



FİZİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ ANALOJİ KULLANIMINA İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ VE ELEKTRİK AKIMI KONUSUNDAKİ ANALOJİLERİ

THE PERCEPTIONS OF PRE-SERVICE PHYSICS TEACHERS ABOUT USING ANALOGIES AND THEIR ANALOGIES RELATED TO ELECTRIC CURRENT

İşıl AYKUTLU*, Ahmet İlhan ŞEN**

ÖZET: Bu araştırma, fizik öğretmen adaylarının analogilerle ilgili görüşlerini ve elektrik akımı konusunda ileride derslerinde kullanmayı düşündükleri analogileri tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı bu çalışma, 2007-2008 bahar ve 2008-2009 güz yarı yıllarında Ankara’da bulunan bir devlet üniversitesinin Fizik Eğitimi Anabilim Dalı’nda öğretim gören beşinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ilk olarak, 39 öğretmen adayının fizik derslerinin öğretiminde analogi kullanımına yönelik görüşleri ele alınmıştır. 45 kişinin katıldığı araştırmanın ikinci bölümünde ise öğretmen adaylarına; “elektrik akımı”, “direnc”, “potansiyel fark” ve “üreteç” kavramlarının öğretiminde hangi analogileri kullanmayı düşündükleri sorulmuştur. Araştırma soruları doğrultusunda elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Elde edilen bulguları desteklenmek amacıyla öğretmen adaylarının %15’i ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda; öğretmen adaylarının analogilerin fizik derslerinde kullanılabilceğini, öğrencilerin başarılarını artırmada ve derse karşı tutumlarında olumlu etkisi olacağını düşündükleri tespit edilmiştir. Elektrik akımı konusunun öğretiminde ise, daha çok “borudan akan su modelini” kullanmayı tercih ettikleri belirlenmiştir. Öğretmenler tarafından derslerde genellikle öğretim tekniği olarak kullanılan analogiler, öğrencilerin ön bilgilerini belirlemede tamamlayıcı değerlendirme aracı olarak da kullanılabilir.

Anahtar sözcükler: Analogi, öğretmen adayları, elektrik akımı, fizik eğitimi, fen eğitimi

ABSTRACT: This study aims to take the views of pre-service teachers on analogies, and to determine the analogies they would prefer to use in their future teaching. The study, where qualitative research techniques were made use of, was administered to the final year students at the Physics Education Department of a government university in Ankara within 2007-2008 spring and 2008-2009 fall semesters. The study consists of two sections. The first section involves the studying of 39 pre-service teachers’ views on using analogies in teaching physics. In the second section, where 45 people participated, pre-service teachers were asked about the analogies they would use in teaching “electric current”, “resistance”, “potential difference” and “generator. Descriptive analysis was used in order to analyze the data collected from the research questions. In order to support the data obtained, semi-structured interviews were made with the 15% of the pre-service teachers. The study concluded that pre-service teachers perceived analogies as tools to be used in teaching physics and thought that they would have positive impacts on increasing students’ achievement levels as well as their attitudes towards the subject. It was also determined that they preferred the “water flowing through the pipe” model in teaching electric current. Analogies, which are mainly used as teaching techniques in classes, could also be utilized as supplementary evaluation tools in order to determine students’ previously learnt knowledge.

Keywords: Analogy, pre-service teachers, electric current, physics education, science education

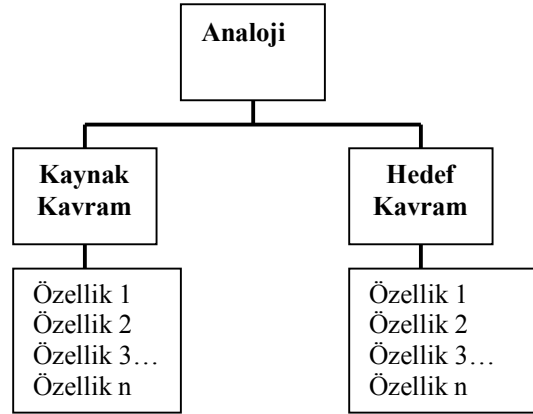
1. GİRİŞ

Öğrencilerin fen derslerinde geçen kavramları doğru olarak anlamaları ve bu kavramları karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanabilmeleri, fen öğretim programlarındaki bilgi ve becerilerin öğrencilere doğru bir şekilde kazandırılması ile mümkündür (Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken & Geban, 2004). Soyut kavramların ağırlıklı olduğu fizik derslerinde bu hedefi gerçekleştirmek, diğer fen derslerine göre daha zor görünmektedir (Aycan & Yumuşak, 2003; Katipoğlu & Gürel, 2004). Soyut kavramların öğretiminde önemli bir yere sahip olan analogiler (Duit, 1991) bu sorunun üstesinden gelebilmede önemli bir yere sahiptir. Öğrenciler tarafından karmaşık görülen bilimsel kavramların öğrenilmesinde kullanılan analogiler; tanıdık, bilinen bir durumun

* Öğr. Gör. Dr., Hacettepe Üniversitesi, aykutlu@hacettepe.edu.tr

** Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, ailhan@hacettepe.edu.tr

kullanılarak; yabancı, bilinmeyen bir durumun anlatılmasıdır (Dagher & Cossman, 1992). Burada anlatılmaya çalışılan bilinmeyen durum ya da bir konu alanı “hedef”, bilinen durum ya da alan “kaynak” olarak isimlendirilir (Dagher, 1995; Gentner, 1983). Glynn ve arkadaşları, analogiyi; kavramlar, kuramlar veya formüller arasında, yalnız benzer yönleri kullanarak bir bağlantı kurmak veya bir başka deyişle; kavramlar, kuramlar ve formüller arasında benzer yönlerin üzerine oluşturulmuş bir haritalandırma olarak tanımlamışlardır (Thiele & Treagust, 1994). Glynn (2008), kaynak ve hedef arasındaki analogik ilişkinin grafiksel sunumunu Şekil 1’de olduğu gibi göstermiştir:



Şekil 1. Analoginin grafiksel sunumu

Glynn (2007), analogi ile öğretim yaparken; hedef kavramın belirtilmesine, kaynağın hedefe göre düzenlenmesine, hedef ve kaynak arasındaki benzerliklerin belirlenmesine, benzer özelliklerin karşılaştırılmasına, analoginin çalışmadığı durumların belirlenmesine ve hedef kavram konusundan sonuç çıkarılmasına, dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Dupin ve Joshua (1989), derslerde kullanılacak örnek bir analoginin; yeni kavramı somut bir şekilde ortaya çıkarıcı, tanımlayıcı, karmaşık olmayıp basit ve farklı öğretim durumlarına kolayca uygulanabilir nitelikte olması gerektiğini söylemişlerdir. Eğer bir konunun öğretimine yardımcı olarak analogi kullanılacaksa, seