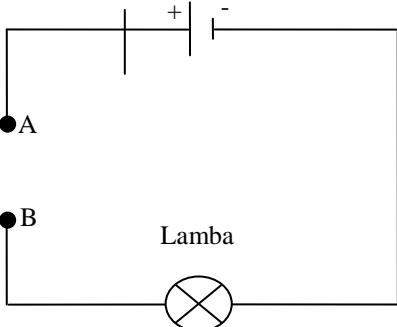
yürütmüşlerdir. Kontrol grubundaki öğrenciler ise Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı olarak geliştirilen ve MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve modellerinin gerektirdiği şekilde etkinlikler yapmışlardır. Öğretimden önce ve sonra hem kontrol grubundaki hem de deney grubundaki öğrencilere YEBT uygulanmıştır. YEBT öğrencilerin edindikleri bilgilerin kalıcılığını belirlemek için ayrıca uygulamalardan 1 ay sonra hem deney grubu öğrencilerine hem de kontrol grubu öğrencilerine kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

b) Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak “Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi (YEBT)” kullanılmıştır. YEBT, 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde öğrencilerin akademik başarılarını ölçmeyi amaçlayan ve 25 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir testtir. Bu test “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesiyle ilgili yapılmış araştırmalar incelenerek ve 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğrenci kazanımları ve bilimsel süreç becerileri dikkate alınarak test soruları Fen ve Teknoloji ders ve test kitaplarından ve internetten araştırılarak araştırmacı tarafından araştırmanın amacına uygun olacak şekilde geliştirilmiştir.

Testin güvenilirlik çalışmaları yapılmadan önce, testte yer alan her bir soruya ait ilgili öğrenci kazanımına ve bilimsel süreç becerilerine göre uzman görüş formları oluşturulmuştur. Oluşturulan uzman görüş formlarına göre uzman kişilerin görüşleri alınmıştır. Uzman görüş formlarından biri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Uzman Görüş Formu

Genel Hedef	Kazanımlar ve Sorular	Sorunun Hedeflenen Kazanıma Uygunluğu	Bloom’un revize edilmiş taksonomisine göre davranış düzeyi	Sorunun Genel Hedef Düzeyine Uygunluğu
Hedef-1: Elektrik enerjisini ileten ve iletmeyen maddelerle ilgili olarak,	<p>Kazanım-1.3: Metallerin iletken, plastiklerin ise yalıtkan olduğunu fark eder.</p> <p>1)</p>  <p>Yukarıda verilen devrede A-B noktaları arasına aşağıda verilen maddelerden hangisi ya da hangileri konursa ampul ışık verir?</p> <p>I. Bakalit II. Bakır tel III. Plastik tarak IV. Metal anahtar</p> <p>A) Yalnız II B) II ve III C) II ve IV D) III ve IV</p>	<input type="checkbox"/> Uygun <input type="checkbox"/> Uy. Değil	Uygulama	<input type="checkbox"/> Uygun <input type="checkbox"/> Uy. Değil (.....)

İlk etapta 30 sorudan oluşan YEBT uzman görüşleri doğrultusunda düzeltilmesi gereken 3 soru düzeltilerek ve uygun olmadığı belirtilen 3 soru testten çıkarılarak 27 soru olarak yeniden düzenlenmiştir. Testin güvenilirlik çalışmaları 2011–2012 eğitim-öğretim yılında Erzurum iline bağlı bir ortaokulun 7. sınıflarında öğrenim gören ve bir önceki eğitim-öğretim yılında “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesini işlemiş olan 43 öğrenciye uygulanmıştır. Testteki her bir soru ve her bir sorunun cevap seçenekleri için ayrı ayrı madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri analizleri yapılarak; yapılan analizler neticesinde ayırt edicilik indeksi 0,20’den küçük olan 2 soru testten çıkartılmış ve testin 25 soru içeren son hali oluşturulmuştur.

c) Verilerin Analizi

Araştırmada hem deney grubu öğrencilerine hem de kontrol grubu öğrencilerine ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanan YEBT verilerinin analizi için SPSS paket programından yararlanılarak, bağımlı ve bağımsız gruplar *t* testi kullanılmıştır. İstatistiksel analiz sonuçları yorumlanırken, anlamlılık düzeyi 0,05 alınmıştır.

d) Uygulama Süreci

Deney Grubu Öğrencilerine Uygulanan Öğrenim

6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programındaki “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesine ayrılan süre 3 haftayla sınırlı olduğundan, uygulamaların aksamaması için deney grubu öğrencilerine YEBT uygulamalara başlamadan önceki hafta uygulanmıştır. Deney grubu öğrencileri 7E öğrenme modeline göre hazırlanan materyallerle öğrenimlerini sürdürmüşlerdir. 6. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi üç ana bölüme ayrılmıştır. İlk bölümdeki “Hangi maddeler elektrik enerjisini iletir” konusuna 2 ders saati, ikinci bölümde “Elektrik çarpmalarından korunalım” ve “Yalıtkanlar sizi korusun” konuları paralelliklerinden dolayı aynı öğretim materyalleri ile işlenmiş ve 4 ders saati zaman ayrılmıştır. Üçüncü bölümde ise “İletkeni değiştir, ampulün parlaklığı değişsin”, “Elektriksel direnç nedir?” ve “Ampulün de bir direnci vardır” konuları yine paralelliklerinden dolayı aynı öğretim materyalleri ile işlenmiş ve 6 ders saati zaman ayrılmıştır. Her bölüm için ders plânları hazırlanmıştır ve 7E öğrenme modelinin aşamalarına göre hazırlanan materyaller (çalışma yaprakları) doğrultusunda öğrenime başlanmıştır.

7E öğrenme modelinin ilk aşaması olan Merak Uyandırma (Engage) aşamasına “Hazır mısınız?” başlığı altındaki etkinlikle başlanmıştır. Bu aşamada öğrencilerin öğrenmeye odaklanıp, derse aktif bir şekilde katılımlarını sağlayarak, merak uyandırmak ve onların konu hakkındaki ön bilgilerini ve düşündüklerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu aşamanın amacı öğrencilere de açıklanmıştır.

7E öğrenme modelinin ilk aşaması olan Merak Uyandırma (Engage) aşamasındaki “Hazır mısınız?” başlığı altındaki etkinlikler bitirildikten sonra, 7E öğrenme modelin ikinci aşaması olan Keşif (Explore) aşamasına “Hadi İş Başına” başlığı altındaki etkinliklerle başlanmıştır. Bu aşamada, öğrencilerin olayı keşfetmek ve gözden geçirmek için sorgulama yöntemini kullanmaları ve kavram seçimi hakkında ilgi alanına göre hareket etmeleri amaçlanmıştır. Öğrencilerden, çözümü sağlayacak alternatif deneyler yaparak, bunların sonuçları üzerinde tartışmaları ve yapacakları etkinlikleri olabildiğince merak ve keşfetme yeteneklerini harekete geçirerek yapmaları istenmiştir.

7E öğrenme modelinin ikinci aşaması olan Keşif (Explore) aşamasındaki “Hadi İş Başına” başlığı altındaki etkinlikler bitirildikten sonra, 7E öğrenme modelin üçüncü aşaması olan Açıklama (Explain) aşamasına “Hadi Yeniden Öğrenelim” başlığı altındaki

etkinliklerle başlanmıştır. Bu aşamada asıl amaç, öğrencilerin konuya odaklanarak deneyimlerini bir araya getirip yeni kavramlar oluşturmalarını sağlamaktır. Bu aşamada öğrencilerden, farklı bilgi kaynaklarını kullanarak öğretmen rehberliğinde seçilen kavramların açıklamalarını ve tanımlarını grup tartışmaları ile yapmaya çalışmaları istenmiştir. Ayrıca araştırmacı tarafından da konuyla ilgili açıklamalar yapılmış ve öğrencilerin sorularına cevap verilmiştir.

7E öğrenme modelinin üçüncü aşaması olan Açıklama (Explain) aşamasındaki “Hadi Yeniden Öğrenelim” başlığı altındaki etkinlikler bitirildikten sonra, 7E öğrenme modelin dördüncü aşaması olan Genişletme (Expand) aşamasına “Daha Bitmedi” başlığı altındaki etkinliklerle başlanmıştır. Bu aşamada, öğrencilerin daha önceki etkinliklerde edindiği kavram ve becerileri yeni durumlara uygulayabilmeleri amaçlanmıştır.

7E öğrenme modelinin dördüncü aşaması olan Genişletme (Expand) aşamasındaki “Daha Bitmedi” başlığı altındaki etkinlikler bitirildikten sonra, 7E öğrenme modelinin beşinci aşaması olan İlişkilendirme (Extend) aşamasına “İlişkilendirelim” başlığı altındaki etkinliklerle başlanmıştır. Bu aşamada, öğrencilerin öğrenmiş olduğu mevcut kavramları günlük hayattan örneklerle birlikte kullanarak daha ileri düzeydeki olaylarla ve diğer alanlardaki kavramlarla ilişkilendirebilmeleri amaçlanmıştır.

7E öğrenme modelinin beşinci aşaması olan İlişkilendirme (Extend) aşamasındaki “İlişkilendirelim” başlığı altındaki etkinlikler bitirildikten sonra, 7E öğrenme modelinin altıncı aşaması olan Paylaşma/Fikir Alış-Verişi (Exchange) aşamasına “Paylaşma Zamanı” başlığı altındaki etkinliklerle başlanmıştır. Bu aşamada, öğrenci gruplarındaki öğrencilerin grup arkadaşlarından ayrılarak diğer gruplardaki öğrencilerle yeni gruplar oluşturup fikir alışverişinde bulunmaları amaçlanmıştır.

7E öğrenme modelinin altıncı aşaması olan Paylaşma/Fikir Alış-Verişi (Exchange) aşamasındaki “Paylaşma Zamanı” başlığı altındaki etkinlikler bitirildikten sonra, 7E öğrenme modelin yedinci aşaması olan Değerlendirme (Evaluate) aşamasına “Öğrendik mi Acaba?” başlığı altındaki etkinliklerle başlanmıştır. Bu aşamada, öğrencilerin bu aşamaya kadar kendi öğrendiklerini ve grup arkadaşlarının neler öğrendiklerini değerlendirmesi amaçlanmıştır. Ancak, 7E öğrenme modelinde değerlendirme işlemi sadece bu aşamayla sınırlı tutulmayıp her aşamada öğrencilerin kendilerini ve sınıf arkadaşlarını değerlendirmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

Deney grubundaki öğrencilere, derslerin akışı içerisinde gerektiği yerlerde materyallerde yer almayan ancak hem öğrencilerinin konuya olan ilgisini çekerek merak uyandıran hem de öğrencilerin bilgilerini yoklayan birçok soru yöneltilmiştir. Ayrıca, ders kitabındaki ve öğrenci çalışma kitabındaki tüm sorular da sorularak cevaplandırılmaları istenmiştir. 7E öğrenme modeline göre hazırlanan materyallerin 3.’sünün (Etkinlik-3) sonunda “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki tüm konu ve kavramları kapsayan bir kavram haritası sunulmuş ve öğrencilerin bu kavram haritasını doldurmaları istenmiştir.

Kontrol Grubu Öğrencilerine Uygulanan Öğrenim

6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programındaki “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesine ayrılan süre 3 haftayla sınırlı olduğundan, uygulamaların aksamaması için kontrol grubu öğrencilerine YEBT uygulamalara başlamadan önceki hafta uygulanmıştır.

Kontrol grubunda dersler Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına dayalı olarak geliştirilen ve MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve modellerine göre (5E öğrenme modeli, düz anlatım, soru-cevap, analogi, grup çalışması, gösterip yaptırma) yürütülmüştür.

BULGULAR

Bu bölümde, 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretiminde öğrencilerin akademik başarıları üzerine 7E öğrenme modeline göre geliştirilen materyallerin ve Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına dayalı olarak geliştirilen ve MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve modellerinin etkisinin araştırılmasından elde edilen bulgular sunulmuştur.

YEFT uygulamaya katılan deney grubu öğrencilerine ve kontrol grubu öğrencilerine uygulama öncesinde akademik seviyelerini belirlemek için ön test, uygulama sonunda akademik başarılarındaki değişimi belirlemek için son test ve uygulamadan 1 ay sonra kalıcılığı belirlemek için kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

Uygulamalar başlamadan önce gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek ve uygulanan öğrenme yaşantıları sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın oluşup oluşmadığını belirlemek için; her iki grubun YEFT ön test ve son test puan ortalamalarının bağımsız gruplar *t* testi analiz sonuçlarından elde edilen veriler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Deney ve kontrol grubu YEFT ön test ve son test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız gruplar *t* testi analizi değerleri

Testler	Deney		Kontrol		<i>t</i>	<i>p</i>
	\bar{X}^a	Ss	\bar{X}	Ss		
YEFT ön test	53.50	3.50	54.67	4.59	-0.20	0.83
YEFT son test	79.33	2.10	68.57	3.21	2.86	0.03

Tablo 2’deki verilerin 0.05 anlamlık düzeyine göre *p* değeri incelendiğinde, YEFT ön test açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($t=-0.20$; $p>.05$). Yine Tablo 2’deki verilerin 0.05 anlamlık düzeyine göre *p* değeri incelendiğinde, her iki gruba yapılan çalışmalar tamamlandıktan sonra uygulanan YEFT son test puan ortalamalarına göre deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür ($t=2.86$; $p<.05$).

Uygulanan öğrenme yaşantıları sonucunda grupların YEFT ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın oluşup oluşmadığını belirlemek için; her iki grubun ön test ve son testlerden almış olduğu puan ortalamalarının bağımlı gruplar *t* testi analiz sonuçları hesaplanarak, elde edilen veriler Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarının YEFT ön test ve son test puan ortalamalarına ilişkin bağımlı gruplar *t* testi analizi değerleri

Gruplar	Ön test		Son test		<i>t</i>	<i>p</i>
	\bar{X}^a	Ss	\bar{X}	Ss		
Deney	53.50	3.50	79.33	2.10	-6.31	0.01
Kontrol	54.67	4.59	68.57	3.21	-2.48	0.01

Tablo 3’teki verilerin 0.05 anlamlık düzeyine göre *p* değeri incelendiğinde, hem deney grubunun YEFT ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu ($t=-6.31$; $p<.05$); hem de kontrol grubunun YEFT ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu ($t=-2.48$; $p<.05$) görülmüştür.

Uygulamaların bitiminden 1 ay sonra öğrencilerin akademik başarılarındaki artışın kalıcı olup olmadığını belirlemek için; her iki grubun YEFT son test ve kalıcılık

testlerinden almış olduğu puan ortalamalarının bağımlı gruplar *t* testi analiz sonuçları hesaplanarak, elde edilen veriler Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Deney ve kontrol gruplarının YEBT son test ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin bağımlı gruplar *t* testi analizi değerleri

Gruplar	Son test		Kalıcılık testi		<i>t</i>	p
	X ^a	Ss	X	Ss		
Deney	79.33	2.10	74.50	1.86	1.71	0.09
Kontrol	68.57	3.21	59.24	2.81	2.18	0.03

Tablo 4’teki verilerin 0.05 anlamlık düzeyine göre p değeri incelendiğinde, deney grubunun YEBT son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın oluşmadığı ($t=1.71$; $p>.05$); ancak kontrol grubunun YEBT son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın oluştuğu ($t=2.18$; $p<.05$) görülmüştür.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu bölümde, araştırma kapsamında elde edilen bulguların sonuçlarına ve bu sonuçlar doğrultusunda, ileride yapılabilecek araştırmalara ilişkin önerilere yer verilmiştir. Bu araştırmada, ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin öğretiminde, 7E öğrenme modeline göre geliştirilen materyaller ve Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı olarak geliştirilen ve MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve modelleri kullanılarak öğrencilerin öğrenme düzeylerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu amaçla uygulama süresince öğrencilerin akademik seviyeleri ölçülmüştür. Uygulama öncesinde ve uygulamaların bitiminden 1 ay sonra hem deney grubu öğrencilerine hem de kontrol grubu öğrencilerine uygulanan testlerden elde edilen verilere dayanılarak aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

Tablo 2’deki sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı ($t=-0.20$; $p>.05$) görülmüştür. Bu yüzden de araştırmanın başlangıcında deney ve kontrol gruplarının başarı yönünden denk oldukları kabul edilmiştir. Öğrencilerin aynı sosyokültürel çevreden gelmelerinin ve daha önceki eğitim-öğretim yılında da aynı okulda öğrenim görmüş olmalarının grupların denk olmasına neden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarının ortalaması 53’ün üzerindedir. YEBT ön test puan ortalamalarının 53’ün üzerinde olması hem deney grubu, hem de kontrol grubu öğrencilerinin başarı düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Uygulanan öğrenme yaşantıları sonucunda deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın oluşup oluşmadığı YEBT son test sonuçlarının bağımsız gruplar *t* testi analizleri sonucunda tespit edilmiştir. Tablo 2’teki sonuçlar incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkın oluştuğu ($t=2.86$; $p<.05$) görülmüştür. Buna göre yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 7E öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına dayalı olarak geliştirilen ve MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve modellerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, 7E öğrenme modelinin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarını artırarak, konuyla ilgili kavramların öğrenilmesinde yardımcı olduğu anlaşılmıştır. 7E öğrenme modelinde yapılan etkinliklerin öğrencilerde merak uyandırdığı, öğrencileri öğrendikleri kavramları günlük hayatta karşılaştıkları olaylarla ilişkilendirmeleri için teşvik

ettiği ve öğrenciler tarafından çok eğlenceli bulunduğu için öğrencilerin başarılarını artırmada etkili olduğu düşünülmektedir.

Deney ve kontrol gruplarının YEBT ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın oluşup oluşmadığı bağımlı gruplar *t* testi analizleri sonucunda tespit edilmiştir (Tablo 3). Yapılan bağımlı gruplar *t* testi sonucunda deney grubu öğrencilerin 53,50 olan ön test puan ortalamaları son testte 79,33'e çıkarak %48,28'lik bir artış sağladığı, kontrol grubu öğrencilerinin 54,67 olan ön test puan ortalamaları son testte 68,57'ye çıkarak %25,42'lik bir artış sağladığı görülmüştür. Her iki grup öğrencilerinin de ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmuş olsa da, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarındaki artış kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarındaki artışın yüzde olarak yaklaşık iki katı olmuştur. Deney grubu öğrencilerinin 7E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerin içerisinde yaparak ve yaşayarak yer almalarının konuları daha iyi anlamalarına ve başarı artışına katkı sağladığı düşünülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin ve kontrol grubu öğrencilerinin YEBT son test-kalıcılık testi puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın oluşup oluşmadığı bağımlı gruplar *t* testi analizleri sonucunda tespit edilmiştir (Tablo 4). Yapılan bağımlı gruplar *t* testi sonucunda deney grubu öğrencilerinin son test-kalıcılık testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın oluşmadığı ancak, kontrol grubu öğrencilerinin son test-kalıcılık testi puan ortalamaları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın oluştuğu görülmüştür. Ayrıca, deney grubu öğrencilerin 79,33 olan son test puan ortalamaları kalıcılık testinde 74,50'ye düşerek yalnızca %6,08'lik bir azalış gösterirken, kontrol grubu öğrencilerinin 68,57 olan son test puan ortalamaları kalıcılık testinde 59,24'e düşerek %13,60'lık bir azalma göstermiştir. Her iki grup öğrencilerinin de son test-kalıcılık testi puan ortalamaları arasında bir düşme meydana gelmiş olsa da, kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarındaki düşüş deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarındaki düşüşün yüzde olarak yaklaşık iki katı olmuştur. Buna göre 7E öğrenme modeli "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarının artışında kalıcılık sağladığı ancak, Fen ve Teknoloji öğretim programına dayalı olarak geliştirilen ve MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve modellerinin öğrencilerin akademik başarılarındaki artışa kalıcılık sağlamakta bir etkisi olmadığı anlaşılmaktadır. 7E öğrenme modelinin öğrencilerin meraklarını uyandırması, onları keşfetmeye yönlendirmesi, anlamadıkları noktaları arkadaşlarına ve öğretmenlerine sorup öğrenme imkânı sunması, öğrendikleri bilgileri yeni durumlarda uygulamaları için cesaretlendirmesi, yapılandırdıkları bilgiler ile günlük hayattaki olaylar arasında ilişki kurmalarına yönlendirmesi, diğer gruplardaki öğrencilerle yeni çalışma grupları oluşturarak bilgilerini paylaşmalarını sağlaması ve hem kendilerinin hem de diğer öğrencilerin neler öğrendiklerini değerlendirmeleri için fırsat sunması öğrencilerde öğrenmeye karşı olumlu yönde istek geliştirmeye sebep olarak, öğrenilen bilgilerin kalıcı olmasını sağladığı düşünülmektedir.

Araştırma sonucunda ulaşılan bu sonuçların, 7E öğrenme modelinin etkililiğinin incelendiği Avcıoğlu (2008); Çepni, Şan, Gökdere ve Küçük (2001); Kanlı (2007); Kanlı ve Yagbasan (2008); Mecit (2006) araştırmalar ile de uyum halinde olduğu görülmüştür.

ÖNERİLER

Bu araştırmanın sonuçlarına göre; özellikle ilköğretim seviyesinde Fen ve Teknoloji dersi öğretim programındaki soyut kavramlar içeren tüm ünitelerde derslerin yürütülmesi sırasında 7E öğrenme modeline göre hazırlanan materyallerden yardım alınması gerekmektedir. İlköğretim ve ortaöğretim eğitim programları sarmal yapıya sahiptir. Bir

önceki eğitim-öğretim yılında işlenen konuların bir sonraki eğitim-öğretim yılında da daha fazla ayrıntıya girilerek tekrar edildiği göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilerin edindikleri bilgilerin kalıcılığının önemi daha fazla anlaşılmaktadır. Bu yüzden de öğrencilerin yeni eğitim-öğretim yılında konulara başladığında başarı düzeylerinin yüksek olması için özellikle 7E öğrenme modelinin eğitim programlarında daha fazla yer alması gerekir.



The Effect of 7E Learning Model on Academic Achievements and Retention of 6th Grade Science and Technology Course Students in the Unit “Electricity in Our Life”

Fatih GÜRBÜZ¹ , Ümit TURGUT², Rıza SALAR³

¹ Assist.Prof.Dr., Bayburt University, Educational Faculty, Bayburt-TURKEY

² Prof.Dr., Erzurum University, Kazım Karabekir Education Faculty, Erzurum-TURKEY

³ Res.Assist., Erzurum University, Kazım Karabekir Education Faculty, Erzurum-TURKEY

Received: 21.01.2013

Revised: 13.04.2013

Accepted: 15.07.2013

The original language of article is Turkish (v.10, n.3, September 2013, pp.80-94)

Key Words: Constructivist Learning Theory; Electricity In Our Life; 7E Learning Model.

SYNOPSIS

INTRODUCTION

Science is very important for modernization, development and improvement of a country. Because of that great efforts are made to increase quality of science education (Ayas, 1995). In first place these efforts is improving science’s curriculum which countries are putting into practice. For this purpose countries target to develop qualification of teachers and prank up schools with modern equipment (Ayas,Çepni & Akdeniz, 1993). Teachers who are science curriculum’s implementer in schools should be educated about having modern knowledge, skill, attitude and value and should be became aware of about new learning theories and teaching methods which are using in science lessons. In the meantime, teacher should have the ability choosing or building up education materials that appropriate to aims of teaching.

One of the teaching methods is 7E learning cycle. This cycle firstly started 3E learning cycle but researchers improved it including four, five and then seven phases. Lastly, Bybee (2003) and Eisenkraft (2007) formed almost similarly 7E cycles. These cycles essentially have same ideas but some phases of these cycles are differently emphasized and interpreted from each other (Kanlı, 2007). In this research, 7E learning cycle was used which enhanced by Bybee. Phases of this 7E cycles are:

Engage: The engage component in this cycle is intended to capture students’ attention, get students thinking about the subject matter, raise questions in students’ minds, stimulate thinking and access prior knowledge. For example, teachers may engage students by creating surprise or doubt through a demonstration that shows a piece of steel sinking and a steel toy boat floating.

Explore: The explore phase of the learning cycle provides an opportunity for students to observe, record data, isolate variables, design and plan experiments, create graphs,



interpret results, develop hypotheses, and organize their findings. Teachers may frame questions, suggest approaches, provide feedback, and assess understandings.

Explain: Students are introduced to models, laws, and theories during the explain phase of learning cycle. Students summarize results in terms of these new theories and models. The teacher guides students toward coherent and consistent generalizations, helps students with distinct scientific vocabulary, and provides questions that help students use this vocabulary to explain the results of their explorations.

Expand: Students apply new labels, definitions, explanations and skills in new, yet similar situations and use previous information to ask questions, propose solutions, make decisions, and design experiments. Also students draw reasonable conclusions from evidence, and record observations and explanations. On the other hand, teacher expects the students to use formal labels, definitions, and explanations and encourages the students to apply or extend the concepts and skills in new situations.

Extend: In this phase students make connections and see relationships of the topic in other content areas and form expanded understanding of original topics. Teacher looks for concepts connecting with other topics or with other content areas and asks probing questions to help students see relationships between concept and other content areas.

Exchange: Students share information about the concept/topic with others via cyberspace and collaborate by sharing interest with others via cyberspace.

Evaluate: This phase of the learning cycle includes strategies that help the continuity of both formative and summative evaluations of student learning. If teachers well design and implement learning cycle and experiments that students conduct in the classroom, then they should be able to include aspects of these investigations on assessment instruments. They should include questions from laboratory investigations that students carried out. For the purpose of assessment, students should be asked to interpret data from a lab similar to the one they completed.

PURPOSE OF THE STUDY

The aim of this study is to determine the effects of materials based on the 7E learning model on students' achievement and retention of knowledge at unit of "Electricity in Our Life" in Science and Technology course on elementary school at 6th grade.

METHODOLOGY

In the study, pretest and posttest control and comparison group quasi-experimental method is used. The sample of the research consisted of 45 sixth grade students who are studying in two classrooms of a public elementary school at the second semester of 2011-2012 academic year in Erzurum. 7E learning model was carried out that is based on constructivist learning theory in comparison group. Comparison group consisted of 24 students. Teaching in control group was carried out according to teaching method and models suggested by course books developed based on Science and Technology teaching program and approved by Ministry of Education. Control group consisted of 21 students.

Comparison group educated 12 lessons each of 40 minutes. "Electricity in Our Life" unit was separated 3 main parts. In first part, "Which materials conduct?" topic was educated during 2 lessons. In second part, "How can we protect electric shock?" topic was educated during 4 lessons. And in final part, "What is resistance?" and "Bulbs also have a resistance" topics were educated during 6 lessons. An instructional plan was prepared by researchers for each part. On the other hand, topics were educated according to course book in control group. Question-answer, analogy and demonstration teaching methods were used in lessons in control group. Control group was educated 12 lessons too.

As an instrument for gathering data, Electricity in Our Life Test (EOLT) was applied on the students in the both groups. EOLT is an achievement test which is including 25 multiple-choice questions. EOLT was implemented to control and comparison groups both before and after teaching for students' achievement. After four weeks from posttest, EOLT was implemented both groups again for testing retention level.

FINDINGS

In the study, gathered data from both comparison group's and control group's students were analyzed with statistical package program which is called SPSS. Pretests', posttests' and retention tests' scores were compared with dependent and independent samples t-test. When the outcomes of analyzes were being interpreted, significance level is selected .05.

Before teaching, EOLT was implemented to both groups as pretest. Independent samples t-test was applied for testing groups' equivalence (Table 1). There were no significance difference pretests' scores of both groups ($t_{43} = -0.20$; $p > .05$).

Table 1. *t-test analyses between comparison and control group*

Tests	Comparison		Control		<i>t</i>	p
	X^a	Sd	X	Sd		
EOLT pre test	53.50	3.50	54.67	4.59	-0.20	0.83
EOLT post test	79.33	2.10	68.57	3.21	2.86	0.03

Right after teaching, EOLT was implemented to both groups again as posttest. There were significance difference posttests' scores of both groups ($t_{43} = 2.86$; $p < .05$). After four weeks from teaching, EOLT was implemented to both groups as retention test. Dependent samples t-test was applied for testing retention level (Table 2). There were no significance difference between posttest and retention test scores of comparison group ($t_{23} = 1.71$; $p > .05$). On the other hand, there were significance difference between posttest and retention test scores of control group ($t_{20} = 2.18$; $p < .05$).

Table 2. *Dependent samples t-test for testing retention*

Group	Post test		Retention test		<i>t</i>	p
	X^a	Sd	X	Sd		
Comparison	79.33	2.10	74.50	1.86	1.71	0.09
Control	68.57	3.21	59.24	2.81	2.18	0.03

DISCUSSION and RESULTS

When we interpret outcomes of t-tests, we could say that comparison group and control group were nearly same before teaching. Then again we could say that comparison group was more successful than control group after teaching. Moreover, we could say that 7E learning model provided meaningful learning because there is no significance difference between posttest and retention test scores of comparison group.

According to result of analyzes, it can be stated that comparison group was successful than control group by comparison with posttests and retention tests. Furthermore, 7E learning model increased students' achievements at unit of "Electricity in Our Life" and this model helps to learning concepts about this unit. It is thought that the materials based on 7E learning model are aroused students' interest and provide to associate learned concepts to daily life. Also Avcioğlu (2008); Çepni, Şan, Gökdere ve Küçük (2001); Kanlı (2007); Kanlı ve Yagbasan (2008); Mecit (2006) were found similar results.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Avcıoğlu, O. (2008). *Lise 2 Fizik dersinde Newton yasaları konusunda 7E modelinin başarıya etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Ayas, A., Çepni, S., & Akdeniz, A.R. (1993). Development of the Turkish secondary science curriculum. *Science Education*, 77(4), 433-440.
- Bybee, R.W. (2003). *Why the seven E's?* <http://www.miamisci.org/ph/lpintro7e.html> (19.08.2009).
- Çepni, S., Şan, H.M., Gökdere, M., & Küçük, M. (2001). *Fen Bilgisi öğretiminde zihinde yapılanma kuramına uygun 7E modeline göre örnek etkinlik geliştirme*. Yeni Binyılın Başlangıcında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İstanbul, 83-92.
- Einsenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model. *The Science Teacher, Published by the National Science Teachers Association*, 70(6), 56-59.
- Erden, M. (1998). *Eğitimde program değerlendirme*, 3. baskı, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Ertürk, S. (1972). *Eğitimde program geliştirme*. Yelkentep Matbaası, Ankara.
- Fidan, N. & Erden, M. (1991). *Eğitime giriş*. Ankara: Feryal Matbaacılık.
- Kanlı, U. (2007). *7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kanlı, U. & Yagbasan, R. (2008). The effects of a laboratory based on the 7E learning cycle model with verification laboratory approach on students development of science process skills and conceptual achievement. *Essays in Education*, 22, 143-153.
- Mecit, Ö. (2006). *The effect of 7E learning cycle model on the improvement of fifth grade students' critical thinkingskills*. Unpublished MS Thesis, The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Ankara.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 14-27.
- Senemoğlu, N. (2000). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gazi kitabevi, 600s.
- Sert, M. (2000). *Mardin'deki liselerde Fizik öğretiminin sorunlarının tespit edilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şems, D. (2006). *Lise 1 Biyoloji dersi canlıların temel bileşenleri konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Töman, U. & Çimer, O.S. (2011). Enerji Kavramının Farklı Öğrenim Seviyelerinde Öğrenilme Durumunun Araştırılması, *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 27-39.
- Turgut, U. & Gurbuz, F. (2011). Effects of Teaching with 5E Model on Students' Behaviors and Their Conceptual Changes about the Subject of Heat and Temperature. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2), 679-706.

Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Kaygı Ölçeğinin Geliştirilmesi: Güvenirlik ve Geçerlik Çalışması*

Burhan KAĞITÇI¹, N. İzzet KURBANOĞLU²

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya-TÜRKİYE

² Yrd. Doç. Dr., Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sakarya-TÜRKİYE

Alındı: 27.02.2012

Düzeltildi: 25.04.2013

Kabul Edildi: 30.05.2013

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.10, n.3, Eylül 2013, pp.95-107)

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik kaygı düzeylerinin ölçülmesinde kullanılmak üzere bir ölçme aracı geliştirmektir. Bu amaç doğrultusunda, Fen ve Teknoloji dersi kaygı ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Ölçeğin geçerlilik çalışmalarında kapsam geçerliliği için uzman görüşü alınmıştır. Yapı geçerliliği için açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan faktör analizi sonucunda tek boyutlu bir yapı ortaya çıkmıştır. Ölçekte yer alan 18 maddenin faktördeki yük değerleri 0,411-0,708 arasında değişmektedir. Bu değerler ölçeğe ilişkin toplam varyansın %37'sini açıklamaktadır. Ölçeğin güvenilirliğine bakmak için iç tutarlık katsayıları hesaplanmıştır. Ölçeğin iç tutarlık katsayısı 0,895 olarak bulunmuştur. Bulunan bu değerler ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğunu göstermiştir. Diğer bir güvenilirlik çalışması olan test-tekrar test güvenilirliğinden elde edilen test-tekrar test güvenilirlik katsayısı ise 0,853 bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen ve Teknoloji Dersi; Kaygı; Güvenirlik; Geçerlik.

GİRİŞ

İnsanlığın, toplumların ve bireylerin yaşamlarında, bilim ve teknolojinin gelişiminde, fen eğitiminin rolü oldukça büyüktür. Fen eğitimi (NOAA, 2007), fiziksel çevre hakkında bilgi toplamak üzere deneysel gözlem yapma, bu gözlemlerin açıklanması için hipotezler üretme, üretilen hipotezleri geçerli ve güvenilir yollarla test etme gibi aşamalardan oluşan bilimsel yöntemlerin kullanılması sürecidir (Akt. Denizoğlu, 2008). Saxena (1994)'ya göre, fen eğitiminin temel amacı, kişinin çevresindeki problemleri tanımlaması, gözlem yapması, hipotez kurması, deney yapması, sonuç çıkarması, analiz etmesi, genelleme yapması, elde ettiği bilgi ve becerileri uygulamasıdır (Akt. Aktamış & Ergin, 2006). Diğer bir ifadeyle fen eğitiminde temel amaç fen okur-yazarı bireylerin yetiştirilmesidir (DeBoer, 2000). Fen okur-yazarlığı, bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, etraflarındaki dünya hakkındaki merak duygularını sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerinin bir birleşimidir (Kavak, Tufan &

* Bu çalışma Burhan KAĞITÇI'nın yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.



Demirelli, 2006). Bu nedenle, Zinicola (2003) fen dersinin, bireyleri bilişsel yönden geliştiren ve yaratıcılıklarını artıran temel bir ders olarak ilköğretim programlarında yer aldığını belirtmiştir. İlköğretim basamağında verilen fen eğitimi, geleneksel anlamda bireyi bir üst öğrenim basamağına hazırlamada oynadığı kilit rolün ötesinde, bireyleri geleceğe ve yaşama hazırlamak gibi bir rolü üstlenmesi bakımından büyük önem taşımaktadır (Akt. Yaşar & Anagün, 2008). Bu nedenle fen eğitimi sürecinde öğrencilerin başarısı, onların fen bilimleri alanına yönelik olumlu yönde gerçekleşen davranış değişikliklerine bağlıdır.

Bloom ve arkadaşları (Schibeci, 1983), bu davranış değişikliklerinin bilişsel, psiko-motor ve duyuşsal alan biçiminde gerçekleştiğini belirtmiştir. Bilişsel alan, öğrenme ünitelerinin gerektirdiği bilgi ve becerileri içerirken, psiko-motor alan zihinsel-kas koordinasyonu gerektiren etkinliklerle ilgili özellikleri kapsar, duyuşsal alan ise öğrencilerin öğrenme konularına ve durumlarına yönelik gösterdiği, ilgi, tutum, güdü, kaygı, benlik, kişilik, değer yargıları gibi boyutlardan meydana gelmektedir (Demirbaş & Yağbasan, 2004; Sönmez, 1994; Yeşilkayalı, 1996).

Öğretme ve öğrenme sürecinde öğrencilerin başarıları bilişsel faktörlerin yanı sıra, kaygıları, tutumları ve öz-yeterlik inançları gibi duyuşsal faktörlere de bağlıdır (Krylova, 1997; Pribyl & Bodner, 1987; Rixse & Pickering, 1985; Sevenair, Carmichael, O'Connor & Hunter, 1987; Turner & Lindsay, 2003). Bir kavram olarak kaygı, öğretme ve öğrenme sürecinde öğrencilerin başarısını etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Levitt (1967) kaygıyı, durumlar karşısında harekete geçen öğrenilmiş güçlü bir dürtü veya “tehditkâr fakat belirsiz bir olayın yoğun şekilde beklenmesi; rahatsızlık verici bir şüphe beklenti hissi” şeklinde tanımlamıştır (Rachman, 1998). Fen kaygısı olarak bilinen olgunun tanımlanması (Mallow, 1978) ve ilk Fen Kaygısı Kliniği'nin bu kaygıyı azaltmak üzere kurulması, öğrencilerin fen bilimlerindeki performansları ile fen bilimine yönelik ilgileri arasındaki ilişkileri inceleyen araştırmalardan daha önce yapılmıştır. Bu bağlamda Mallow (1986) fen kaygısını, fen kavramlarından, bilim adamlarından ve fen ile ilgili faaliyetlerden korkma olarak tanımlamıştır. Seligman, Walker ve Rossenhan (2001) ise fen kaygısını, akademik konularda ve günlük hayatın çok çeşitli aşamalarında bilimsel araç-gereçlerin kullanımını engelleyen gerilim olarak tanımlamışlardır. Ayrıca fen kaygısı, öz-saygıyı tehdit edici olarak algılanan ve bilimsel çalışmaları da kapsayan durumlara cevap verilmesi esnasında oluşan rahatsız edici bir durum olarak da tanımlanabilir. Bu rahatsızlık durumları panik, gerilim, çaresizlik, korku, sıkıntı, mahcubiyet, başarısızlık, terleme, mide kasılması, nefes alma zorluğu ve konsantrasyon kaybı şeklinde ortaya çıkmaktadır (Oludipe & Awokoy, 2010). Humphreys ve Revelle (1984) yaptıkları çalışmada, bireysel farklılıklar ile bilgi sürecini birbirine bağlayan bir model geliştirmişlerdir. Kaygı kavramı bu modelde bir bileşen olsa da, kaygının yapılacak görevin doğasına bağlı olarak öğrencilerin performansını artırabileceğini ya da azaltabileceğini açıklamışlardır (Bowen, 1999).

Öğrencilerin fen bilimine yönelik kaygı düzeylerini ölçmek amacıyla sınırlı sayıda ölçme aracı geliştirilmiştir (Alvaro, 1978; Bowen, 1999; Hermes, 1985; Mallow, 1994; Richardson & Suinn, 1972; Spielberger vd., 1970; Udo vd., 2001). Bu ölçme araçlarıyla yapılan çalışmaların sonuçları, öğrenciler arasında kaygının olduğunu (Berdonosov, 1999; Black & Deci, 2000; Chiarelott & Czerniak, 1987; Eddy, 2000) ve öğrencilerin derslere yönelik kaygı düzeyleri ile tutumları arasındaki ilişkinin ders başarısını etkilediğini göstermiştir (Mahajan, 2005; Turner & Lindsay, 2003). Mallow ve Greenburg (1982), öğrenciler arasında fen kaygısının olduğunu buna karşılık, az anlaşılan ve nadiren ele alınan bir olgu olduğunu belirtmiştir. Ayrıca fen kaygısının, öğrencilerin fen kurslarına kayıt yaptırmaktan korkmasına sebep olduğunu ve bunun bir sonucu olarak fen bilimleri ile ilgili birçok alana girmesini ve bu alanlarda başarılı olmasını engellediğini belirtmiştir (Raymond, 2003; Udo, Ramsey & Mallow, 2004). Bu açıdan düşünüldüğünde, öğrencilerin fen dersinin öğrenilmesinde etkili olan bu faktörlerin boyutlarını ölçen

araçların geliştirilmesi ve öğrencilerin fen dersine yönelik kaygılarının ölçülerek değerlendirilmesi oldukça önemli bir problem alanıdır.

Bu çalışmanın amacı; ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik kaygı düzeylerinin ölçülmesinde kullanılmak üzere bir ölçme aracı geliştirmektir. Bu amaç doğrultusunda, Fen ve Teknoloji dersi kaygı ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.

YÖNTEM

Bu araştırma bir ölçek geliştirme çalışmasıdır. Bu bölümde ölçeğin örneklem grubuna ve geliştirme çalışmalarına yer verilmiştir.

a) Örneklem

Çalışmanın örneklemini, Kocaeli ili Gölcük ilçesindeki iki farklı ilköğretim okulunun 6, 7 ve 8. sınıflarında okuyan öğrenciler oluşturmaktadır. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışması, 2010-2011 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde, ilköğretim okullarının 6, 7 ve 8. sınıflarında okuyan toplam 524 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir.

b) Ölçek maddelerinin hazırlanması

Bu çalışmada, Fen ve Teknoloji Dersi Kaygı Ölçeği (FTD-KÖ) maddeleri, Fen ve Teknoloji dersi içeriği temel alınarak hazırlanmıştır. Bu nedenle, ölçek maddeleri hazırlanırken mümkün olduğunca Fen ve Teknoloji dersi içeriğini kapsamlı bir şekilde değerlendirebilecek ifadeler kullanılmasına özen gösterilmiş ve sonuçta 62 maddelik bir soru havuzu oluşturulmuştur. Fen ve Teknoloji dersine yönelik 62 maddelik soru havuzundaki kaygı ifadeleri, kaygı terimi ve konusu ile ilgili mevcut olan; Araştırmaya Yönelik Kaygı Ölçeği (Büyüköztürk, 1997), Bilim Kaygısı Ölçeği (Alvaro, 1978; Mallow, 1994), Kimya Laboratuvarı Endişe Ölçeği (Azizoğlu & Uzuntiryaki, 2006; Bowen, 1999), Durumluk-Sürekli Kaygı Ölçekleri (Öner & Le Compte, 1998) ile Matematik Kaygı ölçeği (Akin, Kurbanoglu & Takunyaci, 2009) incelenerek oluşturulmuştur. Bir sonraki aşamada, madde havuzundaki sorular, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik kaygı düzeylerini ölçme de ne kadar yeterli oldukları, anlaşılma düzeyleri ve temsil edicilikleri bakımından, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde görev yapan ve alanında uzman 3 öğretim üyesine inceletilmiştir. Öğretim üyelerinin ölçek maddeleri olamayacağını veya yapıyla ilgisi olmadığını düşündükleri 24 madde ölçekten çıkarılmış ve öğretim üyelerinin görüşleri doğrultusunda 4 yeni madde eklenmiştir. Sonuç olarak 42 maddelik bir taslak ölçek oluşturulmuştur. Oluşturulan 42 maddelik taslak ölçek, ağırlıklı olarak açıklık, akıcılık, dilin uygun kullanımı, kaygı ifadelerinin yazımı, ilköğretim öğrencilerinin düzeylerine uygun olup olmadığı ve anlaşılabilirlik kriterleri esas alınarak görüşlerini almak üzere Kocaeli'nde görev yapan 20 Fen ve Teknoloji dersi öğretmenine inceletilmiştir. Ayrıca, maddelerin dilsel uyumluluğu 3 Türkçe öğretmenine inceletilerek katılımcılardan açık ve anlaşılır olmadığını düşündükleri maddeleri işaretlemeleri istenmiştir. Bu uygulama sonucunda katılımcıların işaretlediği 12 madde ölçekten çıkarılmıştır. Kalan 30 madde üzerinde geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Maddeler kaygı ölçeklerinin birçoğunda olduğu gibi 5'li Likert olarak hazırlanmıştır. Maddeler kaygı ölçeklerinin birçoğunda olduğu gibi 5'li Likert olarak hazırlanmıştır. Maddeler, "Hiçbir zaman", "Nadiren", "Sık sık", "Genellikle" ve "Her zaman" şeklinde derecelendirilmiştir.

c) Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Geliştirilen bir ölçme aracının uygunluğunun değerlendirilmesinde en önemli ölçütlerden birisi aracın sahip olduğu geçerlik puanıdır. Geçerlik kavramı, bir maddenin ölçmek ya da tanımlamak istediği özelliği ne derece doğru ölçtüğüyle ilgili bir kavramdır. Geliştirilen FTD-KÖ' nin geçerlilik çalışması için hem kapsam geçerliği hem de yapı geçerliği incelenmiştir.

Kapsam geçerliği, testi oluşturan maddelerin ölçülmek istenen tanımlanmış davranışlar evrenini ne derece temsil ettiği, örneklediğine ilişkindir. Kapsam geçerliğinde kullanılan mantıksal yollar; uzman görüşlerine başvurma ve ölçekten alınan puanlarla aynı kapsamı ölçtüğü bilinen bir başka testten elde edilen puanlar arasındaki korelasyonun hesaplanmasıdır (Büyüköztürk, 2004). Geliştirilen FTD-KÖ, kapsam geçerliği bakımından iki aşamada analiz edilmiştir. Birinci aşamada, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde görev yapan 3 öğretim üyesine incelenmiştir. İkinci aşamada ise Kocaeli'nde görev yapan 20 Fen ve Teknoloji öğretmeni ile 3 Türkçe öğretmenine incelenmiştir.

Yapı geçerliği, genel olarak bir bütünü oluşturan parçaların birbirleriyle olan bağlantılarını ve ilişki düzeylerini ifade etmektedir. Yapı geçerliliğini ölçebilmek için faktör analizinden yararlanılmıştır. Faktör analizi aynı yapıyı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir arada toplayarak ölçmeyi, az sayıda faktörle açıklamayı amaçlayan istatistiksel bir tekniktir (Büyüköztürk, 2004). FTD-KÖ' nin yapı geçerliliğini ölçmek için açımlayıcı faktör analizinden yararlanılmıştır.

Ölçeğin güvenirliliğini değerlendirmek için Cronbach Alpha iç tutarlılık, test-tekrar test, iki yarı güvenirlilik katsayıları ile madde-toplam korelasyonu ve t-testi kullanılarak üst gruptan %27 ile alt gruptan %27'lik grupların madde ortalamaları arasındaki farkların anlamlılığı hesaplanmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlilik analizleri SPSS 13.0 programı kullanılarak yapılmıştır.

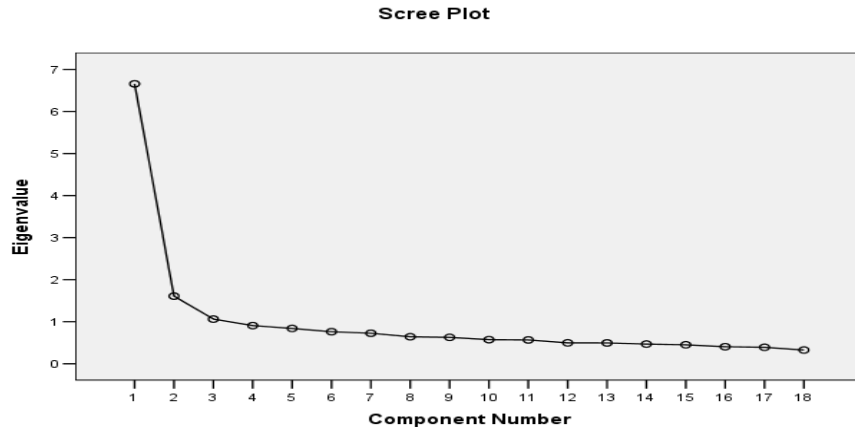
BULGULAR

a) Yapı Geçerliği

Bu araştırmada FTD-KÖ'nin faktör yapısını ve alt ölçeklerini belirlemek için açımlayıcı faktör analizi (exploratory factor analysis) yapılmıştır. Öncelikle bütün maddeler arasında korelasyon matrisi incelenmiş ve faktör analizinin yapılabilmesine uygunluk gösterir nitelikte ilişkilerin olduğu görülmüştür. Daha sonra örneklem uygunluğu (sampling adequacy) ve Barlett Sphericity testleri yapılmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilerin faktör analizi için uygunluğu, Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett Sphericity testi ile incelenmiştir. Buna göre, KMO'nun 0,70'den yüksek ve Barlett testinin anlamlı çıkması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2004).

Bu araştırmada KMO örneklem uygunluk kat sayısı 0,93 ve Barlett Sphericity testi $\div 2$ değeri 3300,007 ($p < .001$) olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, faktör analizinin uygulanabilirliğini ve maddeler arasındaki korelasyonun olduğunu göstermektedir. Faktör analizinde 30 maddenin öz değeri 1 olacak şekilde temel bileşenler analizi gerçekleştirilmiştir.

Faktör analizi ile temel bileşenler yöntemi ve varimax dönüştürmesi sonucunda toplam varyansın %37'sini açıklayan bir yapı elde edilmiştir. Bu oran, ölçek geliştirme çalışmaları için yeterli olarak görülen en az %30 açıklanma oranı ölçütünün (Tabachnick & Fidell, 1996) üzerinde olduğu için ölçekten tek boyutlu bir yapı elde edilmiştir. Bu durum, açımlayıcı faktör analizinin saçılım grafiğine (Şekil 1) bakılarak daha net anlaşılacaktır.



Şekil 1. FTD-KÖ'ne ilişkin açılımlayıcı faktör analizi saçılım grafiği

Saçılım grafiği incelendiğinde 2 ve 2'den büyük olan bileşenlerin birbirlerine çok yakın değerlere sahip oldukları görülmektedir. Bu yönüyle ölçek tek boyutlu bir yapı göstermektedir. Ölçeğin faktör analizi sonucunda, ölçekte bulunan 12 maddenin faktör yük değerleri .30'un altında olduğu için bu maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Tek boyutlu 18 maddeden oluşan FTD-KÖ'nin faktör yükleri ve açıkladıkları toplam varyans yüzdeleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. FTD-KÖ'nin Faktör Analizi Bilgileri

		Varimax Döndürülmüş Faktör Yükleri			
Ölçek Maddeleri		n	M	SD	I
3	Fen dersine girmeden önce gergin ve sıkıntılı olurum.	524	1,83	1,229	0,591
5	Fen dersine girme düşüncesi bile beni kaygılandırır.	524	1,66	1,186	0,562
9	Fen ile ilgili kelimeleri duymak beni kaygılandırır.	524	1,47	,948	0,593
10	Fen dersinde kendimi huzursuz hissederim.	524	1,69	1,113	0,678
11	Fen dersindeki etkinlikleri gerçekleştirirken öğretmenimin beni izlemesinden kaygılanırım.	524	2,11	1,419	0,628
12	Fen dersine grup arkadaşlarımla çalışırken kaygılanırım.	524	1,71	1,256	0,569
17	Fen dersinde anlamadığım konular beni kaygılandırır.	524	3,16	1,482	0,411
18	Fen dersinde cevabımı bildiğim soruları bile yanıtlamaktan çekinirim.	524	2,21	1,454	0,609
19	Fen dersinde etkinlikleri gerçekleştirirken tehlikeli durumlardan kaygı duyarım.	524	2,35	1,436	0,534
20	Fen ve Teknoloji ders kitabını elime aldığımda kaygılanırım.	524	1,57	1,199	0,692
21	Fen dersindeki etkinlikleri gerçekleştirirken başıma gelebilecek olaylardan kaygı duyarım.	524	1,96	1,324	0,663
22	Öğretmeni tahtada bir fen problemini çözerken izlemek beni kaygılandırır.	524	1,77	1,291	0,708
24	Fen ve Teknoloji ders kitabındaki grafikleri ve tabloları yorumlamak beni kaygılandırır.	524	1,94	1,337	0,629
26	Fen dersi etkinliklerinde elde edeceğim sonuçları yazamama düşüncesi beni kaygılandırır.	524	2,26	1,419	0,562
27	Fen dersinde öğretmen bana soru soracak diye kaygılanırım.	524	2,21	1,414	0,665
28	Fen dersinde sorulan bir soruya yanlış cevap verme ihtimali beni kaygılandırır.	524	2,80	1,564	0,576
29	Fen dersinde benden daha başarılı olan öğrencilerin varlığı beni kaygılandırır.	524	2,17	1,488	0,528
30	Fen dersindeki etkinlikleri, verilen zaman içerisinde yetiştirememekten kaygılanırım.	524	2,46	1,473	0,674
Açıklanan Toplam Varyans % 37					

FTD-KÖ'de yer alan maddeler öğrencilerin, Fen ve Teknoloji dersi ile etkinliklerine yönelik bilgi ve beceri düzeylerini geliştirmeye odaklanması esnasındaki kaygı düzeylerini,

ayrıca etkinlikleri gerçekleştirirken araç-gereçleri tam anlamıyla öğrenmeye ve kullanmaya yönelik kaygı düzeylerini yansıtmaktadır.

b) Madde Analizi ve Güvenirlik Bulguları

FTD-KÖ'nin madde ayırt ediciliği için madde-toplam korelasyonu ile %27'lik alt-üst grup karşılaştırmalarına yer verilmiştir. Madde-toplam korelasyonunun hesaplanmasında Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı, toplam puana göre belirlenmiş ve % 27'lik alt-üst grupların madde puanlarının karşılaştırılmasında ise t-testi kullanılmıştır. Ölçeğin düzeltilmiş madde-toplam korelasyonlarının 0,367 ile 0,636 arasında değiştiği görülmüştür. Ölçeğin toplam puanlara göre belirlenmiş %27'lik alt ve üst grupların madde puanlarındaki farklara ilişkin t değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Ölçeğin güvenirliliği ve madde -toplam korelasyonu (N = 524)

Ölçek Maddeleri	Madde- Toplam Korelasyonu (r_{jx})	t - değerleri
1 Fen dersine girmeden önce gergin ve sıkıntılı olurum.	0,512	-11,894
2 Fen dersine girme düşüncesi bile beni kaygılandırır.	0,483	-10,098
3 Fen ile ilgili kelimeleri duymak beni kaygılandırır.	0,515	-9,105
4 Fen dersinde kendimi huzursuz hissedirim.	0,595	-12,770
5 Fen dersindeki etkinlikleri gerçekleştirirken öğretmenimin beni izlemesinden kaygılanırım.	0,566	-16,741
6 Fen dersine grup arkadaşlarımla çalışırken kaygılanırım.	0,493	-11,018
7 Fen dersinde anlamadığım konular beni kaygılandırır.	0,367	-11,340
8 Fen dersinde cevabını bildiğim soruları bile yanıtlamaktan çekinirim.	0,555	-16,280
9 Fen dersinde etkinlikleri gerçekleştirirken tehlikeli durumlardan kaygı duyarım.	0,476	-12,725
10 Fen ve Teknoloji ders kitabını elime aldığımda kaygılanırım.	0,608	-12,568
11 Fen dersindeki etkinlikleri gerçekleştirirken başıma gelebilecek olaylardan kaygı duyarım.	0,602	-14,697
12 Öğretmeni tahtada bir fen problemini çözerken izlemek beni kaygılandırır.	0,636	-15,873
13 Fen ve Teknoloji ders kitabındaki grafikleri ve tabloları yorumlamak beni kaygılandırır.	0,559	-14,713
14 Fen dersi etkinliklerinde elde edeceğim sonuçları yazamama düşüncesi beni kaygılandırır.	0,510	-15,417
15 Fen dersinde öğretmen bana soru soracak diye kaygılanırım.	0,611	-19,901
16 Fen dersinde sorulan bir soruya yanlış cevap verme ihtimali beni kaygılandırır.	0,536	-20,242
17 Fen dersinde benden daha başarılı olan öğrencilerin varlığı beni kaygılandırır.	0,472	-14,065
18 Fen dersindeki etkinlikleri verilen zaman içerisinde yetiştirememekten kaygılanırım.	0,629	-21,067

*t - değerlerinin $p < .001$ düzeyinde aldığı en büyük ve en küçük değerleri.

FTD-KÖ'nin güvenirlilik hesaplamaları için Cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı 0,895 olarak bulunmuştur. Test-tekrar test güvenirlilik çalışması için ölçek Kocaeli ili Gölcük ilçesindeki ilköğretim okulunda öğrenim gören 155 öğrenciye 3 hafta arayla iki kez uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar ölçeğin test-tekrar test güvenirlilik katsayısının 0,853 ($p < .001$) olduğunu göstermiştir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

İlköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine yönelik kaygı düzeylerinin ölçülmesinde kullanılmak üzere geliştirilen Fen ve Teknoloji Dersi Kaygı Ölçeği (FTD-KÖ), 5'li Likert tipinde 18 madde içermektedir.

Yapılan analiz sonucunda ölçekte tek boyutlu bir yapı bulunmuştur. FTD-KÖ'de yer alan maddeler öğrencilerin, Fen ve Teknoloji dersi ile etkinliklerine yönelik bilgi ve beceri düzeylerini geliştirmeye odaklanması esnasındaki kaygı düzeylerini, ayrıca etkinlikleri gerçekleştirirken araç-gereçleri tam anlamıyla öğrenmeye ve kullanmaya yönelik kaygı düzeylerini ölçtüğünü göstermektedir.


Bu ölçekte yer alan maddeler, Bowen (1999) tarafından geliştirilen Azizoğlu ve Uzuntiryaki (2006) tarafından Türkçe'ye uyarlanan kimya laboratuvarı kaygı ölçeği maddeleri ile uyum göstermektedir. Sonuçta 18 maddeden oluşan tek faktörlü bu ölçek toplam varyansın %37'sini açıklamaktadır. Ölçekteki kaygıyı destekleyen 18 maddenin tamamı olumludur. Kaygıyı destekleyen maddeler hiçbir zaman kategorisinden başlayarak sırayla 1, 2, 3, 4, 5 olarak puanlandırılmıştır.

Ölçeğin güvenilirliğine bakmak için iç tutarlık katsayıları hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenilirlik çalışmalarında Cronbach Alpha katsayısı ölçeğin tamamı için 0,895 olarak bulunmuştur. Diğer bir güvenilirlik çalışması olan test-tekrar test güvenilirliğinden elde edilen test-tekrar test güvenilirlik katsayısı 0,853 bulunmuştur. 3 haftalık zaman farkına rağmen katsayıların yüksek düzeyde bulunmasının ölçeğin kararlılığı için önemli bir kanıt olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak analizlerden elde edilen bulgular, FTD-KÖ'nin yüksek düzeyde güvenilirlik ölçütlerine sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre, ölçeğin kullanıma hazır olduğu ve öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik kaygı düzeylerini belirlemede geçerli ve güvenilir biçimde kullanılabilceği söylenebilir.



Developing an Anxiety Scale for Science and Technology Class: Reliability and Validity Study

Burhan KAĞITÇI¹, N. İzzet KURBANOĞLU² 

¹ Master Student, Sakarya University, Institute of Education Sciences, Sakarya-TURKEY

² Assist.Prof.Dr., Sakarya University, Faculty of Education, Sakarya-TURKEY

Received: 27.02.2012

Revised: 25.04.2013

Accepted: 30.05.2013

The original language of article is Turkish (v.10, n.3, September 2013, pp.95-107)

Key Words: Science and Technology Class; Anxiety; Reliability; Validity.

SYNOPSIS

INTRODUCTION

The role of science education has an important role in the lives of humanity, societies and individuals, and the development of science and technology. According to Saxena (1994), the main purpose of science education is to define the problems in the surroundings, observe, hypothesize, experiment, conclude, analyze, generalize and apply the knowledge and abilities obtained (Cited by. Aktamış & Ergin, 2006). That's why the success of the students in science teaching process depends on their positive behavioral changes about sciences. Bloom et al. (Schibeci, 1983) stated that these behavioral changes occur as cognitive, psychomotor and affective area. In teaching and learning processes, students' success depends on affective factors such as their anxieties, attitudes and self-sufficiency beliefs as well as cognitive factors (Krylova, 1997; Pribyl & Bodner, 1987; Rixse & Pickering, 1985; Sevenair, Carmichael, O'Connor & Hunter, 1987; Turner & Lindsay, 2003). Anxiety as a concept is one of the most important factors that affect students' success in teaching and learning processes. Levitt (1967) defined anxiety as a strong learnt impulse that is triggered in face of situations or "intensely waiting for an event that is threatening but indefinite; a disturbing feel of doubt and expectation" (Rachman, 1998). Definition of the phenomenon known as science anxiety (Mallow, 1978) and the establishment of the first Science Anxiety Clinic to diminish that anxiety had been before the studies that examined the ties between students' performances in sciences and their interest in sciences. In this scope, Mallow (1986) defined science anxiety as fear of science concepts, scientists and scientific activities. Seligman, Walker and Rossenhan (2001) defined science anxiety as the tension that hinders the use of scientific instruments in academic matters and various stages of daily life. Science anxiety can also be defined as a disturbing situation that is perceived as a threat to self-respect, and that occurs during the response to the situations including scientific studies. These disturbances are revealed as panic, tension, despair, fear, boredom, shame, failure, sweating, stomach contractions,



difficulty in breathing and loss of concentration (Oludipe & Awokoy, 2010). Mallow and Greenburg (1982) stated that there is science anxiety among students but that is a phenomenon that is hardly understood and rarely addressed. They also stated that it makes students be afraid of enrolling in science courses, therefore prevents them from being interested in many areas related to sciences and being successful in those areas (Raymond, 2003; Udo, Ramsey & Mallow, 2004). In this manner, development of tools that measure dimensions of these factors that are effective in students' learning science, and measurement and assessment of students' anxiety for science class are an important problem area.

PURPOSE OF THE STUDY

The aim of this study is to develop a measuring tool for measuring the anxiety levels of primary school students for Science and Technology classes. According to this purpose, the validity and reliability study of anxiety scale for Science and Technology class was carried out.

METHODOLOGY

This is a scale-developing study. Sample group and development studies of the scale were included in this section.

a) Sample

The sample of the study consists of students of grades 6, 7 and 8 at two different primary schools in Gölcük, Kocaeli. The validity and reliability study of the scale was performed on 524 students who are 6, 7 and 8 grade in primary schools in the second term of 2010-2011 school years.

b) Preparation of scale items

In this study, a 62-item question pool for Anxiety Scale for Science and Technology Class (AS-STC) was formed by taking the content of Science and Technology class as a basis. In the next stage, the questions in the pool were examined by 3 academics who are specialists in their fields. 24 items were excluded and 4 new items were included according to their views. As a result, a 42-item draft scale was formed. This 42-item draft scale was examined by 20 Science and Technology teachers. As a result, 12 items that the participants had marked were excluded from the scale. Validity and reliability studies were performed on the remaining 30 items. Items were prepared as 5-point Likert type and graded as "Never", "Rarely", "Often", "Usually" and "Always".

c) Validity and Reliability Studies

Both content validity and structure validity were examined for the validity study of the developed AS-FTC.

The content validity of the developed AS-FTC was examined by 3 academics who work at Sakarya University Faculty of Education, 20 Science and Technology teachers and 3 Turkish teachers who work in Kocaeli. Exploratory factor analysis was used to measure the structure validity.

The significance of the differences between item means of 27% from upper group and 27% from lower group was calculated by using Cronbach's Alpha internal consistency,

test-retest, and item-total correlation by split-half reliability coefficients and t-test to assess the scale reliability.

d) Structure Validity

In this research, it was found that KMO paradigm compliance coefficient is 0.93 and Barlett Sphericity test χ^2 value is 3300.007 ($p < .001$). These results show that there is applicability of the factor analysis and that there is correlation between the items. As a result of scales factor analysis, 12 items were excluded from the scale because their factor loading values were under .30.

e) Item Analysis and Reliability Findings

Item-total correlation and 27% upper-lower group comparisons were used for AS-FTC's item distinctiveness. In the calculation of the item total correlation, Pearson product moment correlation coefficient was determined according to total score, and t-test was used in the comparison of 27% lower-upper groups' item scores. Cronbach's alpha internal consistency coefficient was found to be 0,895 for reliability calculations of AS-FTC. For test-retest reliability study, the scale was applied twice with an interval of three weeks on 155 students that study at a primary school in Gölcük, Kocaeli. The results showed that test-retest reliability coefficient of the scale is 0,853 ($p < .001$).

CONCLUSION and SUGGESTIONS

Anxiety Scale for Science and Technology Class (AS-FTC) that was developed to be used for measuring primary school students' anxiety levels for Science and Technology class consists of 18 5-point Likert type items. This one-factor scale that is composed of 18 items explains 37% of total variance. All of 18 items that support the anxiety are positive in the scale. The items that support the anxiety were scored 1, 2, 3, 4, 5 consecutively as of the category "Never".

In the reliability studies of the scale, Cronbach's Alpha coefficient was found to be 0,895 for the entire scale. It was also found that the test-retest reliability coefficient obtained from test-retest reliability which is another reliability study is 0,853

As a result, the findings obtained from the analyses show that AS-FTC has high reliability criteria. Therefore, it can be said that the scale is ready to be used and can be validly and reliably used to determine students' anxiety level for Science and Technology class.

KAYNAKLAR/REFERECES

- Akin, A., Kurbanoglu, N. I. & Takunyaci, M. (2009). *The validity and reliability study of Turkish version of the revised Mathematics anxiety rating scale*. Paper presented at the 30th International Conference of the Stress and Anxiety Research Society (STAR), July 16.
- Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77-83.
- Alvaro, R. (1978). *The Effectiveness of a science-therapy program on science-anxious undergraduates*. Ph. D. dissertation, Loyola University, Chicago.
- Azizoğlu, N. & Uzuntiryaki, E. (2006). Chemistry laboratory anxiety scale. *Hacettepe University Journal of Education*, 30, 55-62.
- Berdonosov, S. S., Kurzmenko, N. E. & Kharisov, B. I. (1999). Experience in chemical education in Russia: How to attract the young generation to chemistry under conditions of "chemophobia". *Journal of Chemical Education*, 76(8), 1086-1088.
- Black, A. E. & Deci, E. L. (2000). The Effects of instructors' autonomy support and students' autonomous motivation on learning organic chemistry: a self-determination theory perspective. *Science Education*, 84, 740-756.
- Bowen, C. W. (1999). Development and score validation of a chemistry laboratory anxiety instrument (CLAI) for college chemistry students. *Educational and Psychological Measurement*, 59(1), 171-187.
- Büyüköztürk, Ş. (1997). Araştırmaya yönelik kaygı ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim Yönetimi Dergisi*, 3, 453-64.
- Büyüköztürk, Ş. (2004). *Veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Chiarelott, L. & Czerniak, C. (1987). Science anxiety: Implications for science curriculum and teaching. *The Clearing House for the Contemporary Educator in Middle and Secondary Schools*, 60(5), 202-205.
- DeBoer, G. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 3(6), 582-601.
- Demirbaş, M. & Yağbasan, R. (2004). Fen bilgisi öğretiminde, duyuşsal özelliklerin değerlendirilmesinin işlevi ve öğretim süreci içinde, öğretmen uygulamalarının analizi üzerine bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 5(2), 177-193.
- Denizoğlu, P. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri, öğrenme stilleri ve fen bilgisi öğretimine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Eddy, R. M. (2000). Chemophobia in the college classroom: Extent, sources, and student characteristics. *Journal of Chemical. Education*, 77, 514.
- Hermes, J. (1985). *The Comparative effectiveness of a science anxiety group and a stress management program in the treatment of science-anxious college students*. Ph.D. dissertation, Loyola University Chicago.
- Humphreys, M. S. & Revelle, W. (1984). Personality, motivation, and performance: A theory of the relationship between individual differences and information processing. *Psychological Review*, 91, 153-184.
- Kavak, N., Tufan, Y. & Demirelli, H. (2006). Fen ve teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi: Gazetelerin potansiyel rolü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 17-28.

- Krylova, I. (1997). *Investigation of causes of differences in student performance on the topics of stereochemistry and reaction mechanisms in an undergraduate organic chemistry course*. Ph.D. Thesis. Catholic University of America, Washington, D.C.
- Levitt, E. E. (1967). *The psychology of anxiety*. New York: The Bobbs-Merrill Company, Inc.
- Mahajan, D. S. & Singh, G. S. (2005). University students. Performance in organic chemistry at undergraduate level: Perception of instructors from universities in the sad region. *Chemistry*, 14(1), 25-35.
- Mallow, J. V. (1978). A science anxiety program. *American Journal of Physics*, 46, 862.
- Mallow, J. V. & Greenburg, S. L. (1982). Science anxiety: Causes and remedies. *Journal of College Science Teaching*, 11(6), 356-358.
- Mallow, J. V. (1986). *Science anxiety: Fear of science and how to overcome it*. Clearwater, FL: H & H Publishing Co.
- Mallow, J. V. (1994). Gender-related science anxiety: A first binational study. *Journal of Science Education and Technology*, 3, 227-238.
- Oludipe, D. & Awokoy, J. O. (2010). Effect of cooperative learning teaching strategy on the reduction of students' anxiety for learning chemistry. *Journal of Turkish Science Education*, 7(1), 30-36.
- Öner, N. & Le Compte, A. (1998). *Durumluk/Sürekli kaygı envanteri el kitabı*. İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi Matbaası, 1-26.
- Pribyl, J. R. & Bodner, G. M. (1987). Spatial ability and its role in organic chemistry: A study of four organic courses. *Journal of Research in Science Teaching*, 24, 229-240.
- Rachman, S. (1998). *Anxiety*. East Sussex: Psychology Press.
- Raymond R. W. (2003). *The development of an instrument to assess chemistry perceptions*. Submitted to the Graduate Faculty of Texas Tech University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of, Ph.D., 22-23.
- Richardson, R. C. & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counselling and Psychology*, 19, 551-554.
- Rixse, J. S. & Pickering, M. (1985). Freshman chemistry as a predictor of future academic success. *Journal of Chemical Education*, 62(4), 313-315.
- Schibeci, R. A. (1983). Selecting appropriate attitudinal objectives for school science. *Science Education*, 67(5), 595-603.
- Seligman Walkman, M. E. P., Walker, E.F. & Rossenhan, D. L. (2001). *Abnormal Psychology (4th edition)*. N.Y.:W.W. Norton & company, Inc.
- Sevenair, J. P., Carmichael, J. W., O'Connor, S. E. & Hunter, J. T. (1987). *Predictors of organic chemistry grades for Black Americans*. Xavier University, ERIC Document Reproduction Service No. ED 286 974, Washington, D.C.
- Sönmez, V. (1994). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*, 12, Ankara: Pegem Yayınları.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L. & Lushene, R. E. (1970). *STAI Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*, Consulting Psychologist Press, CA.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (1996). *Using multivariate statistics*. Harper Collins College Publishers: New York.
- Turner, R. C. & Lindsay, H. A. (2003). Gender differences in cognitive and non-cognitive factors related to achievement in organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, 80(5), 563-568.
- Udo, M. K., Ramsey, G. P., Reynolds-Alpert, S. & Mallow, J. V. (2001). Does physics teaching affect gender-based science anxiety? *Journal of Science Education and Technology*, 10, 237-247.

- Udo, M. K., Ramsey, G. P. & Mallow, J. V. (2004). Science anxiety and gender in students taking general education science courses. *Journal of Science Education and Technology*, 13(4), 435-446.
- Yaşar, Ş. & Anagün, Ş. S. (2008). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 223–236.
- Yeşilkayalı, E. (1996). *İlkokul 4. sınıf sosyal bilgiler dersinde problem çözme yönteminin öğrencilerin okul başarıları ve duyuşsal özellikleri üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: İzmir.

Analojilerle Desteklenmiş Proje Tabanlı Öğretim Yönteminin Elektrik Akımı Konusundaki Anlama Düzeyi ve Başarıya Etkisi*

Ayşe SERT ÇIBIK¹ , Necati YALÇIN²

¹Yrd. Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara-TÜRKİYE

²Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara-TÜRKİYE

Alındı: 14.05.2012

Düzeltildi: 20.08.2013

Kabul edildi: 28.08.2013

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.10, n.3, Eylül 2013, ss.108-136)

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, elektrik akımı konusunun Analojilerle Desteklenmiş Proje Tabanlı Öğretim (ADPTÖ) Yöntemine göre öğretilmesinin fen bilgisi öğretmen adaylarının başarıları ve anlama düzeylerindeki değişimi tespit etmektir. Çalışmada, “eşitlenmemiş kontrol gruplu seçkisiz desen” ile “betimsel analiz tekniği” kullanıldı. 2009-2010 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Dönemi Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda öğrenim gören iki şubeden biri deney, diğeri kontrol grubu olarak seçildi. Elektrik akımı konusu; deney grubuyla ADPTÖ yöntemine göre, kontrol grubuyla Mevcut Öğretim (MÖ) yöntemine göre işlendi. Uygulanan Elektrik Akımı Kavram Testi’nin analizi sonucunda; elektrik akımı konusunda deney grubu başarısının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu, başarının cinsiyet değişkenine göre değişiklik göstermediği bulundu. Bununla beraber deney grubu anlama düzeylerinin kontrol grubuna göre yüksek seviyelere kadar çıktığı tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Analoji; Proje Tabanlı Öğretim; Mevcut Öğretim; Elektrik Akımı; Başarı; Anlama Düzeyi.

GİRİŞ

Çoğu eğitim uygulamalarında ezberleyerek öğrenme, bilgilerin hızla unutulması kazanılan bilgi ve becerilerin yaşamın her alanında etkin biçimde kullanılmasına engel olmaktadır (Ergin, Ünsal & Tan, 2006). Öğrenci merkezli eğitim uygulamalarında ise öğretmen ve öğrencinin rolü çağdaş öğrenme teorileri kapsamında tanımlanmaktadır. Öğrenci öğrenme sürecinde yeni bilgileri zihninde yapılandırırken; önceki bilgilerini gözden geçirir, konu hakkında neyi bilip neyi bilmediğini belirler ve yeni bilgileri kazanma aşamasında; deney, uygulama, araştırma, inceleme gibi öğretim etkinliklerini kullanarak öğrenmesine

* Bu çalışma 2011 yılında tamamlanan “Elektrik Akımı Konusunda Yanlış Kavramalar ve Bunların Giderilmesinde Analojilerle Desteklenmiş Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Etkisi” başlıklı doktora tezinin bir bölümüdür.



sürekli olarak ivme kazandırır. Bu gelişmeler bilginin yapılanma sürecinde bilişsel becerilerin gelişimi ve kavramların oluşumunu önemli hale getirmektedir. Birbirleriyle tamamen ilişkili olan bu etmenlerin istenilen düzeyde gelişebilmesi için öğrenme ortamlarında öğrencilerin derslere aktif olarak katılmalarını sağlayacak yöntem ve teknikler kullanılmalıdır (Hewson & Hewson, 1984; Yip, 1998).

Analoji Tekniği

Kavramsal değişim yaklaşımını temel alan yöntem ve tekniklerin çoğunda alternatif kavramlara sahip olmayan, anlama ve başarı düzeyleri yüksek öğrencilerin yetiştirilmesi en öncelikli amaçtır. Bu nedenle eğitim ortamında kullanılan etkili tekniklerden biri de analogilerdir. Analogiler karmaşık olayların daha açık bir şekilde anlaşılmasında kullanılan bilimsel ve zihinsel her türlü etkinliklerdir (Paton, 1996). Glynn, Britton, Semrud ve Muth (1989)'a göre analogi; kavram, ilke ve formüllerin birtakım yönlerinin benzerlik göstermesidir. Analogiler; öğrencilerin kavramlar hakkında genel sonuçlar çıkarması ve yeni kavramları öğrenebilmesinde kullandıkları etkili bilişsel mekanizmalardan biri olup, bilişsel fikir ve kavramların öğrenilmesi ve geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Öğreticiliği oldukça yüksek olmasının yanında; problem çözme, açıklama yapma ve tartışma ortamı oluşturma gibi birçok amaç için de iyi bir araçtır (Dilber, 2006).

Bununla birlikte fen ve teknoloji alanı içerisinde yer alan fizik dersindeki konuların soyut kavramlar içermesi öğrencilerin konuları anlayarak öğrenmelerini engellemektedir. Bu nedenle fizik konularındaki anlama zorluklarının önüne geçebilmek için kavramların mümkün olduğunca somutlaştırılması gerekmektedir (Çağlar & Şahin, 1997; Dogher, 1995; Yağbasan & Gülçiçek, 2003). Bu durum konuya uygun öğretim yöntemlerinin geliştirilerek uygulanması, kavramların somutlaştırılmasına yardımcı olan proje, analogi, çalışma yaprakları, kavram haritası, kavram değişim metinleri gibi birçok uygulamalarla mümkün olabilir. Bu temel gerçekten yola çıkıldığında; kavramların günlük yaşantıda bilinen haliyle anlatılarak somutlaştırılmasında kullanılan analogi tekniği, öğrencilerin önceki yaşantıları sonucu edindikleri bilgilerle yeni edinecekleri bilgiler arasında güçlü bağlantıların kurulmasıdır (Dagher, 1998; Gentner & Holyoak, 1997). Aynı zamanda bu teknik; öğrencilerin zihinsel etkinlikleri yoluyla bilişsel seviyelerinin artmasını, ilgi, merak ve motivasyonu güçlendirerek kavramlar arasındaki ilişkilerin rahatlıkla kurulmasını sağlamaktadır (Kesercioğlu, Yılmaz, Çavaş & Çavaş, 2004). Bu konuda çalışmalar yapan birçok araştırmacı, fizik konularının analogi tekniğiyle anlatılmasının soyut kavramların zihinde daha kolay canlanarak daha kolay ve kısa sürede anlamlandırılabilmesine vurgu yapmaktadır (Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken & Geban, 2004; Chiu & Lin, 2005; Dilber, 2006; Duru, 2002).

Eğitim uygulamalarının amaçlarına göre analogi tekniği; basit, hikaye tarzında, resimli, oyunlaştırılmış gibi farklı şekillerde kullanılmaktadır (Geban, Ertepinar, Topal & Önal, 1998). Bu tekniklerin ortak amacı, yabancılaşma çekilen bir olgunun (atomun yapısı) tanıdık gelen bir olguya (güneş sistemi) benzetilerek açıklanmasıdır. Literatürde, fizik konularının öğretiminde basit analogilerin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Canpolat vd., 2004; Chiu & Lin, 2005; Dilber, 2006; Duru, 2002; Kurtz, 1995; Wong, 1993). Sonuç itibarıyla çalışmanın amaçlarına uygun olacağı düşüncesinden hareketle bu çalışmada, bir nesnenin doğrudan başka bir nesneye benzetilmesi olarak tanımlanan basit analogi tekniği kullanılmıştır.

Proje Tabanlı Öğretim (PTÖ) Yöntemi

Bilginin somut bir ürün haline gelmesi sürecinde bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerin üst seviyelerde kullanılmasına yardımcı olan ve öğrenciye birçok bakımdan zengin

öğrenme yaşantısı sağlayan diğer bir uygulama, proje tabanlı öğretim yöntemidir. Bu yöntemin uygulama aşamaları, proje etkinliklerinin başlangıcından bitimine kadar devam eden süreçte takip edilecek basamakların ayrıntılı olarak ortaya konulması işlemidir. Öğrencilerin birbirleriyle uyum ve işbirliği içerisinde çalışmalarına fırsat veren, sınıf ortamını tek düzelikten kurtararak konuya yönelik ilgi ve katılımı en üst düzeye çıkaran bu yöntemin kullanılabilirliği oldukça yüksektir. Bu öğrenme süreci sonunda yeni ve yaşamla iç içe olan ve “proje” olarak adlandırılan somut bir ürün ortaya çıkmaktadır (Kınık, 2004).

Projeler; öğrencinin keşif yapmasına yardımcı olması, bilişsel fikir ve kavramların öğrenilmesi ve geliştirilmesinde önemli rol oynaması, problem çözme, açıklama yapma ve tartışma ortamı oluşturma gibi birçok amacı gerçekleştirmede iyi bir araç olması bakımından analogilerle benzerlik göstermektedir. Özellikle fen ve teknoloji dersinin konularında yer alan kavramların öğretiminde, öğrencilerin aktif olarak derse katıldığı, yaparak-yaşayarak daha kolay öğrendiği proje etkinliklerine ağırlık verilmelidir. Bu tür etkinlikler sayesinde öğrenciler kendi ilgi ve yetenekleri doğrultusunda projelerini şekillendirebilirler (Moursund, 2003). Bu durum öğrencilerin kavramsal değişimi içeren öğrenme anlayışlarını benimsemeleri ve öğrencilerin temel fen kavramlarını anlamlı bir şekilde öğrenmeleri açısından son derece önemlidir. Bu bağlamda öğrencilere analogi tekniği ile destekli projeler yaptırılmasının öğretimin kalitesini yükselterek anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin sağlanmasında ayrı bir öneme sahip olduğu düşünülmektedir. Bilgiye öğrencinin ulaştığı bu uygulama sürecinde bir ölçme aracı yoluyla öğrencilerin başarı, tutum, anlama düzeyleri, bilginin kalıcılığı gibi çeşitli değişkenlerin değişip değişmediği tespit edilebilir (Demircioğlu, Demircioğlu & Ayas, 2004).

2005 öğretim programında özellikle ilköğretim öğrencileri için ders kitaplarının özel bir önemi olduğu, kitaplardaki olaylara yönelik doğruluk, uygun şekillendirmeler ve kitap dilinin doğru seçilmesi gerektiği belirtilmektedir. Bununla birlikte kitaplarda yer alan aktivitelerin uygunluğuna ve kullanılan analogilerin seçimine de özen gösterilmelidir (Yalçın & Kılıç, 2005). Akım kavramının basit bir su borusundan geçen suya benzetilmesiyle ilgili örnek çalışma analogi tekniğinin bir uygulamasıdır. Ancak bu benzetimin öğrencilere anlatımı, yukarıda değinilen sıkıntıları beraberinde getirmekle birlikte suyun borudan geçişinin akımın iletken telden ilerlemesine benzetilmesinde bilimsel yönden açıklanamayan veya duruma ters düşen birtakım sıkıntılar yaratmaktadır. Benzer şekilde Demirci-Güler ve Yağbasan (2008) yapmış oldukları çalışmalarında analogilerin kullanımına ilişkin birtakım problemler tespit etmiştir. Örneğin ampullerin yapısı sözel ifadeler kullanılarak anlatılmış ve anlatımda ampulün içinde çok ince bir tel bulunduğunu ve bu telden geçen elektriğin teli ısıtarak ışık yaymasını sağladığından bahsedilmektedir. Bu olayda tellerden geçen elektrik değil, elektrik akımıdır. Ne yazık ki bu ifadeler öğrencilerde tellerden geçen şeyin elektrik olduğu yönünde alternatif kavramları oluşturmaktadır. Kavramların analogi tekniği ile açıklanması sırasında öğrencilere kavramlar arasında %100 benzerliğin olamayacağı, hedef ile kaynak kavram arasında ortak yönler kadar farklılıklarında olabileceği belirtilmelidir (Aykutlu Çıldır, 2009). Şayet öğrenciye benzemeyen bu yönler hakkında detaylı bilgi verilmezse öğrencilerin analogi ile öğretilmesi hedeflenen kavramların dışında sonuçlar çıkarabileceği ve kavram kargaşasına girebilecekleri düşünülmelidir (Kesercioğlu vd., 2004). Kaynak kavramda belirtilen özelliklerin hedef kavrama taşınması ilkesine dayalı olarak geliştirilen Analogilerle Öğretim Modeli (Teaching With Analogies, “TWA”)’nde öğretmenlerin bu ayrıntının üzerinde önemle durmaları gerektiği belirtilmektedir. Aynı zamanda analogilerin kullanıldığı çoğu araştırmalarda (Canpolat vd., 2004; Geban vd., 1998; Gülçiçek, Bağcı & Moğol, 2003; Ünal & Ergin, 2006; Winkley, 2006) bu ayrıntıdan bahsedilmekle birlikte, analogi tekniğinin amacına uygun bir şekilde ve ayrıntıya çok fazla girmeden kullanılmasının öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor gelişimlerine olumlu katkılar sağladığı düşünülmektedir.

Sonuç itibarıyla bu çalışmada, analogi tekniğinin yanında öğrenci başarıları ile anlama düzeylerine olumlu etkisi olan proje tabanlı öğretim yöntemi de kullanılmıştır. Birçok

yönüyle farklılıkları kadar benzerliklerin de olduğu bu yöntem ve tekniği; merkezde analoginin olduğu ve analoginin etrafını saran PTÖ'nün geniş çerçevede yer aldığı bir öğrenme yaşantısı olarak düşünebiliriz. PTÖ yönteminin diğer yöntem ve tekniklerle kullanılabilen çok yönlü bir yöntem olduğu vurgulanmaktadır (Korkmaz & Kaptan, 2001). Projeler her disiplin için uygun görülse de genellikle temel düşünce ve kavramların gerekli olduğu fizik derslerinde bu yöntemin kullanılabilirliği oldukça yüksektir. Çünkü fizik konuları; fiziğin günlük hayatla içi içe olan bir bilim olması özelliğiyle dikkat çekmektedir. Fizikte bazı kavramların anlaşılması zor olduğundan anlamlı öğrenmelerde bir takım güçlüklerle karşılaşmaktadır (Aycan & Yumuşak, 2003). Özellikle günlük yaşantıda elektriğin ve onunla çalışan aletlerin farklı uygulamalarıyla iç içeyiz. “Bir elektrik devresinde neler oluyor?” sorusunun cevabı iyi bir fen bilgisini gerektirmektedir. Bu gerçekten yola çıkıldığında her öğrenim düzeyinde merkezde olan *elektrik* konusundaki temel kavramların öğrenilmesine karşı doğal zorluklar yaşanmaktadır. Nitekim literatürde genel olarak eğitimin her basamağında öğrencilerin elektrik akımı konusunu anlamakta güçlük çektikleri ve bu konuda başarı seviyelerinin oldukça düşük olduğu vurgulanmaktadır (Akdeniz, Pektaş & Yiğit, 2000; Asomi, King & Monk, 2000; Lee & Law, 2001; Pardhon & Bano, 2001; Sönmez, Geban & Ertepinar, 2001; Yıldırım, Yalçın, Şensoy & Akçay, 2008; Sert Çıbık & Yalçın, 2012). Bu kavramların günlük dilde birbirinin yerine kullanılmasına rağmen aralarında belirgin farklılıkların olduğu ve kavramların doğru bilimselleştirme sürecinden geçebilmesi için iyi bir öğretim yönteminin ele alınması gerekmektedir (Campbell, 2000; Aycan & Yumuşak, 2003; Yürümezoğlu & Çökelez, 2010).

Literatürde, elektrik akımı konusundaki kavramların ne derece bilindiğine ve kavramların anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğretilmesinde farklı teknik ve yöntemlerin etkilerine yönelik çalışmalar mevcuttur (Shipstone vd., 1988; Sönmez vd., 2001; Örgün, 2002). Çalışmalarda genel olarak, öğrencilerin elektrik akımı konusundaki bilgi ve becerilerin istenilen derecede kazandırılmasında sınıfta kullanılan çeşitli yöntem ve tekniklerin önemi vurgulanmaktadır

Bu temel gerekçelerden yola çıkıldığında elektrik akımı ve akımın uygulamalarına dönük olayların “Analojilerle Desteklenmiş Proje Tabanlı Öğretim (ADPTÖ)” yoluyla öğretilmesi düşünülmüştür. Bu yöntem ve tekniğin bir arada kullanılmasının öğrencilerin bu konudaki başarıları ile anlama düzeylerine ne gibi katkıları olacağı araştırılmasının literatürdeki boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Diğer yandan literatürde alternatif akım konusundaki kavramların öğrenci başarısı ve anlama düzeylerini belirlemeye yönelik sınırlı sayıda çalışma (Biswas vd., 1998, 2001; Günbatar, 2003; Günbatar & Sarı, 2005; Gürel & Özen, 2001) olması nedeniyle ayrıca bu yönde çalışma yapılmasının alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, elektrik akımı konusunun ADPTÖ yöntemine göre anlatılmasıyla fen bilgisi öğretmen adaylarının konuya yönelik başarıları ve anlama düzeylerindeki değişimin olup olmadığının araştırılmasıdır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının EAKT'den aldıkları anlama düzeyleri uygulanan yöntemlere göre değişmekte midir?

Bu temel problem çözümlenirken aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. ADPTÖ yönteminin kullanıldığı deney grubu ile Mevcut Öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunun ön test EAKT puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubunun cinsiyetler açısından EAKT ön test/son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel işlem becerileri kontrol altına alındığında, deney grubu ile kontrol grubunun son test EAKT puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4. Fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve uygulama sonrası EAKT'ye verdikleri cevapların anlama düzeylerine göre dağılımı nasıldır?

YÖNTEM

a) Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, deneysel desen çeşitlerinden biri olan yarı deneme modellerinden “eşitlenmemiş kontrol gruplu seçkisiz desen” ve “betimsel analiz tekniği” kullanıldı. Bir örneklem havuzundan seçkisiz atama ile biri deney diğeri kontrol olmak üzere iki grubun belirlenmesi olarak bilinen bu desende, gruplarda yer alan örneklemelerin uygulama öncesinde bağımlı değişken veya değişkenlerle ilgili ölçümleri alınır. Uygulama bitiminde örneklemelerin bağımlı değişken veya değişkenlere ait ölçümleri aynı araç kullanılarak tekrar elde edilir (Büyüköztürk, 2007). Öğrencilerin elektrik akımı konusuna yönelik anlama düzeylerini karşılaştırmak için ise “betimsel analiz tekniği”nden faydalanıldı. Öğrencilerin kavram testine ön test ve son testte verdikleri cevaplar anlama düzeylerine göre gruplandırılarak, verilere ait frekans-yüzde ölçümleri yapıldı.

b) Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini; 2009-2010 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Dönemi Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 1. sınıf öğretmen adayları, örneklemini ise aynı üniversitenin lisans programında öğrenim gören iki şubedeki 1. sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Şubelerden biri deney grubu (40 öğrenci), diğeri ise kontrol grubu (40 öğrenci) olarak belirlendi ve bu seçimin evreni temsil ettiği varsayıldı. Deney grubuyla öğretim ADPTÖ, kontrol grubuyla öğretim ise Mevcut Öğretim yöntemine göre Genel Fizik-II dersinin öğretim programına uygun olarak yapıldı.

c) Veri Toplama Araçları

İki aşamalı kavram testlerinin farklı çeşitleri bulunmakla birlikte hepsinde ilk aşama olan çoktan seçmeli kısım ortak olup, ikinci aşama araştırmacıya bağlı olarak farklılık göstermektedir. Bu tür testler; öğrencilerin anlamalarını ve varsa alternatif kavramlarını tespit etmesi, çoktan seçmeli testlerin olumlu yönlerini taşıyıp olumsuzluklarını en aza indirmesi ve ikinci aşamaya verilen cevapların tahmin, rastgele işaretleme durumlarını tamamen ortadan kaldırarak öğrenci başarısı ile anlama düzeylerinin daha net bir şekilde ölçülmesine imkan vermesinden dolayı fen bilimlerinin farklı alanlarında sıklıkla kullanılmaktadır (Griffard & Wandersee, 2001; Haslam & Treagust, 1987; Karataş, Köse & Coştu, 2003; Tamir, 1971; Treagust, 1988; Voska & Heikkinen, 2000). Bu sayede öğrencilerin söz konusu konuya yönelik başarıları ile anlama düzeyleri açık ve net bir şekilde belirlenebilmektedir. Bu çalışmada da bu yaklaşım kullanıldı.

1. Elektrik Akımı Kavram Testi (EAKT)

Öğretmen adaylarının elektrik akımı konusundaki başarıları ve anlama düzeylerinin ortaya çıkarılması için iki aşamalı-açık uçlu “Elektrik Akımı Kavram Testi (EAKT)” veri toplama aracı hazırlandı. EAKT, Treagust (1988)'in araştırmacılara, üç ana başlık altında toplam on adımdan oluşan bir yöntem önerisinden yola çıkarak geliştirildi. Testte yer alan sorular, Genel Fizik-II dersinin öğretim programına uygun olarak hazırlandı. Kavram testindeki soruların hazırlanması aşamasında elektrik akımı kavram haritaları analizleri ve

yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmeleri temel alındı. İlk olarak 2008-2009 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde elektrik akımı konusunu görmüş ve kavram haritalarını hazırlama konusunda gerekli bilgilerin yer aldığı Özel Öğretim Yöntemleri-I dersini almış 28, 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarıyla kavram haritası hazırlama etkinliği yapıldı. Bu etkinlikte; öğrencilere kavram haritalarının genel yapısı anlatıldı, nasıl oluşturulacağı karşılıklı tartışmalar yoluyla belirlendi ve son olarak fiziğin farklı konularında birçok örnek etkinlikler yapıldı. Etkinlik sonunda öğrencilere elektrik akımı konusunu içeren kavramlar verilerek kavram haritalarını oluşturmaları istendi. Öğrencilerin hazırladığı kavram haritalarından alternatif kavramların belirlenmesi için araştırmacılar tarafından uzman kavram haritaları oluşturuldu. Uzman kavram haritalarının geçerliğini sağlamak için, fizik eğitiminde 3 öğretim üyesi ile fen eğitimindeki 4 öğretim üyesinin görüşleri alındı. İkinci olarak yine aynı eğitim-öğretim döneminde elektrik akımı konusunu görmüş 3. sınıfta öğrenim gören beş (üç erkek, iki bayan) öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapıldı. Sorular hazırlanırken hem kaynak taramasında tespit edilen alternatif kavramlardan, hem de uzman kavram haritalarından yararlanıldı.

Gerekçe kısmı açık-uçlu olan EAKT'nin birinci kısmında yer alan çoktan seçmeli sorular, kavram haritaları analizleri ve yarı yapılandırılmış görüşmelerle belirlenen alternatif kavramların her bir soruya çeldirici seçenek olarak yerleştirilmesiyle oluşturuldu. Her çoktan seçmeli sorudan sonra “*verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız*” şeklinde bir ifadenin yer aldığı kısım, testin ikinci kısmını oluşturmaktadır. Bu şekilde 35 sorudan oluşan iki aşamalı açık-uçlu kavram testi soru köklerinin ifade açıklığı ve bilimsel bilgilerle tutarlılığı bakımından 3 fen eğitimi ile 3 fizik eğitimi uzmanlarına inceletildi. İncelemeler sonucunda bazı sorularda gerek bir kavramın bilimsel açıdan diğer bir kullanımına gerekse soruların ifadelerinde birtakım değişikliklere yer verilerek teste son şekil verildi. Bu işlemlerden sonra güvenilirlik analizleri için test, fen bilgisi öğretmenliği 2. sınıf öğretmen adaylarına (147 katılımcı) uygulandı. EAKT, iki aşamalı açık-uçlu olarak hazırlandığı için her aşamada madde ve test analizi yapılarak sonuçlar Tablo 1’de verildi.

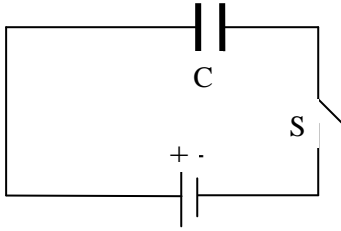
Tablo 1. Testin madde-toplam korelasyonu ve KR-20 güvenilirlik sonuçları

Madde ve test analiz işlemleri	Testin aşamaları	Testten çıkarılan sorular	Toplam soru sayısı	KR-20
Madde-toplam korelasyonu	1.Aşama	5, 8, 10, 15, 17, 21, 30, 33, 34, 35	25	.74
KR-20	1.Aşama+2.Aşama	15, 30	33	.85

EAKT'nin madde ve test analizleri sonunda testteki soruların hangi bilgi önermelerini içerdiğini gösteren bir belirtke tablosu oluşturuldu. Bu sayede açıkta kalan bilgi önermeleri veya kavramların olup olmadığı ve soruların düzenli dağıtılıp dağıtılmadıkları kontrol edildi. Sorular bilimsel süreç becerilerinden bilişsel hedefleri içermekte olup sorulara göre dağılımı; 9 bilgi, 9 kavrama, 5 uygulama ve 2 analiz basamağı şeklindedir. Belirtke tablosu Ek-2’de verilmektedir.

EAKT'deki örnek bir soru:

1.1) Aşağıdaki elektrik devresi C kondansatörü, V gerilimli üreteç ve S anahtarından oluşmaktadır. Devrede S anahtarı kapatıldığı zaman kondansatörde hangi olay gerçekleşir?



- Kondansatörde kısa sürede elektrik enerjisi oluşur.
 - Anahtar kapatılmadan da kondansatörde elektriksel olaylar gerçekleşebilir.
 - Devreye uygulanan gerilimin etkisiyle kondansatördeki negatif yükler sürekli boşalır.
 - Üreteçle olan yük alışverişi sonucu Q kadar elektrik yüküyle yüklenmiş olur ve bir elektrik enerjisi depolar.
 - Kondansatörün etkisiyle oluşan akımın devrede dolaşmasıyla kondansatörde yük, aynı değerde korunur.
- 1.2) Yukarıdaki 1.1 sorusuna verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız?

EAKT'nin Puanlandırılması

İki aşamalı açık-uçlu sorular, aşağıda belirtilen değerlendirme kriterleri doğrultusunda analiz edilebilir. İki aşamalı soruların analizi de iki aşamada yapılmaktadır. İlk aşamada çoktan seçmeli kısma verilen öğrenci cevapları doğru ve yanlış cevap şeklinde değerlendirilebilir. İkinci aşamada ise öğrencilerin seçtikleri şıklara verdikleri nedenler; “doğru neden, kısmen doğru neden ve yanlış neden” olmak üzere üç anlama düzeyine göre ele alınabilir. Birinci ve ikinci aşamadan elde edilen veriler birleştirilerek testin puanlanması sağlanır (Karataş & diğerleri, 2003).

İki aşamalı açık-uçlu çoktan seçmeli testlerde yapılan değerlendirmelerde sorunun içeriğine göre, öğrencinin cevabı bilmediği halde testin 1. aşamasına doğru cevabı rastgele işaretlediği veya sorunun cevabını bildiği halde yanlış cevabı işaretleme olasılıkları olabilir. Bu gibi durumları önlemek, öğrencilerin başarı ve anlama düzeyleri ile alternatif kavramlarını tam olarak anlamak için öğrencinin 2. aşamada cevaba yönelik gerekçeler belirtmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, testin 1. aşamasına doğru veya yanlış cevap verip 2. aşamaya doğru neden ileri süremeyen öğrenci ya yüzeysel anlamaya (kısmen doğru) ya da bilimsel bilgilerle tutarlı olmayan anlamaya (yanlış) sahip olduğu söylenebilir. Bir öğrenci testin 1. aşamasına doğru cevap verip, 2. aşamasına geçerli olan cevabın bir ya da birkaç yönünü içeren ve yüzeysel olarak ifade edilmiş cevaplar vermişse öğrencinin ilgili konu hakkında kısmen doğru nedene dayalı anlama düzeyine sahip olduğu söylenebilir. Bu şekildeki bir cevabın tam puanın yarısından daha yüksek (2 puan) almasının uygun olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte testin 1. aşamasına yanlış seçeneği işaretleyip, 2. aşamasına doğru neden ileri sürebilen öğrencinin soruyla ilgili zihinsel işlem becerisinin ya da anlama düzeyinin yüksek olduğu düşünülebilir. Bu nedenle böyle bir cevaba verilecek puanın tam puanın yarısından fazla (2 puan) olmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir. Öte yandan testin 1. aşamasına doğru cevap verip, 2. aşamasına bilimsel açıdan uygun olmayan açıklamalar ile yine testin 1. aşamasına yanlış cevap verip, 2. aşamasına geçerli olan cevabın bir ya da birkaç yönünü içeren cevaplar yapılabilir. Bu şekildeki açıklamaların tam puanın yarısından daha az (1 puan) olmasının uygun olacağı düşünülmüştür (Palmer, 1998). Bu açıklamalardan hareketle EAKT'nin puanlandırılması testin her iki aşamasına verilen cevaplar doğrultusunda 6 farklı ölçme kriteri altında değerlendirildi. Buna göre testin 1. aşamasına “doğru cevap” veren 1, “yanlış cevap” veren ise 0 puan olarak incelendi. Diğer taraftan testin 2. aşaması açık uçlu olması sebebiyle “doğru neden”, “kısmen doğru neden” ve “yanlış

neden” olarak üç kategoride ele alındı. Testin 2. aşamasına doğru nedenlerle cevaplayan 2, kısmen doğru nedenlerle cevaplayan 1 ve yanlış nedenlerle cevaplayan ise 0 puan olarak değerlendirildi. Testin her iki aşamasına “doğru cevap-doğru neden” ileri süren 3 tam puan, “yanlış cevap-yanlış neden” ise 0 puan aldı. Bu bağlamda kavram testinden alınabilecek en yüksek puan 75’dir. EAKT’deki puanlamalar Tablo 2’de özetlenmektedir.

Tablo 2. EAKT’yi analiz etmede kullanılan değerlendirme kriterleri

Anlama Düzeyleri	Açıklama	Değerlendirme Kriterleri		Puan
		1. aşama	2. aşama	
Doğru Neden	Geçerli nedenin bütün yönlerini içeren cevaplar	Doğru Cevap	Doğru Neden	3
		Yanlış Cevap	Doğru Neden	2
Kısmen Doğru Neden	Geçerli nedenin bütün yönlerini içermeyen cevaplar	Doğru Cevap	Kısmen Doğru Neden	2
		Yanlış Cevap	Kısmen Doğru Neden	1
Yanlış Neden	Doğru olmayan bilgiler içeren cevaplar	Doğru Cevap	Yanlış Neden	1
		Yanlış Cevap	Yanlış Neden	0

2. Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT)

Çalışma gruplarının bilimsel işlem becerisi yönünden homojen olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla uygulama başlangıcında öğrencilere BİBT uygulandı. Öğrencilerin bilimsel işlem becerilerine yönelik önemli yetenek uygulamalarını içeren problemlerden oluşan bu test Burns, Okey ve Wise (1985) tarafından geliştirilmiştir. Testin Türkçeye çevirisi ve uyarlaması ise Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından yapılmış olup güvenilirliği .82 olarak bulunmuştur. 36 sorudan oluşan çoktan seçmeli bu testte ölçülmeye çalışılan beceriler: değişkenleri tanımlayabilme (12 soru), işlemsel tanımlama (6 soru), hipotez kurma ve tanımlama (8 soru), grafiği ve verileri yorumlama (6 soru) ile araştırmayı tasarlama (4 soru) becerileridir. Testte yer alan her soru 1 puan üzerinden değerlendirildi. BİBT, 8. sınıf öğrenci düzeyine yönelik hazırlanmış olup literatürde testin farklı öğrenim düzeyindeki örneklemeler üzerinde kullanıldığı görülmektedir (Yürük, Şahin-Yanpar & Bozkurt, 2000; Aydoğdu, 2006). Bu çalışma için fen bilgisi eğitimi alanında uzman 3 öğretim üyesinin görüşleri doğrultusunda testin fen bilgisi öğretmen adaylarına “uygulanabilir” olduğu sonucuna varıldı.

d) Çalışma Süreci

1. ADPTÖ Yöntemini Uygulama Süreci (Deney Grubu)

2009-2010 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi Genel Fizik-II dersinde gerçekleştirilen çalışmada, elektrik akımı konusuyla ilgili kavramsal değişim yaklaşımının ve PTÖ’nün temel stratejileri göz önüne alınarak analogilerle destekli proje çalışmaları yapıldı. EAKT’nin geliştirilme aşamasında elektrik akımı konusunda ortaya çıkarılan alternatif kavramlar; doğru akım, ölçü aygıtları ve alternatif akım olarak 3 ana konu altında toplandı. Her ana konu ilgili olduğu alternatif kavramları içerecek şekilde farklı sayıda kategorilere ayrıldı. Buna göre doğru akımda 3, ölçü aygıtlarında 2 ve alternatif akımda 3 olmak üzere toplam 8 farklı kategori oluşturuldu. Uygulama boyunca ADPTÖ yöntemine göre gerçekleştirilen tüm etkinlikler bu kategorilere göre düzenlendi.

Bu ana konular ve kategorilerin sınıflandırılarak sıraya konması aşamasında Genel Fizik-II dersinin içeriği dikkate alındı. Uygulama sürecindeki tüm etkinlikler bu kategoriler dahilinde gerçekleştirilerek öğrencilerin elektrik akımı konusunu daha iyi anlamaları, daha

başarılı olmaları ve alternatif kavramların giderilmesine yönelik olarak araştırmacı tarafından her kategoriye temsil eden analogiler hazırlandı. Elektrik akımı konusu kavramsal değişim sürecine uygun bir şekilde deney grubu öğrencilerine; doğru akımda 9, ölçü aygıtlarında 2 ve alternatif akımda 4 olmak üzere toplam 15 analogi ile anlatıldı.

Bunun yanında sürecin amaca ulaşması için PTÖ yöntemindeki temel eylem adımlarına göre her kategoriye temsil eden projeler yapıldı. Örneğin doğru akım ana konusunda yer alan 1. kategori dahilinde; elektrik yükü, doğru akım, iletken tel, direnç, üreteç, anahtar, potansiyel farkı kavramlarının öğretiminde literatürde yer alan “*su pompası*” ve “*nehirden akan su*” analogileri ile araştırmacı tarafından geliştirilen “ *radyatör sistemi*” ve “*damacana*” analogileri kullanıldı. Daha sonra bu kategoride yer alan kavramlarla ilgili öğrencilerin, “ *lambalar hayata ışık saçıyor*” projesiyle süreç tamamlandı (Sert Çıbık, 2011). Deney grubuyla sürdürülen öğretim programına yönelik bir örnek Ek-1’dir.

2. Deneysel İşlem Basamakları

1. Uygulama öncesi deney grubunun elektrik akımı konusuna yönelik başarıları ile anlama düzeylerini belirlemek için EAKT, ön test olarak uygulandı.

2. Uygulama başlangıcında deney grubuna analogi tekniği ve PTÖ yöntemi hakkında bilgiler verildi ve sürecin özellikleri tanıtıldı.

3. Elektrik akımı konusundaki bilimsel kavramların öğretim süreci her kategoriye yönelik hazırlanan analogiler ile devam etti.

4. Süreç içerisinde kategorilere yönelik düşünülen proje konuları ve projelerin hayata geçirilmesi ise elektrik akımı konusunda yer alan kavramların analogilerle anlatımı sonrası devam etti. Buna göre her ana konuda yer alan kategorilere yönelik toplam 8 proje konusu belirlenerek projelerin yapım aşamasına geçildi.

5. Uygulama bitiminde yapılan projeler slayt gösterisi ve sözlü sunumlarla öğrencilere anlatıldı.

6. 28 ders saati süren uygulama sonunda EAKT, son test olarak uygulandı.

3. Mevcut Öğretim Yöntemini Uygulama Süreci (Kontrol Grubu)

Kontrol grubuna elektrik akımı konusunda yer alan bilimsel kavramlar 28 ders saati boyunca düz anlatım, soru-cevap yöntemiyle anlatılarak yöntemde yer alan etkinliklerle ilgili herhangi bir müdahalede bulunulmadı. Bu grupta konular, Genel Fizik-II dersinin öğretim programına ve deney grubunda ele alınan konu sırasına göre işlendi. Kontrol grubuna konuların anlatımı sırasında alternatif kavramlardan, günlük yaşantıdaki örneklerden söz edilmemiştir. Elektrik akımı konusunun anlaşılması için çok sayıda problemler içermesinden dolayı grupta bu tür etkinliklere ağırlıklı olarak yer verildi ve uygulama süreci tamamlandı.

e) Verilerin Analizi

Deney ve kontrol grubunun elektrik akımı konusundaki başarılarını belirlemek ve cinsiyetler açısından başarı puanlarındaki değişimi incelemek için SPSS-11.50 programındaki analiz tekniklerinden yararlanıldı. Bu bağlamda grupların elektrik akımı konusundaki ön bilgilerini karşılaştırmak, erkek ve kız öğrencilerin ön test/son test puanlarının cinsiyete bağlı olarak değişip değişmediğini belirlemek için bağımsız gruplar t-Testi, grupların bilimsel işlem becerileri kontrol edildiğinde kavram testinden aldıkları puanlar arasındaki farkın anlamlılığını karşılaştırmak için tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) kullanıldı. Araştırmada ayrıca verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin kontrolü için Kolmogorov-Smirnov ile Shapiro-Wilk testleri kullanıldı. Sonuçlar .05 anlamlılık düzeyinde değerlendirildi. Bunun yanında öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrası kavram

testine verdikleri cevapların anlama düzeylerine göre dağılımları betimsel analiz tekniğinden frekans-yüzde ölçüleriyle gerçekleştirildi.

BULGULAR

Araştırma verileri analiz edilmeden önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov ile Shapiro-Wilk testleriyle incelenmiş ve sonuçlar Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk test sonuçlarına ait değerler

Test	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	P	İstatistik	df	P
EAKT Ön Test	.098	80	.070	.975	80	.135
EAKT Son Test	.099	80	.064	.972	80	.097

Tablo 3’de görüldüğü gibi Kolmogorov-Smirnov ile Shapiro-Wilk testleri hem ön test hem de son test veri kümeleri için normal dağılımı işaret etmektedir ($p > .05$). Aslında grup başına örneklem büyüklüğü 50’nin altında olduğunda normallik varsayımının Shapiro-Wilk testi ile test edilmesi önerilmektedir (Büyüköztürk, 2007). Bu çalışmada ise örneklem deney ve kontrol grubu için 40’dır. Buna göre normallik varsayımı Shapiro-Wilk testi ile test edilmelidir. Ancak bu çalışma için hem Kolmogorov-Smirnov hem de Shapiro-Wilk testleri yapılmıştır. Sonuç olarak grupların hem ön test hem de son testlerdeki veri kümeleri normal dağılım göstermektedir. Buna göre veriler parametrik testler (t-Testi, ANCOVA) ile analiz edilebilir.

ADPTÖ yönteminin fen bilgisi öğretmen adaylarının elektrik akımı konusundaki başarıları ile anlama düzeylerine olan etkisinin incelendiği bu araştırmanın alt problemlerinden elde edilen bulgulara aşağıda yer verilmektedir.

1. ADPTÖ yönteminin kullanıldığı deney grubu ile Mevcut Öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunun ön test EAKT puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Uygulama öncesi deney ve kontrol grubunun elektrik akımı konusundaki ön bilgilerinin karşılaştırılması için bağımsız gruplar t-Testi yapıldı. Grupların ön test EAKT puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Tablo 4’de verilmektedir.

Tablo 4. Deney ve kontrol grubunun ön test EAKT puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız gruplar t-testi

Gruplar	N	\bar{x}	s	t	p
Deney grubu	40	29.55	9.30	1.142	.257
Kontrol grubu	40	27.63	5.23		

Tablo 4’deki değerler incelendiğinde deney ve kontrol grubunun uygulama öncesi elektrik akımı konusundaki ön test puanlarının birbirine yakın bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Grupların kavram testi puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı .05 anlamlılık düzeyinde test edildiğinde ön test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t_{(40)}=1.142$, $p > .05$). Bu sonuç, uygulama öncesinde grupların elektrik akımı konusundaki ön bilgilerinin denk olduğunu göstermektedir.

2. Deney ve kontrol grubunun cinsiyetler açısından EAKT ön test/son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Deney ve kontrol grubunda bulunan erkek ve kız öğrencilerinin kavram testi ön test/son test puanlarının cinsiyete bağlı olarak anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için bağımsız gruplar t-Testi yapıldı. Öğrencilerin ön test/son test puanlarına ilişkin betimsel değerler ile EAKT puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Tablo 5’de verilmektedir.

Tablo 5. Erkek ve kız öğrencilerinin EAKT ön test/son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bağımsız gruplar t-testi

Testler	Erkek			Kız			t-test	
	N	\bar{x}	s	N	\bar{x}	s	t	P
Ön test	20	30.20	9.02	60	28.05	7.00	1.104	.273
Son test	20	41.55	12.49	60	39.97	13.55	.461	.646

Tablo 5’de erkek ve kız öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası elektrik akımı konusundaki ön test/son test puanlarının birbirine yakın bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Öğrencilerin kavram testi puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı .05 anlamlılık düzeyinde test edildiğinde ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t_{(20-60)}=1.104$, $t_{(20-60)}=.461$, $p>.05$). Bu sonuç, uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin cinsiyet göz etmeksizin elektrik akımı konusundaki bilgilerinin denk olduğunu göstermektedir. Cinsiyetler arası değerlendirme yapıldığında, grupların kavram testi puanlarının son test lehine olduğu görülmüştür.

3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel işlem becerileri kontrol altına alındığında, deney grubu ile kontrol grubunun son test EAKT puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Uygulama sonrası deney ve kontrol grubunun bilimsel işlem becerileri kontrol edildiğinde, kavram testinden aldıkları puanlar arasındaki farkın anlamlılığının karşılaştırılması için tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) yapıldı. Grupların EAKT’den aldıkları son test puanlarına ilişkin toplam puanların aritmetik ortalamaları, standart sapma değerleri ile kovaryans analizi sonucunda hesaplanan son test düzeltilmiş ortalamaları ve standart hata değerleri Tablo 6’da verilmektedir.

Tablo 6. Deney ve kontrol grubunun EAKT son test puanlarının kovaryans analizine ilişkin betimsel değerleri

Gruplar	N	Toplam puanlar		Düzeltilmiş ortalamaları	
		\bar{x}	s	\bar{x}_d	sh
Deney grubu	40	45.18	12.22	45.44	1.97
Kontrol grubu	40	35.55	12.55	35.28	1.97

Tablo 6’da grupların EAKT’den aldıkları toplam puanlar incelendiğinde gruplar arasında bir farkın olduğu ve bu farkın deney grubu lehine olduğu düşünülebilir. Ancak uygulama öncesi gruplara verilen BİBT puanları kontrol altına alındığında grupların düzeltilmiş ortalama EAKT puanlarında değişimler olduğu görülmektedir. Gruplar arasında gözlenen bu farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için kovaryans analizi yapıldı ve elde edilen sonuçlar Tablo 7’de verildi.

Tablo 7. Deney ve kontrol grubunun BİBT puanlarına göre düzeltilmiş EAKT puanlarına ilişkin ANCOVA sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p
Kovaryans değişimi (BİBT)	154.629	1	154.629	1.00	.319
Grup	1991.152	1	1991.152	12.96	.001
Hata	11825.046	77	153.572		
Toplam	13832.488	79			

Tablo 7’deki analiz sonuçları grupların BİBT toplam puanları kontrol altına alındığında, son test EAKT toplam düzeltilmiş ortalama puanları açısından *grup* ana etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir ($F_{(1-77)}=12.96$, $p<.05$). Diğer bir anlatımla grupların kavram testinden aldıkları son test puanları, uygulamada kullanılan yöntemle ilişkili olup bu ilişki, ADPTÖ yönteminin ele alındığı deney grubu lehinedir.

4. Fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve uygulama sonrası EAKT’ye verdikleri cevapların anlama düzeylerine göre dağılımı nasıldır?

Gruplara ön test ve son test olarak uygulanan EAKT’ye verilen cevaplar 6 farklı anlama düzeyine göre belirlenerek gruplara göre karşılaştırıldı. Kavram testinin anlama düzeylerindeki frekans-yüzde değerlerinin değişimi testteki tüm sorular üzerinden ve her bir anlama düzeyine verilen öğrenci cevaplarına göre değerlendirildi.

Tablo 8. Grupların ön test ve son test kavram testinin anlama düzeylerindeki frekans-yüzde değerleri

Aşamalar	Deney Grubu (N=40)				Kontrol Grubu (N=40)					
	Ön test		Son test		Ön test		Son test			
	*n	%	n	%	n	%	N	%		
	1. aşama	2. aşama								
Anlama Düzeyleri	*DC	*DN	240	24	506	50.6	150	15	354	35.4
	*DC	*KDN	106	10.6	54	5.4	142	14.2	24	2.4
	*YC	*DN	21	2.1	41	4.1	25	2.5	53	5.3
	*YC	*KDN	77	7.7	18	1.8	53	5.3	36	3.6
	*DC	*YN	130	13	118	11.8	228	22.8	167	16.7
	*YC	*YN	426	42.6	263	26.3	382	38.2	366	36.6

*DC: Doğru cevap, YC: Yanlış cevap, DN: Doğru neden, KDN: Kısmen doğru neden, YN: Yanlış neden, n: EAKT’nin 25 sorusundaki toplam anlama düzeyleri dağılımı

Sonuçlar incelendiğinde; elektrik akımındaki kavramların tam olarak anlaşıldığının göstergesi sayılan “DC-DN” anlama düzeyinde deney grubunun yüzde değerlerinin yüksek değerlere kadar çıkması, kullanılan yöntemin oldukça etkili olduğunun göstergesi sayılabilir (%24-50.6). Bu anlama düzeyindeki olumlu değişim kontrol grubunda da gözlenmekle birlikte bu değişim deney grubuyla karşılaştırıldığında düşük seviyelerdedir (%15-35.4). Öte yandan diğer anlama düzeylerindeki yüzde değişimlerinin dikkate değer seviyelerde olmadığı belirlendi. Elektrik akımı kavramlarına yönelik doğru anlamaların olmadığına işaret eden “YC-YN” anlama düzeyi değerlerinin deney grubunda oldukça aşağı seviyelere düşmesi, çalışmada kullanılan yöntemin faydalı ve öğretici olduğu anlamına gelmektedir (%42.6-26.3). Diğer yandan kontrol grubunun bu anlama düzeyinde olumlu yönde bir değişim tespit edilmedi (%38.2-36.6).

TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu çalışmada elektrik akımı konusunun ADPTÖ yöntemine göre öğretilmesinin fen bilgisi öğretmen adaylarının konuya yönelik başarıları ile anlama düzeylerindeki değişimin

belirlenmesi amaçlandı. Bu amaç doğrultusunda çalışmada kullanılan EAKT, alternatif kavramları belirlemesinin yanında öğrencilerin konu hakkındaki başarılarını da belirleyen bir testtir. Öğretim amacının gerçekleşmesinde öğrenci başarısı oldukça önemlidir. Öğrenme sürecinde öğrencilerin sosyal, kültürel, çevresel gibi birçok bakımdan birbirine benzer özelliklere sahip olması başarıyı etkileyen faktörler arasında sayılabilir. Öğrenci başarısını etkileyen diğer bir faktörün; öğrencilerin derse aktif bir şekilde katılmasını, konunun öğrenilmesinde kendine karşı duyduğu sorumluluk duygusunu kazanmasını, öğrenmenin kalıcılığını arttırmaya dönük her türlü kişisel faaliyetlerde bulunmasında öğrenciye yol gösterici olan bilimsel işlem becerilerinin olduğu söylenebilir.

Çalışmanın uygulama öncesinde deney ve kontrol grubunun elektrik akımı kavramlarıyla ilgili olarak ön bilgilerinin birbirine denk olması ($t_{(40)}=1.142$, $p>.05$) diğer yandan erkek ve kız öğrencilerinin kavram testinden aldıkları puanların ($t_{(20-60)}=1.104$, $p>.05$) farklılık göstermemesi grupların homojen bir yapıya sahip olduklarının bir göstergesidir. Bu sonuçlar bir öğrenme ortamında kullanılacak olan ADPTÖ yöntemi ile Mevcut Öğretim yönteminden hangisinin daha etkili olabileceği yönünde doğru sonuçlar alınmasına işaret etmektedir. Bu bağlamda rastgele seçilen gruplar arasında başarı yönünden bir farkın olmayışı uygulama öncesinde bilgi seviyeleri açısından birbirine denk iki grubun ele alındığı anlamını taşımaktadır. Diğer yandan grupların bilimsel işlem becerisi yönünden homojen olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla başlangıçta gruplara BİBT uygulandı ve gruplar arasında bilimsel işlem becerileri açısından önemli bir farklılığın olmadığı sonucuna varıldı. Deney grubunun bilgiye ulaşmada ve bilgiyi işlemede kullandıkları bilgi ve becerilerin elektrik akımına yönelik bilgilerini etkilemediği (bilimsel işlem becerileri yönünden iki grubun denk olması) göz önüne alındığında, deney grubunun başarıları kontrol grubuna göre daha yüksek çıkmıştır ($F_{(1-77)}=12.96$, $p<.05$). Yani grupların kavram testinden aldıkları son test puanları, uygulamada kullanılan yöntemle ilişkilidir ve bu ilişki deney grubu lehinedir. Başka bir ifadeyle ADPTÖ yöntemi, elektrik akımı konusunda yer alan kavramları daha anlaşılır hale getirmede belirleyici rol oynamaktadır.

Fizik dersindeki başarı ile cinsiyet arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalarda cinsiyetin başarı üzerindeki etkisinin yaş ve sınıf seviyesi ilerledikçe belirgin hale geldiğini ve özellikle bu durumun fizik derslerinde daha belirgin olduğunu göstermektedir (Chambers & Andre, 1997; Kahle & Meece, 1994; Sencar & Eryılmaz, 2004). Diğer yandan literatürde elektrik akımı konusunda cinsiyete göre öğrenci başarıları arasında bir farklılığın olup olmadığıyla ilgili yapılan çalışmalar sınırlı sayıda olmakla birlikte genel olarak elektrik devreleri konusunda çalışmalar çoğunluktadır. Çalışmalarda, öğrencilerin elektrik devreleri konusundaki başarılarının cinsiyetlerine göre değişkenlik göstermediği belirlenmiştir (Başer, 2006; Sencar & Eryılmaz, 2002). Bu sonuçlar araştırmanın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Çalışmada kullanılan kavram testinin iki aşamalı olması özelliğinden yararlanarak öğrencilerin konuya dair anlama düzeyleri de test edildi. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin diğer konularda olduğu gibi elektrik akımı konusundaki anlama düzeylerini belirlemek amacıyla buna benzer testlerden yararlandıkları görülmektedir (Engelhardt & Beichner, 2004; Küçüközer & Kocakulah, 2007; Wang & Andre, 1991). Açık uçlu kavram testleri; 1. aşamasında bir doğru cevabın bulunup diğerlerinin ise genel yanılgıların yer aldığı çeldiricilerden, 2. aşamasında ise verilen cevaba yönelik nedenleri içeren kısımlardan oluşmaktadır. Testteki bir soru bütün olarak değerlendirildiğinde sorudaki kavramlara yönelik 6 farklı anlama düzeyinin olduğu söylenebilir. Coştu (2002) yapmış olduğu çalışmada da buna benzer bir kavram testi kullanılmış ve sorulara verilen cevaplar “doğru neden, kısmen doğru neden, yanlış neden ve boş” olmak üzere dört kategoride sınıflandırılmıştır. Bu tür testlerin 2. aşamasının diğer testlerde karşılaşılmayan en önemli özelliği, öğrencilerin sorulara yönelik bildiklerini açıklamada tamamen yoruma açık olması ve bu sayede gerekçelerin tüm

yönlerini tam olarak açıklayamayan yorumlara rastlanma olasılığının yüksek olmasından dolayı “kısmen doğru neden” kategorisine de yer verilmesidir (Palmer, 1998). Wang ve Andre (1991) benzer bir ölçme aracıyla kavramsal değişim metinlerinin elektrik devreleri anlaşılma düzeyine olan etkilerini inceledikleri çalışmalarında, öğrencilerin elektrik devreleriyle ilgili kavramları anlamalarında deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduklarını belirlemişlerdir.

EAKT’ye verilen cevaplar bu çerçevede değerlendirildiğinde, öğrencilerin kavramlar ve kavramların birbirleriyle olan ilişkileri hakkında bütünüyle doğru anlamaya sahip olduklarını gösteren “doğru cevap-doğru neden” anlama düzeyinde deney grubunun bilgilerini %24’den %50.6’ya kadar kontrol grubunun ise %15’den %35.4’e kadar yükselttikleri belirlendi. Özellikle deney grubunun kavramları anlama düzeylerini olumlu yönde düzelterek başarılarını arttırdıkları gözlemlendi. Diğer anlama düzeylerinde ise dikkate değer değişim tespit edilmedi. EAKT’deki sorularda yer alan kavramlara yönelik yeterli olmayan açıklamalar yapıp cevabın yanlış olarak seçilmesinde dalgınlık, yanlışlıkla işaretleme gibi olasılıkların dikkate alınabileceği “yanlış cevap-kısmen doğru neden” anlama düzeyinde deney grubunun anlama düzeylerini %42.6’dan 26.3’e kadar, kontrol grubunun ise %38.2’den %36.6’ya kadar düşürdükleri tespit edildi. Bu anlama düzeyinde cevaplama oranlarının giderek düşmesi başarının arttığına işaret etmektedir. Nitekim bu anlama düzeyinde grupların uygulama öncesinde birbirine yakın olan değerleri uygulama sonrasında deney grubunun lehine farklılaşmıştır. Yani deney grubunun elektrik akımı kavramları hakkındaki başarılarını arttırdıkları söylenebilir. Öğrencilerin bir konu hakkındaki anlama düzeylerinin belirlenmesi o konudaki başarının belirlenmesi kadar önemlidir. Çünkü kavramların öğrenciler tarafından nasıl anlaşıldığı ve anlamalarının hangi düzeyde olduğunun önceden bilinmesi öğretmenlerin alacakları her tür önlemler için bir ön bilgi değerini taşımakla beraber öğrencinin konuya yönelik başarısındaki gelişimin takip edilebilmesinde ve uygulanan bir yöntemin dersteki etkinliğinin ölçülmesinde işe yarayacaktır.

Araştırmacılar, öğretim sırasında öğrencilere bilgi ve becerilerin istenilen derecede kazandırılmasındaki en temel yolun sınıfta kullanılan çeşitli yöntem ve teknikler olduğunu vurgulamaktadır (Aycan & Yumuşak, 2003; Campbell, 2000). Yöntem ve teknik içerisinde yapılabilecek her türlü sınıf içi ve sınıf dışı aktiviteler, araştırma, inceleme, gözlem, proje, laboratuvar, problem çözme, tartışma, analogi gibi öğrencinin merkezde öğretmenin ise yardımcı rehber kişi olduğu bir öğrenme yaşantısının oluşturulması için çabalar sarf edilmektedir. Yukarıda bahsedilen zengin öğrenme yaşantılarının farklı disiplinlerde kullanılarak öğrencilerde istenilen davranışların oluştuğuna yönelik birçok açıklama yapılmakla birlikte çalışmaların sonuçları gerçekleştirilmesi çok da zor olmayan ve hayal edilen bir öğretim sistemine yakındır.

2005 yılında uygulamaya konulan öğretim programı değişikliği “yapılandırıcılık” öğrenme yaklaşımı dikkate alınarak düzenlenmiş ve bu düzenlemelerin ders kitaplarından, öğretim yöntem ve tekniklerine, eğitim araç ve gereçlerinden ölçme değerlendirmeye kadar birçok alanda yapılarak birçok değişikliği de beraberinde getirdiği görülmüştür. Öğrencinin bilgiye kendisinin ulaşması gerektiğini önemseyen bu yaklaşımın uygulamalarıyla ilgili olarak; ders kitaplarında konuların anlatımı sırasında kullanılan yöntem ve tekniklerdeki birtakım eksiklik veya yanlışlardan dolayı hataların olduğu ve bunların öğrencilerde tam anlama anlayışı yerine onları alternatif kavramlara sürüklediği (Çepni, Ayvacı & Keleş, 2001; Kanlı & Yağbasan, 2003; Ünsal & Güneş, 2002) ve sonuçta anlama düzeyleri ile başarılarını düşürdüğü şeklinde tartışmalar yapılmaktadır. Bu bağlamda eğitimde köklü değişimi ve yeniden yapılanmayı sağlayabilecek ve öğrencilerin duyuşsal öğrenmelerini olumlu yönde değiştirerek bilişsel öğrenmelerinin gelişimine katkıda bulunacak yeni öğretim yöntem ve teknikler geliştirilebilir. Bu çerçevede analogiler ile PTÖ, ülkemizde son dönemlerde oldukça ilgi gören yöntem ve tekniklerdir. Bunların eğitimde kullanılması halinde öğrencilerin

anlamaları ve dolayısıyla başarıları olumlu yönde etkilenecek ve bu sayede yaratıcı ve başarı düzeyleri yüksek bireylerin yetiştirilmesi mümkün olabilecektir. Bu nedenle eğitim sürecinde; PTÖ yöntemi, kavramsal değişim yaklaşımına dayalı analogi tekniği, bu yaklaşımlar içerisinde yer alan öğrencinin etkin katılımını sağlayan yaklaşım ve modeller sıklıkla kullanılmalıdır.



The Effect of Project Based Learning Supported with Analogies Method on Success and Understanding Level for Electric Current Concept

Ayşe SERT ÇIBIK¹ , Necati YALÇIN²

¹ Assist.Prof.Dr., Gazi University, Faculty of Education, Ankara-TURKEY

² Prof. Dr., Gazi University, Faculty of Education, Ankara-TURKEY

Received: 14.05.2012

Revised: 20.08.2013

Accepted: 28.08.2013

The original language of article is Turkish (v.10, n.3, September 2013, pp.108-136)

Key Words: Analogy; Project Based Learning; Traditional Learning; Electric Current; Success; Understanding Level.

SYNOPSIS

INTRODUCTION

The role of teacher and student in student centered education applications are defined under the context of contemporary learning theories. While the student constructs the new knowledge in his mind at the process of learning, he looks over his prior knowledge; and defines what he does and doesn't know about the topic. The student keeps accelerating his learning by teaching techniques such as application, research and investigation at the stage of gaining new knowledge. To develop these totally relevant factors up to a desired level, methods and techniques which make students to participate lessons actively should be used (Hewson & Hewson, 1984; Yip, 1998).

One of the effective techniques used in educational media is analogies. Analogies are all kind of activities which are used to make complicated cases more understandable (Paton, 1996). Concepts in physics classes should be taught by concretizing to overcome the difficulties in understanding (Çağlar & Şahin, 1997; Dogher, 1995; Yağbasan & Gülçiçek, 2003). Thus, students' cognitive level could be increased by mental activities, and relationship between concepts could be constructed easily by improving the attention, curiosity and motivation (Kesercioğlu, Yılmaz, Çavaş & Çavaş, 2004). Another application which helps students use cognitive, affective and psychomotor skills at higher levels and enables them to have a substantial educational experience in many aspects is project based learning. The usability of this method, which enables students to study together in harmony and keeps the attention and participation of students at highest level by retrieving the classrooms from monotony, is rather high. At the end of this learning process, a concrete product called a "project" is formed which is new and nested with real life (Kınık, 2004). Projects are analogous to analogies in means of being a good tool for helping students to make inventions, learn cognitive ideas and concepts and develop them.



In this study, PBL technique which has a positive impact on student success and comprehension level is used along with analogies. This method and technique, which have similarities in most aspects as well as differences, could be thought as a learning environment where analogy is at the center and PBL covers it in a wide framework. Although the projects are considered to be suitable for all disciplines, they are more useful at physics courses in which fundamental thought and concepts are more necessary. Furthermore, physics concepts are salient in means of being coupled with daily life. Under these contexts, electric current and occurrences about the application of the electric current topics are decided to taught with “Project Based Learning Supported With Analogies (PBLSA)”. By investigating the contribution of using this technique and method together on students’ success and understanding level, a gap in the literature is taught to be filled.

PURPOSE OF THE STUDY

The aim of this study is to investigate whether there have been a change at pre service science teachers’ success level towards the concept and understanding level when the electric current concept is taught with PBLSA method.

METHODOLOGY

In this study, “nonequivalent control group design”, which is a kind of semi-experimental designs, and “descriptive analysis technique”, was used. The sample of the study consists of two groups of first-grade pre-service teachers who are studying at Gazi University Gazi Education Faculty Department of Science Education at the academic year 2009-2010. In order to reveal the pre-service teachers’ success on electric current concept and their understanding level, “Electric Current Comprehension Test (ECCT)” which is a two-level open ended scale was prepared as a data gathering tool. Throughout the study, analogy supported projects are done with experimental group in which electric current concept is given under consideration of conceptual change and Fundamentals of PBL. At the control group, topics in electric current concept were taught with traditional lecture and question-answer method throughout 28 hours of lesson and no interventions had been done concerning the activities included in the method. SPSS-11.5 package program was used in order to define the success of experimental and control group on electric current and investigate change in the points in means of gender. The results are evaluated at a significance level of .05. Furthermore, the distribution of the answers given to the questions of concept test according to level of understanding is done with frequency-percentage measurements.

FINDINGS

Findings obtained from sub-problems of the study are given below where the effect of PBLSA method on pre-service science teachers’ success on electric current concept and their understanding level are investigated.

1. Is there a meaningful difference between the pre-test ECCT scores of experimental group which uses PBLSA method and control group which uses traditional learning approach?

It was seen that there is no meaningful difference between the groups in means of pre-test scores of ECCT and scores reveals similar distribution. This problem is evaluated with independent groups t-test.

2. Is there a meaningful difference between the groups in means of ECCT pre-test/post-test scores according to the gender?

Using the independent variables t-test, pre-test/post-test scores shows a close distribution for both male and female students and no meaningful difference was found.

3. Is there a meaningful difference between the pro-test ECCT scores of the groups when the scientific process skills of the pre-service science teachers were under control?

Using the single factor co-variance analysis and the groups' (SPST) scores are controlled, group main factor is meaningful in means of revised average ECCT post-test scores.

4. How is the distribution of the answers given by pre-service science teachers before and after application according to the understanding level?

Through examining the results, used method seems to be rather effective since the experiment groups' "TA-TR" understanding level percentages are found to be higher which reveals the concepts to be understand completely.

DISCUSSION and CONCLUSION

New teaching methods and techniques could be developed which enables to make radical change and construction in education and contribute students' cognitive learning and development by changing their affective learning. Under these contexts, analogies and PBL are becoming attractive method and techniques in our country. By using these in education, students' understanding and so success would be affected positively and so creative and highly successful individuals might be raised.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Akdeniz, A. R., Pektaş, U., & Yiğit, N. (2000). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin temel fizik kavramlarını anlama düzeyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 5-14.
- Asomi, N., King, J., & Monk, M. (2000). Tuition and Memory: Mental models and cognitive processing in Japanese children's work on DC electrical circuits. *Research in Science and Technological Education*, 18(2), 141-155.
- Aycan, Ş., & Yumuşak, A. (2003). Lise müfredatındaki fizik konularının anlaşılma düzeyleri üzerine bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 171-180.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ayutlu Çıldır, I. (2009). *Elektrik akımı konusunun öğretiminde analogilerin kullanılması ve farklı değerlendirme yöntemleriyle karşılaştırılması*. Yayımlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Anabilim Dalı, Ankara.
- Başer, M. (2006). Effects of conceptual change and traditional confirmatory simulations on pre-service teachers' understanding of direct current circuits. *Journal of Science Education and Technology*, 15(5-6), 367-381.
- Burns, J. C., Okey, J. C., & Wise, K. (1985). Development of an Integrated Process Skills Test: Tips II. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169-177.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum*. (8. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Campbell, C. (2000). *Science education in primary schools in a state of change*. Unpublished Ph.D, Faculty of Education Deakin University Geelong, Victoria.
- Canpolat, N., Pınarbaşı T., Bayrakçeken, S., & Geban, Ö. (2004). Kavramsal değişim yaklaşımı-III: Model kullanımı. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 377-384.
- Chambers, S. K., & Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 107-123.
- Chiu, M. H., & Lin, J. W. (2005). Promoting fourth graders' conceptual change of their understanding of electric current via multiple analogies. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(4), 429-464.
- Coştu, B. (2002). *Ortaöğretim farklı seviyelerindeki öğrencilerin buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama düzeylerine ilişkin bir çalışma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çağlar, A., & Şahin, F. (1997). Fen öğretiminde analogilerin önemi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 51, 224.
- Çepni, S., Ayvacı, H. Ş., & Keleş, E. (2001). Fizik ders kitaplarını değerlendirme ölçeği geliştirmek için örnek bir çalışma. *Milli Eğitim*, 152, 27-33.
- Dagher, Z. R. (1998). The case for analogies in teaching science for understanding. In mintzes, J. J. Wandersee. J. H. & Novak J. D. (Eds.), *Teaching science for understanding; a constructivist view*. Academic Press.
- Demirci-Güler, P., & Yağbasan, R. (2008). Fen ve teknoloji kitaplarında kullanılan analogilerin ve analogilere ilişkin sorunların betimlenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16), 105-122.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., & Ayas, A. (2004). Kavram yanlışlarının çalışma yapılarıyla giderilmesine yönelik bir çalışma. *Milli Eğitim Dergisi*, 163, 121-131.

- Dilber, R. (2006). *Fizik öğretiminde analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Fizik ABD, Erzurum.
- Dogher, R. D. (1995). Analysis of analogies used by science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(3), 259-270.
- Duru, N. (2002). *Fizik dersinde analogi kullanmanın öğrenmeye ve öğrenci başarısına etkilerinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Engelhardt, P. V., & Beichner, R. J. (2004). Students' understanding of direct current resistive electrical circuits. *American Journal of Physics*, 72, 98-115.
- Ergin, İ., Ünsal, Y., & Tan, M. (2006). 5E Modeli'nin öğrencilerin akademik başarısına ve tutum düzeylerine etkisi: "Yatay Atış Hareketi" örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 7(2), 1-15.
- Geban, Ö., Aşkar, P., & Özkan, İ. (1992). Effects of computer simulations and problem solving approaches on high school students. *Journal of Educational Research*, 86, 5-10.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Topal, T., & Önal, A. M. (22-25 Eylül, 1998). *Asit-baz konusu ve benzetme yöntemi*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, (s.176-178), Trabzon.
- Gentner, D., & Holyoak, K. J. (1997). Reasoning and learning by analogy. *American Psychologist*, 52(1), 32-34.
- Glynn, S. M., Britton, B. K., Semrud, M., & Muth, K. D. (1989). Analogical reasoning and problem solving in science textbooks, In J. A. Glover, R. R. Ronning, & C. R. Reynolds (Eds.), *A handbook of creativity: Assessment, research and theory*. New York: Plenum.
- Griffard, P. B., & Wandersee, J. H. (2001). The two-tier instrument on photosynthesis: What does it diagnose?. *International Journal of Science Education*, 23(10), 1039-1052.
- Gülçiçek, Ç., Bağcı, N., & Moğol, S. (2003). Öğrencilerin atom yapısı-güneş sistemi pedagojik benzetme (analoji) modelini analiz yeterlilikleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 74-84.
- Haslam, F., & Treagust, D. F. (1987). Diagnosing secondary students' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants using a two-tier multiple choice instrument. *Journal of Biological Education*, 21(3), 203-211.
- Hewson, P. W., & Hewson, M. G. (1984). The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional Science*, 13, 1-13.
- Kahle, J. B., & Meece, J. (1994). Research on gender issue in the classroom. In D. L. Gabel (eds). *Handbook of Research on Science Teaching and Learning* (p. 542-558). New York, NY, USA: Macmillan.
- Kanlı, U., & Yağbasan, R. (15-18 Ekim, 2003). *Eğitimsel tasarım açısından ortaöğretim fizik ders kitaplarının değerlendirilmesi üzerine bir araştırma*. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi, Antalya.
- Karataş, F. Ö., Köse S., & Coştu B. (2003). Öğrencilerin yanlışlarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 54-69.
- Kesercioğlu, T., Yılmaz, H., Çavaş, P., & Çavaş, B. (2004). İlköğretim fen bilgisi öğretiminde analogilerin kullanımı örnek uygulamalar. *Ege Eğitim Dergisi*, 5, 27-35.
- Kınık, A. (2004). *Fen bilgisi dersinde proje çalışmalarının öğrencilerin bilim anlayışına ve bilimsel süreçleri algılamalarına etkisi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.

- Korkmaz, H., & Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 193-200.
- Kurtz, M. J. (1995). *Using analogies to teach college chemistry: A multiple analogy approach*. A Dissertation Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Doctor of Philosophy, Arizona State University.
- Küçüközer, H., & Kocakulah, S. (2007). Secondary school students' misconceptions about simple electric circuits. *Journal of Turkish Science Education*, 4(1), 101-115.
- Lee, Y., & Law, N. (2001). Explorations in promoting conceptual change in electrical concepts via ontological category shift. *International Journal Science Education*, 23(2), 111-149.
- Moursund, D. (2003). *Project-based learning using information technology*. (2nd Pres). EUGENE: OREGON, ISTE Publications.
- Örgün, E. (2002). *Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarında yapıcı öğretim yaklaşımının etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 3(1), 100-111.
- Palmer, D. H. (1998). Measuring Contextual Error in the Diagnosis of Alternative Conceptions in Science. *Issues in Educational Research*, 8(1), 65-76.
- Pardhon, H., & Bano, Y. (2001). Science teachers' alternative conceptions about direct-currents. *International Journal of Science Education*, 23(3), 301-318.
- Paton, R. C. (1996). On an apparently simple modeling problem in biology. *International Journal of Science Education*, 18(1), 55-64.
- Sencar, S., & Eryılmaz, A. (2002). *Öğrencilerin elektrik devreleri ile ilgili kavram yanlışlarında görülen cinsiyet farklılıklarının nedenleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Sencar, S., & Eryılmaz, A. (2004). Factors mediating the effect of gender on ninth-grade turkish students' misconceptions concerning electric circuit. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(6), 603-616.
- Sert Çıbık, A., & Yalçın, N. (2012). Analojilerle desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yönteminin fen bilgisi öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(1), 191-209.
- Sert Çıbık, A. (2011). *Elektrik akımı konusunda yanlış kavramalar ve bunların giderilmesinde analogilerle desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yönteminin etkisi*. Yayımlanmış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Shipstone, D. M., Rhöneck, C. Von., Jung, W., Kärrqvist, C., Dupin, J. J., Joshua, S., & Licht, P. (1988). A study of students' understanding of electricity in five European countries. *International Journal of Science Education*, 10(3), 303-316.
- Sönmez, G., Geban, Ö., & Ertepinar, H. (2001). *Altıncı sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi*. Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Tamir, P. (1971). An alternative approach to the construction of multiple choices test items. *Journal of Biological Education*, 5, 223-235.
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconception in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.
- Ünal, G., & Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve modeller. *Milli Eğitim Dergisi*, 171, 188-196.

- Ünsal, Y., & Güneş, B. (2002). Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak MEB ilköğretim 4. sınıf fen bilgisi ders kitabına fizik konular yönünden eleştirel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 107-120.
- Voska, K. W., & Heikkinen, H. W. (2000). Identification and analysis of student conception used to solve chemical equilibrium problems. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 160-176.
- Wang, T., & Andre, T. (1991). Conceptual change text versus traditional text and application questions versus no question in learning about electricity. *Contemporary Educational Psychology*, 16, 103-116.
- Winkley, M. L. (2006). *Strang: A new model of concepts and analogy*. Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Philosophy in the Program in Philosophy, Interpretation and Culture in the Graduate School of Binghamton University State University of New York.
- Wong, D. (1993). Understanding the generative capacity of analogies as a tool for explanation. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10), 1259-1272.
- Yağbasan, R., & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 102-120.
- Yalçın, A., & Kılıç, Z. (2005). Öğrencilerin yanlış kavramaları ve ders kitaplarının yanlış kavramalara etkisi örnek konu: radyoaktivite. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 125-141.
- Yıldırım, H. İ., Yalçın, N., Şensoy, Ö., & Akçay, S. (2008). İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin elektrik akımı konusunda sahip oldukları kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 67-82.
- Yip, D. Y. (1998). Teachers' misconceptions of the circulatory system. *Journal of Biological Education*, 32(3), 207-216.
- Yürük, N., Şahin-Yanpar, T., & Bozkurt, A. İ. (2000). Öğrencilerin kimya başarı, tutum ve akademik benlik kavramları üzerinde tümevarım ve tümdengelim içerik yaklaşımlarının karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 177-185.
- Yürümezoğlu, K. & Çökelez, A. (2010). Akım geçiren basit bir elektrik devresinde neler olduğu konusunda öğrenci görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 147-166.

Appendix-1/Ek-1

Deney grubuyla sürdürülen öğretim programına yönelik örnek etkinliklerin gerçekleştirilme basamakları ders planıyla birlikte Ek-1'dedir. (sadece 1. kategori)

ADPTÖ YÖNTEMİNE UYGUN GÜNLÜK DERS PLANI

I. BÖLÜM

Ders: Genel Fizik II

Sınıf: Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 1. Sınıf Öğrencileri

Ünite: Doğru Akım Devreleri

Ana Başlık: Doğru Akım

1. Kategori: Doğru Akım, Doğru Akım Devresi Elemanları

Odak Kavram: Doğru Akım

Önerilen süre: 2 ders saati

Yöntem: Analogilerle Desteklenmiş Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi (ADPTÖ)

II. BÖLÜM

Hedef: Doğru akım ve doğru akım devresi elemanları kategorisini içeren bilimsel kavramları kavramsal değişim sürecine uygun olarak analogilerle desteklenmiş proje yardımıyla kavratmak.

Kazanım-1: Öğrencilerin bilimsel kavramlar hakkındaki ön bilgileri açığa çıkarılır.

Kazanım-2: Öğrencilerin bilimsel kavramlar hakkındaki hedef cümlelerini oluşturmaları istenir.

Kazanım-3: Öğrencilerin bilimsel kavramlara yönelik verilen cevapları tartışmaları ve bilimsel kavramlara yönelik basit analogiler yazmaları istenir.

Kazanım-4: Öğrencilerin yazdıkları analogilerden yola çıkarak günlük hayatta karşılaşılan problem durumlarını düşünmeleri istenir.

Kazanım-5: Elektrik alanın yüklerle ilişkisini, yüklü bir cismi bir noktadan diğer bir noktaya hareket ettirmek için gerekli olan nicelikleri, doğru akımın oluşumunu, doğru akım devresi elemanları ve görevlerini, analogiler üzerinde inceleyip açıklar ve bu kavramları içeren proje çalışması için gerekli bilgi ve becerileri kazanır.

Kazanım-6: Bilimsel kavramların günlük yaşantıdaki, teknolojiadaki, bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında basit analogi ve projelere dayalı örnekler verir. Projelerin hazırlanması ve sunuş biçimine yönelik tartışmalarda bulunur.

Kazanım-7: Bu kategoride yer alan bilimsel kavramlar hakkında bilgiler verir. Yapılabilecek farklı projelerle ilgili fikirler üretir.

Bilimsel Kavramlar ve Sembolleri:

✓ Doğru akım ve doğru akım devresi elemanları

Elektrik alan (E), Pozitif yük, Negatif yük, Elektriksel kuvvet (F_e), $F=q.E$, Elektrik yük akışı, Doğru akım (I), Doğru akım devresi elemanları: Direnç (R), Lamba, Anahtar (S), Üreteç, İletken tel, Voltmetre (V), Ampermetre (A)

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Tartışma yöntemi, analogiler üzerinde bilimsel kavramları inceleyip açıklama ve bu kavramların diğer kavramlarla olan ilişkisini formüller ile ifade etme (analogi tekniği), kavramları içeren projenin hazırlanması için ön hazırlıkların yapılması (PTÖ yöntemi).

Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç ve Gereçler:

➤ **Öğretmen:** Tahta, tahta kalemi, yöntemlere yönelik kavramsal bilgileri içeren çalışma kağıtları ve bu kategori kapsamındaki analogiler. Bilimsel kavramların anlatımı esnasında kullanılan analogiler aşağıda verilmektedir. Bunlar;

1. Kategori kapsamındaki analogiler: “su pompası”, “nehirden akan su”, “radyatör sistemi”, “damacana”

➤ **Öğrenci:** Konu ile ilgili internette her türlü araştırmalar, proje için çeşitli ön bilgileri oluşturacak birçok kaynak taraması.

Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:

(Konunun ADPTÖ Sürecine Göre İşlenişi)

a. Derse giriş:

a1. Öğrencilere önceki derste çalışma kapsamını oluşturan analogi tekniği ve PTÖ yöntemleri hakkında power-point sunumu ile kısaca bilgiler verilmiş ve sürecin özellikleri tanıtılmıştı Bu yöntem ve tekniğin elektrik akımı konusundaki kavramların öğretiminde kullanılması durumunda etkilerinin neler olabileceği tartışılmış, konuya ve yönteme merak uyandırılmıştı

a2. Power-point sunumu ile öğrencilere *doğru akım* ana başlığı altında yer alan 1. kategorideki bilimsel kavramlar verilir ve ortaöğretim fizik müfredatında bu kavramların bulunduğu çeşitli resimler ve şekillerin gösterilmesiyle ön bilgileri harekete geçirilir. Daha sonra bu kategori kapsamındaki kavramlar hakkında çeşitli

sorular sorulur. Günlük hayattan çeşitli örnekler verilerek öğrencilerin bu kavramlarla iç içe olması sağlanır, tartışma ortamı oluşturulur. Öğrencilerin bu kavramlara ait ön bilgilerinin yoklanması amacıyla öğrencilerin fikirlerini ortaya koyabilecekleri bir durum sunulur. Bu amaçla öğrencilere bu kategorideki bilimsel kavramlara ait basit tanımlamaların yer aldığı ve tanımlamalara “doğru” ve “yanlış” şeklinde cevap vermelerinin gerektiği maddeler yöneltilir. Tanımlamalar arasında kavramlara yönelik yanlış kavrama cümleleri bulunmaktadır.

Tablo 1: Bilimsel Kavramlara Yönelik Tanımlamalar

Bilimsel kavramlar	Tanımlamalar	Doğru	Yanlış
Elektrik alan	✓ Elektrik alan pozitif ve negatif yüklerden oluşur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	✓ Elektrik alan elektrik yüklerinin pozitif bir yüke uyguladığı kuvvettir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pozitif yük ve negatif yük	✓ Doğadaki mümkün olan en küçük elektrik yükü bir elektron üzerindeki yük olarak tarif edilir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	✓ Bir plastik çubuk ile yünlü bir kumaş birbirine sürtüldüğünde yün ve plastik çubuk zıt elektrik yükleri kazanırlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektriksel kuvvet	✓ Aynı işaretli yükler arasında oluşan elektriksel kuvvet itici, zıt işaretli yükler arasında oluşan elektriksel kuvvet çekicidir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doğru akım	✓ Akımı üreteç üretir ve akım, vektörel bir niceliktir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	✓ Doğru akım devresinde akım sürekli olarak artar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doğru akım devresi elemanları	✓ Direnç, anahtar, lamba, iletken tel, üreteç vs... doğru akım devresinde bulunabilecek devre elemanlarıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bu mini etkinlik, öğrencilerin ön bilgilerinin yoklanmasına ve elde edilen cevaplardan yola çıkarak kavramsal değişim sürecinin başlamasına zemin hazırlar. Kategori kapsamındaki kavramlar ile ilgili herhangi bir açıklama yapılmadan öğrencilerden alınan cevaplar bir kağıda yazılır. Yani bir anlamda bu konulardaki ön bilgilerinin tespiti yapılır. Burada amaç öğrencinin geçmiş ve gelecekle ilgili bağ kurması, kafasında bir takım soru işaretlerinin oluşmasını sağlamaktır. Böylece öğrencilerin konulara karşı ilgileri artırılmış olur (Kazanım-1).

a3. Öğrencilerin konuya olan ilgisinin artırılmasından sonra bilimsel kavramlar ile ilgili hedeflerin öğrencilerde merak uyandıracak birkaç soruyla ortaya atılması sağlanır. Öğrenciler tarafından ortaya atılacak hedefler aşağıdaki kavramları içermelidir. Bunlar; elektrik alan, pozitif yük, negatif yük, elektriksel kuvvet, elektrik yük akışı, doğru akım, doğru akım devresi elemanları (direnç, lamba, anahtar, üreteç, iletken tel, voltmetre, ampermetre) (**PTÖ: hedeflerin belirlenmesi**) (Kazanım-2)

Soru-1: Türkiye genelinde elektrikler kesik iken sadece Keban Barajındaki elektrik santrali elektriksel enerji üretsin. Sizce barajdan yüzlerce kilometre uzaklıkta bulunan Ankara’da elektrik akımı ne kadar zaman sonra hissedilir? Açıklayınız.

Soru-2: Potansiyelleri farklı iki iletken küre bir iletken tel ile birleştirilirse elektrik akımının yönü nasıl olur?

Örnek hedef cümlesi-1: Lambaların etrafa verdiği ışığı doğru akım ile açıklayabilmek

Örnek hedef cümlesi-2: Direncin bir elektrik devresindeki görevini kavrayabilmek

b. Gelişme:

b1. Dersin giriş kısmında öğrencilerin bu kategori kapsamında yer alan kavramlar hakkındaki ön bilgileri Tablo-1’de yer alan sorulara verdikleri cevaplara göre belirlenmişti. Bu kısımda bilimsel kavramlara yönelik verilen cevapların doğru olup olmadığı sorgulanır, bilgilerinin yeterli olup olmadığının farkına varmaları için tartışma ortamı oluşturulur. Bu esnada araştırmacının rolü daha çok öğrencilerin sordukları sorulara doğrudan cevap vermekten ziyade, onlara rehberlik etmektir. Ayrıca bu kısımda öğrenciler, bilimsel kavramlara yönelik yeni fikirleri keşfetmesi için düşünmeye teşvik edilir. Öğrencilerin daha önceki kısımda kafalarında oluşan sorulara cevap aramaları ve doğru bilgiye ulaşmaları için kendi aralarında tartışmaları sağlanır. Aynı zamanda bilimsel kavramlara yönelik hedef cümlelerinin tespiti için dersin a3 kısmında yer alan sorulara verilen cevapları yine kendi aralarında tartışmaları sağlanır. Bu durum basit analogi etkinlikleriyle devam ettirilir. Öğrencilere bireysel olarak bu kategorideki bilimsel kavramları içeren analogik durumları düşünmeleri ve bir kağıda yazmaları istenir. Analoginin temel işlevini içeren kaynak kavram ile hedef kavram arasındaki benzer olan ve benzer olmayan özelliklere de ayrıca dikkat edilmesi gerektiği tekrar hatırlatılır. Bu esnada araştırmacı öğrencilerin analogi etkinliklerinde onları yönlendirerek doğru bilgilere ulaşmalarında yardımcı olur. Yapılan basit analogilerin öğrenciler tarafından tartışmaları sağlanır. (**kavramsal değişim: hoşnutsuzluk**) (Kazanım-3)

b2. Öğrencilerin yazdıkları basit analogileri dikkate alarak günlük hayatta karşılaşılan problem durumları hakkında çeşitli fikirler üretilir (beyin fırtınası). Fikirler üretilirken öğrencilerin yazdıkları basit analogiler dikkate alınır. **Örnek:** Ya bitkiler olmasaydı! (Kazanım-4)

b3. Çalışma öncesinde araştırmacı tarafından bu konulara yönelik belirlenen yanlış kavramalar ve öğrencilerin dersin b1 kısmında verdikleri yanlış cevaplar karşılaştırmalı bir şekilde incelenir ve bu bilgilerin yanlışlığı, tanımlamalar ve örneklerle açıklanır. Daha sonra bu kategorideki bilimsel kavramlara yönelik olarak uzman görüşleri doğrultusunda hazırlanan analogiler, slayt sunumu ile öğrencilere anlatılır ve bu kavramların diğer kavramlarla olan ilişkisi formüllerle ifade edilip tartışılır. Bilimsel kavramların tanımları ve diğer kavramlarla olan ilişkilerinin analogiler ile anlatımı esnasında kavramların günlük hayatta olabilecek diğer benzer ilişkileri örneklerle açıklanır. Böylece bu kategori altında yer alan kavramlara yönelik yeni bilgiler öğrenilir. **(kavramsal değişim süreci: anlaşılabilirlik)** (Kazanım-5)

Analogiler, amacına yönelik olarak kaynak kavram (analojik ifade) ile hedef kavram (elektriksel ifade) arasındaki yakın ilişki dikkate alınarak hazırlanmıştır. Çalışma öncesinde araştırmacı tarafından doğru akım ana başlığı altında birbirine yakın olan yanlış kavramalara göre kategoriler oluşturulmuş ve her kategoriye temsilen “*odak kavram*”lar belirlenmiştir. Doğru akım ana başlığının kategorilere ayrılmasının nedeni, hazırlanan analogilerin daha sade ve anlaşılır olmasını sağlamaktır. Buna göre her kategoriye yönelik, odak kavramların merkezde olduğu analogiler hazırlanmıştır.

b4. Bu kategoride yer alan bilimsel kavramların dersin b3 kısmında gerçekleştirilen analogi etkinlikleriyle öğrenilmesinden sonra öğrencilerin dersin b1 kısmında yaptıkları basit analogileri tekrar yapmalarını ister. Öğrencilerin b1 kısmında yazdıkları basit analogiler ile bu kısımda yazdıkları basit analogiler karşılaştırılır, doğru olanlarıyla düzeltilir ve gerekli tartışmalar yapılır. **(kavramsal değişim süreci: akla yatkınlık)** (Kazanım-5)

b5. Öğrencilerin dersin b2 kısmında yaptıkları basit analogilerden hareketle günlük hayatta karşılaşılan problem durumları hakkında birden çok fikir üretmeleri istenmiştir. Dersin bu kısmında araştırmacı tarafından hazırlanan analogilerden hareketle öğrencilerden birden çok proje konusu üretmeleri istenir. Böylece ortaya atılan problem durumunun çözümünde analogiler ile desteklenmiş proje konularının ileride öğrenmeyi ne derece etkileyeceği yordandır. **(PTÖ: yapılacak işin ya da ele alınacak konunun belirlenip, tanımlanması)** (Kazanım-6)

c. Sonuç:

c1. Öğrencilerin yeni kavram ve becerileri öğrenmede kendi gelişimlerini değerlendirdikleri bu kısımda, öğrencilerden kategorilerde yer alan bilimsel kavramları karşılayan basit analogi durumlarını açıklamalarıyla yazmaları istenir. **(kavramsal değişim süreci: verimlilik)** (Kazanım-6)

c2. Proje çalışmasının başlangıcında süreç sonunda ortaya çıkacak ürünün niteliğinin ve sunuş biçiminin belirlenmesi için öğrencilere danışılır, proje süreci hakkında ayrıntılı bilgiler verilerek tartışmalar yapılır. **(PTÖ: sonuç raporunun özelliklerinin ve sunuş biçiminin belirlenmesi)** (Kazanım-6)

III. BÖLÜM

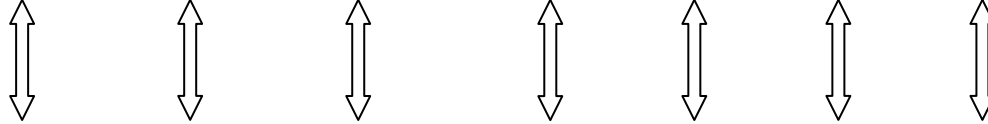
Ölçme ve Değerlendirme:

1. Bu kategoride yer alan bilimsel kavramlar hakkındaki bilgileri kontrol edilir.
2. Bu kategori kapsamında yer alan kavramlara yönelik yapılabilecek farklı projelerle ilgili bireysel olarak fikirlerin üretilmesi sağlanır. (Kazanım-7)

Öğretme-Öğrenme Etkinlik Maddelerinin Süreçlere Göre Dağılımı:

Madde no: b1, b3, b4, c1 (Kavramsal Değişim Süreci)

Madde no: a3, b5, c2 (PTÖ Süreci)



Gerçekleştirilen Etkinlikler/Kazanımlar/Süre(Dk=')

❖ **Etkinlik-1/Kazanım-1/5'**: Öğrencilere bu kategoride yer alan bilimsel kavramların tanımları soruldu.

Öğrencilerin bu kavramlara verdikleri cevaplar:

- Elektrik alan: +1 birim yüke etki eden kuvvettir.
- Elektriksel kuvvet: $k \cdot q_1 \cdot q_2 / r^2$ formülüne göre iki yükün birbirine uyguladığı kuvvettir.
- Doğru akım: İletken bir telden geçen elektron akışıdır.
- Direnç: Akıma karşı gösterilen zorluktur.
- Anahtar: Bir devrede akımın geçip geçmemesini sağlar.

❖ **Kazanım-1/5'**: Bu tanımlamalardan sonra öğrencilerin bu kavramları günlük hayatla ilişkilendirmeleri istendi.

Öğrencilerin günlük hayatla yaptıkları ilişki örnekleri:

- Lambaların ışık vermesi, elektronik cihazların çalışması akımın varlığının bir sonucu olduğu.
- Telefonların şarj edilmesinde bataryanın rolü, bataryada gerçekleşen elektriksel olaylar.

❖ **Etkinlik-2/Kazanım-1/10**: Öğrencilere bu kategori kapsamında yer alan bilimsel kavramlarla ilgili ön bilgilerinin tespiti için “doğru” ve “yanlış” cevaplardan oluşan sorular soruldu. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar tartışılmadan doğrudan bir kağıda yazıldı. Sorulara verilen cevapların öğrenci sayılarına göre dağılımı aşağıdaki tabloda yer almaktadır (sınıftaki tüm öğrenciler bu etkinliğe katılmıştır).

Tablo 2:Öğrencilerin Bilimsel Kavramlara Verdikleri Cevaplar (1. Kategori)

Bilimsel kavramlar	Tanımlamalar	Doğru	Yanlış
Elektrik alan	✓ Elektrik alan pozitif ve negatif yüklerden oluşur	28	11
	✓ Elektrik alan elektrik yüklerinin pozitif bir yüke uyguladığı kuvvettir	14	25
Pozitif yük ve negatif yük	✓ Doğadaki mümkün olan en küçük elektrik yükü bir elektron üzerindeki yük olarak tarif edilir	5	34
	✓ Bir plastik çubuk ile yünlü bir kumaş birbirine sürtüldüğünde yün ve plastik çubuk zıt elektrik yükleri kazanırlar	24	15
Elektriksel kuvvet	✓ Aynı işaretli yükler arasında oluşan elektriksel kuvvet itici, zıt işaretli yükler arasında oluşan elektriksel kuvvet çekicidir	37	2
Doğru akım	✓ Akımı üreteç üretir ve akım vektörel bir niceliktir	27	12
	✓ Doğru akım devresinde akım sürekli olarak artar	21	18
Doğru akım devresi elemanları	✓ Direnç, anahtar, lamba, iletken tel, üreteç vs... doğru akım devresinde bulunabilecek devre elemanlarıdır	34	5

❖ **Etkinlik-3/Kazanım-2/10**: Öğrencilerin ileride ele alacakları proje çalışmalarını için temel olan proje hedeflerinin belirlenmesine yönelik olarak öğrencilere merak uyandıracak birkaç soru soruldu. Bu etkinlikte öğrencilere sorulan soruların cevapları tartışılmadan bir kağıda yazıldı. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar aşağıda yer almaktadır (soruları farklı öğrenciler cevaplandırmıştır).

Soru-1: Türkiye genelinde elektrikler kesik iken sadece Keban Barajındaki elektrik santrali elektriksel enerji üretsin. Sizce barajdan yüzlerce kilometre uzaklıkta bulunan Ankara’da elektrik akımı ne kadar zaman sonra hissedilir? Açıklayınız.

Cevaplar:

Öğrenci-1: Ankara’ya elektrik akımının gelmesi Keban barajındaki potansiyel enerjiye bağlıdır. Elektrik akımı hemen iletilmez.

Öğrenci-2: Elektronların hızlı hareketinden dolayı hemen iletilir.

Öğrenci-3: Elektrik akımının iletilmesi süper iletkenliğe bağlı olduğundan hemen iletilir.

Soru-2: Potansiyelleri farklı iki iletken küre bir iletken tel ile birleştirilirse elektrik akımının yönü nasıl olur?

Cevaplar: Bu soruya sınıfın yarısından fazlası (28 kişi), “negatif yükten pozitif yüke doğrudur” cevabını verirken, sınıfın geri kalan kısmı (11 kişi), “pozitif yükten negatif yüke doğrudur” cevabını vermiştir.

❖ **Etkinlik-4/Kazanım-3/20**: Dersin 2. etkinliğinde öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılmasına yönelik olarak “doğru” ve “yanlış” şeklindeki sorulara verdikleri cevaplar ve 3. etkinlikte olası proje hedeflerinin oluşturulması için hazırlanan sorulara verdikleri cevaplar dersin bu aşamasında karşılıklı olarak tartışıldı. Bu esnada verilen cevaplara herhangi bir müdahalede bulunulmadı. Böylelikle öğrencilerin bilimsel kavramlara yönelik kafalarında oluşan soruların cevaplarını kendi aralarında tartışarak bulmaları sağlandı. Daha sonra bu kategoriye yönelik bilimsel kavramları içeren basit analogi durumlarını düşünüp yazmaları istendi.

❖ **Etkinlik-5/Kazanım-4/10**: Öğrencilerin hazırladıkları basit analogileri dikkate alarak, günlük hayatta karşılaşılan problem durumları hakkında fikir üretmeleri istendi.

Öğrencilerin problem durumları örnekleri:

-Bir elektronik alet kısa devre yaptığında ne yapabilirim?

-Asansörde elektrik kesildiğinde ne yapabilirim?

-Banyoda elektrikli şofbenle yıkamırken elektrik kesilirse ne yapabilirim?

❖ **Etkinlik-6/Kazanım-5/30**: Çalışmanın başlangıcında araştırmacı tarafından bu kategoriye yönelik belirlenen yanlış kavramlar öğrencilere slayt sunumu ile anlatıldı. Dersin 4. etkinliğindeki öğrenci tartışmalarından sonra soruların doğru cevapları öğrencilere anlatıldı. Cevaplardaki yanlışların neler olduğu, araştırmacı tarafından ortaya çıkarılan yanlış kavrama cümleleriyle birlikte tanımlamalar ve örneklerle tartışıldı. Daha sonra bu kategori kapsamında uzman görüşleri doğrultusunda hazırlanan basit analogiler, slayt sunumu ile öğrencilere anlatıldı. Bilimsel kavramların basit analogilerle anlatımı sırasında kavramların günlük hayatta olabilecek benzer ilişkileri üzerinde tartışmalar yapıldı. Örneğin; “sinir sistemindeki impulsların beyne

iletilmesi” örneğinde gerçekleşen biyolojik olaylar ile bu kategoride yer alan bilimsel kavramlar arasındaki basit analogik ilişki, gerekli tanımlamalar ve açıklamalar doğrultusunda yapıldı.

❖ **Etkinlik-7/Kazanım-5/15**: Öğrencilerden etkinlik-4’de yazdıkları basit analogileri tekrar yazmalarını istendi. Sınıfta gönüllü olan 3 öğrencinin etkinlik-4’de yazdıkları basit analogiler ile bu etkinlikte yazdıkları basit analogileri karşılaştırmalı bir şekilde tartışıldı. Karşılaştırmalar sırasında yapılan yanlışların hangi kavramlar üzerinde olduğu, neden yanlış olduğu doğrularıyla birlikte tartışılarak belirlendi.

Etkinlik-4

Etkinlik-7

Melika KULAKSIZ
090513056

1. Kategori Analizi

ev → direnç
ısıtma sistemi → Üreteç
baru → İletken tel
vana → Anahtar

Potansiyel Farkı: Üretecin iki ucu arasında gerçekleşen enerji farkı
Elektrik Akışı: Yük birimi başına düşen kuvvet
Ampemetre: Devredeki akımı ölçen araç
Voltmetre: Devredeki voltu ölçen araç
Direnç: Bir iletkenin altına karşı gösterdiği etkidir
Üreteç: Devreye devredeki voltu sağlar
İletken Tel: Elektriksel geçişini sağlayan tel
Anahtar: Devredeki akımı geçişini sağlayan araçtır
Elektriksel Kuvvet: Durgun haldeki iki parçacık arasındaki temel kuvvet

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Melika KULAKSIZ
090513056

1. Kategori Analizi

ev → direnç
ısıtma sistemi → Üreteç
baru → İletken tel
vana → Anahtar

Potansiyel Farkı: Üretecin iki ucu arasında gerçekleşen enerji farkı
Elektrik Akışı: Yük birimi başına düşen kuvvet
Ampemetre: Devredeki akımı ölçen araç
Voltmetre: Devredeki voltu ölçen araç
Direnç: Bir iletkenin altına karşı gösterdiği etkidir
Üreteç: Devreye devredeki voltu sağlar
İletken Tel: Elektriksel geçişini sağlayan tel
Anahtar: Devredeki akımı geçişini sağlayan araçtır
Elektriksel Kuvvet: Durgun haldeki iki parçacık arasındaki temel kuvvet

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Etkinlik-8/Kazanım-6/5: Öğrencilerden yazdıkları basit analogilerden hareketle düşündükleri problem durumlarından yola çıkarak bu kategorideki bilimsel kavramların yer alacağı ve ileride gerçekleştirecekleri proje konularını üretmeleri istendi. Bu nedenle proje konularının belirlenmesine yönelik olarak öğrenciler, çalışmak istedikleri arkadaş seçimlerine göre 5-6’şarlı gruplara ayrıldı. Toplamda 8 farklı grup oluşturuldu ve her grubun bu kategoriye yönelik bir proje konusu üretmeleri istendi. Gruplara “proje açıklama formu” dağıtılarak bu kategoriye yönelik proje konusu üretmeleri için bir hafta zaman verildi.

❖ **Etkinlik-9/Kazanım-6/5**: Öğrencilerden ödev olarak bu kategoride yer alan bilimsel kavramların yer aldığı basit analogi durumlarını açıklamalı bir şekilde hazırlayarak diğer derse getirmeleri istendi. Bu kategorideki bilimsel kavramları içeren basit analogi örneği aşağıdadır.

❖ **Etkinlik-10/Kazanım-6/5**: Bu kategoriye yönelik olarak hazırlanacak projenin niteliği ve proje sunumunun nasıl olması gerektiği konusunda tartışmalar yapıldı. Öğrencilere çalışmanın kapsamında 8 farklı kategori konusu olduğu için çalışma sonunda her kategoriye yönelik 8 proje çalışmasının gerçekleştirileceği anlatıldı. Bu nedenle etkinlik-8’de proje konusu üretilmesine yönelik yapılan çalışmanın ileride yapılacak proje çalışmaları için ön hazırlık niteliğinde olacağı anlatıldı. Üretilen proje konularının bu kategorideki bilimsel kavramları içermesi gerektiği belirtildi. Proje konuları arasından en iyi bir projenin seçileceği ve yapılmasına karar verilen projeye ilgili çalışmaların, araştırma kapsamında bulunan bilimsel kavramların anlatımından sonra başlatılacağı belirtildi. Oluşturulacak proje gruplarının, çalışma sonunda yapacakları projelerini ayrıntılı bir şekilde sınıfa sunmalarına karar verildi.

❖ **Etkinlik-11/Kazanım-7**: Her öğrencinin bireysel olarak bu kategoride yer alan bilimsel kavramların tanımlarını ve bu kavramları içeren farklı projelerle ilgili fikirlerini hazırlayıp diğer derse getirmelerine karar verildi.

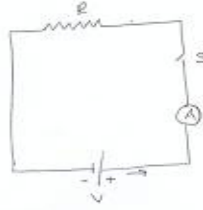
Büşra ÖZEN 1. kategori
090513062

Kaynak Kavram



- 1) Trenin raydaki hareketi
- 2) Ray
- 3) Trenin motoru
- 4) Tren
- 5) Trenin hızını düşen alet
- 6) Boslama butonu
- 7) Kıvrımlı yol

Hedef Kavram



- Doğru akım
İletken tel
Jiletçe
Elektron
Ampermetre (A)
Anahtar (S)
Direnci (R)

Son basamaklar:

► Elektrik akımı konusunda hazırlanan 8 farklı kategorilerin deney grubuyla yukarıda verilen bir öğretim programı örneğine göre anlatılmasından sonra tüm kategorilerde yer alan konuların genel tekrarının yapıldığı ve proje ön hazırlıklarının tamamlandığı aşamaya geçildi. Bu öğretim programı 2 ders saatinde tamamlandı. Derste ilk olarak öğrencilerle önceki derslerde gerçekleştirilen analogi etkinlikleriyle ilgili genel bir tekrar yapıldı. Daha sonra bilimsel kavramlarla ilgili belirlenen çok sayıda hedef cümleler tekrar incelenerek aralarından önemli olanlar seçildi.

Derste karar verilen proje hedef cümleleri aşağıdadır.

1. **Kategori kapsamındaki hedef cümlesi:** Lambaların etrafa verdiği ışığı doğru akım ile açıklayabilmek
2. **Kategori kapsamındaki hedef cümlesi:** Evlerde kullanılan elektronik devre şemasını bağlanma şekliyle açıklayabilmek
3. **Kategori kapsamındaki hedef cümlesi:** Limon ve sülfürik asitten yararlanarak basit bir pil yapmak
4. **Kategori kapsamındaki hedef cümlesi:** Doğru akım devresinde ampermetrenin sapmasını gözlemlemek
5. **Kategori kapsamındaki hedef cümlesi:** Elektronik bir cihazın çalışabilmesinde voltmetrenin işlevini açıklayabilmek
6. **Kategori kapsamındaki hedef cümlesi:** Mıknatısın manyetik alana etkisini incelemek
7. **Kategori kapsamındaki hedef cümlesi:** Elimizde bulunan sabit gerilimi değiştirerek kullanılan elektrikli aletlerin çalışmasını sağlamak
8. **Kategori kapsamındaki hedef cümlesi:** Üretilen alternatif akımı istediğimiz potansiyel farkına ulaştırarak doğru akımla çalışan motor yoluyla toprağın sulanması

► Kavramsal değişim sürecinin ilk üç basamağı olan “hoşnutsuzluk”, “anlaşılabilirlik”, “akla yatkınlık” kısımları ile PTÖ yönteminin birinci ve ikinci aşaması olan “hedeflerin belirlenmesi” ve “yapılacak işin ya da ele alınacak konunun belirlenip, tanımlanması” aşamasında gerçekleştirilen etkinlikler bu derste bir kez daha tekrar edildi. Kategorilere yönelik hazırlanan birçok proje konuları karşılıklı fikir alışverişi ve tartışmalar sonucu belirlendi. Her kategoriye yönelik gerçekleştirilecek projelere karar verildi. Kavramsal değişim sürecinin son basamağı olan “verimlilik” ve PTÖ yönteminin üçüncü aşaması olan “sonuç raporunun özelliklerinin ve sunuş biçiminin belirlenmesi” aşamasında gerçekleştirilen etkinlikler tekrar edildi.

► Yukarıda ele alınan uygulamalar sonrasında belirlenen projelerin gerçekleştirilmesi aşamasına geçilmiştir. Bu öğretim programındaki tüm etkinlikler proje tabanlı öğrenme yönteminin diğer aşamalarına (“grupların oluşturulması, değerlendirme ölçütlerinin ve yeterli düzeylerinin belirlenmesi, çalışma takviminin oluşturulması, kontrol noktalarının belirlenmesi, bilgilerin toplanması, bilgilerin örgütlenip, raporlaştırılması ve projenin sunulması”) uygun olarak yapılmış ve süreç 8 ders saati sonunda tamamlanmıştır.

Appendix-2/Ek-2

Belirtke Tablosu

Sorular	Soruya Yönelik Davranışlar	Bilişsel Hedefler						Toplam
		Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	
1	Elektrik alanın yönünü ve yüklerle olan ilişkisini açıklar		×					1
2	Yüklü bir cisimi bir noktadan diğer bir noktaya hareket ettirmek için gerekli olan nicelikleri çözer, bulur			×				1
3	Bir doğru akım devresinde pilin uçları arasında oluşan potansiyel farkının özellikleri ve potansiyel farkının oluşumunu açıklar		×					1
4	Bir doğru akım devresinde doğru akımın özelliklerini ve doğru akımın nasıl oluştuğunu açıklar		×					1
5	Seri ve paralel bağlı elektrik devrelerinden oluşan karışık bir devrede dirençler arasında oluşan potansiyel farkı şiddetini formüllerle çözer, bulur			×				1
6	Potansiyel farkının elektrik yükleri ile olan ilişkisini açıklar		×					1
7	Emk kaynağının ne olduğu ve devreye etkisini açıklar		×					1
8	Suyun; potansiyel, hareket, elektrik ve ısı enerjisine dönüşümünü basit bir örnek ile ifade eder	×						1
9	Elektrik enerjisi kavramı hakkında doğru bilgileri seçip, işaretler	×						1
10	Kondansatör ve dirençten oluşan bir doğru akım devresinde sığayı bulmak için gerekli olan nicelikleri formüllerle çözer, bulur			×				1
11	Bir anahtar, kondansatör ve V gerilimine sahip bir doğru akım devresinde anahtar kapatıldığında kondansatörde gerçekleşen elektriksel olayları açıklar		×					1
12	Direnç, lamba ve üreteçten oluşan bir doğru akım devresinde direncin artırılması durumunda lambaların parlaklığını çözer, karşılaştırır			×				1
13	Güç ve elektriksel enerji birimlerini problem yardımıyla çözer, bulur			×				1
14	Bir elektrik devresinde ampermetrenin devreye bağlanma şekli ve ideal bir ampermetrenin sahip olması gereken direnç değerini seçip, işaretler	×						1
15	Bir elektrik devresinde voltmetrenin devreye bağlanma şekli ve ideal bir voltmetrenin sahip olması gereken direnç değerini seçip, işaretler	×						1
16	Voltmetre ile ampermetrenin günlük hayattaki benzer modellerini karşılaştırarak bulur			×				1
17	Bobin, üreteç ve anahtardan oluşan bir alternatif akım devresinde oluşan alternatif akımı açıklar		×					1
18	Transformatörün tanımı, transformatördeki akım ve gerilim arasındaki ilişkiyi seçip, işaretler	×						1
19	Alternatif akım devresinde bulunabilecek devre elemanlarını seçip, işaretler	×						1
20	Tele sarılmış bir bobinde meydana gelen indüksiyon akımın, mıknatısın yaklaştırılması sonucu oluştuğunu açıklar		×					1
21	Silindirik şeklindeki bir bobinin içine mıknatısın girip çıkartılmasıyla bobinde oluşan alternatif akımın büyüklüğüne sarım sayısının etkisinin olup olmadığını seçip, işaretler	×						1
22	Doğru akım üretici ile alternatif akım üreticisine ait ortak özellikleri seçip, işaretler	×						1
23	R direncinden oluşan bir alternatif akım devresinde dirençteki gerilim ve devredeki akımın faz ilişkisini çözer, karşılaştırır			×				1
24	Transformatörlerden yararlanma nedenlerini voltaj, akım ve güç açısından açıklar		×					1
25	Hidroelektrik ve termik santrallerinde gerçekleşen enerji dönüşüm sırasını ve bu dönüşüm esnasında kullanılan aracın ne olduğunu seçip, işaretler	×						1
TOPLAM								25

Fen ve Teknoloji Dersi Proje Çalışmalarının Sınıflandırılması ve Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımları Açısından İncelenmesi

Nevzat YİĞİT¹, Arzu KIRMAN BİLGİN²

¹Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon-TÜRKİYE

²Arş. Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon-TÜRKİYE

Alındı: 04.07.2012

Düzeltildi: 17.06.2013

Kabul Edildi: 20.07.2013

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.10, n.3, Eylül 2013, pp.137-158)

ÖZET

Bu çalışma bir ilköğretim okulunun Bilim ve Teknoloji Haftasında oluşturdukları Fen ve Teknoloji Dersi kapsamındaki proje sergisinde sunulan çalışmalarının sınıflandırılarak, bilimsel süreç becerilerine olan etkisi üzerine, öğrencilerin farkındalıklarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Özel durum yöntemi ile yürütülen çalışmada 54 proje çalışması incelenmiş ve yarı yapılandırılmış mülakat sorularından yararlanılarak, 8 öğrenci ve ders öğretmenin görüşleri alınmıştır. Elde edilen bulgularından biri sergilenen çalışmaların büyük bir çoğunluğunun Yapı ve Makine Projelerine ait olduğu, çok azının Deneysel/Araştırma / Ölçme Projeleri ve Araştırma / Keşif Projeleri olduğudur. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yönelik birçok kazanımlara dair gelişmeler gösterdikleri, ancak; öğrencilerin bu becerilerin niteliklerinden haberdar olmadıkları da belirlenmiştir. Bu bulgulardan yola çıkarak öğrencilerin proje çalışmalarını, ders notunu etkileyecek bir ödev olarak gördükleri ve onların proje hazırlama sürecinden yeterince yararlanmadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin çalışmalarını oluştururken yüksek puan alma amacının dışında yaratıcılıklarını geliştireceklerini düşündükleri bir bilimsel süreç olarak görmelerini sağlamak gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Proje Çalışmaları; Bilimsel Süreç Becerileri; Fen ve Teknoloji; Kazanım

GİRİŞ

21. Yüzyılda derslere yönelik akademik başarıyı artırmak için kullanılan Proje Tabanlı Öğretim Yöntemi (PTÖY), öğrencilere çok sayıda kritik stratejiyi öğretebilen yenilikçi yöntemlerden birisidir. Öğrenciler kendi fikirlerini yansıtan projeleri oluşturur, oluştururken işbirliği içinde çalışma fırsatı bulur ve kendi öğrenme sürecini de sorgulayabilir (Bell, 2010). Yöntemin temellerini oluşturan projeler ise öğrencilerin kendini tanımasına ve keşfetmesine yardımcı olan, bilimsel süreç becerilerini kazandıran ve geliştiren çalışmalardır (Arı, 2010. s.35). Aynı zamanda motivasyonu artırdığı için öğrenci başarısını da olumlu yönde etkileyen bir yöntemdir (Bradford, 2005).

İlgili alanyazın incelendiğinde gerek PTÖY ve uygulanabilirliği üzerine öğretmen ve öğrencilerin görüşlerinin alındığı gerekse yöntemin derslerdeki başarılarına (Korkmaz &



Kaptan, 2002), motivasyonlarına (Frank & Barzilai, 2004), tutumlarına (Serttürk, 2008; Sert Çıbık, 2009) ya da alternatif kavramlar üzerindeki etkisinin (Rahel Seloni, 2005) incelendiği deneysel çalışmalara rastlanmaktadır. Fen ve Teknoloji Dersi (FTD) kapsamında PTÖY'nin yürütülmesi üzerine görüşleri alınan öğrencilerin, malzeme eksikliği - maddi problemler ve zaman açısından güçlükler çektikleri (Sülün, Ekiz & Sülün, 2009; Arı, 2010) öğrencilerin süreç boyunca kendi kararlarını kendilerinin veremedikleri ve harita, şekil, resim, maket gibi araçlar oluşturamadıkları (Şahin Civelekoğlu & Öztürk, 2009) gibi olumsuz durumları ortaya çıkaran çalışmalara rastlanmaktadır. Bunun yanı sıra araştırma yapmayı sevdiklerini, yeni bilgiler edinmeyi ve sorunlara çözüm bulmayı öğrendiklerini (Sülün vd., 2009) fakat en çok çalışmaların yapım aşamasında zorlandıklarını ifade eden öğrencilerde bulunmaktadır (Ayvaci & Çoruhlu, 2010). Uzun (2007) ise PTÖY'nin öğrencilerin seçilen konu üzerindeki başarıları üzerine etkisini incelediği araştırmasında ortaya çıkan ürünlerin araştırmaya dayalı projeler yerine yapı-maket-makine projeleri oluşturduklarını belirlemiştir. Öğrencilerin özellikle bu tür projeleri seçme nedenlerinin ortaya çıkarılması ve derinlemesine incelenmesi fen öğretimi açısından önemlidir.

Proje konularının belirlenmesinde ise öğretmenlerin öğrenci görüşlerinin dikkate alınmasına olumsuz baktıklarını ve çok azının öğrencinin ilgi alanına göre konu dağıtımını yaptığını (Şahin Civelekoğlu & Öztürk, 2009) belirtmektedirler. Aynı zamanda konu bulmada zorlandıklarını da söylemektedirler (Akınoğlu, 2008; Özden, Aydın, Erdem & Ekmekçi, 2009). Konular belirlenirken rehber rolünde olan öğretmenlerin, hangi konunun ne tür kazanımlara (bilgi, beceri, tutum ve değer, fen-teknoloji-toplum-çevre) sahip olduğunu ve hangi konuya ne tür proje çalışmasının verilmesi gerektiğini önemsememeleri, hem öğrencilerin hem de kendilerinin problemlerle karşılaşmalarının sebeplerinden olabilir.

Bununla birlikte karşılaşılan zorluklar dışında öğrencilerin araştırma ve inceleme becerilerini (Gelbal & Kelecioğlu, 2007; Özden vd., 2009) yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiklerini (Rahel Seloni, 2005; Akınoğlu, 2008; Alacapınar, 2008) kendilerine güven duymalarını sağladıklarını (Rahel Seloni, 2005; Kızılaslan Tunçer, 2011) yürütme konusunda zaman problemiyle karşılaşıldığını (Akınoğlu, 2008; Baki & Bütüner, 2009; Özden vd., 2009; Arı, 2010) tespit eden çalışmalar da bulunmaktadır. Bazı öğretmenlerin ise proje çalışmaları hakkında kendilerini eksik hissettiklerini ve hizmet içi eğitim kursu almak istedikleri ortaya konulmuştur (Şenel Çoruhlu, Er Nas & Çepni, 2009). Ayrıca öğretmenler, öğrencilerin çoğunun çalışmalarını ailelerine yaptırdıklarını belirtmektedirler (Kızılaslan Tunçer, 2011).

FTD için PTÖY temel alınarak öğretmen ve öğrenci görüşlerinin alındığı çalışmaların dışında deneysel araştırma desenlerinin seçildiği ve araştırma sürecinde öğrencilerin tutumları (Serttürk, 2008; Sert Çıbık, 2009) ve başarı düzeyleri (Korkmaz & Kaptan, 2002; Yurttape, 2007; Serttürk, 2008; Toprak, 2007) üzerine bir etkisinin olup olmadığının sınındığı çalışmalara rastlanmaktadır. Sert Çıbık (2009) PTÖY'nin öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri üzerine etkisini araştırmak istemiş ve deney grubu lehine anlamlı farklılık bulmuştur. Bu sonuç PTÖY'nin öğrencilerin, mantıksal düşünme becerilerini geliştirmesinde etkili olduğunu göstermektedir. Rahel Seloni (2005) PTÖY'nin öğrencilerin FTD'ne karşı tutumlarına, başarılarına ve diğer çalışmalardan farklı olarak öğrencilerin alternatif kavramlarını giderilmesi üzerine deneysel bir araştırma yapmıştır. Yöntemin öğrencilerin kavram yanılgılarını giderdiğini, tutumlarının olumlu yönde değiştirdiğini ve başarılarını arttırdığını, fakat öğrencilerin derse karşı tutumlarının kavramsal değişimleri üzerine bir etkisinin olmadığını tespit etmiştir. Araştırmacı uygulama sürecinde öğrencilere grup çalışması yaptırmış ve bu şekilde öğrencilerin özgüvenlerinin artmasında önemli bir rolü olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Sadece ilköğretim öğrencileri ile değil öğretmen adayları üzerinde de tutum, motivasyon, başarı ve yöntemin uygulanması gibi farklı değişkenler açısından yapılan

çalışmaların da olduğu ilgili alanyazın incelendiğinde görülebilir (Frank & Barzilai, 2004; Yavuz, 2006; Duban 2008; Kalaycı, 2008; Baran & Maskan, 2009; Morgil, Güngör Seyhan, Seçken, 2009; Ay, 2010). Yiğit ve Özmen (2006) Fizik, Kimya ve Biyoloji öğretmen adaylarının bilgi ve kavrama düzeyindeki davranışlara yönelik modeller hazırladıklarını bulmuştur. Bilgi düzeyindeki davranışlara yönelik hazırlanan modellerin görsel nitelikte, kavrama düzeyindeki davranışlar için ise çalıştırılabilir ve yapılıp – bozulabilen modeller olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada üretilen modellerin hangi düzeydeki davranışların olduğu ortaya çıkarılmış fakat davranışların sahip olduğu Bilimsel Süreç Becerilerine (BSB) vurgu yapılmamıştır.

Yapılan bu çalışmaların dışında Grant (2010) 8. sınıf öğrencilerinin projelerini nasıl oluşturduklarını keşfetmeye çalışmıştır. Araştırmasının sonunda öğrenci öğrenmelerinin ve proje çalışmalarının, içsel - dışsal etkiler, çalışmalara karşı inançlar, teknoloji bakımından zengin ortamlar, öğrenme ürünleri gibi faktörlerden etkilendiğini tespit etmiştir. Tural, Yiğit ve Alev (2009) Fizik dersinde PTÖY üzerine öğrencilerin görüşlerini aldıkları çalışmalarında öğrencilerin proje konusu bulma, veri toplama, deney yapma, çalışmayı yetiştirememe ve çalışmanın raporunu oluşturamama gibi problemlerle karşılaştığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin birkaçı proje çalışması oluşturmada daha önce deneyimlerinin olmadığını ve çalışmalar yürütülürken kendilerinden emin olmadıklarını belirtmişlerdir.

BSB sadece fen dersleriyle sınırlı değil bilimin her alanıyla ilgili olan (Harlen, 1999), bireylerin kendilerini bir bilim adamı gibi hissetmelerini sağlayan becerilerdir. Bu becerileri öğrenciler sadece öğrenim hayatlarında değil karşılaştıkları günlük hayat problemlerinde de kullanabilme özelliğine sahip olması gerekir. Çünkü fen öğretiminin amaçlarından bir tanesi de öğrencilerin okulda öğrendiklerini yaşamlarında karşılaştığı olaylara ve durumlara uyarlayabilmelerini ve çözüm üretebilmelerini kolaylaştırmaktır. Bu yüzden fen dersleri BSB'ni kapsamaması gerekmektedir (Saat, 2004).

İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf düzeyi için 18 farklı BSB bulunmakta olup bu becerilere yönelik de toplam 32 kazanım bulunmaktadır (MEB, 2006). Bunlardan gözlem, karşılaştırma – sınıflama, verileri kaydetme, ölçme ve sunma (BSB1-7, 22-24, 32) *temel beceriler* kategorisinde, çıkarım yapma, tahmin, kestirme, değişkenleri belirleme, yorumlama ve sonuç çıkarma (BSB8-14,30,31) *nedensel beceriler* kategorisindedir. Son olarak hipotez kurma, deney tasarlama, deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, deney düzeneği kurma, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, işlevsel tanımlama, bilgi ve veri toplama, veri işleme ve model oluşturma (BSB15-21, 25-29) ise *deneysel beceriler* arasında yer almaktadır (Akdeniz, 2005. s.99). Celep ve Bacanak (2011) çalışmalarında BSB'nin nasıl kazandırılması gerektiğine dair yüksek lisans yapan öğretmenlerin görüşlerini almışlardır. Öğretmenler öğrencilerin bu becerilerin gelişmesi için kullanılan yöntemler arasında proje çalışmalarını kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu becerileri öğrencilerin kazabilmeleri için de bazı aşamalardan geçmeleri gerekmektedir. Bunlar bilimsel süreci farkına varma, alışkanlık kazanma ve otomatikleşme şeklinde sıralanabilir (Saat, 2004).

Mevcut araştırmalar incelendiğinde PTÖY'nin uygulama süreci ile ilgili öğretmen ve öğrencilerin görüşlerinin alındığı veya yöntemin öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmedeki etkisini inceleyen çalışmalar dikkat çekmektedir. Oysaki proje çalışmalarının yürütülme sürecinde öğrencilerin hangi bilimsel süreçlerden geçtiği hem öğrenciler hem de öğretmen için önemlidir. Çünkü becerileri içselleştirme ve sergileme durumları göz önünde bulundurulduğunda öğretmen, öğrenciler arasındaki bireysel farklılığı fark edebilir, bu becerileri gösterme açısından öğrenme ortamını öğrencilerin farklılığına göre düzenleyebilir. Bu yüzden proje çalışmalarının hangi BSB'nin kullanılarak oluşturulduğunun ortaya çıkarılması ve öğrencilerin bu becerilerden ne kadar haberdar olduklarının araştırılması önemlidir. İlgili alan yazına bakıldığında da proje çalışmalarının proje türlerine göre

sınıflandırılıp, öğrencilerin hangi tür projeleri tercih ettiklerini ve tercih etme sebeplerini ortaya çıkaran, bu sınıflandırmayla birlikte süreçte sergiledikleri BSB ile ilgili farkındalıklarını inceleyen çalışmalara rastlanmadığı görülmüştür.

Bu araştırma, bir ilköğretim okulunun FTD kapsamında oluşturdukları proje sergisinde sunulan çalışmaları sınıflandırmayı ve sergiledikleri BSB üzerine öğrencilerin farkındalıklarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- Sergilenen çalışmaların proje türlerine ve sınıf düzeylerine göre dağılımı nasıldır?
- Öğrencilerin, proje çalışmaları üzerine algıları ve proje türlerini seçme sebepleri nelerdir?
- Öğrencilerin proje çalışmaları kapsamında sergiledikleri BSB nelerdir ve belirlenen bu BSB üzerine farkındalıkları nasıldır?
- Proje çalışmalarının sürdürüldüğü süreç ile ilgili ders öğretmenin görüşleri nelerdir?

YÖNTEM

a) Çalışmanın Yöntemi

Bu araştırmaya konu olan durum, bir ilköğretim okulunun 8 – 14 Mart Bilim ve Teknoloji Haftasında sergiledikleri FTD proje çalışmalarıdır. FTD kapsamında sürdürülen proje çalışmalarını Korkmaz ve Kaptan (2001) şu şekilde sınıflandırmıştır: öğrencilerin yaptıkları çalışmaları nasıl çalıştığını gösterebildikleri Yapı ve Makine Projeleri (YMP), bilimsel yöntem sürecinin basamaklarını uygulayarak, bir veya daha fazla değişkenin etkilerini araştıran Deneysel / Araştırma / Ölçme Projeleri (DAÖP) ve son olarak seçtikleri bir konu üzerinde, bir bilim adamı gibi davranarak birincil ve ikincil kaynakları kullanarak bir ürün oluşturdukları Araştırma ve Keşif Projeleridir (AKP). Araştırma kapsamındaki proje çalışmaları da bu sınıflandırmaya göre düzenlenmiştir.

Çalışmalara ilgili ayrıntılı inceleme yapabilmek için öğrencilerle ve ders öğretmenleriyle derinlemesine mülakatlar yapılmıştır. Dolayısıyla bu araştırma için özel durum yöntemin iç içe geçmiş tek durum deseni uygundur (Yıldırım & Şimşek, 2008). Özel durum yöntemi, bir konunun derinlemesine ayrıntılı bir şekilde araştırılmasına ve araştırmacıya özel bir durum üzerinde yoğunlaşma fırsatı verir (Çepni, 2009). Bu özel durum bir aile ya da sınıf olacağı gibi kurum, okul, meslek grubu, kasaba dahi olabilir (Gillham, 2000). İç içe geçmiş tek durum deseni ise tek bir durum içinde birden fazla alt durum olduğu zaman kullanılan bir desendir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu araştırma için alt durum ise 6., 7. ve 8. sınıfların proje çalışmalarının ayrı ayrı değerlendirilmesi ve üç farklı sınıflandırmaya göre verilerin sunulmasıdır.

b) Katılımcılar

Bu araştırma, 2010 - 2011 Eğitim – Öğretim yılı, Trabzon ili Akçaabat ilçesine ait bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 8 öğrencinin katılımıyla yürütülmüştür. Görüşme yapmak için YMP sınıfına ait çalışma yapan öğrenciler rastgele seçilirken DAÖP ve AKP sınıfına ait çalışma yapan öğrenciler sayıca az olduklarından dolayı amaçlı olarak seçilmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerin çalışmalarının sınıfa ve proje türlerine göre dağılımı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin proje ödevlerinin, sınıf düzeyi ve proje türlerine göre dağılımı

Proje Türleri	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf
Yapı ve Makine	Hayvan Hücresi (Ö1)	Çıkrık (Ö2)	DNA (Ö3)
Deneysel/Araştırma/Ölçme	-	Çay Karıştırıcı (Ö5)	Elektriğin Isıya Dönüşmesi (Ö4)
Araştırma ve Keşif	-	Element Kartları (Ö6)	Kalıtım Şeridi (Ö7) Asit- baz şeridi (Ö8)

c) Veri Toplama Araçları ve Veri Analizi

Araştırma yapılan okulda sergilenen 54 proje çalışmasının konuları ders öğretmeni, araştırmacı ve farklı bir okulda görev yapan FTD öğretmenin de görüşleri alınarak incelenmiş, sınıflandırılmış ve sınıf düzeyine göre dağılımı tespit edilmiştir. Bu çalışmaların sınıflandırılmasının sebebi öğrencilerin proje türlerini seçmelerinin altında yatan nedenleri ortaya çıkarmaktır. Aynı zamanda uzmanların görüşü de alınarak çalışma konularının içerdiği kazanımlar FTD öğretim programından yararlanılarak belirlenmiş ve bu kazanımların hangi BSB kapsadığı tespit edilmiştir. Proje çalışmalarının verilip, sergide sunulmasına kadar olan süreçle ilgili olarak da FTD öğretmenin görüşlerine başvurularak süreç değerlendirilmiştir.

Belirlenen alt araştırma sorularına ilişkin ders öğretmeni ve 8 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış, katılımcıların ses kaydının yapılmasında gönüllülük esas alınmıştır. Seçilen öğrencilerin proje çalışmalarının (Ek 1) ait olduğu proje türleri ve içerdikleri BSB belirlenerek her öğrenci için ayrı görüşme soruları hazırlanmıştır. Bu BSB kazanımları FTD öğretim programı incelenerek tespit edilmiş ve PTÖY basamakları göz önünde bulundurularak yarı yapılandırılmış görüşme soruları (Ek 2) hazırlanmıştır. Görüşmelere katılan öğrenciler Ö1, Ö2, ... Ö8 şeklinde kodlanmıştır. Öğrencilerin görüşmelerde verdikleri cevaplar ortak ve farklı ifadeler, proje türlerine göre sınıflandırılarak tablolar halinde sunulmuştur. Verilerin çözümlenmesinde içerik analizi yönteminden, görüşleri alınan ders öğretmeninden elde edilen veriler ise proje çalışmalarının başlama ve bitirme sürecinin daha iyi anlaşılması için betimsel analiz yönteminden yararlanılmıştır.

BULGULAR

Birinci alt araştırma sorusu olan “Sergilenen çalışmaların proje türlerine ve sınıf düzeylerine göre dağılımı nasıldır?” sorusuna ait bulgular tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Sergilenen çalışmaların, proje türlerine ve sınıf düzeyine göre dağılımı

Proje Türleri	6. Sınıf		7. sınıf		8. sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Yapı ve Makine	17	31,5	19	35,2	10	18,5	46	85,2
Deneysel/Araştırma/Ölçme	-	-	2	3,7	2	3,7	4	7,4
Araştırma ve Keşif	-	-	2	3,7	2	3,7	4	7,4
Toplam	17	31,5	23	42,6	14	25,9	54	100

Tablo 2' e bakıldığında sergideki proje çalışmalarının % 31,5'i 6. Sınıflara, % 42,6'sı 7. Sınıflara ve % 25,9' unu da 8. sınıflara ait olduğu belirlenmiştir. Yine bu çalışmaların % 85,2'sini YMP, % 7,4'ünü DAÖP ve % 7,4'ünü de AKP oluşturmaktadır.

İkinci alt araştırma sorusu olan “**Öğrencilerin, proje çalışmaları üzerine algıları ve proje türlerini seçme sebepleri nelerdir?**” sorusuna ilişkin bulgular tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin proje çalışmaları üzerine algılarına ve proje türlerini seçme sebeplerine ait bulgular

Öğrencilerin Proje Çalışmaları Üzerine Algıları			
FİKİRLER	Sorumlu olduğum ödev	Ö1,Ö3,Ö6, Ö7,Ö8	KATILIMCILAR
	Not yükseltmek için ödev	Ö2,Ö6,Ö8	
	Emek verilmesi gereken şey	Ö2,Ö8	
	Bir şey tasarlamak	Ö4,Ö5	
	Yapılmış veya yapılmamış bir şey yapmak	Ö3	
	Yardım almak	Ö5	
	Araştırma yapmak ve bilgi edinmek	Ö7	
	Sergi	Ö8	
	Öğrencilerin proje türlerini seçme sebepleri		
	El becerim olduğu için	Ö2,Ö3,Ö5	
	Araştırma yapamadığım için	Ö2	
	Görünüm ön planda olduğu için	Ö1,Ö3	
	Konuyu sevdiğim için	Ö3,Ö4,Ö5,Ö7	
	Kendim üretsem daha iyi	Ö4	
	Öğrencileri bilgilendirmek için	Ö3	
	Kolay olduğu için	Ö5,Ö8	
	Yazı yazmayı sevmediğim için	Ö5	
Böyle daha iyi anladığım için	Ö5,Ö7		
Başkasından fikir aldım	Ö6,Ö8		

İlgili tablo incelendiğinde öğrencilerin çoğunun proje çalışmalarını ödev gibi (Ö1-2-3-5-6-7-8), DAÖP üreten Ö4 ve Ö5'in ise bir şey tasarlamak olarak algıladıkları dikkat çekmektedir. Ürettikleri bu çalışmalarını seçme sebebi olarak da Ö6'nın ilk önce besin zinciri yapacağını sonrasında arkadaşından fikir alarak element kartları hazırladığını belirterek aslında öğrencinin ödev yapmak için proje ürettiği anlaşılmaktadır.

Alt araştırma sorusu ile ilgili öğrencilerden bazılarının görüşleri şu şekildedir:

Ö2: “*Notumuzu yükselten ödev. Çok kısa zamanda yapılmaz, emek sarf etmek gerekir, güzel olması gerekir.*”

Ö5: “*Aklıma hiç yapılmamış yeni bir şey geliyor. Hani icat etmek gibi, proje dediğimde onlar geliyor, yapım aşamaları falan. Tasarım geliyor. Başka da işte yardım almak gibi. Ondan sonra da onu nasıl yapmam gerektiği aklıma geliyor, eşyalar falan.*”

Araştırmanın üçüncü alt araştırma sorusu olan “**Öğrencilerin proje çalışmaları kapsamında sergilemeleri beklenen BSB nelerdir ve belirlenen bu BSB üzerine farkındalıkları nasıldır?**” sorusuna ilişkin bulgular tablo 4 ve 5'de verilmiştir.

Öğrencilerin BSB'ni kendilerinin mi yoksa herhangi bir bireyden yardım alınarak mı sergilediklerini ortaya çıkarmak için “Çalışmalarınızı üretirken hangi kaynaklardan yararlandınız?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrenciler gerekli olan malzeme ihtiyaçlarını marangozdan (Ö2), elektrikçiden (Ö5) ve babalarından (Ö2,Ö5) yardım alarak karşıladıklarını, Ö5 ve Ö8 ise seçtikleri konuları ders ve dersane öğretmenine danıştıklarını söylemişlerdir. Bu yanıtlardan öğrencilerin çalışmaları zihinlerinde oluşturma sürecinde farklı bir bireyden yararlanmadığı düşünülebilir.

Öğrencilerin proje çalışmalarının ve görüşmelerin değerlendirilmesi sonucunda Tablo 5 incelendiğinde YMP türüne ait proje çalışmasını hazırlama süreci boyunca Ö1 kodlu öğrencinin BSB25,28,30, Ö2 kodlu öğrencinin BSB22,23,24,28,30,32 ve Ö3 kodlu öğrencinin BSB28,30,31 sergilediği mülakatlar sonucu tespit edilmiştir.

Tablo 4. Görüşleri alınan öğrencilerin yararlandığı kaynaklar

	YMP			DAÖP			AKP	
	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8
İnternet	√	√			√	√	√	
Kitaplar	√		√		√			√
Esnaflar		√			√			
Aile		√			√			
Ders Öğretmeni					√			√
Dershane Öğretmeni								√
Ansiklopediler					√			
Dergiler							√	
Arkadaş						√		
Herhangi bir kaynaktan yararlanmadım				√				

DAÖP türüne ait proje ödevini hazırlama süreci boyunca Ö4 kodlu öğrenci BSB8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 28, 30 ve Ö5 kodlu öğrencinin BSB11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 28, 30, 32 sergilediği belirlenmiştir. AKP türüne ait proje ödevini hazırlama süreci boyunca Ö6 kodlu öğrencinin BSB28, Ö7 kodlu öğrencinin BSB25,27,28 ve son olarak Ö8 kodlu öğrencinin ise BSB5, 25, 28, 30, 32 sergilediği görülmektedir. YKP ait çalışmalardan Ö1 ve Ö3 kodlu öğrencilerin temel becerileri göstermezken Ö2 üç beceri türünden örnekler göstermektedir. DAÖP ait Ö4 ve Ö5 kodlu öğrencilerin daha çok nedensel ve deneysel becerileri gösterdiği görülmektedir. AKP ait Ö6 ve Ö7 sadece deneysel beceriler gösterirken Ö8 ise üç beceri türünden de göstermektedir.

Ö5 kodlu öğrenci BSB11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20 kazanımları için görüşlerinden bir kısmı şu şekildedir:

“...Şimdi ilk önce çay kaşığından başlayayım. Şimdi kabloları aldım motoru da ona bağladım, yaptım. Hani oyuncak arabalarda olur ya, onun motorunu aldım, bu kabloları lehimledim ona bağladım. Çay kaşığını da normal bantla bağlamaya çalıştım, olmadı. Ondan sonra cam bandı aldım, bağladım iki, üç sefer bağladım olmadı, ondan sonrada sıkıca bağladım üstünden iki, üç kere daha geçtim ondan sonra oldu. Bu olduktan sonra tek bir pille denedim, orta boy pil, onunla olmadı. Sonra büyük boy, böyle pille denedim. Bunu da suya soktuğumda çalışmadı, dönmedi. Ondan sonra iki tanesiyle denedim suya soktuğumda da çalışıyordu...”

Ö6 kodlu öğrenci ise BSB5,6 ile ilgili olarak “Elementlerin özellikleri yazdım internette, kaç tane element geldiyse onları yazdım bende.” görüşünde bulunmuştur. Bu görüş çerçevesinde öğrencinin bu kazanımları göstermediği ortaya çıkarılmış ve tabloda bu bulguya yer verilmemiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin proje çalışmaları kapsamında sergiledikleri BSB ve BSB üzerine farkındalıkları

Proje türlerine göre katılımcılar	BSB KAZANIMLARI																																FİKİRLER		
	Öğrencilerin bu süreçle ilgili farkındalıkları																																Konuyu daha iyi anladım	El becerim arttı	Daha bilinçli oldum
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	27	28	30	31	32						
Yapı ve Makine	Ö1	•	•	•	•																			√		√	√		•	√					
	Ö2	•						•								•						√	√	√	•		√	√		√	√	√			
	Ö3																								•		√	√	√	•	√				
Deneysel/ Araştırma/ Ölçme	Ö4						√	√		√	√	√	√	•	√	√	•	•	•					•		√	√	•	•						
	Ö5									√	√	√	√	•	√	√	√	√	√					√		√	√		√	√					
Araştırma ve Keşif	Ö6				•	•	•	•																•	•	√	•		•	√					
	Ö7																							√	√	√	•	•	•	√					
	Ö8	•			√																			√		√	√	•	√			√			

BSB: Bilimsel Süreç Becerileri

√: Öğrencilerin sergilediği BSB' i

YKP: Yapı ya da Makine Projeleri

■ Temel beceriler

Ö1, Ö2 ... Ö8: Görüşleri alınan öğrenciler

•: Öğrencilerin sergilemesi beklenen fakat sergilemediği saptanan BSB' i

DAÖP: Deneysel/Araştırma / Ölçme Projeleri

■ Nedensel beceriler

AKP: Araştırma ve Keşif Projeleri

■ Deneysel beceriler

Çalışmanın alt araştırma sorusunun amacına uygun olarak öğrencilere “Proje çalışmanızı hazırlama süresince neler kazandığınızı düşünüyorsunuz?” sorusu sorularak öğrencilerin farkındalıklarının ortaya çıkarılması istenmiş ve bu soru sonucunda ortaya çıkan bulgular da Tablo 5’ de verilmiştir.

Dördüncü alt araştırma sorusu olan **“Proje çalışmalarının sürdürüldüğü süreç ile ilgili ders öğretmeninin görüşleri nelerdir?”** sorusuna ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir:

Ders öğretmeni “Öğrencilerin proje çalışmaları bireysel mi yoksa grup çalışması şeklinde mi yürüttünüz?” sorusuna *bireysel olarak* cevabını vermek ile birlikte neden bu şekilde yürüttüğüne ilişkin cevabı aşağıdaki gibidir:

“Grup çalışmalarında problem çıkıyor genelde bir kişi yapıyor diğeri yatıyor ve ödev ikisinin oluyor. Yani bir kişinin emeği ikiye bölünüyor ikisi de aynı notu alıyor, çalışan da çalışmayan da. Grup çalışmalarında bu tür problemlerimiz oluyor ama bireysel zaten öğrenci kendisi emek ediyor her şeyiyle ortaya koyuyor.”

“Konuyu ve alt konuları belirleme aşamasında öğrencilerinize ne tür yönlendirmeler yaptınız?” sorusuna konu sınırlaması yapmadığını, sadece uygulama aşamasında yönlendirmelerde bulunduğunu söylemiştir. Öğretmenin bu soruya verdiği cevap şu şekildedir:

“Hiçbir etkide bulunmadım. Konuların seçimi ne yapacakları tamamen öğrencilere aitti. Sadece ödevleri yapma aşamasında ben yönlendirmede buldum. Böyle de güzel olmuş ama şunu böyle de yapabilirsin şeklinde. Yoksa bu böyle mi yapılacak şöyle mi yapılacak sorularına asla cevap vermedim. Projeni nasıl istiyorsan öyle yap.”
 “Öğrencileriniz projeleri için plan yaptılar mı?” sorusuna ise katılımcı öğrencilerinin plan oluşturmadıklarını hatta çoğunun teslim etmeye yakın bir zamana ödevlerini sıkıştırdıklarını belirtmiştir.

“Proje planlarının oluşturması aşamasında rolünüz ne oldu? sorusuna ise şu şekilde cevap vermiştir:

“Büyük bir yük öğretmene düşüyor, bire bir bireysel çağırıp takip etmek gerekir ki bu da benim için çok zor bir süreç. Bunun için benim ayriyeten okulun dışında zaman harcamam gerekir. ... Eğer Milli Eğitim projelere önem veriyorsa, matematik kursu açılıyorsa, egzersiz yapıyorsa tiyatrodan bir öğretmen, fenden de bu şekilde bir ders saatinin olması gerekiyor. Okul dışında bir zamanının olması gerekiyor ben ona tenefüste zaten konusunu çocuğa zar zor belirtebiliyorum. ... ”

Projelerin uygulanması aşamasında öğretmenin rolünü öğrenmek için sorulan “Proje uyguladıkları süreç içerisinde öğrencilerinizi nasıl kontrol ettiniz?” sorusuna ise öğretmen düşüncelerini şu şekilde belirtmiştir:

“Genelde tamamlanmış bitmeye yakın projeler üzerinde geldiler. Onlar üzerinde burası düzelirse daha güzel olur, burası böyle yapılırsa daha iyi olur, ... Asla yap bunu böyle yap bu böyle olmadı. Benim onlara yaptığım düzeltmeler öneriydi yapmadan da verebilirlerdi.”

“Proje çalışmaları sunuldu mu? Sunumu planlama aşamasında süreci nasıl organize ettiniz? sorusuna öğretmen serginin yapıldığı ortamda çalışmaları gruplandırarak, sergiyi görmeye gelen misafirler tarafından sorulan sorular için derse karşı tutumu iyi olan öğrencileri görevlendirerek görev dağılımı yapmıştır. Çalışmalarını teslim eden öğrenciler içerisinde gerek sergide gerekse sınıf ortamında sunum yapmayan öğrenci olduğu görüşme sonucunda elde edilen bulgular arasındadır. Sunum esnasında ise öğrencilere her hangi bir yardımda bulunmadığını ve sunumda görev alan öğrencilerin misafirler tarafından tebrik edildiğini belirtmiştir. Öğretmen ise konuyla ilgili şu cevabı vermiştir:

“Sergide projeler gruplar halinde sunuldu. İşte hücreyle alakalı olanlar yakın olanlar, mayoz, sistemler... Biyoloji, kimya, fizik şeklinde gruplandırarak. ... 6. sınıftan

itibaren dersleriyle alakalı olan öğrencileri görevlendirdim. 5-6 öğrenci belirledik sunabilecek belirli öğrenciler, karşılarındakine anlatabilecek öğrencileri seçtik. Bide ödevleri teslim ederken... Hani ne yaptı da bana getirdiler şeklinde, kısa bir iki cümlelik cevaplar.”

“Proje çalışmalarını nasıl değerlendirdiniz?” sorusuna öğretmen belirli bir ölçek kullanmadığını belirterek görüşmeye şöyle devam etmiştir:

“Öğrenci gerçekten emek vermiş mi? Kendisi bir şeyler yapıp anlayabilmiş mi? Hiç proje getirmeyen, basit bir şey getirenlere 45 - 50 vermişimdir. Asla 40 altında not yok. Hepsi bol bol 70 – 80. Benim için önemli olan öğrenci bir şeyler yapmaya çalıştı mı? Yaptığından bir şeyler anladı mı? Yaptığı ödev kalıcı mı? Gerçekten işe yarar bir ödev yaptı mı? Var mı bir şeyler proje diyebileceğim? Bir ödev mi benim için önemli olan buydu?” Sergide ürünlerle ilgili soru sorulan öğrencilerin, “Sizce proje çalışmalarına karşı ne düşünüyorlardır?” sorusuna ise öğretmen okul imkânlarının yetersizliğinden bahsederek şu şekilde cevap vermiştir:

“Kesinlikle ödevlerini orda görmek büyük bir mutluluktur. Sunumlarını yapan öğrenciler ödevleri sunarken biz bir daha bu konuları unutmuyacağız dedi. Öğrencinin bir tanesi, “basit makineler benim için bitmiştir! Kesinlikle hayatım boyunca unutmuyacağım.” dedi. ... Keşke mümkün olsa da bireysel olarak öğrenciler kendi ödevini sunsa...”

“6. 7. ve 8. Sınıf düzeyinde çoğunlukla yapı ve makine projelerinin olduğunu görmekteyiz. Bu dağılımın bu şekilde olmasının sebebi nedir?” sorusuna ise öğretmen öğrencilerin sadece ödevlerini teslim etmek için kolay ve kısa sürede bitecek şekilde konu seçerek, çalışmalarını hazırladıklarını belirtmiştir.

“Öğrenciler daha çok gördükleri ya da görsel olarak yapılabilecek şeyler daha kolaylarına geliyor. Deneysel çalışmalar ya da araştırma projeleri öğrenciler için daha uğraştırıcı ve zaman alıcı. Kendilerini yormalarını gerektiren durumlar. İsteseler daha güzel şeyler yaparlar. Öğrenciler daha çok ödevimi yapayım da geçeyim şeklinde düşünüyorlar. Çok fazla araştırma yapmak istemedikleri için model projeleri çıkıyor.”

Ders öğretmeni bu sürecin 2010 yılı Ekim ayının ilk haftası başladığını 2011 Mart ayının ilk haftasında sona erdiğini belirtmiştir. Bir sonraki dönemde nasıl bir süreç planladığını sorulduğunda ise şu şekilde yorum yapmıştır:

“Grup çalışması yapmak isteyenlere engel olmam. Basit bir konu seçerlerse kabul etmem. Ama grup çalışmasını gerektiren, yardımlaşmayı gerektiren bir konu olursa olabilir. Ama sırf bir ödev yapalım ama grup verelim olursa olmaz. Ama bana ek süre verilerse ve öğrencilerle çalışma imkânım olursa her biri için bir dosya tutarım. Süreç ile ilgili her aşamayı takip ederim. Onların ortaya koyduğu ürünleri takip edebilirim. Kendime göre kriterler belirleyip onları değerlendirebilirim. Ama bu kadar iş yükünün altında ek olarak bu çalışmalarla uğraşamam. Proje saatleri olabilir.”

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bir ilköğretim okulunun sergilediği 54 proje çalışmasının 46’sını YMP, 4’ünü DAÖP ve yine 4’ünü AKP oluşturduğu tespit edilmiştir. Sınıf düzeyinde bu dağılım incelendiğinde ise 6. Sınıf öğrencilerinin sergiledikleri 17 çalışmanın hepsinin YMP olduğu ve diğer projelere örnek olmadığı görülmüştür. 7. Sınıf öğrencilerinin ise 19 çalışmanın YMP, 2 çalışmanın DAÖP ve 2 tanesinin de AKP olduğu belirlenmiştir. 8. sınıf öğrencilerinin ise 14 projenin 10’u YMP, 2 tanesinin DAÖP, diğer 2’sinde AKP olduğu belirlenmiştir. Uzun (2007) araştırmasındaki deney gruplarına verilen proje çalışmaları sonucunda öğrencilerin, araştırmaya dayalı projeler yerine yapı- maket-makine tasarımı konulu çalışmaları, daha istekli yaptıklarını tespit etmiştir. Bu sonucun araştırmanın

sonucuyla örtüşmesinin nedeni, öğrencilerin araştırma yapma ve deneysel süreçlerden kaçınmaları, temel, nedensel ve deneysel süreç becerilerine sahip olmadıkları ya da bu süreçte öğrencilere iyi bir rehberlik yapılamadığı için olabilir.

DAÖP üreten öğrencilerin proje çalışmalarını bir şey tasarlamak olarak tanımlamaları bu türde çalışma yaptıklarının bir sebebi olarak görülebilir. YMP ve AKP üreten öğrenciler ise çoğunlukla proje çalışmalarını not yükselten ödev olarak tanımlamaktadırlar. Bu sonuç Baki ve Bütüner (2009), Yılmaz ve Yiğit (2011)'in çalışmalardaki sonuçla örtüşmektedir. Çalışmalarda, öğretmenlerin öğrencilerine proje konusu vermede sıkıntılar yaşadıkları, öğrenciler projeyi genellikle zayıf oldukları derslerden aldıkları ve projeyi dersten geçme aracı olarak gördükleri tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Şahin Civelekoğlu ve Öztürk (2009)'ün çalışmasında öğrencilerin proje çalışmaları hakkında öğrenmeye olumlu etkide bulunmadığını ve bir zorunluluk olduğunu düşündüklerini belirtmektedirler.

Tablo 3 incelendiğinde ise YMP'ne sahip olan öğrencilerin, araştırma yapmayı sevmediklerinden dolayı birtakım malzemeleri bir araya getirerek fiziki görünümü ön planda olan proje oluşturmaktan hoşlandıkları için bu tür çalışmalar yaptıkları tespit edilmiştir. Grant (2010) öğrencilerin projelerini oluştururken içsel ve dışsal faktörlerden, projeler üzerine inançlarından, teknolojiden ve öğrenme ortamının zenginliğinden ve öğrenme ürünleri gibi görünmesi gibi değişkenlerden etkilendiğini ortaya çıkarmıştır. Bu araştırma katılan öğrencilerin projeleri ne kadar öğrendiklerinin bir sonucu olarak görmesi YMP'ne sahip olan öğrencilerin düşünceleriyle paralel olduğunu göstermektedir.

DAÖP'ne sahip olan öğrencilerin yazı yazmaktan hoşlanmadıkları, bir şeyler üretmenin kendileri için daha kolay olduğunu vurgulamaları aslında bu öğrencilerin de proje çalışmalarını ödev olarak görmelerinin bir göstergesi sayılabilir. DAÖP diğer proje türlerine nazaran daha çok BSB kazanımlarını içermesine ve YMP göre daha az tercih edilmesine rağmen öğrencilerin kolay olduğunu düşündükleri için bu proje türünü seçmeleri ilgi çekicidir. İyi bir proje çalışmasının özelliklerinden bir tanesi de öğrencinin yaratıcılığının geliştirmesini sağlamasıdır. Dolayısıyla DAÖP üreten öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya koyduğu söylenebilir. Alacapınar (2008) çalışmasını 5. Sınıf öğrencileri ile Sosyal Bilgiler Dersi kapsamında yürütmüş olup çalışma sonucunda proje yönteminin öğrencilerin yaratıcılıklarının geliştirdiği ve gelişmiş bilgi ve becerilerle donattığı sonucuna varmıştır ki bu araştırmanın sonuçlarıyla paralellik gösterdiğini görmekteyiz. AKP'nin ait olduğu öğrencilerin bu çalışmaları sadece kolay bir ödev seçerek öğretmenin verdiği ödevi yerine getirmek için yaptıkları ortaya çıkmıştır. Bu sonuca paralel olarak Arı (2010) araştırmasında öğrencilerin proje konularını kolay oldukları için seçtikleri vurgulamaktadır.

Tablo 5 incelendiğinde YMP ve DAÖP türlerine sahip olan öğrencilerin temel becerilerin çoğunu sergilemedikleri ama göstermeleri beklenen deneysel becerilerden çoğunu sergiledikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin temel becerileri sergileyememelerinin sebebi öğretmenlerin daha çok bilgi öğrenme alanına ağırlık vermelerinden kaynaklanabilir. Buluş Kırıkkaya (2009) çalışmasında öğretmenlerin %20'sinin konu alanı dışındaki kazanımlara dikkat etmediğini, %16,6'sının da bu becerilerin sadece okula bağlı olarak gelişmediğini belirtmeleri araştırmanın bulgularını doğrular niteliktedir.

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin çalışmalarını yaptıkları süreç boyunca konuyu daha iyi anladıklarını ve daha bilinçli olduklarını söylemeleri sergiledikleri becerilerden haberdar olmadıklarının bir göstergesi olabilir.

PTÖY' de ürün ortaya koymak için izlenen ilk basamak olan konuyu ve alt konuları belirleme, grupları kendi içinde organize etme basamağında araştırma yapılan okulun FTD öğretmeni tüm öğrenciler proje çalışması yapmasını istemiş ve öğrencilerin bireysel olarak

çalışmaları gerektiğini söylemiştir. Çalışma yapacakları konuyu ise kendilerinin araştırmalarını, sınıf düzeyi ayrımı yapmadan kendilerinin karar vermelerini istemiş, fakat kendisine başvuran öğrencilere de bir takım yönlendirmeler yaptığını belirtmiştir. Şahin Civelekoğlu (2009) konu belirleme aşamasında öğretmenlerin, öğrencilerin fikirlerini almak istemediklerini belirtmiştir. Bu çalışma için görüş bildiren öğretmenlerle, ilgili araştırmaya konu olan öğretmenin düşüncelerinin zıt olduğu görülmektedir.

Gelbal ve Kelecioğlu (2007) çalışmalarında, grup projelerinde her öğrencinin bireysel katkısının belirlenmesinin zor olduğunu belirten ölçek maddesine öğretmenlerin %86 katılıyorum cevabını vermiştir. Bu sonuç ise araştırmaya katılan öğretmenin görüşü ile örtüşmektedir (2007, s.141).

Proje planlarını oluşturması ve projeyi uygulama basamağında ders öğretmeni öğrencileri takip etmemiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlara göre sadece Ö5 proje oluşturma sürecini bilmediği halde bir plan yaptığını söylemiştir. Fakat bu aşamalarda öğretmene başvuran öğrencilere ders öğretmenleri kendi fikirleri doğrultusunda bazı yönlendirmelerde bulunmuştur. Öğrencileri ile yeterince ilgilenememesinin sebebi ise yeterli zaman bulamaması ve proje çalışmaları için ayrılacak bir zaman dilimi olmayışıdır. Tural, Yiğit ve Alev (2009) öğretmenlerin, PTÖY'nin gerektirdiklerini yerine getirebilmeleri için seçmeli dersler veya okulda fen dersleri için kulüpler oluşturulmasını istediklerini belirlemişlerdir. Bu sonuç araştırmaya konu olan öğretmenin görüşü ile benzerlik göstermektedir.

Proje çalışmaları öğretmene teslim edilirken öğretmen çalışmaya ait bir takım sorular sormuştur. Sergi için ders öğretmeni tarafından derse karşı ilgisi olan 5 ya da 6 öğrenci seçilmiş, bu öğrenciler konularına göre sınıflandırılan çalışmalar için görevlendirilmişlerdir. Öğretmen çalışmalar için ölçekler hazırlamamış, öğrencilerin çalışmaları teslim alırken sorduğu sorulara, bu süreçte öğretmenle ne kadar iletişim kurduğuna ve ürünlerdeki yaratıcılığa dikkat ederek değerlendirmeler yapmıştır. Bunun sebebi olarak da zaman sıkıntısını ve yeterli okul ortamının olmayışını ifade etmiştir. Arı (2010) çalışmasında öğretmenlerin büyük çoğunluğu proje çalışmaları ve performans görevleri için ders saatinin dışında farklı bir ders saatinin ayrılması gerektiğini ve sunumlarında bu ders saati içerisinde yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bu sonuç FTD için ayrılan 4 ders saatinin proje çalışmaları için yetersiz olduğunu göstermektedir ki araştırmaya konu olan öğretmenin görüşleri ile paraleldir. Akınoğlu (2008) ve Arı (2010)'nın yaptıkları araştırmalar sonrasında öğretmenlerin PTÖY uygulamalarında okul imkânlarının yetersizliğinin karşılaşılan sorunlar arasında olduğu sonucuna varmışlardır ve bu sonuç elde edilen sonuçla örtüşmektedir.

Öğrencilerin proje çalışmalarını dersi geçmek için gerekli olan bir ödev olarak gördükleri ve bu yüzden de kolay ve ürünü oluştururken zorlanmayacakları bir konu seçtikleri tespit edilmiştir. YMP' nin daha çok tercih edilmesinin sebebi de bu nedenlerden kaynaklanıyor olabilir. Yine öğrencilerin proje çalışmalarının teslim tarihine çok kısa bir zaman kala çalışmalarını yaptıkları ve çoğununsa verdiği tarihten çok sonra çalışmasını teslim etmesi istekli yapmadıklarının bir göstergesi olabilir. Bu varılan sonuç Arı (2010)'un araştırma yaptığı öğretmenlerin çoğu, öğrencilerin bu çalışmaları gönüllü yapmadıklarını vurguladığı sonucuyla paralellik göstermektedir. Ayrıca Şahin Civelekoğlu (2009)'nun uyguladığı anket sonucunda öğrenciler, projelerin daha iyi öğrenmelerine yardımcı olduğunu düşünmediklerini söylemişlerdir. Bu sonuç öğrencilerin neden bu kadar isteksiz olduklarının bir göstergesi sayılabilir.

ÖNERİLER

Öğrencilerin daha yaratıcı, BSB'ni geliştirici proje çalışmalarında bulunabilmeleri için ilk olarak not kaygılarının ortadan kalkması gerekir. Öğrenciler proje çalışmalarını FTD notunu yükseltmek için değil yeteneklerini geliştirmek ve bilimsel süreçleri yönetebilmek için bu çalışmaları yapması gerektiğini bilmesi gereklidir. Burada büyük görev öğretmenlerindir. Dolayısıyla öğretmenlerin PTÖY kullanmaya yönlendirilmesi gerekir. Bunun için ise öğretmenlerin proje çalışmalarına gereken önemi verebilmesi açılacak olan seçmeli dersler ile sağlanabilir. Bu seçmeli dersler hem öğretmenleri maddi açıdan tatmin edebilir hem de öğrenciler için sadece proje çalışmaları ile vakit geçirmeleri gereken zaman dilimi oluşturabilir. Okullarda hem Fen ve Teknoloji hem de diğer derslerin proje çalışmalarını yürütebilmesi için çok amaçlı salonların hazırlanması gerekir. Yapılan çalışmaların belli yarışmalarda ödül kazanamasa dahi okul imkânlarının elverdiği sürece okul faaliyetleri kapsamında sergilenip, ürün sahiplerinin bu tür organizasyonda görevli olmaları sağlanabilir.

Bu çalışmayı okuyan araştırmacılar ise MEB ve TÜBİTAK işbirliği kapsamında yapılan proje yarışmalarında il veya bölge çapındaki hatta ödül kazanan proje çalışmalarını incelemeleri ve bu ürünleri BSB göre değerlendirmeleri önerilebilir. Araştırmada özellikle temel becerileri gösterme konusunda öğrencilerin eksik olduğu görülmüştür. Dolayısıyla PTÖY temel alınan bir öğretim sonucunda öğrencilerin temel becerileri geliştirip geliştirmediklerini ölçmeye çalışan deneysel bir çalışma yapılabilir. Yine PTÖY göre yürütülen bir öğretimin sonunda öğrencilerin hangi Fen-Teknoloji-Toplum ve Çevre ya da hangi Tutum ve Değer kazanımlarını sergilediklerini ortaya çıkaran araştırmalar da yapılabilir. Bir başka araştırma konusu ise öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramları gidermeye yönelik PTÖY temelinde deneysel bir araştırma yürütülerek yöntemin etkili olup olmadığı ortaya çıkarılabilir.



<http://www.tused.org>

Classification of Project Studies of Science and Technology Course and Investigation in Terms of Acquiring Scientific Process Skills

Nevzat YİĞİT¹, Arzu KİRMAN BİLGİN²

¹Res.Assist., Karadeniz Technical University, Fatih Faculty of Education, Trabzon -TURKEY

²Assoc.Prof.Dr., Karadeniz Technical University, Fatih Faculty of Education, Trabzon -TURKEY

Received: 04.07.2012

Revised: 17.06.2013

Accepted: 20.07.2013

The original language of article is Turkish (v.10, n.3, September 2013, pp.137-158)

Key Words: Projects; Science Process Skills; Science and Technology; Objectives.

SYNOPSIS

INTRODUCTION

Project Based Teaching Method (PBTM), used for increasing academic achievement in courses of 21st century, is one of the innovative methods that can teach many critical strategies. Learners create projects reflecting their opinions while having the opportunity to work in cooperation and questioning their learning process (Bell, 2010). Projects, constituting the foundations of the method, are studies assisting learners to know and explore themselves, making them acquire scientific process skills plus improving them (Arı, 2010. s.35). Also, it is a method positively influencing learner achievement since it increases motivation (Bradford, 2005).

Learners were interviewed in relation to PBTM within the scope of Science and Technology Course (STC). They expressed the negativities such as material – financial deficiencies and timing difficulties (Sülün, Ekiz and Sülün, 2009; Arı, 2010). They also stated that learners cannot make their own decisions and create instruments such as map, figure, picture and models (Şahin Civelekoğlu and Öztürk, 2009). However, there are learners expressing that they like doing research and acquiring new information. Besides, they stated that they learn how to find solutions for problems (Sülün et al., 2009) yet again, they have greatest difficulty in carrying out the projects (Ayvaci and Çoruhlu, 2010).

PURPOSE OF THE STUDY

This study aims at classifying the studies presented in a project exhibition within the scope of STC of a primary school and reveal learner awareness on Science Process Skills (SPS) they presented. The questions below were tried to be answered within this scope:

- What is the distribution of exhibited studies in terms of project types and grades?



Corresponding Author email: arzukirmanbilgin@gmail.com

© ISSN:1304-6020

- What are the learner perceptions regarding project studies and the reasons for their choice of project types?
- How SPS learners are reflected within the scope of their projects and what is the awareness regarding the SPS?
- What are the opinions of branch teacher in relation to process of project studies?

METHODOLOGY

a) Study Design

Learners and teachers were interviewed in detail to carry out detailed investigations in relation to studies. Thus, case study method employing embedded single-case design was preferred for this study (Yıldırım and Şimşek, 2008). Case study gives an opportunity to researcher to study in detail and focus on a special case (Çepni, 2009). This special case can be either a family or a class as well as an institution, school, occupational group or even a town (Gillham, 2000). Embedded single-case design is preferred when there are more than one sub-cases of the case (Yıldırım and Şimşek, 2008). Sub-cases of this research is separate assessment of 6th, 7th and 8th grade project studies. The data was presented according to these three different classifications.

b) Workgroup

This study was conducted with the participation of 8 students studying in a primary school located in Akçaabat, Trabzon during 2010-2011 academic term. Students of Construction and Machine Projects (CMP) were randomly selected for interview while students of Experimental Research and Assessment Projects (ERAP) and Search and Find Projects (SFP) were intentionally selected due to their limited number.

c) Data Collection Instruments and Data Analysis

Subjects of 54 projects, which were exhibited in the research school, were investigated also receiving the opinions of branch teacher, researcher and SCT teachers working in another school. After that, they were classified and distributed according to the grades. The reason to classify these studies is to reveal learner preference of project types. The process was assessed consulting to SCT teacher's views in relation to submission of project studies and their exhibition.

Learner responses in interviews are presented in tables after being classified according to project types as well as common and different answers. Content analysis method was employed for data analysis. Descriptive analysis method was employed to have a better sense of the initial and final phases of project process from the views of branch teacher.

FINDINGS

Examining Table 2, it is seen that 31,5%, 42,6% and 25,9% of the project studies in the exhibition belongs to 6th, 7th and 8th grades respectively. Also, 85,2%, 7,4% and 7,4% of these studies are CMP, ERAP and SFP respectively.

Learners were asked "Which sources you utilized while producing your works?" in order to reveal whether learners exhibited SPS themselves or with the assistance of another individual. Learners stated that they met their material requirements from carpenter (L2), electrician (L5) and with the assistance of their fathers (L2, L5). L5 and L8 stated that they

consulted their branch and training center teachers for the subjects they chose. It is possible to infer from these responses that learners did not benefit from another individual while creating their works in their minds.

As a result of project studies and interview assessments, it is seen in Table 5 that the learner encoded as L1 exhibited SPS25,28,30,31, L2 exhibited SPS22,23,24,28,30,32 and L3 exhibited SPS28,30,31 during CMP project preparation process.

DISCUSSION and RESULTS

It was detected that learners regard projects as an assignment to pass the course which lead them to choose an easy subject which will not tire them while creating the product. This may be the reason why CMP is preferred more than others. Also, it was seen that learners conduct studies for their projects in a short period of time before deadline and most of them submit their projects after the date determined which may be an indication of their reluctance. This has parallels with the result of a study conducted by Arı (2010) which emphasized that most of the teachers were of the opinion that most of the learners carry put projects reluctantly. Besides, as emphasized by Şahin Civelekoğlu (2009) with a survey, the learners expressed that projects do not assist them to learn better. This result may be an indication of why learners are this much reluctant.

SUGGESTIONS

In order to enable learners to conduct more creative and SPS-improving projects, they must not worry about their marks. Learners must be aware that they carry out project not for having high marks regarding SCT but for improving their skills and managing scientific processes. Here, it is the teachers that count. Thus, teachers must be directed to use PBTM. Teachers can attribute importance to projects only by means of selective courses. These selective courses can both satisfy teachers financially and allocate time for learners to deal only with projects. Schools must have multi-purpose halls both for the projects of Science and Technology courses and other ones. Even if studies are not rewarded in certain competitions, they must be exhibited within the scope of school activities as much as it is possible in terms of school facilities. Also, the owners of the products must be assigned to certain missions in these kinds of organizations.

KAYNAKLAR/REFERENCES



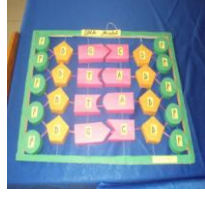





- Akdeniz, A. R. (2011). Problem Çözme, Bilimsel Süreç Becerileri Ve Proje Yönteminin Fen Eğitiminde Kullanımı. S. Çepni (Ed.), Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde (s. 153-179). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Akinoğlu, O. (2008). Assessment of The Inquiry-Based Project Application In Science Education Upon Turkish Science Teachers' Perspectives. *Education*, 129(2), 202-215.
- Alacapınar, F., (2008). Effectiveness of Project-Based Learning. *Eurasian Journal of Educational Research*, 33, 17-34.
- Arı, A. (2010). Öğretmenlere Göre Proje ve Performans Görevlerinin Uygulanmasında Karşılaşılan Sorunlar. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(34), 32-55.
- Ay, Ş. (2010). Öğretmen Adaylarının Çeşitli Değişkenler Açısından Proje Tabanlı Öğrenmeye İlişkin Görüşleri. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 35(375), 12-19.
- Ayvacı, H. Ş. & Şenel Çoruhlu, T. (2010). Fen ve Teknoloji Dersi Proje Tabanlı Öğretim Uygulamasında İlköğretim Öğrencilerinin Karşılaştıkları Güçlükler. *Uludağ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 43-59.
- Baki, A. & Bütüner, S. Ö. (2009). Kırsal Kesimdeki Bir İlköğretim Okulunda Proje Yürütme Sürecinden Yansımalar. *Elementary Education Online*, 8(1), 146-158.
- Baran, M. & Maskan, A. (2009). Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Fizik Öğretmenliği İkinci Sınıf Öğrencilerinin Elektrostatiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 41-52.
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House*, 83: 39-43.
- Bradford, M. (2005). Motivating Students Through Project Based Service Learning. *The Journal*, 32(6), 29.
- Buluş Kırıkkaya, E. (2009). İlköğretim Okullarındaki Fen Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Programına İlişkin Görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 133-148.
- Celep, A. & Bacanak, A. (2013). Yüksek Lisans Yapan Öğretmenlerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Kazandırılması Hakkındaki Görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 56-78.
- Çepni, S. (2009). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Duban, N. (2008). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Alternatif Ölçme-Değerlendirme Yöntem ve Tekniklerinin Uygulama Okullarında Kullanımına İlişkin Görüşleri. *İlköğretim Online*, 7(3), 769-784.
- Frank, M. & Barzilai A. (2004). Integrating Alternative Assessment In A Project-Based Learning Course For Pre-Service Science And Technology Teachers, *Assessment ve Evaluation in Higher Education*, 29(1), 41-61.
- Gelbal, S. & Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin Ölçme Ve Değerlendirme Yöntemleri Hakkındaki Yeterlik Algıları Ve Karşılaştıkları Sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 135-145.
- Gillham, B. (2000). Case Study Research Methods. New York: Wellington House.
- Grant, M. M. (2010). Learning, Beliefs, and Products: Students' Perspectives with Project-based Learning. *The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 5(2), 37-69.
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. *Assessment in Education*, 6 (1), 129-144.
- Kalaycı, N. (2008). Yükseköğretimde Proje Tabanlı Öğrenmeye İlişkin Bir Uygulama Projesi Yöneten Öğrenciler Açısından Analiz. *Eğitim ve Bilim*, 33(147), 85-105.

- Kızılaslan Tunçer, B. (2011). İlköğretim Öğretmenlerinin 2005 İlköğretim Programında Yer Alan Etkinlikler, Proje Ödevleri ve Seviye Belirleme Sınavına İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(1), 802-809.
- Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2001). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 193 – 200.
- Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2002). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarı, Akademik Benlik Kavramı Ve Çalışma Sürelerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 91-97.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2006. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6., 7. Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: *MEB*.
- Morgil, İ., Güngör Seyhan & H., Seçken, N. (2009). Proje Destekli Kimya Laboratuvarı Uygulamalarının Bazı Bilişsel ve Duyuşsal Alan Bileşenlerine Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 89-107.
- Özden, M., Aydın, M., Erdem, A. & Ekmekçi, S. (2009). Öğretmenlerin Proje Tabanlı Fen Öğretimi Konusunda Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(30), 92-102.
- Rahel Seloni, Ş. (2005). *Fen Bilgisi Öğretiminde Oluşan Kavram Yanılgılarının Proje Tabanlı Öğrenme İle Giderilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Saat, R.M. (2004). The acquisition of integrated science process skills in a web-based learning environment. *Research in Science ve Technological Education*, 22(1). 23-40
- Sert Çıbık, A. (2009). Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi, *İlköğretim Online*, 8(1), 36-47.
- Serttürk, M. (2008). *Fen Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarısı ve Tutumuna Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Sülün, Y., Ekiz, S. O. & Sülün, A. (2009). Proje Yarışmasının Öğrencilerin Fen Ve Teknoloji Dersine Olan Tutumlarına Etkisi Ve Öğretmen Görüşleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 75-94.
- Şahin Civelekoğlu, M. & Öztürk, Ş. (2009). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ) Yönteminin Uygulanması ile İlgili Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri. *I. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi*. Çanakkale.
- Şenel Çoruhlu, T., Er Nas, S. & Çepni S. (2009). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Alternatif Ölçme - Değerlendirme Tekniklerini Kullanmada Karşılaştıkları Problemler: Trabzon Örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 122-141.
- Toprak, E. (2007). *Proje Tabanlı Öğrenme Metodunun İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tural, G., Yiğit, N. & Alev, N. (2009). Examining problems in project work executed in high schools according to student and teacher views. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10(1), 10.
- Uzun, Ç. (2007). *İlköğretim 4. Ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi, Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım Ünitesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Yavuz, S. (2006). *Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Kimya Eğitimi Öğrencilerinin Çevre Bilgisi İle Çevreye Karşı Tutumlarına Olan Etkisinin Değerlendirilmesi*.

- Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, H. & Yiğit, N. (2011). Fen ve Teknoloji Dersi 6. Sınıf Öğretim Programına Yönelik Öğrenci Görüş ve Beklentileri. *Milli Eğitim Dergisi*. 40(190), 269-292.
- Yiğit, N. & Özmen, H. (2006). Fen Öğretimine Yönelik Hazırlanan Modellerin Kazandırmayı Amaçladıkları Davranışlar açısından İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 21, 1-14.
- Yurtluk, M. (2003). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Matematik Dersi Öğrenme Süreci ve Öğrenci Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yurttepe, S. (2007). *İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Appendix-1/Ek-1

Görüşleri Alınan Ve Proje Çalışmaları İncelenen Öğrencilerin Proje Çalışmaları

	6. Sınıf	7. sınıf	8. sınıf
YMP			
DAÖP	-		
AKP	-		 

Appendix-2/Ek-2

Görüşme Soruları

İncelenen proje çalışmaları sonrasında hazırlanan 8 farklı görüşme için ortak sorular şu şekildedir:

- Proje ödevi dediğimiz zaman aklınıza gelen nedir?
- Konunuzu belirledikten sonra çalışmanızı oluşturmaya başlamadan önce hiç plan yaptınız mı? Nasıl bir plan yaptınız? (Kaynaklar – malzemeler – zaman açısından)
- Bu projeyi oluştururken neler kazandığınızı düşünüyorsunuz?
- Bu proje size ne kazandırdı?
- Normal ders sürecinden farklı olarak neleri daha iyi öğrendiğini düşünüyorsunuz?
- Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi topladın mı?
- Gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı veya görsel malzeme kullanarak uygun şekilde sunarak paylaştın mı?
- Sunumunuzu nasıl yapacağınıza dair bir plan yaptınız mı?
- Yardım aldığınız kişi veya kişiler oldu mu?

Farklı çalışmalara yönelik hazırlanan diğer sorulardan bazıları şu şekildedir:

- YMP ait ürünlerden olan HAYVAN HÜCRESİ çalışması için “Neden model projesi yapmak istediniz?”
- Neden bitki hücresi değil de hayvan hücresi modelini yapmak istediniz?
- Hayvan hücresi modelini seçmenizdeki amaç neydi?”,
- DAÖP ait ürünlerden olan ÇAY KARIŞTIRICI çalışması için “Neden deneysel bir çalışma yapmayı düşündünüz?”
- Deneyini tasarlarken amacına yönelik değişkenlerinizi belirlediniz mi?
- Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerinizi belirlediniz mi?”,
- AKP ne ait olan ASİT - BAZ ŞERİDİ çalışması için “Neden araştırma ve keşif projesi yapmayı düşündünüz?”
- Peki, asitler H⁺ iyonu bazlar ile OH⁻ iyonu arasında ilişki kurdun mu?
- Sanayide kullanılan başlıca asitleri ve bazları; piyasadaki adları, sistematik adları ve formüllerini görsen tanıyabilir misin?” gibi sorular katılımcılara yöneltilen sorulardan bazılarıdır.

Appendix-3/Ek-3

Bilimsel Süreç Becerileri

BECERİLER	BECERİYE YÖNELİK KAZANIM
GÖZLEM	1. Nesnelere (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler. 2. Bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duyu özelliklerini belirler. 3. Gözlem için uygun ve gerekli araç, gereci seçip bunları beceriyle kullanır.
KARŞILAŞTIRMA-SINIFLAMA	4. Nesnelere sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler. 5. Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar. 6. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. 7. Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt-gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar.
ÇIKARIM YAPMA	8. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar
TAHMİN	9. Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.
KESTİRME	10. Olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürer.
DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME	11. Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirler. 12. Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirler. 13. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirler. 14. Verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkenleri belirler.
HİPOTEZ KURMA	15. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade eder.
DENEY TASARLAMA	16. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik bir deney önerir.
DENEY MALZEMELERİNİ, ARAÇ VE GEREÇLERİNİ TANIMA VE KULLANMA	17. Basit araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.
DENEY DÜZENEGİ KURMA	18.
DEĞİŞKENLERİ KONTROL ETME VE DEĞİŞTİRME	19. Hipotezle ilgili olan değişkenlerin dışındaki değişkenleri sabit tutar. 20. Bağımsız değişkeni değiştirerek bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirler
İŞLEVSEL TANIMLAMA	21. Değişkenlerin birden fazla anlama gelebileceği, sınırları tam çizilmemiş durumlarda araştırmanın amacına (hipotez) uygun değişkenleri kesin olarak ve ölçme kriteri ile birlikte tanımlar.
ÖLÇME	22. Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi ölçme araçlarını tanıtır. 23. Büyüklükleri, uygun ölçme araçları kullanarak belirler. 24. Büyüklükleri, birimleri ile ifade eder.
BİLGİ VE VERİ TOPLAMA	25. Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi (çevrede, sınıfta gözlem ve deney yaparak, fotoğraf, kitap, harita veya bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak) toplar. 26. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik nitel veya nicel veriler toplar.
VERİLERİ KAYDETME	27. Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder
VERİ İŞLEME VE MODEL OLUŞTURMA	28. Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir. 29. Grafik çizimle ilgili kuralları uygular.
YORUMLAMA VE SONUÇ ÇIKARMA	30. İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. 31. Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.
SUNMA	32. Gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar ve paylaşır.

Fen ve Teknoloji Derslerinde Verilen Ödevlere Yönelik Öğretmen, Öğrenci ve Veli Ölçeklerini Geliştirme Çalışması

İsa DEVECİ¹ , İsmail ÖNDER²

¹ Arş. Gör., Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bursa-TÜRKİYE

² Doç. Dr., Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sakarya-TÜRKİYE

Alındı: 06.09.2012

Düzeltildi: 20.03.2013

Kabul Edildi: 01.08.2013

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.10, n.3, Eylül 2013, pp.159-184)

ÖZET

Bu araştırmada Fen derslerinde verilen ödevlere yönelik öğrenci, öğretmen ve veli görüşlerini belirlemek için işlev alt ölçeği (İAÖ), tutum alt ölçeği (TAÖ) ve davranış alt ölçeklerinden (DAÖ) oluşan “Öğretmen Ödev Ölçeği”, “Öğrenci Ödev Ölçeği” ve “Veli Ödev Ölçeği” geliştirilmesi amaçlanmıştır. Veriler 55 fen ve teknoloji öğretmeni, yedinci ve sekizinci sınıfta öğrenim gören 1584 öğrenci ve 764 veliden elde edilmiştir. Elde edilen veriler faktör analizi ve temel bileşenler analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda; faktör yükü .50'nin ve madde toplam korelasyonu .39'un altında olan maddeler ölçeklerden çıkarılmıştır. Varyans oranlarının öğretmen ölçeğinde yer alan İAÖ için % 62, TAÖ için % 62 ve DAÖ için % 52 olduğu, öğrenci ölçeğinde yer alan İAÖ için % 42, TAÖ için % 40 ve DAÖ için % 40 olduğu ve son olarak veli ölçeğinde ise İAÖ için % 44, TAÖ için % 49 ve DAÖ için % 46 olarak bulunmuştur. Ölçeklerin güvenilirliğine ilişkin olarak tüm alt ölçekler için Cronbach's alfa değerleri .70'in üzerinde bulunmuştur. Araştırma bulgularına göre geliştirilen ölçeklerin geçerli ve güvenilir olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Fen Eğitimi; Ödev; Öğrenci Ölçeği; Öğretmen Ölçeği; Veli Ölçeği.

GİRİŞ

Ödevler öğretmen, öğrenci ve velileri ortak bir amaçta buluşturmada oldukça etkilidir. Öğretmenler ödevleri öğrencilere vermekle, veliler ödevleri yapmaları için çocuklarına yardımcı olmakla ve uygun bir çevre sunmakla, öğrenciler ise verilen ödevleri yapmakla görevlidirler (Hong, Milgram & Rowell, 2004). Ödev; okulda öğrenilen bilgi ve becerilerin pekiştirilmesi, ilgili konuda fazladan çalışma yapmak ve grup olarak çalışmaya imkân veren ders dışı etkinlikler olarak tanımlanmaktadır (Cooper, 1989; Papandreu, 1991; McEwan, 1998; Türkoğlu, İflazoğlu & Karakuş, 2007). Bu etkinlikler öğrencilere; sonraki derse hazırlanma, öğrendiği konuyla ilgili bilgi ve becerilerini kullanarak alıştırmalar yapma, tekrar etme, araştırma yapma, zamanı iyi kullanma, sorumluluk alma, yaratıcı ve eleştirel düşüncelerini sağlama gibi imkânlar sunmaktadır (Association of American Publisher, 1989;



Paulu & Perkinson, 1995; Amundson, 1999b; Hong & Milgram 2000; Türkoğlu, vd. 2007; Aladağ & Doğu, 2009).

Araştırmacılar, ödev sürecinde ailenin ve öğretmenlerin rolü üzerine odaklanmakta ve ödevlerin öğrenciler üzerindeki olumlu etkisine de dikkat çekmektedir (Xu & Yuan, 2003). Ayrıca öğretmen, öğrenci ve velilerin ödev sürecinde yapılması gerekenler üzerinde ortak çaba ve zaman harcaması gerektiği hususuna vurgu yapılmaktadır (Markow, Kim, & Liebman, 2007). Dolayısıyla ödev uygulamalarında başarıya ulaşılması öğretmen, öğrenci ve veli üçlüsünün ortak bir noktada buluşmasına bağlanabilir. Bu anlamda ödevlerden başarılı bir şekilde yararlanılması bu üçlünün görüşleri alınarak gerçekleştirilebilir.

Ülkemizde fen derslerinde ödevlerin fen başarısı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu çeşitli araştırma bulgularında yer alırken (Özben, 2006; Kaplan, 2006; Hizmetçi, 2007; Büyüktokatlı, 2009; Kumandaş & Kutlu, 2010), yurt dışında yapılan çalışmalarda da, ödevlerin fen başarısı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu (Sabah & Hammouri, 2007; Van Voorhis, 2001; Jones, 2007; Cooper, Robinson & Patall, 2006) çeşitli araştırma bulgularında yer almaktadır. Bu bulgulardan yola çıkarak ödevlerin fen başarısı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir. Nitekim Deveci ve Önder (2013) fen derslerinde ödevlerin önemli bir yere sahip olduğunu ve öğrenilmesi zor olan fen kavramlarının ödevler sayesinde daha iyi anlaşılabilceğini belirtmektedir.

Fen derslerinde, ödev konusunda yapılan çalışmalarda genellikle öğretmen, öğrenci ve veli üçlüsünden sadece biri üzerine yoğunlaşıldığı görülmektedir. Fen derslerine ilişkin olarak yapılan bazı çalışmalar; öğrencilerin rolü ve görüşlerine odaklanırken (Easton & Bennet, 1990; Smith, 1997; Stecher, Klein, Solano, McCaffrey, Robyn, Shavelson, Haertel, 1998; Klein & Stecher, 1998; Van Voorhis, 2001; Hong, 2001; Yeşilyurt, 2006; Xu & Corno, 2006; Kaplan, 2006; Skaggs, 2007; Seebaugh, 2007; Hizmetçi, 2007; Batan, 2007; Aladağ & Doğu, 2009; Corretjer, 2009; Kumandaş & Kutlu, 2010; Gedik, Altıntaş & Kaya, 2011; Kırılmazkaya, Keçeci & Zengin, 2011), bazı çalışmalarda öğretmenlerin rolü ve görüşlerine odaklanmaktadır (Epstein & Van Voorhis, 2001; Altun & Arıkan 2007; Turanlı, 2009; Ersoy & Anagün, 2009; Arı, 2010; Çiftçi, 2010; Peltier, 2011). Bunun yanında bazı çalışmalarda da velilerin rolü ve görüşlerine yer verildiği görülmektedir (Tüysüz, Karakuyu & Tatar, 2010; Yılmaz & Tarı, 2010). Öğretmen, öğrenci ve veli üçlüsü üzerinde yürütülen çalışmalarda genel olarak ilköğretim düzeyinde çalışıldığı saptanmıştır. Örneğin; Xu ve Yuan (2003) yaptıkları çalışmada kentsel ortaokulların bulunduğu bir bölgede görüşme yoluyla öğrenci, öğretmen ve velilerin ödevlere karşı tutumlarını incelemiştir. Markow, Kim ve Liebman (2007) görüşme ve anket tekniğini kullanarak devlet okullarında üçüncü sınıftan on ikinci sınıfa kadarki düzeyde öğrenci, öğretmen ve velilerin ödevlere yönelik görüşlerini incelemiştir. Chen ve Stevenson (1989) tarafından yapılan çalışmada, benzer sorular kullanarak farklı kültürel ortamlardaki öğretmen, öğrenci ve velilerin ödevlere karşı tutumlarının incelendiği ifade edilmektedir (Akt; Xu & Yuan, 2003). Rillero ve Helgeson (1995) yaptığı deneysel çalışmasında elle yapılan fen dersi ödevlerinin aileler ve öğrenciler üzerindeki etkisini incelemiştir. Cooper, Lindsay, Nye ve Greathouse (1998) yaptıkları çalışmada ikinci sınıftan on ikinci sınıfa kadarki düzeyde öğrenci, öğretmen ve velilerin; ödevlere karşı tutum, ödevlerin yapılma oranı ve verilen ödevlerin miktarı hakkındaki düşüncelerini ölçek kullanarak tespit etmeye çalışmıştır. Öcal (2009) tarafından yapılan çalışmada ölçek ve yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla dördüncü ve beşinci sınıf düzeyinde öğrenci, öğretmen ve velilerin ev ödevlerine yönelik görüşleri incelenmiştir. Wright (2010) ise K-4 ilköğretim okullarında öğrenci, öğretmen ve velilerin ödevlere yönelik görüşlerini; görüşme, alan notları ve ev ziyaretleriyle tespit etmiştir.

İlgili literatür incelendiğinde, ilköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji derslerinde verilen ödevlere yönelik öğretmen, öğrenci ve velilerin görüşlerini tespit etmeye yönelik

herhangi bir çalışmanın yer almadığı görülmektedir (Markow, Kim & Liebman, 2007; Aladağ & Doğu, 2009; Corretjer, 2009; Arı, 2010; Çiftçi, 2010; Kumandaş & Kutlu, 2010; Tüysüz, Karakuyu & Tatar, 2010; Yılmaz & Tarı, 2010; Gedik, Altıntaş & Kaya, 2011; Kırılmazkaya, Keçeci & Zengin, 2011; Peltier, 2011). Öğretmen, öğrenci ve veli üçlünün görüşlerine yer veren çalışmalarda ise branş gözetmeksizin genel olarak ödevlere ilişkin görüşlerin incelendiği söylenebilir. Bu çalışmada fen derslerindeki ödevlere ilişkin öğrenci, öğretmen ve veli görüşlerini tespit etmeye yönelik ölçeklerin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

a) Çalışmanın Evren ve Örneklemi

Bu araştırma, bir ölçek geliştirme çalışmasıdır. Çalışma grubu ölçüt örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Ölçüt örneklemede, ayrıntılı olarak incelenmek istenen bir durumun, önceden belirlenmiş olan ölçütleri karşılayan katılımcılarla çalışılması söz konusudur (Neuman, 2007; Patton, 2002). Bu çalışmada kullanılan ölçüt, katılımcıların yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisi olmalarının yanında, ilköğretim ikinci kademesi seviyesinde en fazla ödev tecrübesi yaşamış kişiler olmasıdır. Bu doğrultuda çalışma grubu 2010–2011 öğretim yılında Osmaniye il merkezinde yer alan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı 30 ilköğretim okulunda görev yapan 55 Fen ve Teknoloji Dersi (FTD) öğretmeni, 9 ilköğretim okulunda öğrenim gören 1584 yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisi ve 764 öğrenci velisinden oluşmaktadır. Faktör analizi için çalışma grubunun, 100 kişiden az olmamak koşuluyla, faktör analizi işlemine alınacak madde sayısının en az 5 katı büyüklükte olması gerektiği belirtilmektedir (Bryman & Cramer, 2001). Şencan (2005) göre ise değişken başına 5 katılımcı olmak koşuluyla en az 100 kişiye ulaşılması gerektiği ya da değişken başına en az 10 katılımcıya ulaşılması gerektiği belirtilmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada öğrenci ve veli sayısının yeterli olduğu söylenebilirken, öğretmen sayısının 55 öğretmenle sınırlı kaldığı belirtilebilir.

b) Veri Toplama Araçları

- **Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi:** Aşağıda veri toplama aracının geliştirilmesi sürecindeki aşamalardan bahsedilmektedir.

Madde Havuzu Oluşturma: FTD'de verilen ödevlerle ilgili veri toplama araçlarının geliştirilmesi aşamasında ilgili konuda literatür taraması yapılmış ve çeşitli kaynaklardan yararlanılmıştır (Aladağ & Doğu, 2009; Gürlevik, 2006; Yücel, 2004; Öcal, 2009; Yücel, 2008). Bu doğrultuda FTD'de ödevlerin ne tür işlevleri olabileceğini ortaya koyan, ödev uygulamalarında gerçekleştirilmesi muhtemel davranışları belirten ve ödevlere karşı tutumu yansıtan maddeler yazılarak madde havuzu oluşturulmuştur. Daha sonra her biri 3 alt ölçekten oluşan 70 maddelik öğretmen ölçeği (İAÖ=26, TAÖ=17, DAÖ=27), 49 maddelik öğrenci ölçeği (İAÖ=22, TAÖ=13, DAÖ=14) ve 51 maddelik veli ölçeğinin (İAÖ=21, TAÖ=14, DAÖ=16) deneme formu hazırlanmıştır.

Kapsam geçerliliği: Ölçekte yer alan uyarıcıların ölçülmek istenen davranış, özellik veya ölçülmesi amaçlanan konuları ne derece ölçtüğüne ilişkin fikir vermektedir (Balcı, 2010; Büyüköztürk, 2009; Tavşancıl 2010). Bu doğrultuda uzman görüşlerine başvurularak ölçek maddelerinin, ölçülmek istenen özelliği ölçüp ölçmeme durumu hakkında bilgi alınmıştır. Deneme formları görüşleri alınmak üzere üç fen ve teknoloji eğitimcisi ve bir ölçme değerlendirme uzmanı olan dört öğretim üyesince değerlendirilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda öğretmen ölçeğinden beş madde, öğrenci ölçeğinden yedi madde ve veli ölçeğinden dokuz madde ölçülmek istenen özellikleri ölçmediği düşünülerek ölçekten çıkarılmıştır. Ölçeğin pilot çalışmasında öğretmen ölçeği 65 madde (İAÖ:24, TAÖ:16,

DAÖ:25), öğrenci ölçeği 42 madde (İAÖ:21, TAÖ:10, DAÖ:11) ve veli ölçeği 42 maddeden (İAÖ:19, TAÖ:12, DAÖ:11) oluşmaktadır. Her bir ölçekte yer alan maddeler hem olumlu hem de olumsuz ifadeler içermektedir.

Pilot çalışma: Pilot çalışmalar ölçeklerde olması muhtemel kayda değer hataları gidermek ve esas uygulama öncesinde ölçek maddelerini daha detaylı incelemek amacıyla yapılmaktadır (Şencan, 2005). Pilot çalışma 55 FTD öğretmeni, 250 yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisi ve 180 veli ile yürütülmüştür. Öğretmen sayısındaki yetersizlik araştırmanın sınırlılığı olarak gösterilebilir. Ölçekte yer alan maddelerin kodlanması tamamen katılıyorum=5, 4, 3, 2, ve kesinlikle katılmıyorum=1 şeklinde yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasında öğretmen ölçeği 65, öğrenci ve veli ölçekleri 42 maddeden oluşmuştur.

Asıl Uygulama: Ölçeklerin uygulanması sırasında, ölçeğin amacı ile ilgili bilgi verildikten sonra, 55 öğretmene bizzat araştırmacı tarafından uygulanırken, 1584 öğrenciye araştırmacının rehberliğinde ilgili ders öğretmenleri tarafından uygulanmıştır. 764 veliye ulaşmak için ise yine araştırmacı rehberliğinde, ders öğretmenlerinden ölçeklerin öğrenciler aracılığıyla ailelere ulaştırılması istenmiştir. Veli grubundan elde edilen veriler 1 hafta süre içerisinde araştırmacıya ulaşan verilerdir. Öğretmenlerin ölçeği doldurma süresi yaklaşık 20 dakika sürerken, bu süre öğrencilerde yaklaşık olarak bir ders saatini almıştır. Araştırmanın diğer bir sınırlılığı ise veli ölçeklerinin düşük geri dönüş oranıdır.

c) Verilerin Analizi

Elde edilen veriler SPSS 18.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Güvenirlilik: Ölçeklerin güvenirliliği Cronbach Alfa katsayısı (iç tutarlılık katsayısı) dikkate alınarak test edilmiştir. Güvenirlilik Tavşancıl (2010) ve Baş (2008) tarafından ölçme aracının yinelenen ölçümlerde benzer değerleri vermesi olarak tanımlanmaktadır. Cronbach Alfa katsayısı, ölçekte yer alan maddelerin birbirleriyle tutarlı bir şekilde ortak bir yapıyı (değişkeni, faktörü) ne derece ölçtüğü hakkında bilgi vermektedir (Özdamar, 2011; Şencan 2005; Cronk, 2008). Alfa değerinin tek bir boyutun ölçülmesi amaçlandığında güçlü olduğu belirtilmektedir. Şencan (2005) çok boyutlu ölçeklerde her boyut alt ölçekmiş gibi düşünülüp alfa değerinin ayrıca hesaplanması gerektiğini ifade etmektedir (Şencan, 2005). Bu amaçla bu çalışmada her ölçekte yer alan alt ölçeklere ilişkin Cronbach Alfa katsayısı ayrı ayrı incelenmiştir. Bunun yanında güvenirlilik için Spearman Brown İki Yarı Yöntemi de kullanılmıştır. Bu yöntem ölçekte yer alan maddelerin iki yarıya bölünerek, yarımlar arasındaki güvenirliliğini yordamada kullanılan bir yaklaşımdır (Fraenkel & Wallen, 2006; Şencan, 2005; Tavşancıl, 2010; Tekindal, 2009; Özdamar, 2011).

Geçerlilik: Geçerlilik; ölçme aracının ölçülme istenen veya amaçlanan özelliği tam ve doğru bir şekilde ölçme derecesi olarak tanımlanmaktadır (Balci, 2010; Tavşancıl, 2010; Büyüköztürk, 2009; Şencan, 2005). Geçerlilik için yapı ve kapsam geçerliliğine başvurulmuştur. Yapı geçerliliği; testin ölçülme istenen davranışı (faktör veya boyut) ne derece doğru ölçtüğü ile ilgilidir (Büyüköztürk, 2009; Tavşancıl, 2010; Balci, 2010). Yapı geçerliliği için faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi, birbiriyle ilişkili belli sayıda değişkeni bir araya getirerek anlamlı yeni değişkenler bulmayı amaçlayan istatistiktir (Büyüköztürk, 2009). Yapı geçerliliği için açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve temel bileşenler analizi dikkate alınmıştır. AFA değişkenlerin bir biriyle gösterdiği korelasyon dikkate alınarak faktör bulmaya yönelik yaklaşımdır (Büyüköztürk, 2009).

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde geçerlilik ve güvenilirlik analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

1. Örneklem Faktör Analizine Uygunluğu

Örneklem faktör analizine uygunluğunu test etmek için Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) testi, Bartlett’s Testi ve Anti-Image Matris’i dikkate alınmıştır.

Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) testi: Örneklemden elde edilen verilerin faktör analizi için yeterli olup olmadığını kontrol etmek için kullanılan testtir (Pallant, 2007; Büyüköztürk, 2009; Tavşancıl, 2010). KMO değerinin .60’ın üzerinde olması örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu anlamına gelmektedir (Büyüköztürk, 2009; Field, 2005). Bu çalışmada KMO değerleri öğretmen ölçeği için $\text{IAÖ}=.89$, $\text{TAÖ}=.88$ ve $\text{DAÖ}=.88$ ’dir. Öğrenci ölçeği için $\text{IAÖ}=.93$, $\text{TAÖ}=.84$ ve $\text{DAÖ}=.84$ ’tür. Veli ölçeği için ise $\text{IAÖ}=.95$, $\text{TAÖ}=.90$ ve $\text{DAÖ}=.83$ ’dir. KMO testinde bulunan değer .80 olması çok iyi olarak ifade edilmektedir (Tavşancıl, 2010).

Bartlett’s Testi (Bartlett’s Test of Sphericity): Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini test etmek için kullanılmaktadır (Singh, 2007; Bryman & Cramer, 2001; Büyüköztürk, 2009; Tavşancıl, 2010). Bartlett’s Testi sonucunun anlamlı ($p<.05$) çıkması verilerin normal dağılım gösterdiğine işaret etmektedir (Bryman ve Cramer, 2001; Tavşancıl, 2010; Field, 2005). Bu çalışmada alt ölçeklerin tamamında Bartlett’s Testi sonucu ($p= .00$) anlamlı bulunmuştur.

Anti-image matris: Maddelerin örneklem yeterliliğini test etmek için incelenen matriste dikkat edilmesi gereken köşegen (çapraz değer) üzerindeki değerlerin (x^a) .50’in altında olamaması gerektiğidir (Field, 2005). Bu çalışmada x^a değerleri .50’den büyük bulunmuştur.

2. Yapı geçerliliğinin değerlendirilmesi

Ölçeğin yapı geçerliliği için faktör yük değeri ve madde toplam korelasyonu dikkate alınmıştır. Her bir ölçekte yer alan alt ölçekler (işlev, tutum, davranış) boyut olarak düşünülmeyp birer bağımsız ölçekmiş gibi düşünülmüştür.

Faktör yükü; Büyüköztürk (2009) faktör yük değerlerinin .45 ya da daha yüksek olmasının seçim için iyi bir ölçü olduğu belirtirken, Bryman ve Cramer (2001) .30’dan az olan maddelerin çıkarılması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca Field (2005) ölçek maddelerinin faktör yük değerlerinin .30 veya .40 sınır değerinin üzerinde olması gerektiğini belirtmektedir. Bu çalışmada .50 ve üzeri olan yük değerleri dikkate alınmıştır. Faktör yük değeri .50’in altında olduğu tespit edilen öğretmen ölçeğinde IAÖ için beş madde, TAÖ için üç madde ve DAÖ için sekiz madde, öğrenci ölçeğinde yer alan IAÖ için dört madde, TAÖ için üç madde ve DAÖ için iki madde, veli ölçeğinde yer alan IAÖ için üç madde, TAÖ için dört madde ve DAÖ için üç madde ölçme araçlarından çıkarılmıştır. Asıl uygulamada .50’in altında yük değerine sahip maddeye rastlanmamıştır (Tablo 1). Tablo 1 incelendiğinde öğretmen ölçeğinde IAÖ için faktör yükünün .70 ve .93, TAÖ için .71 ve .87 son olarak DAÖ için ise .61 ve .81 arasında değiştiği, öğrenci ölçeğinde IAÖ için faktör yükünün .59 ve .69, TAÖ için .54 ve .68 son olarak DAÖ için ise .57 ve .72 arasında değiştiği, veli ölçeğinde IAÖ için faktör yükünün .51 ve .74, TAÖ için .56 ve .80 son olarak DAÖ için ise .59 ve .74 arasında değiştiği görülmektedir.

Tablo 1. Öğretmen, öğrenci ve veli ölçeğinde yer alan maddelere ilişkin faktör yükdeğerleri

Madde	Öğretmen Ölçeği			Öğrenci Ölçeği			Veli Ölçeği		
	İAÖ	TAÖ	DAÖ	İAÖ	TAÖ	DAÖ	İAÖ	TAÖ	DAÖ
1	.93	.87	.81	.69	.68	.72	.74	.80	.74
2	.83	.86	.78	.69	.68	.71	.74	.75	.73
3	.82	.85	.76	.67	.67	.66	.72	.74	.72
4	.81	.80	.75	.67	.67	.62	.70	.73	.69
5	.81	.78	.74	.66	.61	.61	.68	.67	.60
6	.79	.76	.72	.66	.55	.59	.68	.65	.59
7	.78	.74	.70	.65	.54	.58	.67	.56	
8	.77	.74	.68	.64		.57	.65		
9	.77	.72	.67	.63			.65		
10	.76	.71	.61	.61			.64		
11	.75			.59			.63		
12	.74			.59			.62		
13	.70						.60		
14							.51		

Madde toplam korelasyonu; Büyüköztürk (2009) madde toplam korelasyonunu .30 ve üzeri olması gerektiği belirtirken, Kayış (2009) madde toplam korelasyonunu .25 değerinden büyük olması gerektiğini belirtmektedir. Bu çalışmada geçerliliği arttırmak için .38 altında olan maddeler ölçeklerden çıkarılmıştır. Bu maddeler öğretmen ölçeğinde yer alan İAÖ için üç madde ve TAÖ için iki madde ve DAÖ için dört madde, öğrenci ölçeğinde yer alan İAÖ için dört madde ve DAÖ için bir madde, veli ölçeğinde yer alan İAÖ için iki madde, TAÖ için bir madde ve DAÖ için iki madde ölçeklerden çıkarılmıştır. Madde toplam korelasyonu .30 ve daha üstü olan maddelerin ayırt ediciliğinin yüksek olduğu belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2009). Bu değerler ölçek maddelerinin geçerliklerinin yüksek olduğu ve aynı özelliği ölçtüklerinin bir göstergesidir (Büyüköztürk, 2009). Bu araştırma geliştirilen ölçeklerde yer alan maddelerin ayırt ediciliğinin yüksek olduğu söylenebilir (Tablo 2). Tablo 2 incelendiğinde madde toplam korelasyonlarının öğretmen ölçeğinde İAÖ için .69 ve .92, TAÖ için .65 ve .83 son olarak DAÖ için ise .53 ve .74 arasında değiştiği, öğrenci ölçeğinde İAÖ için .51 ve .61, TAÖ için .39 ve .51 son olarak DAÖ için ise .43 ve .58 arasında değiştiği, veli ölçeğinde İAÖ için .44 ve .68, TAÖ için .43 ve .68 son olarak DAÖ için ise .42 ve .58 arasında değiştiği görülmektedir.

Tablo 2. Öğretmen, öğrenci ve veli ölçeğinde yer alan maddelere ilişkin madde toplam korelasyonları

Madde	Öğretmen Ölçeği			Öğrenci Ölçeği			Veli Ölçeği		
	İAÖ	TAÖ	DAÖ	İAÖ	TAÖ	DAÖ	İAÖ	TAÖ	DAÖ
1	.92	.83	.74	.53	.51	.51	.55	.52	.52
2	.79	.72	.62	.51	.50	.58	.61	.60	.43
3	.79	.81	.68	.55	.51	.47	.61	.54	.56
4	.78	.66	.53	.51	.51	.44	.58	.62	.42
5	.77	.65	.71	.57	.39	.47	.55	.43	.58
6	.75	.67	.61	.58	.39	.44	.58	.62	.56
7	.72	.75	.64	.59	.44	.58	.68	.68	
8	.74	.80	.67	.59		.43	.68		
9	.73	.69	.59	.57			.62		
10	.72	.69	.68	.61			.56		
11	.70			.56			.53		
12	.70			.61			.44		
13	.69						.64		

3. Faktörlerin Elde Edilmesi

Ölçekteki faktör sayısına karar vermek için öz değer, varyans oranı ve çizgi grafiği dikkate alınmıştır.

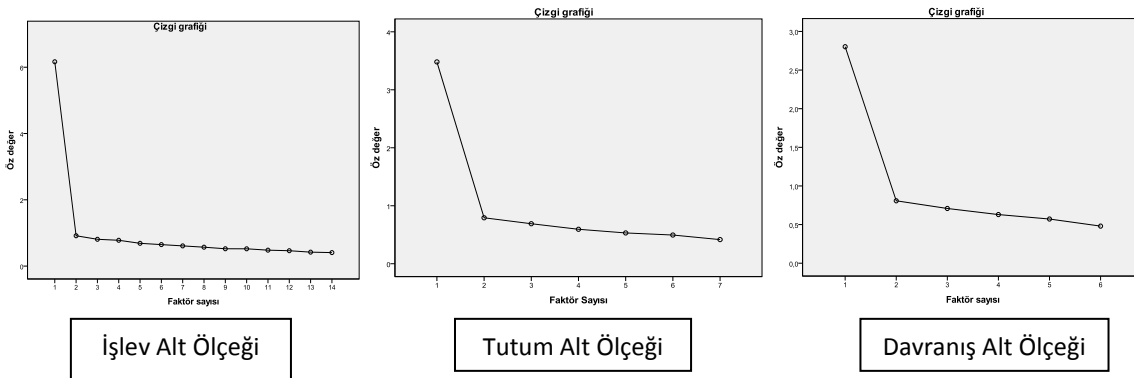
Tablo 3. Öğretmen, öğrenci ve veli ölçeğinde yer alan alt ölçeklere ilişkin özdeğer ve varyanslar

	Öğretmen Ölçeği			Öğrenci Ölçeği			Veli Ölçeği		
	İAÖ	TAÖ	DAÖ	İAÖ	TAÖ	DAÖ	İAÖ	TAÖ	DAÖ
Öz değer	8.68	6.20	5.30	5.06	2.82	3.23	6.16	3.48	2.80
Varyans	62.04	61.97	52.78	42.18	40.23	40.35	44.03	49.73	46.70

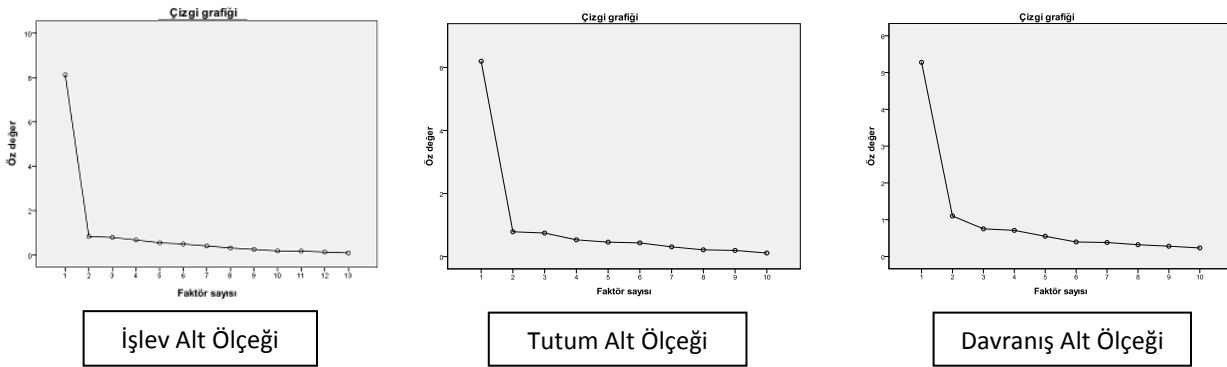
Özdeğer: Faktörlerin açıkladığı varyans miktarını ifade eden değerdir (Büyüköztürk, 2009; Pallant, 2007; Singh, 2007). Bazı kaynaklarda özdeğeri 1'den büyük olan değişkenlerin dikkate alınması gerektiği belirtilirken (Thompson, 2002; Singh, 2007), bazı kaynaklarda 1 ve 1'den büyük olan özdeğerlerindikkate alınması gerektiği belirtilmektedir (Büyüköztürk 2009; Miller, Acton, Fullerton&Maltby, 2002). Bu çalışmada herbir alt ölçek tek faktör olarak değerlendirildiği için özdeğeri birden büyük olan faktör dikkate alınmıştır (Tablo 3).

Varyans oranı: Varyans oranı ne kadar büyükse faktör yapısının o denli güçlü olduğu ifade edilirken, bu değer sosyal alanlarda tek faktörlü ölçekler için % 30 ve daha fazla olması yeterli görülürken, çok faktörlü ölçekler için ise % 30'dan daha fazla olması gerektiği belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2009). Ayrıca sosyal bilimlerde yapılan analizlerde bu oranın % 40 ile % 60 arasında olmasının ideal olduğu ifade edilmektedir (Scherer, Wiebe, Luther & Adams, 1988). Her faktörün toplam varyansı açıklama yüzdesine getirdiği katkı % 5'in altına düştüğünde maksimum faktör sayısına ulaşıldığı belirtilmektedir (Eroğlu, 2009). Bu çalışmada tek faktörden oluşan alt ölçeklerin varyans oranlarının % 40'ın üzerinde olduğu görülmektedir (Tablo 3).

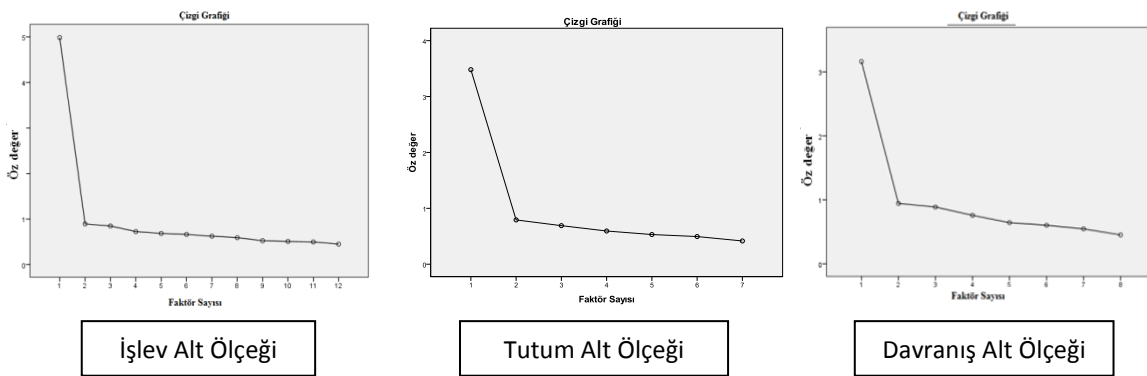
Çizgi grafiği: Faktörlerin öz değerleri baz alınarak oluşturulan çizgi grafiğinin dikey eksenini öz değer büyüklüğünü, yatay eksen ise faktörleri (bileşenleri) gösterir. Grafikte ivmeli ani düşüşlerin olduğu faktör, dikkate alınması gereken faktör sayısını verir (Büyüköztürk, 2009; Singh, 2007). Başka bir ifadeyle grafiğin yatay şekil aldığı noktaya kadar gözlenen faktörler, ulaşılabilecek faktör sayısını vermektedir (Eroğlu, 2009). Aşağıda alt ölçeklere ilişkin çizgi grafikleri verilmiştir.



Şekil 1 : Veli alt ölçeklerindeki faktör sayısını gösteren çizgi grafiği



Şekil 2 : Öğretmen alt ölçeklerindeki faktör sayısını gösteren çizgi grafiği



Şekil 3: Öğrenci alt ölçeklerindeki faktör sayısını gösteren çizgi grafiği

Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3 incelendiğinde ivmeli ani düşüşlerin olduğu veya grafiğin yatay şekil aldığı ana kadarki bileşenlerin 1 faktör olduğu görülmektedir. 2 numaralı bileşenden itibaren grafiğin yatay bir görünüm aldığı görülmektedir. Bu doğrultuda altölçeklerin içerdiği anlamlı faktör sayısının bir olduğu söylenebilir.

4. Değişkenlerin Belirlenmesi

Faktör sayısı belirlendikten sonra faktörlerin daha iyi yorumlanabilmesi için döndürme işlemine başvurulmaktadır (Pallant, 2007; Thompson, 2002; Büyüköztürk, 2009; Eroğlu, 2009). Ancak tek bir faktörün olduğu durumlarda bu işleme gereksinim duyulmadığı ifade edilmektedir (Thompson, 2002). Her bir maddeye ilişkin yürütülen analiz sürecini daha anlaşılır hale getirmek için faktör yükleri Tablo 1’de ve her bir maddeye ilişkin madde-toplam korelasyon değerleri Tablo 2’de sunulmuştur.

5. Güvenirliliğe İlişkin Bulgular

Güvenirliliği test etmek için Cronbach Alpha katsayıları incelendiğinde (Tablo 4), psikolojik testlerde sınır değer olan .70 üzerinde oldukları görülmektedir (Büyüköztürk, 2009).

Tablo 4. Alt ölçeklere ilişkin Cronbach Alpha ve Spearman Brown katsayıları

	Öğretmen Ölçeği			Öğrenci Ölçeği			Veli Ölçeği		
	İAÖ	TAÖ	DAÖ	İAÖ	TAÖ	DAÖ	İAÖ	TAÖ	DAÖ
Cronbach Alpha	.95	.93	.90	.87	.75	.79	.90	.83	.77
Spearman Brown	.94	.92	.88	.81	.65	.80	.87	.77	.74

Şencan'a (2005) göre bilimsel çalışmalarda .70 ve üzerinde bir katsayı yeterli iken ilgi ve yetenek türü araştırmalarda kullanılacak ölçeklerin en az .85 düzeyinde olması gerektiği belirtilmektedir. Özdamar (2011) ise $.70 \leq \alpha < .90$ aralığındaki değerlerin yüksek güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu ve $\alpha \geq .90$ ise ölçeğin çok yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu belirtmektedir. Madde bazında Cronbach Alfa değeri incelendiğinde güvenilirliği düşüren; öğretmen ölçeğinde yer alan İAÖ için dört madde, DAÖ için üç madde, öğrenci ölçeğinde yer alan İAÖ için bir madde ölçekten çıkarılmıştır. Ayrıca güvenilirliği test etmek için Spearman Brown korelasyon katsayısı incelenmiş ve sadece öğrenci ölçeğinde yer alan TAÖ'de düşük bir değer (.65) bulunurken, diğer alt ölçeklerdeki değerlerin .70'in üzerinde olduğu görülmektedir (Tablo 4).

6. Puanlanma

Beşli Likert tipinde hazırlanan ölçekte madde puanlaması; tamamen katılıyorum=5'den 4, 3, 2, kesinlikle katılmıyorum=1 şeklinde yapılmıştır. Öğretmen ölçeğinde 13 maddeden oluşan İAÖ için en düşük puan 13 iken en yüksek puan 65, 10 maddeden oluşan TAÖ için en düşük puan 10 iken en yüksek puan 50 ve son olarak 10 maddeden oluşan DAÖ için en düşük puan 10 iken en yüksek puan 50'dir. Son hali toplamda 33 maddeden oluşan öğretmen ölçeğinde yer alan maddeler EK.1'de sunulmuştur.

Öğrenci ölçeğinde 12 maddeden oluşan İAÖ için en düşük puan 12 iken en yüksek puan 60, 7 maddeden oluşan TAÖ için en düşük puan 7 iken en yüksek puan 35 ve son olarak 8 maddeden oluşan DAÖ için en düşük puan 8 iken en yüksek puan 40'dır. Son hali toplamda 27 maddeden oluşan öğrenci ölçeğinde yer alan maddeler EK.2'de sunulmuştur.

Veli ölçeğinde 14 maddeden oluşan İAÖ için en düşük puan 14 iken en yüksek puan 70, 7 maddeden oluşan TAÖ için en düşük puan 7 iken en yüksek puan 35 ve son olarak 6 maddeden oluşan DAÖ için en düşük puan 6 iken en yüksek puan 30'dur. Son hali toplamda 27 maddeden oluşan veli ölçeğinde yer alan maddeler EK.3'de sunulmuştur.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma sonucunda; öğretmen, öğrenci ve velilerin fen derslerinde verilen ödevlere yönelik görüşlerini işlev, tutum ve davranış boyutlarıyla belirlemek için öğretmen, öğrenci ve velilere yönelik 3 farklı ölçme aracı geliştirilmiştir.

Öğretmen ölçeğinde yer alan İAÖ için faktör yük değeri .50'in altında olduğu tespit edilen 5 madde ve madde toplam korelasyonu .39'un altında olan 3 madde ve Cronbach's alfa değerini düşüren 4 madde, TAÖ için faktör yük değeri .50'in altında olduğu tespit edilen 3 madde ve madde toplam korelasyonu .39'un altında olan 2 madde ve son olarak DAÖ için faktör yük değeri .50'in altında olduğu tespit edilen 8 madde ve madde toplam korelasyonu .39'un altında olan 4 madde ve Cronbach's alfa değerini düşüren 3 madde ölçekten çıkarılmıştır. Son hali 33 maddeden oluşan öğretmen ölçeğinde İAÖ 13 madde, TAÖ 10 madde ve DAÖ 10 içermektedir. Öğretmen ölçeğinde yer alan alt ölçeklere ilişkin varyans oranlarına bakıldığında; İAÖ için % 62, TAÖ için % 62 ve DAÖ için % 52 olduğu görülmektedir. Alt ölçeklerin güvenilirliklerine ilişkin olarak Cronbach's alfa değerlerinin (α) İAÖ için .95, TAÖ için .93 ve DAÖ için .90 olduğu, Spearman-Brown korelasyon katsayılarının İAÖ için .94, TAÖ için .92 ve DAÖ için .88 olduğu bulunmuştur.

Öğrenci ölçeğinde yer alan İAÖ için faktör yük değeri .50'in altında olduğu tespit edilen 4 madde ve madde toplam korelasyonu .39'un altında olan 4 madde ve Cronbach's alfa değerini düşüren 1 madde, TAÖ için faktör yük değeri .50'in altında olduğu tespit edilen 3 madde ve son olarak DAÖ için faktör yük değeri .50'in altında olduğu tespit edilen 2

madde ve madde toplam korelasyonu .39'un altında olan 1 madde ölçekten çıkarılmıştır. Son hali 27 maddeden oluşan öğrenci ölçeğinde İAÖ 12 madde, TAÖ 7 madde ve DAÖ 8 içermektedir. Öğrenci ölçeğinde yer alan alt ölçeklere ilişkin varyans oranlarına bakıldığında; İAÖ için % 42, TAÖ için % 40 ve DAÖ için % 40 olduğu görülmektedir. Alt ölçeklerin güvenilirliklerine ilişkin olarak Cronbach alfa değerlerinin (α) İAÖ için .87, TAÖ için .75 ve DAÖ için .79 olduğu, Spearman-Brown korelasyon katsayılarının İAÖ için .81, TAÖ için .65 ve DAÖ için .80 olduğu bulunmuştur.

Veli ölçeğinde yer alan İAÖ için faktör yük değeri .50'in altında olduğu tespit edilen 3 madde ve madde toplam korelasyonu .39'un altında olan 2 madde, TAÖ için faktör yük değeri .50'in altında olduğu tespit edilen 4 madde ve madde toplam korelasyonu .39'un altında olan 1 madde ve son olarak da DAÖ için faktör yük değeri .50'in altında olduğu tespit edilen 3 madde ve madde toplam korelasyonu .39'un altında olan 2 madde ölçekten çıkarılmıştır. Son hali 27 maddeden oluşan veli ölçeğinde İAÖ 14 madde, TAÖ 7 madde ve DAÖ 6 madde içermektedir. Veli ölçeğinde yer alan alt ölçeklere ilişkin varyans oranlarına bakıldığında; İAÖ için İAÖ için % 44, TAÖ için % 49 ve DAÖ için % 46 olduğu görülmektedir. Alt ölçeklerin güvenilirliklerine ilişkin olarak Cronbach's Alfa değerlerinin (α) İAÖ için .90, TAÖ için .83 ve DAÖ için .77 olduğu, Spearman-Brown korelasyon katsayılarının İAÖ için .87, TAÖ için .77 ve DAÖ için .74 olduğu bulunmuştur.

Batan (2007) dördüncü ve yedinci sınıf öğrencilerinin ev ödevleri ile ilgili tutumlarını etkileyen faktörleri belirlemek için geliştirdiği ölçme aracında, maddelerin faktör yük değerinin .30'dan büyük olduğunu, Kumandaş ve Kutlu (2010) ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin performans görevlerine ilişkin tutumlarını incelemek amacıyla ölçek geliştirmiş ve 325 öğrenciden elde edilen verilerle yürütülen analizler sonucunda faktör yük değerlerinin .52 ile .75 arasında değiştiğini, Başboğaoğlu ve Demir (2011) dördüncü ve beşinci sınıflarda performans görevlerinin etkililiğine ilişkin öğretmen görüşlerini tespit etmek amacıyla geliştirdikleri tutum ölçeğinde yer alan maddelerin faktör yük değerlerinin .55 ile .75 arasında değiştiğini, Öcal (2009) ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin ödevlere yönelik tutumlarını belirlemek için ödev tutum ölçeği geliştirmiş ve analizlerde, faktör yükü olarak .40 ve .40'tan büyük olan maddelerin dikkate alındığını ve son olarak Yücel (2004) öğrencilerin kimya derslerinde verilen ev ödevlerine karşı tutumları incelemek amacıyla ortaöğretim düzeyinde hazırladığı çalışmada faktör yük değerlerinin .45'in üzerinde olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada ise yapı geçerliliğini arttırmak için faktör yükü .50'nin üstünde olan maddeler dikkate alınmıştır. Dolayısıyla çalışmada faktör yükü değerlerinin diğer araştırma bulgularıyla yakın değerlere sahip olduğu söylenebilir. Bu konuda yapılan ölçek geliştirme çalışmalarında açıklanan varyans oranlarına bakıldığında; Batan (2007) çalışmasında % 38 olarak ifade ederken, Kumandaş ve Kutlu (2010) % 24.3, Başboğaoğlu ve Demir (2011) % 66 ve Yücel (2004) ise % 55 olarak belirtmiştir. Bu çalışmada ise varyans oranlarının öğretmen ölçeğinde yer alan İAÖ için % 62, TAÖ için % 62 ve DAÖ için % 52 olduğu, öğrenci ölçeğinde yer alan İAÖ için % 42, TAÖ için % 40 ve DAÖ için % 40 olduğu ve son olarak veli ölçeğinde ise İAÖ için % 44, TAÖ için % 49 ve DAÖ için % 46 olarak elde edilmiştir. Varyans oranları açısından bu çalışmada elde edilen değerlerin, diğer çalışmalarda elde edilen değerlerle paralellik gösterdiği söylenebilir. Batan (2007) çalışmasında güvenilirlik katsayısını .90 bulurken, Kumandaş ve Kutlu (2010) .96, Başboğaoğlu ve Demir (2011) .75, Öcal (2009) .96, Yücel (2004) ise güvenilirlik katsayısını .91 olarak bulmuştur. Bu çalışmada ise ölçeklerin güvenilirliğine ilişkin olarak tüm alt ölçekte yer alan Cronbach's Alfa değerleri .75'in üzerinde bulunmuştur. Bu anlamda sonuçların, ilgili konuda yapılan diğer araştırmalar ile benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Ölçeklerin geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yanı sıra ölçülen özellik açısından da benzerlik gösterdiği söylenebilir. Fen dersi kapsamında ödevlerle yönelik görüş almak için yürütülen çalışmalarda tutum boyutuna odaklanıldığı (Öcal, 2009; Kumandaş & Kutlu,

2010;Tüysüz, Karakuyu & Tatar 2010) ödev uygulamalarında sergilenen davranışsal özelliklerin ve ödevlerin işlevini ortaya çıkaracak boyutların ihmal edildiği söylenebilir. Bu anlamda, bu çalışma işlev ve davranış boyutu ile diğer araştırmalardan ayrılmaktadır.

ÖNERİLER

Öğretmen, öğrenci ve veli görüşleri dikkate alınarak geliştirilen ölçeklerle fen derslerindeki ödev uygulamalarında öğrencilerin daha kazançlı çıkması sağlanabilir. Öğretmen, öğrenci ve velilerin ödevlere yönelik düşünceleri, ödevlerden daha iyi sonuçlar alınması açısından önemli olabilmektedir. Ödevlere yönelik olumlu veya olumsuz görüşlerin tespit edilmesi ödev uygulamalarından daha iyi sonuçlar alınmasını sağlayabilir.

Velilerin ödevlere yönelik düşünceleri ödevlerden daha fazla yararlanılması açısından son derece önemlidir. Bu yüzden bu tür ölçme araçlarıyla düzenli olarak velilerin ödevlere yönelik düşünceleri tespit edilebilir. Olumsuz görüşler varsa nedenleri araştırılarak ödev uygulamalarında iyileştirmeler yapılabilir. Ayrıca velilerin fen derslerinde verilen ödevlere karşı tutumu tespit edilerek, eğer olumsuz tutum varsa bunun nedenleri irdelenebilir. Ödev uygulamalarındaki veli davranışları tespit edilerek, davranışların istendik yönde geliştirilmesi sağlanabilir. Bazı velilerin ödev sürecinin tüm aşamasında çocuklarına gereğinden fazla yardımcı oldukları göz önünde bulundurulduğunda, davranış boyutun daha fazla önem kazandığı söylenebilir. Bunlara ek olarak velilerin ödevlerin işlevi hakkındaki düşünceleri de öğretmenlere fikir vermesi açısından dikkate alınabilir. Velilerin geneli ödevlerin işlevi olmadığını düşünüyorsa, bu durum öğretmenler için yol gösterici olarak düşünülebilir. Öğrenciler açısından bakıldığında; bu süreçte öğrenci görüşlerinin de dikkate alınması gerektiği söylenebilir. Çünkü öğrenci görüşleriyle ödevlerin ne kadar işlevsel olduğu hakkında yorum yapılabileceği gibi, öğrencilerin ödev uygulamalarında gösterdikleri davranışlar tespit edilerek yanlış uygulamalar ve beklentiler ortaya koyulabilir. Ayrıca öğrencilerin ödevlere karşı tutumu belirlenerek, eğer bir olumsuz tutum varsa giderme arayışlarına gidilebilir. Ödev uygulamaları sürecinde öğretmenlerinde ödevlere karşı tutumu son derece önemli olabilmektedir. Bundan dolayı öğretmenlerinde ödevlere karşı tutumları, ödev uygulama sürecinde davranışları ve ödevlerin işlevi hakkındaki düşünceleritespit edilmelidir. Bunun için ödevlerle ilgili olarak her branşa özgü öğretmen, öğrenci ve veli görüşlerini tespit edilmesini sağlayan ölçme araçları geliştirilebilir.



The Development of Teacher, Student and Parent Scales Regarding Homework Given In Science Courses

İsa DEVECİ¹ , İsmail ÖNDER²¹ Res.Assist., Uludağ University, Faculty of Education, Trabzon -TURKEY² Assoc.Prof.Dr., Sakarya University, Faculty of Education, Sakarya-TURKEY**Received:** 04.07.2012**Revised:** 20.03.2013**Accepted:** 01.08.2013*The original language of article is Turkish (v.10, n.3, September 2013, pp.159-184)***Key Words:** Science Education, Homework Assignments, Student Scale, Teacher Scale, Parent Scale.

SYNOPSIS

INTRODUCTION

The studies about homework in science courses have contained only teachers, only students, or only parents. Some studies carried out in the field of science education have focused on the opinions and roles of students (Easton & Bennet, 1990; Smith, 1997; Stecher, Klein, Solano, McCaffrey, Robyn, Shavelson, Haertel, 1998; Klein & Stecher, 1998; Van Voorhis, 2001; Hong, 2001; Yeşilyurt, 2006; Xu & Corno, 2006; Kaplan, 2006; Skaggs, 2007; Seebaugh, 2007; Hizmetçi, 2007; Batan, 2007; Aladağ & Doğu, 2009; Corretjer, 2009; Kumandaş & Kutlu, 2010; Gedik, Altıntaş & Kaya, 2011; Kırılmazkaya, Keçeci & Zengin, 2011). Some studies have focused on the opinions and roles of teachers (Epstein & Van Voorhis, 2001; Altun & Arıkan, 2007; Turanlı, 2009; Ersoy & Anagün, 2009; Arı, 2010; Çiftçi, 2010; Peltier, 2011). There are also some studies conducted on -parents (Tüysüz, Karakuyu & Tatar, 2010; Yılmaz & Tarı, 2010).

The studies conducted on teachers, students and parents have focused on only one of these groups at primary education level. For example, the study by Xu and Yuan (2003) examined the attitudes of students, parents, and teachers towards homework assignments via open-ended interviews with teachers, students, and parents with different cultural backgrounds from an urban middle school community. Markow, Kim and Liebman (2007) used both quantitative and qualitative methods to gain a clear picture of the attitudes and perceptions of teachers, parents and students. They aimed to examine the views of teachers, students, and parents regarding homework via interview and questionnaire techniques at K-2-K-12 level. Chen and Stevenson (1989) reported a series of studies that investigated cultural differences in attitudes towards homework among more than 3,500 elementary school children, their mothers, and their teachers (Xu & Yuan, 2003). In an experimental study, Rillero and Helgeson (1995) explored what percentage of parents and students completed the activities, change in the level of participation over time, participant attitudes towards the homework assignments, the gains of the participants, and whether or not attendance in the



program helped students improve their science process skills and science attitudes. A study conducted by Cooper, Lindsay, Nye and Greathouse (1998) aimed to determine the attitudes towards homework assignments, homework completion rates, and the amount of homework assignments given through the opinions of students, parents, and teachers at K2-12 level. Öcal (2009) aimed to determine the roles of parents and teachers on the attitudes of the 4th and 5th grade students towards their homework assignments through a scale and a semi-structured interview. Wright (2010) aimed to determine the opinions of students, parents and teachers concerning homework through interviews, field notes and home visits in primary schools.

THE PURPOSE OF THE STUDY

When the related literature was examined, it was seen that there was no study aimed at determining the opinions of teachers, students and parents in middle school science courses (Markow, Kim & Liebman, 2007; Aladağ & Doğu, 2009; Corretjer, 2009; Arı, 2010; Çiftçi, 2010; Kumandaş & Kutlu, 2010; Tüysüz, Karakuyu & Tatar, 2010; Yılmaz & Tarı, 2010; Gedik, Altıntaş & Kaya, 2011; Kırılmazkaya, Keçeci & Zengin, 2011; Peltier, 2011). Some studies have examined the views of teachers, students and parents, but they have examined the views about general homework assignments regardless of a specific branch. The aim of this study is to develop three scales for determining the opinions of students, teachers and parents regarding homework assignments given in science and technology courses. In this study, function subscale (FSS), attitude subscale (ASS), and behavior subscale (BSS) were used in order to determine the views of parents, students and teachers about homework assignments given in science and technology courses.

METHODOLOGY

The present study was about the development of a scale. The working group was selected via criteria sampling method. In the criteria sampling, participants are required to meet the predetermined criteria in order to study a particular situation in detail (Neuman, 2007; Patton, 2002). According to the criteria determined for the present study, the participants were the seventh and eighth grade students who had experienced homework assignments.

Scope Validity: To ensure the scope of validity of the scale, expert opinion was taken. Thus, the trial form was evaluated by three science educators and a measurement and evaluation specialist.

Implementation: The pilot study was conducted with 55 middle school science teachers, 250 seventh and eighth grade students, and 180 parents. The main study was conducted with 55 middle school science teachers, 1584 seventh and eighth grade students, and 764 parents in 30 middle schools in the 2010-2011 academic year. The scales were administered to the teachers for teacher sample. Under the guidance of the researcher, the scales were administered to the related students for student sample. Finally, the scales were sent to the families through students for parent sample.

Analysis: The data obtained were analyzed using the SPSS 18.0 software package.

Reliability: For the sub-scales of each scale, the Cronbach's Alpha coefficients were investigated separately. In addition, the Spearman Brown two half method was used.

Validity: For construct validity, exploratory factor analysis (EFA) and principal component analysis were taken into account.

FINDINGS

In the Teacher Homework Scale (THS), five items whose factor loads were below .50 and three items whose item-total-correlations were below .39 three items whose item-total-correlations were below and four items caused a decrease of Cronbach alpha coefficient when removed from sub-scale were omitted from the FSS. Three items whose factor loads were below .50 and two items whose item-total-correlations were below .39 were omitted from the ASS. Eight items whose factor loads were below .50 and four items whose item-total-correlations were below .39 and three items caused a decrease of Cronbach alpha coefficient when removed from sub-scale were omitted from the BSS. Variance ratios were found to be 62% for FSS, 62% for ASS, and 52% for BSS in THS. The Cronbach's Alpha coefficients for each subscale were found to be .95 for FSS, .93 for ASS, and .90 for BSS. Also, the Spearman Brown coefficients for each subscale were found to be .94 for FSS, .92 for ASS, and .88 for BSS. The final version of the THS contains 13 items for FSS, 10 items for ASS, and 10 items for BSS.

In the Student Homework Scale (SHS), four items whose factor loads were below .50 and four items whose item-total-correlations were below .39 and one item caused a decrease of Cronbach alpha coefficient when removed from sub-scale were omitted from the FSS. Two items whose item-total-correlations were below .39 were omitted from the ASS. Finally, two items whose factor loads were below .50 and one item whose item-total-correlation was below .39 were omitted from the BSS. Variance ratios were found to be 42% for FSS, 40% for ASS, and 40% for BSS in SHS. The Cronbach's Alpha coefficients for each subscale were found to be .87 for FSS, .75 for ASS, and .79 for BSS. Also, the Spearman Brown coefficients for each subscale were found to be .81 for FSS, .65 for ASS, and .80 for BSS. The final version of the SHS contains 12 items for FSS, 7 items for ASS, and 8 items for BSS.

In Parent Homework Scale (PHS), three items whose factor loads were below .50 and two items whose item-total-correlations were below .39 omitted from the FSS. Four items whose factor loads were below .50 and one item whose item-total-correlation was below .39 were omitted from the ASS. Finally, three items whose factor loads were below .50 and two items whose item-total-correlations were below .39 were omitted from the BSS. Variance ratios were found to be 44% for FSS, 49% for ASS, and 46% for BSS in PHS. The Cronbach's Alpha coefficients for each subscale were found to be .90 for FSS, .83 for ASS, and .77 for BSS. Also, the Spearman Brown coefficients for each subscale were found to be .87 for FSS, .77 for ASS, and 74 for BSS. The final version of the PHS contains 14 items for FSS, 7 items for ASS, and 6 items for BSS.

DISCUSSION and CONCLUSION

Batan (2007) designed a scale in order to examine the factors affecting the attitudes of the fourth and seventh grade students towards homework, and reported that the factor load values were greater than .30. Kumandaş and Kutlu (2010) developed a scale in order to determine the attitudes of the fifth grade students towards performance tasks, and stated that the factor load values were greater than .52. Başboğaoğlu and Demir (2011) developed a scale in order to ascertain the opinions of teachers regarding the effectiveness of performance tasks in primary schools, and stated that the factor load values were greater than .55. Öcal (2009) developed a scale in order to determine the attitudes of students towards homework, and reported that the factor load values were greater than .40. Yücel (2004) developed a scale in order to examine the attitudes of students towards homework in secondary chemistry courses, and stated that the factor load values were greater than .45. In this study, in order to increase the validity of the scale, the structure factor load was kept above .45. Therefore, the findings of the present study on the values of the factor load are similar to those of the other research.

In the studies on the ratio of variance, Batan (2007) reported that the amount of variance explained was %38, and Kumandaş and Kutlu (2010) expressed that the amount of variance explained was %24.3.

Başboğaoğlu and Demir (2011) explained that the amount of variance explained was %66, and Yücel (2004) stated that the amount of variance explained was %55. The present study found that the amount of variance explained was %62 for FSS, %62 for ASS, and %52 for BSS in THS. The amount of variance explained was %42 for FSS, %40 for ASS, and %40 for BSS in SHS. Finally, the amount of variance explained was %44 for FSS, 49% for ASS, and 46% for BSS in PHS. Thus, the variance ratio values obtained in the present study are similar to the values obtained by other studies.

In the studies examined on reliability coefficient (Cronbach's alpha), Batan (2007) reported that reliability coefficient (RC) was .90, Kumandaş and Kutlu (2010) found that RC was .96, Başboğaoğlu and Demir (2011) stated that RC was .75, Öcal (2009) expressed that RC was .96, and Yücel (2004) told that RC was .91. In the present study, sub-scale Cronbach's Alpha values were found to be over .75. In this sense, it can be said that the results of the present study were similar to the results of other studies.

Finally, it can be said that studies put forward similar results in terms of measured property (i.e. attitudes). The studies in which scales were developed in order to determine the views regarding homework given in science courses focused on the dimension of attitudes (Öcal, 2009; Kumandaş & Kutlu, 2010; Tüysüz, Karakuyu & Tatar, 2010). However, it can be said that the neglected behavioral and revealed the function of homeworks dimensions. In this sense, this study varies other investigations with function and behavior sub-scale.

Students may acquire more benefit thanks to the scales developed in regard to the homework assignments given in science courses in order to receive the opinions of teachers, students, and parents. The thoughts of teachers, students, and parents about homework can be important for obtaining better results.

Studies aimed at determining positive or negative opinions on homework assignments may provide better findings in regard to the homework process. In this regard, individual discipline-specific studies may be carried out in order to develop measurement tools allowing to determine the views of teachers, students, and parents.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Aladağ, C. & Doğu, S. (2009). Fen ve Teknoloji Dersinde Verilen Ödevlerin Öğrenci Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 15-23.
- Altun, E. & Arıkan Y.D. (2007). A Research On Preschool and Primary Student-Teachers' use Of Online Homework Sites. *Elementary Education Online*, 6(3), 366-376., [Online] <http://ilkogretim-online.org.tr/>, Tarihinde Alındı 06/08/2012.
- Amundson, K.J. (1999b). *Helping Your Child With Homework. Parents as Partners Series, American Association Of School Administrators*, Arlington, (ERIC, ED436295).
- Arı, A. (2010). Öğretmenlere Göre Proje ve Performans Görevlerinin Uygulanmasında Karşılaşılan Sorunlar. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (34), 032-055.
- Association of Amerikan Publisher. (1989). *Helping Your Child Succeed in School*. New York, (ERIC, ED350077).
- Balcı, A. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler*. Sekizinci Baskı, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Baş, T. (2008). *Anket, Anket Nasıl Hazırlanır, Uygulanır, Değerlendirilir ?* Beşinci Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Başboğaoğlu, U. & Demir, M. (2011). İlköğretimde Uygulanan Performans Görevlerinin Etkililiğine İlişkin Geliştirilen Tutum Ölçeğinin Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 1(2).
- Batan, B. (2007). *İlköğretim Öğrencilerinin Ev Ödevleri İle İlişkili Tutumlarını Etkileyen Faktörler*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Beaton, A.E. Martin, M.O. Mullis, I. V.S. Gonzalez, E.J. Smith, T.A. & Kelly, D.L. (1996). *Science Achievement in the Middle School Years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Chestnut Hill, MA: Boston College, Center for the Study Testing, Evaluating, and Educational Policy.
- Bryman, A. & Cramer, D. (2001). *Quantitative Data Analysis With SPSS Release 10 For Windows*, Routledge is an imprint of the Taylor & Francis Group, USA and Canada.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analiz El Kitabı. 10. Baskı*, PegemA Yayıncılık. Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. Kılıç, Ç.E. Erkan, A.Ö. Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri. 4.Baskı*, Pegem Akademi, Ankara.
- Büyüktokatlı, N. (2009). *İlköğretimde Ev Ödevi Uygulamalarına İlişkin Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Cooper, H. (1989). Synthesis of Research On Homework , *Educational Leadership*, 85-91.
- Cooper, H. Lindsay, J.J. Nye, B. & Greathouse, S. (1998). Relationships among attitudes about homework, amount of homework assigned and completed, and student achievement. *Journal of Educational Psychology*, 90(1), 70-83.
- Cooper, H. Robinson, C.J. & Patall, A.E. (2006). Does Homework Improve Academic Achievement? A Synthesis of Research 1987-2003. *American Educational Research Association*, 76(1), 1-62.
- Corretjer, G.L. (2009). *Listen To Me ! An Exploration of the Students Voices Regarding Homework*. Walden University, College Of Education.
- Cronk, B.C. (2008). *How To Use SPSS A Step-by-Step Guide to Analysis and Interpretation*. Gelndale, CA: Pyczak.

- Çiftçi, S. (2010). The Opinions of the Teachers in Upper Primary Classes Concerning the Student Performance Tasks. *Elementary Education Online*, 9(3), 934-951, [Online] <http://ilkogretim-online.org.tr/>, Tarihinde Alındı 07/09/2012.
- Deveci, İ., & Önder, İ. (2013). The Students' Views Related to the Given Homeworks in The Science and Technology Courses: A Qualitative Study, *US-China Education Review*. 3(1),1-9.
- Easton, J.Q. & Bennett, A. (1990). *Achievement Effect Of Homework in Sixth Grades Classrooms*. Reports. (ERIC ED320675).
- Epstein, J.L. & Van Voorhis, F.L. (2001). More than minutes: Teachers' roles in designing homework. *Educational Psychologist*, 36(3), 181-193.
- Eroğlu, A. (2009). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Teknikler*, Şeref Kalaycı (Ed.), Faktör Analizi, (s. 321-331), 4. Baskı, Asil yayıncılık, Ankara.
- Ersoy, A. & Anagün, Ş.S. (2009). Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Dersi Ödev Sürecine İlişkin Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 58-79.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS (2nd ed.)*. Sage Yayınları, London.
- Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education*. Published by McGraw Hill, a business unit of The McGraw Hill Companies, Inc., 1221 Avenue of the Americas, New York.
- Gedik, N. Altıntaş, E. & Kaya, H. (2011). Fen ve Teknoloji Dersinde Verilen Ev Ödevleri Hakkında Öğrenci Görüşleri. *Journal of European Education*, 1(1), 6-13.
- Gürlevik, G. (2006). *Ortaöğretim Matematik Derslerinde Ev Ödevlerine Yönelik Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hizmetçi, S. (2007). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Ödev Stilleri İle Akademik Başarı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Hong, E. & Milgram R.M. (2000). *Homework : motivation and learning preference*. An imprint of Greenwood Publishing Group, Westport, Connecticut, London.
- Hong, E. (2001). Homework Style, Homework Environment and Academic Achievement, *Learning Environments Research* 4: 7-23.
- Hong, E. Milgram, R.M. & Rowell, L. (2004). Homework Motivation and Preference: A Learner-Centered Homework Approach. 43 (3).
- Jones, J. (2007). The Purpose of Homework and Its Relationship To Student Achievement, Action Research Project.
- Kaplan, B. (2006). *İlköğretim 6. Sınıf "Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik" Ünitesinde Ev Ödevi Verilmesinin Öğrenci Başarısına ve Kavram Öğrenmeye Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kayış, A. (2009). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Teknikler*, Şeref Kalaycı (Ed.), Güvenirlik Analizi (s. 403-419), 4. Baskı, Asil yayıncılık, Ankara.
- Kırılmazkaya, G. Keçeci, G. & Zengin, K.F. (2011). *İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Performans Görevlerini Hazırlarken Kullandıkları Bilgi İletişim Teknolojilerinin Tespiti*. 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), 16-18 May 2011, Elazığ, Turkey.
- Klein, S.P. & Stecher B.M. (1998). Analytic Versus Holistic Scoring Of Scinence Performance Tasks, *Applied Measurement In Education*, 11(2), 121-137.
- Kumandaş, H. & Ö. Kutlu, (2010). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Performans Görevlerine İlişkin Tutumlarını Etkileyen Faktörler. *Elementary Education Online*, 9(2), 714-722. [Online] <http://ilkogretim-online.org.tr/>, Tarihinde Alındı 07/02/2013.

- Markow, D. Kim, A. & Liebman, M. (2007). *The MetLife survey of the American teacher: The homework experience*. New York, NY: Metropolitan Life Insurance Company.
- Mcewan, E.K. (1998). *Anababalara Pratik Öneriler*, Şerife Küçükcal (Çeviri), Hyb Yayıncılık, Ankara, Çeviri Yılı: 2010.
- Miller, R.L. Acton, C. Fullerton D. A. & Maltby, J. (2002). *SPSS for Social Scientists, Consultant editor: Jo Campling*, İmprint Of The Palgrave Macmillan, New York.
- Neuman, L.W. (2007). *Toplumsal araştırma yöntemleri: Nitel ve nicel yaklaşımlar* (Çev: S. Özge). İstanbul Yayın Odası.
- Öcal, S. (2009). *İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Ev Ödevlerine Yönelik Tutumlarının Oluşmasında Ailelerin ve Öğretmenlerin Rolü*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Özben, B. (2006). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersindeki Başarılarına Ev Ödevi Çalışmalarının Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdamar, K. (2011). *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi 1*, 8. Baskı, Kaan Kitapevi, Eskişehir.
- Pallant, J. (2007). *Survival Manual, A Step by Step Guide to Data Analysis using SPSS for Windows*, Third Edition, Open University Press, New York.
- Papandreu, A. (1991). *Homework in Teaching and Learning*, Report, (ERİC, ED352811).
- Patton, M.Q. (2002) *Qualitative Research And Evaluation Methods* (3. Baskı), Thousand Oaks, Ca: Sage Publications, Inc
- Paulu, N. & Perkinson, K. (1995). *Helping Your Child With Homework*, Washington, D.C., U.S., Departmen Of Education.
- Peltier, C.P. (2011). *A Comparative Study Of Teachers' Attitudes and Practices Regarding Homework In The Elementary, Middle, and High School Grades*, University of Southern Mississippi, Dissertation of Doctor, Hattiesburg.
- Rillero, P. & Helgeson, S.L. (1995). *An Evoluton Of the Use Of Hands on Science Homework Assignment by Sixth Grade Students and Their Parents*, (ERIC ED382478).
- Sabah S. & Hammouri, H. (2007). Does subject matter matter? Estimating the impact of instructional practices and resources on student achievement in science and mathematics: findings from TIMSS 2007. *Evaluation & Research in Education*. 23(4), 287-299.
- Scherer, R.F. Wiebe F.A. Luther, D.C. and Adams J.S. (1988). Dimensionality of Coping: Facor Stability Using the Ways of Coping Questionnaire, *Psychological Reports*62(3), 763-770. PubMed PMID:3406294.
- Seebaugh, A. (2007). *Homework: Exploring The Students Perspective*, The Degree Master of Arts in Education at Marietta College.
- Singh, K. (2007). *Quantitative Social Research Methods*, Sage Publications, Los Angeles
- Skaggs, A.N. (2007). *Homework: A Nightly Ritual Beginning in the Elementary Grades*, Dominican University of California, School of Education, Master of Science in Education, San Rafael.
- Smith, K.L. (1997). *Innternet Homework Activities and Traditional Homework Activities: The Effects on Achievement, Completion Time, and Perception*. Dissertation of Doctor, University of Missouri Columbia.
- Stecher, B.M. Klein, S. P. Solano, F.G. McCaffrey, D. Robyn, A. Shavelson, R.J. &Haertel, E. (1998). *Do Content Format and Level Of Inquiry Effect Scores on Open Ended Science Tasks*. Arlington, V. A. (ERİC ED426078).
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlilik ve Geçerlilik*, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*, Dördüncü Baskı, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Tekindal, S. (2009). *Duyuşsal Özelliklerin Ölçülmesi İçin Araç Oluşturma*, 2. Baskı, Pegem Akademi, Ankara.
- Thompson, B. (2002). *Exploratory and confirmatory factor analysis : understanding concepts and applications*, Data Reproductions, American Psychological Association, Washington.
- Turanlı, A.S. (2009). Öğretmenlerin Ödeve İlişkin Görüşleri: Ortamsal Etmenlere Dair Nitel Bir Çalışma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(37), 129-143.
- Türkoğlu, A. İflazoğlu, A. & Karkuş, M. (2007). *İlköğretimde Ödev*, Morpa Kültür Yayınları, İstanbul.
- Tüysüz, C. Karakuyu, Y. & Tatar, E. (2010). Opinions of Students' Parents about Performance Task in Science and Technology Class, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 4(1).108-122.
- Uzun, S. Bütüner Ö.S. & Yiğit, N. (2010). 1999-2007 TIMSS Fen Bilimleri ve Matematik Sonuçlarının Karşılaştırılması: Sınavda En Başarılı İlk Beş Ülke-Türkiye Örneği, *İlköğretim Online*, 9(3), 1174-1188.
- Van Voorhis, F.L. (2001). *Teachers' Use of Interactive Homework and Its Effects on Family Involvement and Science Achievement of Middle Grade Students*, Washington DC, (ED454049).
- Wright, K.M. (2010). *Beliefs Of Families, Students, and Teachers Regarding Homework For Elementary-Aged Children*. Doctoral Dissertation, Tennessee Technological University, The Faculty of the Graduate School, Tennessee.
- Xu, J. & Corno, L. (2006). Gender, Family Help, and Homework Management Reported by Rural Middle School Students. *Journal of Research in Rural Education*, 2006, 21(2).
- Xu, J. Yuan, R. (2003). Doing Homework: Listening to Students,' Parents,' and Teachers' Voices in One Urban Middle School Community School. *School Community Journal*, Vol 13, No 2 - Fall/Winter 2003.
- Yeşilyurt, S. (2006). Lise Öğrencilerinin Biyoloji derslerinde Verilen Ev Ödevlerine karşı Tutumları Üzerine Bir Çalışma. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 37-53
- Yılmaz, F. & Tarı, I.Ö. (2010). *Fen ve Teknoloji Dersinde Ev Ödevlerine Aile Katılımı: Bir Olguilim Çalışması*. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, Elazığ, 287-292.
- Yücel, A. (2008). İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersi'nde Verilen Preformans Ödevleri Hakkında Öğretmen - Veli – Öğrenci Görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Yücel, A.S. (2004). Ortaöğretim Düzeyindeki Öğrencilerin Kimya Derslerinde Verilen Ev Ödevlerine Karşı Tutumlarının İncelenmesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(24), 147-159.

Appendix-1 / EK – 1

Öğretmen Ölçekleri

ÖĞRETMEN ÖLÇEĞİ				
İŞLEV ALT ÖLÇEĞİ				
	Tamamen Katılıyorum			Kesinlikle Katılmıyorum
Fen ve Teknoloji dersinde,				
1. Verilen ödevler, öğrencilerin doğada gerçekleşen olayları daha iyi anlamalarını sağlar.				
2. Verilen ödevleri yapmak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirir.				
3. Verilen ödevleri yapmak öğrencileri araştırmaya sevk eder.				
4. Verilen ödevler öğrencilerin konuları anlaması açısından önemlidir.				
5. Verilen ödevler öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir.				
6. Verilen ödevleri yapmak öğrencileri düşünmeye sevk eder.				
7. Verilen ödevler öğrencilerin teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi edinmesini sağlar.				
8. Verilen ödevleri yapmak öğrencileri keşfetmeye sevk eder.				
9. Verilen ödevler öğrencilerin araştırma yapma becerilerini geliştirir.				
10. Verilen ödevleri yapmak öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirir.				
11. Verilen ödevler öğrencilerin çeşitli sosyal sorunları fark etmelerini sağlar.				
12. Verilen ödevler öğrencilerin bilgi teknolojilerini (bilgisayar, internet... vb) kullanma becerilerini geliştirir.				
13. Verilen ödevler öğrencilerin teknolojik gelişmelerden haberdar olmalarını sağlar.				

TUTUM ALT ÖLÇEĞİ				
	Tamamen Katılıyorum			Kesinlikle Katılmıyorum
Fen ve Teknoloji dersinde,				
1. Öğrencilerin ilgisini çeken ödevlerin verilmesi, onları ödev yapmaya isteklendirir.				
2. Ödevlerin araştırma yapmaya yönelik verilmesi öğrencilerin ilgisini çeker.				
3. Doğaya ilişkin ödevler verilmesi öğrencilerin hoşuna gider.				
4. Sınıfların kalabalık olmasından dolayı bazı sınıf içi etkinliklerin ödev olarak verilmesi gerektiğine inanıyorum.				
5. Öğrencilere kendilerinin seçebileceği türden ödevler verilmesi gerektiğine inanıyorum.				
6. Ödevlerin deney yapmaya yönelik olması öğrencilerin ilgisini çekeceğini düşünüyorum.				
7. Verilen ödevlerin güncel konularla ilişkili olması, öğrencileri ödev yapmaya istekli hale getirir.				
8. Laboratuvar kullanımına yönelik verilen ödevler öğrencilerin ilgisini çeker.				
9. Öğrencilerin psikomotor becerilerini geliştirmeye yönelik ödevler verilmesi gerektiğini düşünüyorum.				
10. Teknolojiyi kullanmaya yönelik verilen ödevler öğrenciyi ödev yapmaya isteklendirir.				

DAVRANIŞ ALT ÖLÇEĞİ				
	Tamamen Katılıyorum			Kesinlikle Katılmıyorum
Fen ve Teknoloji dersinde,				
1. Verdiğim ödevleri düzenli olarak kontrol ederim.				
2. Ödevleri araştırma türünde veririm.				
3. Doğada gerçekleşen olayların bilimsel açıklamasını anlamaları için öğrencilere bir takım olayları gözlemlmeleri için ödev veririm.				
4. Öğrencileri bilimsel gelişmelerden haberdar edecek ödevler veririm.				
5. Öğrencilerin çeşitli sağlık sorunlarını fark etmelerini sağlamaya yönelik ödevler veririm.				
6. Öğrencilerin çeşitli çevre sorunlarını fark etmelerini sağlamaya yönelik ödevler veririm.				
7. Doğada gerçekleşen olayların bilimsel açıklamasını anlamaları için öğrencilere bir takım olayları araştırmaları için ödev veririm.				
8. Öğrencilere çevreyi incelemeye yönelik ödevler veririm.				
9. Öğrencilerin çeşitli sosyal sorunları fark etmelerini sağlamaya yönelik ödevler veririm.				
10. Öğrencilerin teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi edinmesini sağlamaya yönelik ödevler veririm.				

Appendix-2 / EK – 2

Öğrenci Ölçekleri

İŞLEV ALT ÖLÇEĞİ				
	Tamamen Katılıyorum			Kesinlikle Katılmıyorum
Fen ve Teknoloji dersinde,				
1. Günlük hayatla ilgili verilen ödevler doğayı daha iyi anlamamı sağlar.				
2. Verilen ödevler bilimsel gelişmeler hakkında bilgi edinmemi sağlar.				
3. Verilen ödevler çeşitli çevre sorunlarını fark etmemi sağlar.				
4. Verilen ödevler problem çözme becerilerimi geliştirir.				
5. Verilen ödevleri yapmak beni düşünmeye sevk eder.				
6. Verilen ödevler çeşitli sosyal sorunları fark etmemi sağlar.				
7. Verilen ödevler doğaya daha iyi davranmamı sağlar.				
8. Verilen ödevler teknolojik gelişmeler hakkında bilgi edinmemi sağlar.				
9. Verilen ödevleri yapmak beni araştırmaya sevk eder.				
10. Verilen ödevler sayesinde doğada gerçekleşen bir çok olayı daha bilinçli gözlemlerim.				
11. Verilen ödevler teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi edinmemi sağlar.				
12. Verilen ödevleri yapmak beni keşfetmeye sevk eder.				

TUTUM ALT ÖLÇEĞİ				
	Tamamen Katılıyorum			Kesinlikle Katılmıyorum
Fen ve Teknoloji dersinde,				
1. Gerçek yaşam deneyimlerini içeren ödevlerin verilmesini isterim.				
2. Öğretmenimizin araştırma ve incelemeye yönelik ödevler vermesi derse olan ilgimi artırır.				
3. Verilen bir ödevi yaparken teknolojiden faydalanmak bana zevk verir.				
4. Öğretmenimizin doğaya ilişkin ödevler vermesi hoşuma gider.				
5. Verilen ödevlerin laboratuvarında yapılacak türden olması ilgimi çeker.				
6. Verilen ödevlerin güncel konularla ilişkili olması, beni ev ödevi yapmamda daha istekli hale getirir.				
7. Günlük hayatta karşılaştığımız olaylarla ilgili ödev verilmesini isterim.				

DAVRANIŞ ALT ÖLÇEĞİ				
	Tamamen Katılıyorum			Kesinlikle Katılmıyorum
Fen ve Teknoloji dersinde,				
1. Ödevimi yaparken okulun çeşitli imkanlarından (kütüphane, laboratuvar...) yararlanırım.				
2. Verilen ödevleri çevreyi inceleyerek yaparım.				
3. Verilen ödevleri çok sayıda kaynaktan yararlanarak yaparım.				
4. Verilen ödevleri hiç zorlanmadan tamamlayabilirim.				
5. Verilen ödevler arasında ilk önce fen ve teknoloji ödevimi yaparım.				
6. Verilen ödevleri doğada gerçekleşen bazı olayların (yağmur, şimşek, deprem, küresel ısınma..vb) nasıl meydana geldiğini öğrenmeye yönelik yaparım.				
7. Verilen araştırma ve inceleme türü ödevleri kütüphaneden faydalanarak yaparım.				
8. Verilen ödevleri kaynak kitaplardan yararlanarak yaparım.				

Appendix-3 / EK – 3

Veli Ölçekleri

İŞLEV ALT ÖLÇEĞİ				
	Tamamen Katılıyorum			Kesinlikle Katılmıyorum
Fen ve Teknoloji dersinde,				
1. Verilen ödevler çocuğumun ilgi alanına yöneliktir.				
2. Verilen ödevler çocuğumun teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi edinmesini sağlamaya yöneliktir.				
3. Verilen ödevler çocuğumun çeşitli çevre sorunlarını fark etmesini sağlar.				
4. Verilen ödevler çocuğumun güncel olaylara olan merakını arttırmaya yöneliktir.				
5. Verilen ödevler deney türü ödevler olduğu için, çocuğumun el becerisini geliştirir.				
6. Verilen ödevler çocuğumun araştırma becerilerini geliştirir.				
7. Verilen ödevler çocuğumun doğaya olan sevgisini artırıcı niteliktedir.				
8. Verilen ödevler, çocuğumun okulda kazandığı becerileri günlük yaşamda uygulamasına fırsat verir.				
9. Verilen ödevler çocuğumun fene dayalı meslekler hakkında bilgi edinmesini sağlamaya yöneliktir.				
10. Verilen ödevler çocuğumun çeşitli sağlık sorunlarını fark etmesini sağlar.				
11. Verilen ödevler çocuğumun bireysel olarak bir şeyler yapmasına fırsat vermeye yöneliktir.				
12. Verilen ödevler çocuğumun arkadaşlarıyla bir şeyler yapmasına fırsat vermeye yöneliktir.				
13. Verilen ödevler çocuğumun çeşitli sosyal sorunları fark etmesini sağlar.				
14. Verilen ödevler, çocuğumun okulda öğrendiği bilgileri günlük yaşamda uygulamasına fırsat verir.				

TUTUM ALT ÖLÇEĞİ				
	Tamamen Katlıyorum			Kesinlikle Katılmıyorum
Fen ve Teknoloji dersinde,				
1. Çocuğuma kapasitesinin üzerinde ödev verildiğini düşünüyorum.				
2. Verilen ödevlerin zorluğundan şikâyetçiyim.				
3. Verilen ödevler test sorularını çözmeye yönelik olduğundan çocuğum çabuk sıkılmaktadır.				
4. Verilen ödevlerin maddi yükünden şikâyetçiyim.				
5. Verilen ödevler çocuğuma zor geldiği için yardım etme ihtiyacı duyarım.				
6. Verilen ödevlerin zorluğundan çocuğumun sürekli şikayet etmesi beni rahatsız eder.				
7. Verilen ödevleri hazırlamaktan şikâyetçiyim.				

DAVRANIŞ ALT ÖLÇEĞİ				
	Tamamen Katlıyorum			Kesinlikle Katılmıyorum
Fen ve Teknoloji dersinde,				
1. Verilen ödevleri yapabilmesi için uygun bir ortam hazırlarım.				
2. Verilen ödevleri yapması için çocuğumun kütüphaneye gitmesine izin veririm.				
3. Verilen ödevlerin yapılmasında çocuğuma güncel olaylarla ilgili konularda yardımcı olurum.				
4. Verilen ödevlere yönelik yaprak testler alırım.				
5. Verilen ödevlerin yapılması için çocuğuma çevreyi inceleme fırsatları veririm.				
6. Verilen ödevlere yönelik çocuğuma gerekli sorgulamaları yaptırım.				

Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Argümantasyona Dayalı Kimya Derslerinin Hazırlığı ve Uygulanması İle İlgili Görüşleri*

Hasene Esra YILDIRIR¹, Canan NAKİBOĞLU¹

¹ Arş. Gör., Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Balıkesir -TÜRKİYE

² Prof. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Balıkesir -TÜRKİYE

Alındı: 30.07.2012

Düzeltildi: 14.05.2013

Kabul Edildi: 01.08.2013

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.10, n.3, Eylül 2013, pp.185-210)

ÖZET

Bu çalışmada, kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı ders hazırlığı ve dersi gerçekleştirme aşamasında zorluklar yaşayıp yaşamadıkları ve bunların nedenleri incelenmiştir. Dört kimya öğretmeni ve dört öğretmen adayının katıldığı çalışmanın başlangıcında, katılımcılara argümantasyonun fen sınıflarında nasıl uygulandığını öğretmeye yönelik, 9 haftalık bir workshop programı ile eğitim verilmiştir. Workshop programının ardından argümantasyona dayalı kimya derslerini gerçekleştiren katılımcılarla derslerine yönelik yarı yapılandırılmış ikili görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerin analizi sonucunda, kimya öğretmenlerinin derse uygun çalışma kağıdı hazırlama, ders planını uygulama, zamanı yetiştirme, tartışmaları yönetme ve argüman toparlamada; öğretmen adaylarının ise tartışmaya yönelik problem üretme, tartışmaları yönetme ve argümanları toparlama gibi aşamalarda zorlandıkları belirlenmiştir. Katılımcılar, bu tarz derslerin öğrencilerin bilimsel bilgiyi sorgulama ve bilimsel tartışmayı öğrenerek kendilerine güvenmelerini sağlaması nedeniyle faydalı olduğunu; ancak ortaöğretim programını yetiştirme, öğrencilerin bilgi yetersizlikleri, sınıfların kalabalık olması ve zaman sıkıntısı gibi olumsuzluklar nedeniyle bu tür bir yöntemin derslerde kullanımının zor olduğunu vurgulamışlardır.

Anahtar kelimeler: Argümantasyon; Öğretmen Eğitimi; Kimya Dersleri.

GİRİŞ

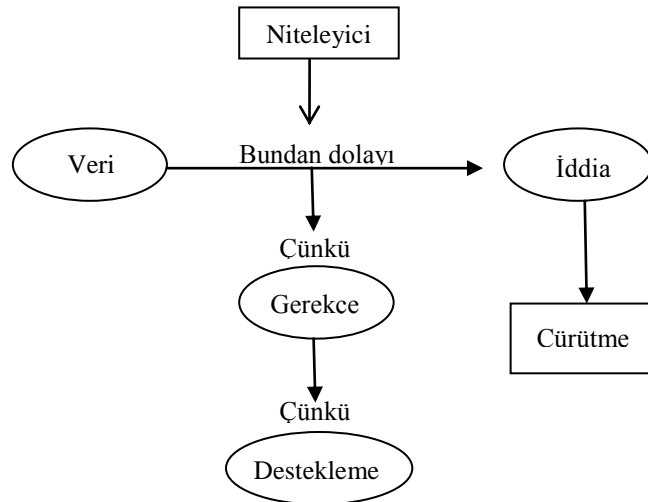
Bilgi ve teknoloji çağının yaşandığı günümüzde, karşılaştığı problemlere işlevsel çözümler üretebilen, etrafında olup bitenler hakkında kuşku ve merak duyup, sorgulayan bireylerin yetiştirilmesi önem kazanmıştır (Ertürk, 1993; akt: Timur ve İmer, 2012). Bu amaçla son yıllarda fen eğitimi alanyazında kullanılan yöntemlerden biri de argümantasyondur. Fen eğitimi çalışmaları incelendiğinde, argümantasyon ve

* Bu çalışma Balıkesir Üniversitesi BAP 2011/66 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.



argümantasyonun ürünü olan argümanın birçok çalışmada araştırıldığı ve araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlandığı görülmektedir. Toulmin (1958) argümanı, açıkla-yıcı bir sonucu, modeli ya da tahmini desteklemek ya da çürütmek için ortaya atılan teori-lerin ve kanıtların bir koordinasyonu olarak tanımlarken, Kuhn (1992, 1993) bilimle ilgili bir konuda, birbiriyle çelişen fikirleri önerme, destekleme, eleştirme, değerlendirme ve rafine etme süreci olarak tanımlamaktadır (Gürel, 2008). Driver ve diğerleri (2000), argümanın hem bireysel hem de sosyal bir aktivite olduğunu vurgulayarak, düşünme ve yazma sayesinde bireysel bir aktivite olarak veya özel bir topluluk içinde tartışılan, sosyal bir aktivite olarak görülebileceğini ifade etmişlerdir Jimenez-Aleixandre ve diğerleri (2000), argümantasyonu sorunları, meseleleri ve münakaşaları çözmek için kullanılan stratejiler olarak tanımlarken, Kaya ve Kılıç (2008), birbirine zıt iki durum arasındaki karşıtlığı açık-lamak için yapılan konuşmalar dizisi veya akla yatkın, mantıklı kararlara ulaşmak için yapılan bir etkinlik olarak tanımlamışlardır. Bu noktada şunu ifade etmek gerekir ki her ne kadar argüman ve argümantasyon terimlerinin zaman zaman birbiri yerine kullanıldığı görülse de, argüman, argümantasyondan farklı anlama sahiptir ve argümantasyonun, argümanların oluşturulduğu bir süreç olduğu görülmektedir.

Toulmin (1958), argüman kavramını somutlaştırmak ve daha iyi bir şekilde anlaşılmasını sağlamak için bir argüman modeli ileri sürmüştür. Bu modelde, argümanın bileşen-leri İddia (claim), Veri (data), Gerekçe (warrant), Destekleme (backing), Çürütme (rebuttal) ve Niteleyiciler (qualifier) şeklinde 6 başlık altında toplanmıştır. İddia, bir görüşün, savın, sonucun ya da fikrin açıklanması, veri, iddiayı destekleyen gerçekler, gerekçe, verinin iddiayı nasıl desteklediğinin açıklaması, destekleme, bir gerekçenin otoriterliğini ya da kabul edilebilirliğini destekleyen genel şartlar ve çürütme, destekleyici argümanların gücünü sarsan sıra dışı veya istisnai koşullar ve iddianın geçerli olmadığını belirten ifade-lerdir. Niteleyiciler (qualifier) ise konuşmacının iddiasıyla ilgili kararlılığının ve kesinliğinin derecesini ifade eden “mümkündür”, “belki”, “imkânsız”, “kesinlikle” gibi kelimeler ya da deyimlerdir (akt: Yeşiloğlu, 2007). Toulmin’in (1958) argümanın bileşenlerini ve aralarındaki ilişkiyi göstermek için kullandığı model Şekil 1’de yer almaktadır.



Şekil 1. Toulmin'in argüman örneği (Toulmin, 1958)

Argümantasyonun öğrencilerin anlamlı öğrenmesine, bilimin doğasını anlamasına, muhakeme ve iletişim becerilerine olan etkisini öğrenmek amacıyla hem uluslararası, hem de ulusal alanda birçok çalışma gerçekleştirilmiştir (Aydeniz ve diğ., 2012; Bell & Linn, 2000; Cross ve diğ., 2008; Driver ve diğ., 2000; Jimenez-Aleixandre ve diğ., 2000; Kingır, Geban,

&Günel, 2010; Özdem, Ertepinar ve diğ., 2011; Zohar & Nemet, 2002). Bu çalışmaların birçoğunda *argümantasyonun* öğrencilerin muhakeme yapabilme becerilerini geliştirmesi nedeniyle, *argümantasyon* ile kavramsal gelişim arasındaki bir ilişkiden söz edilmiş ve *argümantasyonun* öğrenci öğrenmesinin kalitesini arttırdığı belirtilmiştir.

Sandoval & Millwood (2008), bilimsel *argümantasyonu* anlayan öğrencilerin, bilimin doğasını anlayabileceklerini, feni uygulamayan insanların bilimsel *argümantasyona* gerçekten katılamayacaklarını iddia ederek, *argümantasyon* ve bilimin doğası arasında güçlü bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Simon ve diğ. (2009) *argümantasyon* ile bilimin doğası arasındaki ilişkiye dikkat çekmişlerdir. *Argümantasyona* dayalı öğretim boyunca, öğrencilerin iddialarını desteklemek için delil kullandıklarını, diğer bireylerin iddialarını değerlendirerek bilim adamlarının tartışmacı uygulamalarını özümstediklerini böylece *argümantasyonun* öğrencilerin bilimin doğası ve bilgiyle ilgili uygulamalarını geliştirmelerine yardımcı olabilen bir konuşma yolu olduğunu vurgulamışlardır. Kind ve diğ. (2011) ve Tümay & Köseoğlu (2011), *argümantasyona* dayalı oluşturulan ortamların, öğrencilerin bilimsel araştırmaların nasıl gerçekleştiğini anlamalarını sağlayarak, araştırma ve eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirdiğini ve böylece öğrencilerin hedeflenen seviyeye ulaşabileceğini belirtmişlerdir.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, *argümantasyonla* ilgili çalışmaların çoğunda, *argümantasyonun* fen sınıflarında uygulanması sonucunda, öğrencilerin kavramsal öğrenmesinin artacağı, bilimin doğasını anlayacakları, muhakeme ve araştırma yeteneklerinin gelişeceği, eleştirel düşünme becerilerinin artacağı ve böylece istenilen düzeyde eğitilmiş bireyler elde edileceği sonucuna ulaşıldığı görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar ışığında, araştırmacıların çoğu, bu tip öğrencilerin yetişmesi ve *argümantasyona* dayalı ortamların sağlanması için en önemli rolün öğretmenlere düştüğünü belirterek, profesyonel anlamda gelişmiş öğretmenlere ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır. Bu durum, araştırmacıları öğretmen ve öğretmen adaylarının böyle ortamları sağlamaya yönelik ne derece yeterli olduğunu belirlemeye yönelik çalışmalar yapmaya teşvik etmiştir.

Erduran ve diğerleri (2006) çalışmalarında, *argümantasyonun* fen öğretimi ve öğreniminin merkezi bir yönü olması gerektiğini vurgulayarak *argümantasyonun* gerçek fen sınıflarında kimya öğretmen adayları tarafından nasıl etkili bir şekilde uygulandığı, öğretmen adaylarının oluşturdukları *argümanlarının* yapısının nasıl olduğu ve bu konu ile ilgili profesyonel gelişimleri üzerinde durmuşlardır. Çalışmada, öğretmen adaylarının görevi nasıl yapılandırdıkları, grup tartışmalarını nasıl kullandıkları, delil ve gerekçeler için nasıl sorular sordukları, *argümanı* nasıl biçimlendirdikleri ve grup tartışmaları boyunca nasıl dönüt sağladıklarını incelemişlerdir. Newton ve diğerleri (1999) İngilterede'ki fen öğretmenlerinin derslerinde, öğrencilerine *argümantasyon* becerilerini geliştirme ve tekrar etme fırsatı verip vermediklerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında, sınıf tartışmasının yaygın bir şekilde öğretmen egemenliğinde olduğunu ve bilimsel durumların tartışılmasını ilerletmeye yönelik olmadığını belirlemişlerdir. Driver ve diğerleri (2000) ise, fen sınıflarında *argümantasyon* uygulaması için fırsat verilmediğini ve öğretmenlerin sınıfta *argümantasyona* dayalı ortamı düzenlemede pedagojik becerilerinin eksikliğinin bu alanda ilerleme için önemli bir engel olduğunu belirtmişlerdir. Duschl ve Osborne (2002) ise, *argümantasyondaki* öğretimin geleneksel fen öğretiminin bir parçası olmadığını belirterek, *argümantasyonu* Fen'in doğasını değerlendirmede gerekli gördükleri için böyle bir öğretim eksikliğinin öğrencilerin fen kavramlarını anlamalarını engelleyebileceğini, öğretmenlerin, daha gelişmiş bilimsel tartışmayı geliştirmeye yönelik araçları sağlamaları gerektiğini ve bir bilimsel *argümanın* nasıl yapılandırılacağını öğrenmelerinin şart olduğunu vurgulamışlardır. Bazı çalışmalarda da öğretmenlerin öğrencilerinin sözlü tartışma yapabilmeleri, iddialarına delil sağlayabilmeleri, öğrencileri teşvik edebilmeleri ve sınıfta *argümantasyonu* uygulayabilmeleri için profesyonel

anlamda gelişmelerinin sağlanması gerektiğini vurgulamışlardır (Simon, Erduran, & Osborne, 2006; Simon & Johnson, 2008; Scholtz ve diğ.,2008; Maloney & Simon, 2006)

Kimya konularının öğrenilmesinde öğrencilerin önemli sorunlar yaşadıkları birçok çalışmada vurgulanmıştır. Kimya kavramlarının önemli bir kısmının soyutluk düzeyinin fazla olması öğrencilerin kimyayı anlamasını daha da zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, kimya öğretiminde bilgiyi sorgulatarak öğreten, öğrencilerin aktif katılımını sağlayan, bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu anlamalarını sağlayan, düşüncelerini açıklama ve paylaşma imkânı veren yaklaşım, yöntem ve tekniklere ihtiyaç vardır. Bu anlamda, *argümantasyonun* ortaöğretim kimya derslerinde kullanılabilmesi için, bu dersleri yürütecek öğretmen ve öğretmen adaylarının; böyle bir yönteme dayalı kimya derslerinin hazırlığı ve uygulanması ile ilgili profesyonel gelişmelerinin sağlanması ve buna yönelik deneyimleriyle ilgili dönütler alınması yöntemin başarılı bir şekilde uygulanması açısından oldukça önemlidir. Bu noktadan hareketle bu çalışmada şu sorulara yanıt aranmıştır:

1. Kimya öğretmenleri ve öğretmen adayları *argümantasyona* dayalı derslerin hazırlığı aşamasında zorluklar yaşamakta mıdır? Eğer zorluk yaşıyorlarsa, bunların nedenleri nelerdir?
2. Kimya öğretmenleri ve öğretmen adayları *argümantasyona* dayalı dersleri gerçekleştirirken zorluklar yaşamakta mıdır? Eğer zorluk yaşıyorlarsa, bunların nedenleri nelerdir?
3. Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının *argümantasyona* dayalı derslerin kimya sınıflarında uygulanması ile ilgili görüşleri nelerdir?

YÖNTEM

a) Çalışmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yönteminden yararlanılmıştır. Nitel araştırmalar yalnızca fiziksel olaylar ve davranışlar değil, kişilerin bunları nasıl algıladığı ve bu anlayışların davranışları nasıl etkilediği ile de ilgilenir (Yıldırım & Şimşek, 2005). Bu araştırmalar kişilerin deneyimlerini, duygu ve düşüncelerini daha iyi anlayabilmek için tercih edilen araştırmalardır (Ekiz, 2009, s.29; akt: Yazar, 2012).

b) Örneklem

Çalışmada pilot ve asıl olmak üzere iki workshop programı gerçekleştirilmiştir. Bu programlara katılacak kimya öğretmenleri Balıkesir merkez ortaöğretim okullarından, öğretmen adayları ise Balıkesir Üniversitesi Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Kimya öğretmenliği beşinci sınıf öğrencileri arasından seçilmiştir. Araştırmada amaçlı örnekleme yolu izlenmiştir. Miles & Huberman (1994)'a göre "Nitel araştırmalarda, örnekleme derinlemesine araştırabilmek için örneklem küçüktür. Bu nedenle rastgele örnekleme seçimi yerine, amaçlı örnekleme tercih edilir" (Paker, 2006; akt: Kurtuluş & Çavdar, 2011).

Çalışmaya katılacak kimya öğretmenleri ile öğretmen adaylarının belirlenmesi amacıyla, Balıkesir ili merkezindeki ortaöğretim kurumlarında görev yapan kimya öğretmenleri belirlenmiş, çalışmaya katılıp katılmayacakları konusunda telefonla ön görüşmeler yapılmış ve çalışmaya katılabileceğini ifade eden ve daha önce *argümantasyonla* ilgili bir çalışmada yer almayan 9 kimya öğretmeni seçilmiştir. Daha sonra 9 kimya öğretmenin her biri ile yüz yüze görüşülüp, hem workshop programı hakkında daha ayrıntılı bilgi verilmiş, hem de workshop programı ile öğretmenlerin ders programları zaman uygunluğu açısından karşılaştırılmıştır. Programı birbirine uyan ve gönüllü olabilecek 4 kimya öğretmenin bulunması nedeniyle, 4 kimya öğretmeni ile çalışılmıştır.

Çalışmaya katılacak öğretmenlerin belirlenmesi ile eş zamanlı olarak, kimya öğretmen adaylarının belirlenmesi çalışması da yürütülmüştür. Bu aşamada öğretmen adaylarına “Okul Deneyimi II” dersi kapsamında, çalışma ile ilgili tanıtım bilgisi verilmiş ve çalışmaya katılmaya gönüllü öğrencilerin araştırmacılarla görüşebilecekleri söylenmiştir. Gönüllü 8 kimya öğretmen adayı ile yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda, 4 kimya öğretmen adayının bu çalışmaya katılmak istediklerini belirtmeleri sonucu, 4 öğretmen adayı ile çalışılmıştır.

Çalışma verileri sunulurken, öğretmenler “Ö”, öğretmen adayları ise “ÖA” şeklinde kodlanmıştır. Pilot çalışmada yer alan katılımcılar Ö1, Ö2, ÖA1 ve ÖA2 ile asıl çalışmada yer alan katılımcılar ise Ö3, Ö4, ÖA3 ve ÖA4 şeklinde kodlanmıştır. Katılımcıların belirlenmesi aşamasından sonra, her bir katılımcının kişisel özellikleri, yeni öğretim yöntemlerine bakış açıları ve genel olarak sınıflarında kullandıkları öğretim yöntemleri ile ilgili ayrıntılı bilgi elde etmek amacıyla, çalışma öncesinde bir ön görüşme yapılmıştır. Katılımcılardan Ö1 kodlu kimya öğretmeni, eğitim fakültesi, kimya öğretmenliği bölümünden mezun olmuştur. 45 yaşında olan Ö1 kodlu öğretmen, 20 yıldır kimya öğretmenliği görevini sürdürmektedir ve çalışmanın yürütülme aşamasında il merkezinde bir Anadolu Lisesinde görevliydi. Ö1 kodlu öğretmen bu okula atanmadan önce genel bir lisede görev yapmıştır. Ö1 kodlu kimya öğretmeni, derslerinde yapılandırmacı yaklaşıma uygun farklı yöntem ve teknikleri uygulayan, yeniliğe açık, kendini geliştirmeye yönelik çalışmalara katılmayı seven bir öğretmen olduğunu ön görüşmede belirtmiştir.

Ö2 kodlu kimya öğretmeni 3 yıllık Eğitim Enstitüsü Fizik-Kimya- Biyoloji (FKB) bölümünden mezun olup, kimya öğretmenliği alanında lisans tamamlamıştır. 52 yaşında olan Ö2 kodlu öğretmen, 30 yıldır kimya öğretmenliği görevini sürdürmekte olup, çalışmanın yürütülme aşamasında il merkezinde yer alan genel bir lisede görev yapmaktaydı. Ö2 kodlu kimya öğretmenin yapılındırmacı yaklaşıma uygun farklı yöntem ve teknikleri öğrenmeye ve bu tür çalışmalarda aktif olarak bulunmaya istekli bir kişiliğe sahip olduğu ön görüşmede belirlenmiştir. Ö3 kodlu kimya öğretmeni ise eğitim fakültesi kimya öğretmenliği bölümünden mezun olmuştur. 38 yaşında olan Ö3 kodlu öğretmen, 16 yıllık kimya öğretmeni olup, çalışmanın yürütülme aşamasında il merkezinde bir Anadolu Lisesinde görevliydi. Ö3 kodlu öğretmen fen eğitimi ve öğretimi ile ilgili bu tarz çalışmalara katılmaya istekli olup, kimya öğretimi ve uygulamaları ile ilgili başka çalışmalara da katılmıştır. Ö4 kodlu kimya öğretmeni, eğitim fakültesi kimya öğretmenliği bölümünden mezun olmuştur. 41 yaşında olan Ö4 kodlu kimya öğretmeni, mesleğinde 18 yıllık bir deneyime sahiptir ve çalışmanın yürütülme aşamasında il merkezinde bir genel lisede görevliydi. Ö4 kodlu kimya öğretmeni derslerini geleneksel tarzda gerçekleştiren, ancak yapılandırmacı yaklaşıma uygun farklı yöntem ve teknikleri öğrenmeye istekli bir öğretmen olduğunu ön görüşmede belirtmiştir.

Çalışmaya katılan kimya öğretmen adaylarının hepsi 23 yaşında olup Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği tezsiz yüksek lisans programının beşinci sınıf öğrencileridir. Öğretmen adaylarının hepsi öğretmenlik mesleğini ve kimyayı sevdikleri için “Kimya Öğretmenliği” bölümünde okumayı tercih ettiklerini, geleneksel tarzda ders işlemek için yeni yaklaşım, yöntem ve teknikleri öğrenmeye ve uygulamaya istekli olup gönüllü olarak bu çalışmaya katılmak istediklerini ön görüşmelerde belirtmişlerdir.

c) Veri Toplama

Çalışmada workshop programı öncesinde katılımcılarla *argümantasyon* ile ilgili daha sonraki gelişmelerini belirlemede yardımcı olması amacıyla, ikili görüşme yapılmış ve öğretmen ve öğretmen adaylarının ders işleyişlerini görmek amacıyla da bir ders saati dersleri gözlemlenmiştir. Daha sonra öğretmen ve öğretmen adaylarına fen sınıflarında *Argümantasyona* dayalı derslerin nasıl gerçekleştirildiğini öğretmek ve bu ders işleyişini ne

derece uygulayabildiklerini belirlemek amacıyla 9 hafta süren bir workshop programı gerçekleştirilmiştir. Bu workshop programı hazırlanırken, Osborne ve diğ. (2004)'nin geliştirdiği Ideas, Evidence&Argument in Science (IDEAS) isimli Workshop kiti Londra King's Kolejinden getirilmiş ve workshop kitinde yer alan yazılı materyaller birinci araştırmacı tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ikinci araştırmacı tarafından yapılan çeviriler kontrol edilmiştir. Workshop kitinde yer alan sözel kısımlar ise, 7 yıl İngiltere'de eğitim gören bir öğretim elemanı tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Yapılan çeviriler araştırmacılar tarafından kontrol edilmiştir. Workshop programının, orijinaline bağlı kalarak “*Argümana Giriş*”, “*Küçük Grup Tartışmalarını Yönetme*”, “*Argüman Öğretimi*”, “*Argümantasyon İçin Kaynaklar*”, “*Argümanı Değerlendirme*” ve “*Argümanı Biçimlendirme*” şeklinde 6 başlık altında yürütülmesine karar verilmiştir. Bu başlıklar altında, katılımcılara fen sınıflarında *argümantasyonun* nasıl gerçekleştirildiği örnek ders videoları gösterilerek ve bu derslerin yürütülmesi ile ilgili tartışmalar yapılarak workshop programı gerçekleştirilmiştir. Workshop programının tamamlanmasından sonra, workshop ile ilgili kazanımlarını öğrenmek amacıyla katılımcılarla ikili görüşmeler yapılmıştır. Bu yapılan ikili görüşmelerden sonra, pilot çalışmada yer alan her bir katılımcı 45'er dakikalık toplam 3 saatlik kimya dersini *argümantasyona* dayalı olarak gerçekleştirmiştir. Pilot çalışmada gerçekleştirilen workshop programının sonuçlarına göre yapılan düzenlemelere bağlı olarak, asıl çalışmada yer alan katılımcıların 4 saatlik kimya dersini *argümantasyona* dayalı olarak gerçekleştirmeleri istenmiştir. Kimya öğretmenleri derslerini, görev yaptıkları okullarda, öğretmen adayları da Öğretmenlik Uygulaması dersi uygulamalarını yürüttükleri ortaöğretim okullarında gerçekleştirmişlerdir. Derslerin öğretiminin tamamlanmasından sonra katılımcılarla ikili görüşmeler yapılmıştır. Bu çalışmada, workshop programı sonrası pilot ve asıl çalışmada yer alan katılımcılarla *argümantasyona* dayalı ders öğretimleri ile ilgili yapılan ikili görüşmelerin sonuçları sunulmaktadır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu birinci araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Birinci araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu fen bilimleri eğitimi konusunda uzman bir öğretim üyesi tarafından incelenmiş ve formda yer alan sorular gerekli düzenlemeler yapılarak son haline getirilmiştir. Pilot çalışmada hazırlanan ve uygulanan görüşme formu ile toplanan verilerin analizi sonucunda, bu formun tam olarak istenilen amaca uyduğunun belirlenmesiyle, her hangi bir değişiklik yapılmaksızın asıl çalışmada da kullanılmıştır. Ek 1 de yer alan *görüşme formu*, 8 sorudan oluşan bir yarı yapılandırılmış görüşme formudur. Birinci araştırma problemine yanıt aramak için hazırlanan ilk üç soruda, katılımcıların *argümantasyona* dayalı derse hazırlık aşamasındaki deneyimleri, yaşadıkları problemler ve nedenleri araştırılmaya çalışılmıştır. İkinci araştırma problemine yanıt aramak için hazırlanan, dördüncü, beşinci ve altıncı sorularla, *argümantasyona* dayalı dersi gerçekleştirme aşamasında katılımcıların yaşadıkları deneyimler, problemler ve bunların nedenleri öğrenilmeye çalışılmıştır. Üçüncü araştırma problemine yanıt aramak için hazırlanan son iki soru ile katılımcıların *argümantasyona* dayalı derslere yönelik bakış açılarının ortaya çıkarılmasına çalışılmıştır.

Nitel bir araştırmada elde edilen bulguların geçerli ve güvenilir olması için araştırmacının elde ettiği bulguların gerçekliğine, benzer ortamlarda sonuçların geçerliğine, süreçlerin birbiri ile tutarlı olmasına ve verilerin nesnel bir yaklaşımla toplanıp yine nesnel bir yaklaşımla sonuçlar ortaya koyduğuna ilişkin kanıtlar sunması gereklidir (Yıldırım & Şimşek, 2005, s.265). LeCompte ve Goetz (1982) nitel araştırmada çalışmanın güvenilirliğini arttırmak için toplanan verilerin öncelikle betimsel bir yaklaşımla doğrudan sunulmasını ve araştırmacının gözlem, görüşme ve dokümanlar yoluyla elde ettiği verileri herhangi bir yorum katmadan okuyucuya sunması gerektiğini belirtmiş ve bunun için de doğrudan alıntılarla “ayrıntılı betimleme” yapılabileceğini önermişlerdir (akt: Yıldırım & Şimşek, 2005, s.262). Bu amaçla, çalışmada kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarıyla yapılan ikili

görüşmelerden elde edilen veriler, genel durum tablolarla ortaya konulduktan sonra, katılımcıların yorumlarından doğrudan alıntılar yapılarak sunulmuştur. Ayrıca güvenilirliğin sağlanması için, ikili görüşmede yer alan sorular belli bir tarzda sorularak ve kaydı alınarak, veri analizinde pilot ve asıl çalışmanın her ikisinde de ikili görüşme sorularında betimsel analiz yapılarak benzer tarzda bir veri analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, veri toplama ve analiz aşamalarıyla tutarlı bir şekilde açıklanmaya çalışılmıştır.

d) Veri Analizi

Katılımcıların ikili görüşme kayıtları tek tek yazıya dökülmüş ve görüşme kayıtları üç kez farklı zamanlarda birinci araştırmacı tarafından dinlenerek kontrol edilmiş ve yazıya çevirme işlemi tamamlandıktan sonra, betimsel analiz yoluyla analiz edilmiştir. Betimsel analizde, elde edilen veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenleneceği gibi, görüşme ve gözlem süreçlerinde kullanılan sorular ya da boyutlar dikkate alınarak da sunulabilir (Yıldırım & Şimşek, 2005). Bu çalışmada, veriler ikili görüşmede sorulan soruların ortaya koyduğu kategorilere göre analiz edilmiştir. Veri analizinin güvenilirliğini sağlamak için, veri analizleri araştırmacıların biri tarafından 6 ay arayla iki kez yapılmış ve analiz sonuçlarının % 99 oranında uyumlu olduğu belirlenmiştir. Kategoriler, workshop programında *argümantasyona* dayalı derslerin içeriğini oluşturan başlıklardan yararlanılarak oluşturulmuştur. Bu kategoriler *argümantasyona* dayalı kimya dersi için “*hazırlık*” ve *argümantasyona* dayalı kimya “*dersini gerçekleştirme*” şeklinde iki ana kategori altında toplanmıştır.

Argümantasyona dayalı kimya dersi için “*hazırlık*” ana kategorisi, *dersi planlama, ders planı hazırlama, çalışma kağıdı hazırlama, tartışmaya yönelik problem üretme ve argümanı biçimlendirme* şeklinde 5, *argümantasyona* dayalı kimya “*dersini gerçekleştirme*” ana kategorisi ise *ders planını uygulama, zaman, tartışmaları yönetme, argüman sürdürmeye yönelik uygun soru bulma, bilimsel açıdan yeterli olma, karşıt argüman oluşturma ve argümanı toparlama* şeklinde 7 alt kategoriden oluşmaktadır.

BULGULAR

Katılımcılarla yapılan görüşmelerin analizi sonucunda, elde edilen bulgular aşağıda her bir araştırma problemlerine yanıt oluşturacak şekilde ayrı başlıklar altında sunulmuştur. İlk olarak, genel durumun görülmesi için bulgular tablo şeklinde sunulmuş ve tabloda her bir alt kategori için katılımcıların görüşlerinden alınan örnek ifadeler yer verilmiştir. Daha sonra, konuşmalarından doğrudan alıntılar yapılarak her bir katılımcı ile ilgili veriler açıklanarak, katılımcılar arasındaki benzer ve farklılıklar ortaya konulmaya çalışılmıştır.

a) Kimya Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Argümantasyona Dayalı Ders Hazırlığına Yönelik Görüşleri

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının *argümantasyona* dayalı derslerin hazırlığı aşamasında zorluklar yaşayıp yaşamadıklarına yönelik, birinci araştırma problemine yanıt bulmak amacıyla katılımcılara ilk soruda “Argümantasyona dayalı dersler için hazırlık yaparken zorlandığınız aşamalar oldu mu?” şeklinde soru yöneltilmiştir. Bu soruya katılımcılardan 2 kişi (Ö2 ve Ö4 kodlu katılımcılar) evet cevabını, 4 kişi (Ö1, ÖA1, ÖA2 ve ÖA4 kodlu katılımcılar) kısmen cevabını ve 2 kişi (Ö3 ve ÖA3 kodlu katılımcılar) ise hayır cevabını vermiştir.

İkinci soruda, “Evet” ve “Kısmen” cevabını veren katılımcılardan hangi aşamalarda zorlandıkları sorulmuş, üçüncü soruda da yaşadıkları bu zorluklarının nedenlerini neye bağladıklarını açıklamaları istenmiştir. Analiz sonuçları, Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1. Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı ders hazırlığında zorlanma nedenleri ile ilgili görüşlerinin analiz sonuçları

Kategori	Örnek İfade	Katılımcı (f)
Dersi Planlama	Dersi planlamaya diğer derslerime göre daha fazla vakit harcadım.	Ö2, Ö4, ÖA1, ÖA4
Ders Planı Hazırlama	Genelde ders planı hazırlamadığım için zorlandım.	Ö2
Çalışma Kâğıdı Hazırlama	Bu konuda deneyimsiz olduğum için zorlandım.	Ö1, Ö2, Ö4
Tartışmaya Yönelik Problem Üretme	Tartışmaya yönelik problemleri oluştururken üzerinde oldukça düşündüm.	Ö4, ÖA1, ÖA2, ÖA4
Argümanı Biçimlendirme	Argümanı biçimlendirmeye yönelik materyal tasarlama ve hazırlamasında çok düşündüm.	ÖA2, ÖA4

Tablo 1'e bakıldığında, "Dersi planlama" ile ilgili olarak görüşmelerin analiz sonuçlarına göre, Ö2 ve Ö4 kodlu kimya öğretmenleri ile ÖA1 ve ÖA4 kodlu öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerinin planlamasında zorluk yaşadıkları anlaşılmaktadır. Bu öğretmen ve öğretmen adaylarının yaptıkları açıklamalar incelendiğinde, dersi planlamadaki en önemli sorunlarının ders planı üzerinde uzun süreli ve ayrıntılı bir şekilde düşünmelerinin gerekmesi olduğu belirlenmiştir. Ö4 kodlu kimya öğretmeni *dersi planlama* ile ilgili yaşadığı sorunların nedeni olarak, o zamana kadar derslerini genellikle sunuş yolu stratejisine göre hazırlayıp anlatmasına bağlamıştır.

"Ders planı hazırlama" ile ilgili olarak, sadece Ö2 kodlu kimya öğretmenin ders planı hazırlamada zorlandığı Tablo 1'den görülmektedir. Ö2 kodlu kimya öğretmenin yaptığı açıklamaların analiz sonuçları incelendiğinde, ders planı hazırlamaya geniş bir zaman ayırdığı belirlenmiş ve Ö2 kodlu kimya öğretmenin ders planlama ile ilgili yaşadığı zorluğu, daha önceden bu tarz bir ders işlemeyişine bağladığı görülmüştür. Yine aynı öğretmen, ders planı hazırlamanın başlangıçta kendisine zor gelmesine rağmen, daha sonraki derslerinde daha rahat bu hazırlığı yaptığını ifade etmiştir. Ö2 kodlu öğretmenin kişisel bilgileri incelendiğinde, kendisinin eğitiminin üzerinden çok uzun zaman geçmiş olduğu ve uzun süredir ders planı hazırlamadığı anlaşılmaktadır. Kendisinin derslerinde genelde ders planı hazırlamadığını belirten Ö2 kodlu kimya öğretmeni, aşağıdaki ifade de yer aldığı gibi, katıldığı bu çalışma sayesinde plan yapmanın dersi yürütmeyi kolaylaştırdığını fark ettiğini vurgulamıştır:

"Başta ders planı yapmak zor geldi ama şu anda daha rahat yapabileceğimi düşünüyorum. Argümantasyona dayalı ders planını da kendi derslerimde uygulayacağım. Dersi 5-10 dakika şeklinde çalışmalarla bölmenin dersi daha kolay gerçekleştireceğini gördüm. Böyle bir katkısı olduğu için, böyle bir çalışmaya katılmaktan memnunum."

"Çalışma kâğıdı hazırlama" ile ilgili olarak, Ö1, Ö2 ve Ö4 kodlu kimya öğretmenleri sorunlarının çalışma kâğıdı hazırlama süreci ile ilgili olup, bu konuda ellerinde kaynak kitaplarının olmaması ve daha önce bu tür bir deneyimlerinin olmaması onlara sorun yaşatmaktadır. Bu aşamada, öğretmen adaylarının çalışma yaprağı hazırlama ile ilgili problemleri olmazken, sadece öğretmenlerin sorun yaşaması, öğretmenlerden hiçbirinin meslek öncesi eğitimleri sırasında bu konuda bir ders almamaları ile ilgili olduğu

görülmektedir. Konu ile ilgili Ö1 kodlu kimya öğretmenin çalışma kâğıdı hazırlama ile ilgili aşağıdaki yorumu bu durumu yansıtmaktadır:

“Elimizde bir kaynak materyal olmaması. Yani kaynaklar hazır olsa hemen uygularsın, önce sen kaynağı oluşturuyorsun sonra bunu uyguluyorsun, sıfırdan başlamış oluyorsun, her şeyi o yüzden biraz düşünmek gerekiyor. Deneyim gerekiyor. Deneyim ve kaynak eksikliğine bağlıyorum.”

Ö4 kodlu kimya öğretmeni çalışma kâğıdı hazırlama ile ilgili yaşadığı sorunları yine çalışma kâğıdı hazırlama alışkanlığının olmamasına bağlamıştır.

Tablo 1’de yer alan analiz sonuçlarına göre “Tartışmaya yönelik problem üretme” kategorisi ile ilgili olarak, Ö4 kodlu kimya öğretmeni ile ÖA1, ÖA2 ve ÖA4 kodlu öğretmen adaylarının bu kategoride sorunlar yaşadıkları görülmektedir. Bu katılımcıların hepsi, argümantasyonun doğasına ve tartışmaya yönelik problem üretmeye daha fazla zaman ayırdıklarını ve üzerinde daha fazla düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adayları (ÖA1, ÖA2 ve ÖA4), çalışmanın doğasına uygun olarak, öğrencilerin düşünmesini ve tartıştırılmasını sağlayıcı kimya problemlerini oluşturması gerektiği ve kendi eğitimleri boyunca buna yönelik kimya dersleri işlenmediği için problem oluşturmada sorunlar yaşadıklarını ve bu nedenle bu konuda çok düşündüklerini ve daha fazla zaman ayırdıklarını vurgulamışlardır. Ayrıca katılımcılar (Ö4, ÖA1, ÖA2 ve ÖA4), özellikle dersi planlarken istenilen amaca ulaşabilmek için tartışmaya yönelik üretilen materyalin uygun olmasının ve içeriğinin doğru hazırlanmasının dersin en önemli aşaması olduğunu belirterek, öğretmenin yeterli alan bilgisine sahip dolmaması durumunda problem üretmede sıkıntılar yaşayabileceğini ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra, katılımcılar öğretmenin alanı (kimya) ile ilgili aldığı bilgileri pratiğe aktaramaması durumunda da dersi yürütmede problemler yaşayacağını belirterek, öğretmen yeterliliğinin böyle bir derste daha fazla ön plana çıktığını vurgulamışlardır.

Tablo 1’den görülebileceği gibi, “Argümanı Biçimlendirme” kategorisi ile ilgili olarak, ÖA2 ve ÖA4 kodlu kimya öğretmen adaylarının bu konuda zorluklar yaşadığı anlaşılmaktadır. Katılımcılar, argümanı tanıtmaya ve biçimlendirmeye yönelik materyal tasarlama ve hazırlamaya geniş bir zaman ayırdıklarını ve üzerinde çok düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adayları özellikle bir kimya konusuna uygun bir şekilde argümanı biçimlendirici hazırlarken çok düşünmelerinin nedenini, alan bilgilerindeki yetersizliğe bağlamışlardır.

b) Kimya Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Argümantasyona Dayalı Dersin Gerçekleştirilmesine Yönelik Görüşleri

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının *argümantasyona* dayalı dersleri gerçekleştirmeleri sırasında zorluklar yaşayıp yaşamadıklarına yönelik, ikinci araştırma problemine yanıt bulmak amacıyla katılımcılara üçüncü soruda “Argümantasyona dayalı derslerinizi gerçekleştirmede zorlandığınız aşamalar oldu mu?” şeklinde soru yöneltilmiştir. Bu soruya katılımcılardan 2 kişi (ÖA2 ve Ö4 kodlu katılımcılar) evet cevabını, 4 kişi (Ö1, Ö2, ÖA1 ve ÖA4 kodlu katılımcılar) kısmen cevabını ve 2 kişi (Ö3 ve ÖA3 kodlu katılımcılar) ise hayır cevabını vermiştir. Dördüncü soruda, “Evet” ve “Kısmen” cevabını veren katılımcılardan hangi aşamalarda zorlandıkları sorulmuş, beşinci soruda da yaşadıkları bu zorluklarının nedenlerini neye bağladıklarını açıklamaları istenmiştir. Analiz sonuçları, Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2. Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı dersin gerçekleştirilmesi ile ilgili görüşlerinin analiz sonuçları

Kategori	Örnek İfade	Katılımcı (f)
<i>Ders Planını Uygulama</i>	<i>Son dersimde öğrencilerin tartışmaları bitirememesi dersimi planladığım şekilde uygulamama engel oldu.</i>	Ö1, Ö2, Ö4, ÖA2, ÖA4
<i>Zaman</i>	<i>Derslerimde öğrencilerin tartışmasına dayalı bir ortam olmadığı için zaman kontrolünü sağlamakta zorlandım.</i>	Ö1, Ö2, ÖA2
<i>Tartışmaları Yönetme</i>	<i>Öğrenciler fikrini söylemeye alışkın olmadıkları için başlangıçta onları tartışmalara katmakta zorlandım.</i>	Ö1, Ö2, Ö4, ÖA1, ÖA2, ÖA4
<i>Argümanı Sürdürmeye Yönelik Uygun Soru Bulma</i>	<i>Argümanı sürdürmeye yönelik uygun soru sormada problem yaşadım.</i>	Ö4, ÖA1, ÖA2, ÖA4
<i>Bilimsel Açıdan Yeterli Bilgiye Sahip Olma</i>	<i>Öğrencilerin daha çok tartışmasını sağlamak için şeytanın avukatlığı yapmaya çalıştığım da bazı kimya bilgilerimin yetersiz olduğunu farkettim.</i>	ÖA4
<i>Karşı Argüman Oluşturma</i>	<i>Karşı argüman oluşturmada problem yaşadım.</i>	Ö2, Ö4, ÖA2, ÖA4
<i>Argümanı Toparlama</i>	<i>Zaman yönetiminde yaşadığım problemler nedeniyle dersin sonunda argümanı toparlamada sorun yaşadım.</i>	Ö1, Ö2, ÖA1, ÖA2, ÖA4

Tablo 2'ye bakıldığında, "Ders planını uygulama" ile ilgili olarak görüşmelerin analiz sonuçlarına göre, Ö1, Ö2 ve Ö4 kodlu öğretmenler ile öğretmen adaylarından ÖA2 ve ÖA4 kodlu öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya dersleri için hazırladıkları planları uygulamada zorluk yaşadıkları anlaşılmaktadır. Katılımcıların yaptıkları açıklamalar incelendiğinde, durumla ilgili farklı nedenler ileri sürmüşlerdir. Ö1 kodlu kimya öğretmeni son dersinde planını tam olarak uygulayamadığını belirterek bu durumu zamanın iyi bir şekilde kullanılamamasına ve öğrencilerin tartışmayı bitirememelerine bağlamıştır. Ö2 kodlu öğretmen ilk dersinde planını uygulamakta zorlandığını ancak argümantasyona dayalı dersler işledikçe planını kolaylıkla uygulayabildiğini belirtmiştir. Bu durumu, başlangıçta hem kendisinin hem de öğrencilerin argümantasyonla ilgili deneyimsizliğine bağlamıştır. Ö4 kodlu öğretmen hazırladığı ders planını uygulayamamasını, tartışmaya ve bilgiyi sorgulamaya dayalı olan bu tarz bir derse alışkın olmamasına, şimdiye kadar derslerinde kalıplaşmış bir ders anlatımı yapmasına, sınıfın çok kalabalık olmasına ve öğrencilerin bilgi yetersizliğine bağlamıştır. ÖA2 ve ÖA4 kodlu öğretmen adayları öğrencilerin bilgi seviyelerinin yetersizliğinden dolayı tartışmalarını nedeniyle planlarını uygulamakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. ÖA4 kodlu öğretmen adayı ayrıca kendisinin yeterli pedagojik deneyime sahip olmamasının dersini planladığı şekilde gerçekleşmesine engel olduğunu belirterek, öğrencilerin de böyle bir sınıf ortamına ve kendi fikirlerini söylemeye alışkın olmamalarının da yaşadığı bu sorunda etkili olduğunu ifade etmiştir.

“Zaman” ile ilgili olarak, Ö1 ve Ö2 kodlu kimya öğretmenleri ile ÖA2 kodlu öğretmen adayının zorlandıkları Tablo 2’den görülmektedir. Bu katılımcıların yaptıkları açıklamaların analiz sonuçları incelendiğinde, argümantasyona dayalı derslerini gerçekleştirirken zaman yönetimini ve kontrolünü sağlamada sorun yaşadıkları belirlenmiştir. Ö1 ve Ö2 kodlu kimya öğretmenleri, genelde kendi sınıflarında gerçekleştirdikleri derslerinde öğrencilerin tartışmasını sağlayıcı bir ortam oluşturamamaları ve genellikle sunuş stratejisine dayalı olarak ders işlemeleri nedeniyle, zamanı ayarlamakta zorlandıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 2’de yer alan veriler incelendiğinde, “Tartışmaları Yönetme” kategorisi ile ilgili olarak, Ö1, Ö2, Ö4, ÖA1, ÖA2 ve ÖA4 kodlu katılımcıların zorlandıkları görülmektedir. Bu katılımcıların küçük grup tartışmalarını yönetme ile ilgili açıklamalarının analiz sonuçları incelendiğinde, Ö1, Ö2 ve Ö4 kodlu kimya öğretmenleri ile ÖA1 ve ÖA2 kodlu öğretmen adayları argümantasyona dayalı ilk kimya dersinde öğrencilerin tartışmaya alışkın olmamaları nedeniyle onları tartışmaya katmakta zorlandıkları belirlenmiştir. Ayrıca Ö1 kodlu kimya öğretmeni öğrencilerin tartışmaya alışkın olmamasının yanında tartışabilecek yeterli bilgiye sahip olmamalarının da tartışmaları yönetmesini zorlaştırdığını belirtmiştir. Ö1 kodlu kimya öğretmeni bu durumu şöyle ifade etmiştir:

“Başlangıçta (öğrencilerin) tartışmalarını yönüyle bir sıkıntı çektim. Tartışması gerekiyor ama tartışmaktan çekiniyor. Bilgisi olmayanın tartışma şansı olmuyor. Yeteri kadar bilgiye sahip olacak, olumlu ya da olumsuz yönde farklı görüşler olacak, kendi görüşleri olacak, kendi görüşlerini karşılaştıracak, öğrenciler fikir açısından birbiriyle çarpışacak onun için sıkıntı çektim, yoksa tartışmalarından bir sıkıntı çekmedim. Tartışmalarından sıkıntı çektim.”

Ayrıca Ö2 kodlu kimya öğretmeni ile ÖA2 kodlu öğretmen adayları tartışmaları yönetme ile ilgili problemlerinin kaynağını sınıftaki öğrenci sayısının çok olmasına bağlamışlardır.

Tablo 2’ye bakıldığında, “Argümanı Sürdürmeye Yönelik Uygun Soru Bulma” ile ilgili olarak görüşmelerin analiz sonuçlarına göre, Ö4 kodlu kimya öğretmeni ile ÖA1, ÖA2 ve ÖA4 kodlu öğretmen adaylarının zorluk yaşadıkları anlaşılmaktadır. Bu katılımcıların argümanı sürdürmeye yönelik soru sorma ile ilgili açıklamalarının analiz sonuçları incelendiğinde, küçük grup tartışmaları sırasında öğrencilerin daha fazla tartışmalarını ve daha ileri seviyede argüman oluşturmalarını sağlayıcı soruların her zaman akıllarına gelmemesi ile ilgili zorluk yaşadıklarını belirttikleri görülmüştür. Katılımcılarından Ö4 kodlu kimya öğretmeni bu konuyla ilgili yaşadığı zorluğu, kendisinin kalıplaşmış bir ders anlatım şekli olmasına bağlamaktadır. ÖA1, ÖA2 ve ÖA4 kodlu öğretmen adayları öğrencilerin tartışmaları sırasında daha çok gerekçe sunmalarını sağlamak için doğru soruları bulmanın zor olduğunu vurgulayarak, bunun için konu alan bilgisinin ne kadar önemli olduğunu fark ettiklerini belirtmişlerdir.

“Bilimsel açıdan yeterli bilgiye sahip olma” kategorisi ile ilgili olarak sadece ÖA4 kodlu öğretmen adayının zorlandığı Tablo 2’den görülmektedir. ÖA4 kodlu öğretmen adayı alan bilgisinde kendini yetersiz hissettiği ve bu nedenle öğrencilerin argümanlarını sürdürmelerini sağlamak, karşıt argüman oluşturmak ve şeytanın avukatlığını yaparak daha fazla gerekçe sunmalarını sağlamak için uygun ve doğru soruyu bulmakta zorlandığını belirtmiştir.

Tablo 2’de yer alan sonuçlara göre, kimya öğretmenlerinden Ö2 ve Ö4 kodlu kimya öğretmenleri ile ÖA2 ve ÖA4 kodlu öğretmen adaylarının “karşıt argüman” oluşturmada zorlandıkları anlaşılmaktadır. Katılımcıların açıklamalarının analiz sonuçlarından, Ö2 ve Ö4 kodlu öğretmenler yaşadıkları bu problemi kendi derslerini genellikle soru cevap şeklinde gerçekleştirmelerine ve bu tip yeni yöntemleri derslerinde kullanmamaya bağladıkları

görülmüştür. ÖA2 ve ÖA4 kodlu öğretmen adayları ise karşıt argüman oluştururken yaşadıkları zorluğun kimya bilgilerindeki eksikliklere ve deneyimsizliklerine bağlamışlardır. Öğretmen adayları karşıt argüman oluştururken doğru soruların sorulması ve yeterli alan bilgisine sahip olunmasını gerektiğini belirterek, soru sorma becerisinin zamanla gelişecek bir beceri olduğunu vurgulamışlardır.

“*Argümanı Toparlama*” kategorisi ile ilgili olarak, Tablo 2’de yer alan analiz sonuçları Ö1 ve Ö2 kodlu kimya öğretmenleri ile ÖA1, ÖA2 ve ÖA4 kodlu öğretmen adaylarının zorlandıklarını göstermektedir. Katılımcıların argüman toparlama ile ilgili açıklamaları incelendiğinde, yaşadıkları sorunları iki kaynağa dayandırdıkları belirlenmiştir. Ö1 ve Ö2 kodlu kimya öğretmenleri, öğrencilerin aralarındaki tartışmayı bitiremedikleri ve bu nedenle zamanın yetişmemesinden dolayı argümanı toparlamada sorunlar yaşadığını belirtirken, ÖA1, ÖA2 ve ÖA4 kodlu öğretmen adayları, sınıf ortamının kâğıt üstünde hazırlanan plandan farklı olduğunu ve öğrencilerin planlanan şekilde davranmamaları ve sınıf yönetiminde yaşanan problemler nedeniyle argümanı toparlamada sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir.

c) Kimya Öğretmenleri Ve Öğretmen Adaylarının *Argümantasyona* Dayalı Derslerin Kimya Sınıflarında Uygulanması İle İlgili Görüşleri

Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının üçüncü araştırma problemine yanıt bulmak amacıyla katılımcılara iki soru yöneltilmiştir. “*Argümantasyona* dayalı dersi gerçekleştirdikten sonra, bu tür derslerin sınıflarda uygulanması konusunda genel olarak düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna katılımcıların verdikleri yanıtlar incelendiğinde, hepsinin *argümantasyona* dayalı derslerin sınıflarda uygulanması gerektiğini düşündükleri görülmüştür. Katılımcılar bu tür derslerin bilgiyi sorgulamaya dayalı bir ortam oluşturması, kalıcı öğrenmeyi sağlaması, öğrenci merkezli olması, öğrenciyi kendini değerlendirme, öğretmene kendini geliştirme fırsatı vermesi, öğrenciye birbirine saygı gösterme, empati kurma ve dersin zevkli geçmesi gibi duyuşsal özellikler kazandırması nedeniyle fen sınıflarında uygulanmasının yerinde olacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Örneğin bu konuyla ilgili ÖA3 kodlu öğretmen adayının ve daha sonrada Ö1 kodlu kimya öğretmenin aşağıdaki yorumu bu durumu yansıtmaktadır:

“Fen sınıflarında argümantasyon yönteminin kullanılmasının yararlı olacağını düşünüyorum. Çünkü öğrencilerin bu derslerde gerçekten kalıcı olarak öğrendiklerini gördüm çünkü ezberlemiyor gerçekten olayın nedenini anlıyorlar. Başlangıçta çoğu ezberlediğimize göre böyleydi deyip kestirip atmaya çalıştılar ama zamanla olayların nedenlerini anladıkça hepsi nedenini merak edip öğrenmeye ve sorgulamaya başladı.”

“Argümantasyona dayalı derslerin sınıflarda uygulanmasının yararlı olacağını düşünüyorum. Çünkü bu derslerde hem ders işliyorsun hem de çocuklara başka şeyler de kazandırıyorsun, tartışmasını öğrenmiş oluyor. Bir sorunu varsa kavga etmeden tartışarak öğrenme şansı oluyor. Böylelikle sıkıcı da olmuyor dersin daha heyecanlı ve daha zevkli geçtiğini düşünüyorum.”

“Bundan sonra kendi sınıflarınızda *argümantasyon* kullanmayı düşünüyor musunuz?” şeklindeki sekizinci soruya, kimya öğretmenleri *argümantasyon* yöntemini kullanmayı sürdüreceklerini, ancak tartışmaların uzun sürmesi nedeniyle zaman kontrolünü sağlamada problem yaşamaktan çekindiklerini belirtmişlerdir. Bununla ilgili Ö3 kodlu kimya öğretmeni şunları ifade etmiştir:

“Derslerimde uygulamayı isterim. Eğer ders saati sayıları arttırılırsa, konular yeterli gelirse, zamanım olursa uygulamak isterim.”

Öğretmen adayları ise öğretmen olduklarında, geleneksel tarzda ders işlemek yerine öğrencilerinin bilimsel kültürü özümsemeleri, kalıcı bilgiyi elde etmeleri, aktif olarak öğrenme ortamına katılmaları, sosyal bir ortamda bilgiyi paylaşmayı ve sorgulamayı öğrenmeleri için bu yöntemi sınıflarında kullanacaklarını belirtmişlerdir. Örneğin bu konuyla ilgili ÖA2 kodlu öğretmen adayının aşağıdaki yorumu bu durumu yansıtmaktadır:

“Öğretmen olduğumda düz anlatımla ders anlatmak yerine argümantasyon yöntemini kullanmayı tercih ederim. Çünkü bu yöntem öğrencilerin katılımını daha çok sağlıyor, öğrencileri düşündürmeyi daha çok sağlıyor. Onlara çok amaçlı bir sosyal ortam sağlıyor. Birbirleriyle güzel bir diyalog kurabilmelerini sağlıyor. Bilimsel olayların iddia, kanıt ve gerekçesini düşünerek bilim adamları gibi düşüncelerini sağlıyor. Bu açıdan kullanılabileceğini düşünüyorum”

Bunun yanı sıra, hem öğretmenler hem de öğretmen adaylarının tamamı *argümantasyonun* tam anlamıyla uygulanabilmesi için öğretmen ve öğrenci bilgi seviyesinin yeterli düzeyde olması ve programın da bu denli yoğun olmaması gerektiğini vurgulamışlardır.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Elde edilen bulgular ışığında, araştırmada şu sonuçlara ulaşılmıştır. Katılımcıların *argümantasyona* dayalı ders hazırlığına ilişkin görüşmelere ait analiz sonuçları; kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarının deneyimleri arasında bazı noktalarda benzerlikler, bazı noktalarda da farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır. *Argümantasyona* dayalı kimya derslerinin hazırlık aşamasında, kimya öğretmenleri bu derse uygun tarzda çalışma kâğıdı hazırlama, dersi planlama (kurgulama), ders planı hazırlama ve tartışmaya yönelik problem üretme bölümlerine daha fazla zorlanırken, argümanı biçimlendirmeye yönelik hazırlıkları daha kolay gerçekleştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Kimya öğretmen adayları, dersi planlama (kurgulama), tartışmaya yönelik problem üretme ve *argüman* biçimlendirmeye daha fazla zaman ayırırken, çalışma kâğıdı ve ders planı hazırlamaya daha az zaman ayırdıkları belirlenmiştir. *Argümantasyona* dayalı dersin gerçekleştirilmesi aşamasında, katılımcıların deneyimlerinin bilimsel açıdan yeterli olmaları dışında, diğer bölümlerde benzerlikler gösterdikleri belirlenmiştir. Kimya öğretmenlerinin en çok ders planını uygulama ve tartışmaları yönetmede öğretmen adaylarının tartışmaları yönetme, argüman sürdürmeye yönelik uygun soru bulma ve argümanı toplama kategorilerinde sorun yaşadıkları belirlenmiştir.

Öğretmenlerin dersleri hazırlama ve gerçekleştirme aşamalarında yaşadıkları sorunları, öncelikle bu zamana kadar geleneksel tarzda olan sınıf ortamlarını ve tartışmalarını değiştirmekte zorlanmalarına bağlanabilir. Newton ve diğerleri (1999), sınıf tartışmasının yaygın bir şekilde öğretmen egemenliğinde olduğunu ve bilimsel durumların tartışılmasını ilerletmeye yönelik olmadığını belirlemişlerdir. Bazı araştırmacılar öğretmenlerin genel bir sınıf tartışması yaptığında, önce bir soru sorarak tartışmayı başlattıkları, daha sonra bir öğrenciye sorunun yanıtlanması ve öğretmen öğrenci-öğrenci etkileşiminin en az olduğu durumda öğrencinin verdiği yanıtı değerlendirerek soru-cevap-değerlendirme (SCD) şeklinde bu süreci gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir (Lemke, 1990: akt: Kaya, 2005; Kaya & Kılıç, Z. 2010). Fen sınıflarındaki tartışmanın bu geleneksel deseni, öğretmene konuyu, konuşmanın yönünü, ne tür katılımların kurallara uygun olduğunu kontrol etme ve konuşmaya katılan öğrenciyi seçme gücü verir (Lemke, 1990, akt: Mckneill & Pimentel, 2010). Böylece fen sınıflarındaki tartışma, öğretmenin konuşmasının baskın olduğu bir ortamda gerçekleşir (Crawford, 2005). *Argümantasyon* becerilerinin gelişmesi zor bir amaç olup zaman gerektiren bir süreçtir (Sadler, 2006). Dolayısıyla yıllardır derslerini geleneksel bir tarzda gerçekleştiren

öğretmenlerden tek yönlü, kendilerinin otorite ve merkezde olduğu sınıf ortamlarını değiştirmekte zorlanmaları beklenebilir.

Workshop programı süresince, katılımcılara tartışmayı sağlayıcı aktivitelerle ilgili hem örnek çalışma kâğıtları gösterilmiş hem de farklı konularda aktivite ve çalışma kâğıtları hazırlamaları sağlanmış ancak yine de öğretmenler çalışma kâğıdı hazırlama sürecinde zorlanmışlardır. Öğretmenlerin yaşadığı bu problemin nedeni, genel olarak derslerinde, üniversite sınavına yönelik soru hazırlama dışında materyal hazırlamamaları, öğretmenlere derslerinde kullanmaları için materyallerin her zaman hazır verilmesi ve bu konuda deneyimsiz olmaları olabilir. Martin & Hand (2009)'in de belirttiği gibi, deneyimli öğretmenler yılların verdiği deneyimle belirli pedagojik stratejiler geliştirmişlerdir ve bu stratejiler kökleşmiştir. Bu nedenle öğretmenlerin bu zamana kadar geliştirdikleri stratejileri değiştirmeleri ve bu değişiklikleri sürdürmeleri için zamana ihtiyaçları vardır. Öğretmenlerin bir yöntem olarak *argümantasyonu* kullanmaları içinde aynı durum geçerlidir (Osborne, Erduran, & Simon, 2004a). Driver ve diğerleri (2000) ise, fen sınıflarında *argümantasyon* uygulaması için fırsat verilmediğini ve öğretmenlerin sınıfta *argümantasyona* dayalı ortamı düzenlemede pedagojik becerilerinin eksikliğinin bu alanda ilerleme için önemli bir engel olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle, öğretmenlerin *argümantasyonu* sınıflarında kullanmaları için, profesyonel desteğin daha geniş bir zamanda olması, öğretmenlerin daha uzun bir süreçte sınıflarında bu yöntemi uygulaması ve bu süreçte uzmanların uygulamalarıyla ilgili onlara destek olması gerekir.

Kimya öğretmen adaylarının *argümantasyona* dayalı derslerin hazırlığı ve gerçekleştirilmesi aşamasında yaşadıkları problemlerin nedeni, öncelikle öğretmenlik deneyimlerinin eksikliğine bağlanabilir. Bu deneyim eksikliğinin, workshop programında öğrenilen teorik bilgilerin gerçek fen sınıflarında uygulanmasını zorlaştırdığı düşünülebilir. Öğretmen adaylarının yaşadığı problemlerin bir diğer kaynağı, hem alan bilgilerindeki eksikliklere hem de alan öğretimi bilgilerinin yeterince gelişmemiş olmasına da bağlanabilir. Shulman (1986) alan öğretimi bilgisini, öğretmenin eğitim bilgisinin konu alanı bilgisine dönüşümü olarak tanımlayarak, alan öğretimi bilgisinin “bir öğretmenin, öğrencilere belirli bir içeriği anlamlandırmalarını sağlayacak şekilde nasıl öğreteceği hakkında sahip oldukları bir bilgi çeşidi” olduğunu belirtmiştir (Shulman, 1987). Bu bilgi çeşidi hem alan bilgisi hem de pedagojik bilgiyi kapsadığından, öncelikle bu iki bilgi türünün öğretilmesinde iyi oturmuş olması gereklidir. Daha sonrada öğretmen bu her iki bilgiyi birbirine kaynaştırarak, bir konunun öğretimi için gerekli en iyi yolu geliştirecektir. Bu konuda yapılan çalışmalar, öğretmenlerin bu tür bir bilgi birikiminin zamana bağlı olarak geliştiğini ve bu gelişimin hiçbir zaman tamamlanmayarak sürekli gelişmeye devam ettiğini ifade etmişlerdir (Veal, 1998). Bu açıdan bakıldığında, öğretmen adaylarının yeni öğrendikleri *argümantasyon* yöntemini, hemen uygulamalarının kolay olmayacağı ve zaman alacağı açıktır. Diğer taraftan yeterli alan bilgisine sahip olmak, tartışmaya yönelik problem üretmede, *argümanı* sürdürmeye yönelik uygun sorular sormada ve öğrencilere bilimsel bilginin nasıl sorgulandığını yaşatarak anlamalarını sağlamada olmazsa olmaz bir öneme sahiptir. Treagust (2007) çalışmasında, tartışmayı yöneten öğretmenlerin yeterli alan bilgisine sahip olmasının önemini vurgulayarak, öğretmenin sınıfta sorduğu soruların sınıf tartışmasının miktarını doğrudan etkilediğini ve fen sınıfında oluşan konuşmanın kalitesini ve miktarını geliştirmek için daha yüksek seviyede soru sorulması gerektiğini göstermiştir (Martin & Hand, 2009). Martin & Hand (2009) ise, öğretmenin soru sorma stratejisinin sınıf tartışmasında öğrenci katılımını ve konuşmasını arttırdığını belirlemiştir. Kimya öğretmen adaylarının ders planı ve çalışma kâğıdı hazırlamada problem yaşamadıkları belirlenmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının lisans eğitimleri sırasında aldıkları derslerinde, sıklıkla materyal ve ders planı hazırlamalarına bağlanabilir.

Bu sonuçlar doğrultusunda şu önerilerde bulunulabilir. Her şeyden önce kimya derslerinin *argümantasyona* dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin bilimsel bilgiyi doğru şekilde ve sorgulayarak öğrenmelerine olan önemli katkısı nedeniyle, öğretmen adaylarına eğitimleri sırasında bu yöntemin öğretilmesi ve derslerde kullanıma yönelik uygulamalar yaptırılması gerekmektedir. Ancak bu çalışmada görüldüğü gibi, öğretmen adayları özellikle mesleki deneyimlerinin ve alan eğitimi bilgilerinin yetersizliği nedeniyle sorunlar yaşamaktadırlar. Bu nedenle, profesyonel gelişim programlarının, öğretmen adaylarının konu alanı bilgilerindeki eksiklerin farkına varmalarını sağlayacak birçok etkinliği kapsayacak şekilde gerçekleştirilmesi önerilebilir. Van Driel ve de Jong'un (1999) belirttiği gibi, öğretmen adaylarının alan eğitimi bilgileri, konu alanı bilgilerinin tam bir anlayışına sahip olmadıkları sürece başlamaz (akt: Nakiboğlu & Karakoç, 2005). Öğretmenin alan eğitimi bilgisi sürece dayalı olup, mesleki deneyimle artmaktadır. Bu nedenle öğretmen adaylarının bir anda bu konuda uzman olmaları beklenemez. Ancak, bu konuda öğretmen yetiştirme programlarında bir dersin bulunması, bir dönem boyunca, sınıf içi uygulamalarla *argümantasyona* dayalı derslerin yürütülmesi konusunda hem teorik hem uygulama boyutunda deneyime sahip olmaları sağlanabilir.

Bu çalışmanın sonuçları kısmında da açıklandığı gibi, doğal olarak *argümantasyona* dayalı derslerin yürütülmesinde öğrenci katılımı son derece önemli olup, özellikle öğrencilerin bu yöntemi bilmeleri ve bu tartışmaları nasıl yürüteceklerini öğrenmiş olmaları gerekmektedir. Bu noktada, ortaöğretimin özellikle üniversiteye hazırlık odaklı olması, kimya öğretim programının çok fazla konu içermesi, öğretmenlerin bu konuları yetiştirmeye yönelik endişeleri, bu yöntemin uygulanmasını olumsuz olarak etkilemektedir. Simon & Johnson, (2008), öğretmenlerin bahsedilen zaman yetersizliği ve program yoğunluğu gibi nedenlerden dolayı derslerinde yeni bir yöntem uygulayarak risk almak istemediklerini, ancak var olan pedagojiyi değiştirmenin öğretmenlerin yeniliğe ve risk almaya açık olmasını gerektirdiğini belirtmişlerdir. Bu noktadan hareketle, araştırmacıların öğretmenlerin bu yöntem için önemli, etkili bir şekilde nasıl gerçekleştirilebilir ve var olan beceriler üzerine nasıl yapılandırılabilir açıkça ortaya koyarak katılımlarını kolaylaştırmaları önerilebilir. Ayrıca hem bu çalışmada hem de alanyazında belirtildiği gibi, öğretmenlerin öğretim ile ilgili inanışları öğretimlerini başarı bir şekilde gerçekleştirmelerini büyük ölçüde etkilemektedir (Scholtz ve diğ., 2008). Öğretmenlerin *argümantasyon* ile ilgili sahip oldukları tartışmaların çok uzun süreceği bu nedenle zamanın yetmeyeceği, materyal hazırlamanın zor olacağı ve öğrencilerin böyle bir yöntem ile gerçekleşen derse katılmak için yeterli ön bilgiye sahip olmadıkları şeklinde önyargıları öğretmenlerin *argümantasyona* dayalı öğrenme ortamlarını oluşturmalarını ve başarılarını etkilemektedir. Bu nedenle, araştırmacıların öğretmenlere verdikleri hizmet içi eğitimler sırasında onların bu önyargılarını azaltacak uygulamalar gerçekleştirmeleri gerekir. Örneğin, araştırmacıların *argümantasyona* dayalı bazı örnek dersler yapmaları ve öğretmenlerin bu dersleri gözlemlemesini sağlamaları önerilebilir.

Bir diğer öneri, bu tarz çalışmalarda yöntemlerin sınıf içi uygulamalarının uzun soluklu olmasının gerektiğidir. Çünkü böyle bir yöntemin başarıya ulaşmasında, öğrencinin yönetime alışması ve derse aktif bir şekilde katılması çok önemlidir. Yeni yöntemlerin denendiği çalışmalarda, yeni yöntemin uygulandığı ilk yılda, öğrencilerin yöntemi ilginç bulmaları nedeniyle dikkatlerini konuların içeriğinden çok uygulanan yöntem üzerinde topladıkları ve bu durumun yöntemin etkinliğinin incelenmesinde zorluklara neden olduğu belirlenmiştir (Uluçınar Sağır, 2008). Bu nedenle, bu tür yöntem deneme çalışmalarının uzun süreli denemesi, yöntemin etkinliğinin belirlenmesinde daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.

Gerçekleştirilen workshop programının sonuçlarından da görüldüğü gibi, bu işin öğretmenlere öğretilmesi ve benimsetilmesi çok kolay değildir. Bu çalışmadakine benzer workshop programları, uygulamaya ayrılan zamanın biraz daha genişletilerek

gerçekleştirilmesi ile sağlanabilir. Bütün bunların gerçekleştirilmesinde, bu kursların yürütülmesinde üniversitede konu uzmanı oğretim üyelerinden yardım alınması, Milli Eğitim–niversite işbirliğinin sağlanması önemlidir. Çalışmanın doğası gereği, az sayıda yürütülen bu tür bir çalışmanın genellenebilirliğini arttırmak için, daha büyük bir örnekleme çalışmanın tekrarlanması ileriye yönelik düşünülen çalışmalar arasındadır. Ayrıca, bu çalışmalarda farklı fen alanlarından oğretmenlerle çalışarak, alan değişikliğinin alışmanın bulguları üzerine etkisinin araştırılması planlanmaktadır.



The Views of Chemistry Teachers and Pre-Service Teachers on The Preparation and Implementation of Argumentation-Based Chemistry Lessons

Hasene Esra YILDIRIR¹, Canan NAKİBOĞLU²

¹ Res.Assist., Balıkesir University, Necatibey Faculty of Education, Balıkesir-TURKEY

² Prof.Dr., Balıkesir University, Necatibey Faculty of Education, Balıkesir-TURKEY

Received: 30.07.2012

Revised: 14.05.2013

Accepted: 01.08.2013

The original language of article is Turkish (v.10, n.3, September 2013, pp.185-210)

Key Words: Argumentation; Teachers' Education; Chemistry Lessons.

SYNOPSIS

INTRODUCTION

Argumentation is one of the methods which have been used in science education literature in recent years. When science education studies are analyzed, it is seen that argumentation and arguments, which are the results of argumentation, have been researched in many studies and defined by researchers in many different ways. While Toulmin (1958) defines arguments as the coordination of theories and evidences to support or rebut a model, estimation or an explanatory conclusion, Kuhn (1992, 1993) defines it as the process of suggesting, criticizing, assessing and refining contradictory ideas in a matter related to science (Gürel, 2008). While Jimenez-Aleixandre et al. (2000) define argumentation as the strategies used for the solution of problems, matters and disputes, Kaya and Kılıç (2008) have defined argumentation as the series of talks made to explain the contrast between two contradicting situations or an activity to reach reasonable and logical decisions. At this point, it must be stressed that although argument and argumentation terms are used interchangeably at certain points, argument has a meaning which is different from argumentation and it is seen that argumentation is a process formed by arguments.

Many studies have been conducted both in the international and national fields in order to find out about the effects of argumentation on the meaningful learning of students, their understanding of science's nature as well as their reasoning and communication skills (Aydeniz et al., 2012; Bell & Linn, 2000; Cross et al., 2008; Driver et al., 2000; Jimenez-Aleixandre et al., 2000; Kınır, Geban, & Günel, 2010; Özdem, Ertepinar et al., 2011; Zohar & Nemet, 2002). In most of these studies conducted on argumentation it is observed that as a result of implementing argumentation in science classes, students would increase their conceptual learning, understand the nature of science, develop their research and reasoning



skills, increase their critical thinking skills and thereby yield individuals educated at the required level. In light of these results obtained, most of the researchers have stated that the most important role for raising this type of students and ensuring argumentation-based environments lie with teachers and have stressed that there is a need for teachers who are developed in a professional sense. This situation has induced researchers to conduct studies to determine to which extent teachers and pre-service teachers are sufficient in enduring such environments.

For example, Newton et al. (1999) have determined in their studies, which they have conducted with the aim to determine whether science teacher in England allow their students to develop and continue their argumentation, that class discussions were preponderantly under the dominance of teachers and that these were not made to promote the discussion of scientific case. In some studies however they have stressed that teachers must be developed in a professional sense to let students conduct verbal discussion, substantiate their arguments with proof, induce students and practice argumentation during classes (Simon, Erduran, & Osborne, 2006; Simon & Johnson, 2008; Scholtz et. al., 2008; Maloney & Simon, 2006).

Many studies have emphasized that students go through significant problems in learning chemistry subjects. The fact that a significant part of chemistry notions has a high level of abstractness makes it even more difficult for students to understand chemistry. Therefore, teaching chemistry requires approaches, methods and techniques which allow for teaching knowledge in chemistry by questioning, ensuring the active participation of students lets students understand how scientific knowledge is generated and allows them to express and share their thoughts. In this respect, for argumentation to be used in chemistry courses, it is very important that teachers and pre-service teachers to teach these classes; the preparation and implementation of chemistry courses based on such method is very much important with respect to ensuring the relevant professional developments, receiving the feedbacks related to, thereby successfully implementing the said method.

PURPOSE OF THE STUDY

The purpose of this study is to address chemistry teachers and prospective chemistry teachers' views on preparation and implementation of argumentation-based chemistry lessons. In this context, the following questions are investigated:

1. Do chemistry teachers and prospective chemistry teachers have difficulties during the preparation of argumentation-based chemistry lessons? If they have difficulty, what are the reasons of these difficulties?
2. Do chemistry teachers and prospective chemistry teachers have difficulties during implementation of argumentation-based chemistry lessons? If they have difficulty, what are the reasons of these difficulties?
3. What are chemistry teachers and prospective chemistry teachers' views about the argumentation-based lessons employed in chemistry classes?

METHODOLOGY

This study was conducted based on qualitative research method (Yıldırım & Şimşek, 2005). A semi-structured interview form was developed and used for data collection in this qualitative study. The data obtained from interviews were analyzed by using the descriptive analysis method. Participants of this study are 4 experienced (assigned as CT) and 4 prospective chemistry teachers (assigned as PCT) who implemented chemistry lessons based on argumentation approach in high school chemistry classes.

FINDINGS

Findings about the interviews are given in each paragraph in a way as to form an answer to each research question below. The findings of the first research question are shown in Table 1.

Table 1. Findings of chemistry teachers and pre-service teachers views on their difficulties during preparation of argumentation-based lessons

Category	Sample Statement	Participant (f)
<i>Construction of Lessons</i>	<i>I spent much more time to construct the (argumentation-based) lessons than other lessons.</i>	CT2, CT4, PCT1, PCT4
<i>Preparation of Lesson Plan</i>	<i>I had difficulties since I had not prepared a lesson plan in general.</i>	CT2
<i>Preparation of Worksheet</i>	<i>I had difficulties since I was inexperienced in this respect (worksheet)</i>	CT1, CT2, CT4
<i>Production of Problem for Discussion</i>	<i>I thought much during production of the problems for discussion.</i>	CT4, PCT1, PCT2, PCT4
<i>Modeling of Argument</i>	<i>I thought much during the design and preparation of the material for the shaping of the argument.</i>	PCT2, PCT4

From Table 1, it is seen that pre-service chemistry teachers have difficulties in the “Construction of Lessons”, “Production of Problem for Discussions” and “Modeling of Argument” categories, while chemistry teachers have difficulties in the “Construction of Lessons”, “Preparation of Lesson Plan”, “Preparation of Work sheet” and “Production of Problem for Discussion” categories during the preparation of argumentation-based chemistry lessons. Pre-service chemistry teachers have linked their difficulties with their own education there have been insufficient address of giving chemistry lessons which would ensure students’ thinking and discussion and insufficient content knowledge. Chemistry teachers have linked the difficulties they have faced to the fact that they have never prepared work-sheet before; that they have been given everything ready made in advance; that they have not given such type of lesson before; that they have not made lesson plans and the failure of students to try to hold discussions.

Findings of second research question concerning are given in Table 2.

Table 2. Findings about chemistry teachers' and pre-service teachers' views on teaching argumentation based lessons

Category	Sample Statement	Participant (f)
Implementing Lesson Plans	The failure of students to end discussions in my last lesson hindered me from teaching my lesson as I had planned.	CT1, CT2, CT4, PCT2, PCT4
Time	I had problems in ensuring time control since there was no discussion based environment for students in my lessons.	CT1, CT2, PCT2
Managing Discussions	Since students are not used to express their opinion, I had problems in getting them to discuss topics at the beginning.	CT1, CT2, CT4, PCT1, PCT2, PCT4
Finding Questions Suitable for Leading the Argument	I had problems in asking questions to further the argument.	CT4, PCT1, PCT2, PCT4
Have Sufficient Scientific Knowledge	I noticed that I have insufficient knowledge while I tried to support counter arguments in order to ensure that students discuss topics deeply.	PCT4
Forming Counter Arguments	I had problems in forming counter arguments.	CT2, CT4, PCT2, PCT4
Wrapping up the Argument	I had problems with wrapping up the argument due to the problems I have faced in time management.	CT1, CT2, PCT1, PCT2, PCT4

From Table 2, we understand that pre-service teachers face difficulties in the “Implementing Lesson Plans”, “Time”, “Managing Discussions”, “Finding Questions Suitable for Leading the Argument”, “Have Sufficient Scientific Knowledge”, “Forming Counter Arguments” and “Wrapping up the Argument” categories during the performance of argumentation-based courses while chemistry teachers face difficulties in the “Implementing Lesson Plans”, “Timing”, “Leading Discussions”, “Finding Questions Suitable for Leading the Argument”, “Forming Counter Arguments” and “Wrapping up the Argument” categories were faced in chemistry courses. Upon analysis of the statements made by participants, it has been found that students are not used to discussions and have faced difficulties both in implementing their plans and leading discussions due to their insufficient knowledge levels; that students have faced problems in wrapping up the argument due to their failure in ending the discussion amongst themselves and the pursuant lack of time and difficulties faced in guiding the class; that problems were faced in finding suitable questions in argumentation since questions allowing more advanced argument generations and deeper discussions in

small group discussions have not always come to mind. As regards forming counter arguments, teachers have traced the difficulties they face therein to the facts that they generally give their classes by the question-answer method and their meager chemistry knowledge as well as inexperience of pre-service teachers when starting to use these type of new methods in their classes.

From findings of the third research question about implementing argumentation-based lessons in chemistry classes by chemistry teachers and pre-service teachers, it has been found that all participants thought that *argumentation* based approach must be placed in chemistry lessons. Participants have stated that these lessons must be implemented in science classes since they would form an environment for the questioning of knowledge, ensure meaningful learning, are student focused and endow students with cognitive traits such as self-assessment, respect amongst each other, empathizing with others, while giving teachers to develop themselves and ensure a pleasant lesson flow.

CONCLUSION and DISCUSSION

In light of the findings, the following conclusions have been reached in the present study: during the preparation stage of chemistry lessons based on *argumentation*, chemistry teachers have faced more difficulties in preparing work sheets suitable for this lessons, construction of lessons, preparing lesson plans and production of problems for discussions, while they have more easily made the preparations for modeling of arguments.

While pre-service chemistry teachers allow more time for planning the lesson, generating problems for discussions and modeling of *arguments*, they have been observed to spend less time for preparing study lessons and a lesson plan. At the stage of performing an *argumentation* based lesson, it has been determined that apart from scientific sufficiency of participants' experiences, they have displayed similarities in other sections as well. It has been determined that chemistry teachers mostly face problems in the implementation of the lesson plan and guiding discussions, while pre-service teachers had problems in leading discussions, finding questions suitable for leading the argument and wrapping up the argument.

The problems teachers face while preparing and teaching lessons may be primarily linked to the till now traditional class environments and their difficulties in changing discussion subjects. The reason why teachers had problems in preparing the worksheets however may be because in general they don't prepare materials other than for university entrance exams, they are given materials in advance to be used in their classes and are inexperienced in that matter.

The reason why pre-service chemistry teachers face problems in the development and implementation of *argumentation* based lessons, may primarily be linked to they do not have enough teaching experience in real classroom environments. One may argue that the inadequacy of teaching experience makes the theoretical knowledge learned in workshop programs makes implementation in real science classes difficult. Another source of the problem which pre-service teachers face may be linked to both their insufficient content knowledge and inadequate development of their pedagogical content knowledge.

In line with these conclusions, the following suggestions may be made: Since the *argumentation*-based conduct of chemistry courses would foremost significantly contribute to the students' correct learning of scientific knowledge based on questioning, pre-service teachers must be made to practice methods for the teaching of this method and the use thereof in classes during their education. However, as may be seen in this study, pre-service teachers face problems especially due to the insufficiency in their professional experiences and pedagogical content knowledge. Therefore, it may be suggested that professional

development programs may be conducted in a way as to encompass many activities which would raise pre-service teachers' awareness in their insufficient pedagogical content knowledge.

Another suggestion concerns the need that in-class practices for such study methods are long hauled. This is because the student's adaptation to the method and active participation in classes is very important for the success of such a method. The studies by which new methods have been tried out have determined that during the first year of the new method's trials, students have focused on the method applied rather than on the content of topics since they found the method interesting and that this situation caused problems in the assessment of the method's efficiency (Uluçınar Sağır, 2008). Therefore, long termed practice of such method trials may ensure healthier outcomes in the determination of the method's efficiency.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Aydeniz, M., Pabuçcu, A., Çetin, P., & Kaya, E. (2012). Argumentation and Students' Conceptual Understanding of Properties and Behaviors of Gases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10 (6), 1303-1324.
- Balım, A., Kesercioğlu, T., İnel, D., & Evrekli, E. (2009). Fen Öğretmen Adaylarının Yapılandırmacı Yaklaşımına Yönelik Görüşlerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 55-74.
- Bell, P. & Linn, M. C. (2000). Scientific Arguments as Learning Artifacts: Designing for Learning From The Web With KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797-817.
- Crawford, T. (2005). What Counts as Knowing: Constructing a Communicative Repertoire for Student Demonstration of Knowledge in Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(2), 139-165.
- Cross, D., Taasobshirazi, G., Hendricks, S. & Hickey, D. (2008). Argumentation: A Strategy for Improving Achievement and Revealing Scientific Identities. *International Journal of Science Education*, 30(6), 837-861.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Duschl, R. A. & Osborne, J. (2002). Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.
- Erduran, S., Ardaç, D. & Yakmacı-Güzel, B. (2006). Learning to Teach Argumentation, Case Studies of Pre-service Secondary Science Teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 1-14.
- Gürel, C. (2008). *Fizik Eğitiminde Model Roketçilik: Yeni Bir Öğrenme Ortamı*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B. & Duschl, R. (2000). "Doing the Lesson" or "Doing Science": Argument in High School Genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına Ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramalarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kaya, O.N. & Kılıç, Z. (2008). Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Kıngır, S., Geban, Ö., & Günel, M. (2010). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının 9. Sınıf Öğrencilerinin Kimya Kavramlarını Öğrenmelerine Etkisi. *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı*, İzmir.
- Kind, P. M., Kind, V., Hofstein, A., & Wilson, J. (2011). Peer Argumentation in the School Science Laboratory- Exploring Effects of Task Features. *International Journal of Science Education*, 33(18), 2527-2558.

- Kurtuluş, N., & Çavdar, O. (2011). Fen ve Teknoloji Öğretim Programındaki Etkinliklere Yönelik Öğretmen ve Öğrenci Düşünceleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 5(1), 1-23.
- Maloney, J., & Simon, S. (2006). Learning to Teach 'Ideas and Evidence' in Science: A Study of School Mentors and Trainee Teachers. *School Science Review*, 87(321), 75-82.
- Martin, A. M. & Hand, B. (2009). Elementary Science Classroom. A Longitudinal Case Study. *Research in Science Education*, 39, 17-38.
- Mcneill, K. L. & Pimentel, D. S. (2010). Scientific Discourse in Three Urban Classrooms: The Role of the Teacher in Engaging High School Students in Argumentation. *Science Education*, 94(2), 203-229.
- Mcneill, K. L. (2011). Elementary Students' Views of Explanation, Argumentation and Evidence, and their Abilities to Construct Arguments over the School Year. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(7), 793-823.
- Nakiboğlu, C. & Karakoç, Ö. (2005). Öğretmenin Sahip Olması Gereken Dördüncü Bilgi: Alan Öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5(1), 201-206.
- Newton, P., Driver, R. & Osborne, J. (1999). The Place of Argumentation in the Pedagogy of School Science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004). *Ideas, Evidence & Argument in Science CPD Training Pack*. King's College: London.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004a). Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Özdem, Y., Ertepinar, H., Çakıroğlu, J., & Erduran, S. (2013). The Nature of Pre-Service Science Teachers' Argumentation in Inquiry-oriented Laboratory Context. *International Journal of Science Education*, 35(15), 2559-2586.
- Sadler, T. D. (2006). Promoting Discourse and Argumentation in Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, 17(4), 323-346.
- Sandoval, W. A., & Wilwood, K. A. (2008). *What Can Argumentation Tell Us About Epistemology*. *Argumentation in Science Education: Perspectives From Classroom-Based Research* (s. 71-88). New York: Springer.
- Scholtz, Z., Braund, M., Hodges, M., Koopman, R., & Lubben, F. (2008). South African Teachers' Ability to Argue: The Emergence of Inclusive Argumentation. *International Journal of Educational Development*, 28(1), 21-34.
- Selvi, M. & Yakışan, M. (2004). Üniversite Birinci Sınıf Öğrencilerinin Enzimler Konusu ile İlgili Kavram Yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 173-182.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.
- Simon, S., Erduran, S. & Osborne, J. (2006). Learning to Teach Argumentation: Research and Development in the Science Classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260.
- Simon, S., & Johnson, S. (2008). Professional Learning Portfolios for Argumentation in School Science. *International Journal of Science Education*, 30(5), 669-688.

- Simon, S., Richardson, K., Howell-Richardson, C., Christodoulou, A. & Osborne, J. (2009). Professional Development in the Use of Discussion and Argument in Secondary School Science Departments, *ESERA Conference* (s. 1-10). İstanbul: ESERA Conference Proceedings.
- Timur, B., & İmer, N. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Derste Kullandıkları Öğretim Yöntem ve Tekniklerinin İncelenmesi. X. *Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı*. Niğde: Niğde Üniversitesi.
- Tümay, H. & Köseoğlu, F. (2011). Kimya Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Odaklı Öğretim Konusunda Anlayışlarının Geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Uluçınar Sağır, Ş. (2008). *Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkililiğinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Veal, W. R. (1998). The Evaluation of Pedagogical Content Knowledge in Prospective Chemistry Teachers. *Paper presented at NARST Annual Meeting*, San Diego.
- Yazar, T. (2012). Öğretmen Adaylarının Değerler Hakkındaki Görüşleri. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(1), 61-68.
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem ile Öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.

Appendix-1 / Ek 1

İkili Görüşme Soruları

1. *Argümantasyona* dayalı ders için *hazırlık yaparken* zorlandığınız aşamalar oldu mu?
2. Hangi aşamalarda zorlandınız?
3. Ders için *hazırlık yaparken* yaşadığınız zorlukları nelere bağlıyorsunuz?
4. *Argümantasyona* dayalı *dersinizi gerçekleştirmede* zorlandığınız aşamalar oldu mu?
5. Hangi aşamalarda zorlandınız?
6. *Dersinizi gerçekleştirmede* yaşadığınız zorlukları nelere bağlıyorsunuz?
7. *Argümantasyona* dayalı dersi gerçekleştirdikten sonra, bu tür derslerin sınıflarda uygulanması konusunda genel olarak düşünceleriniz nelerdir?
8. Bundan sonra kendi sınıflarınızda *argümantasyon* kullanmayı düşünüyor musunuz?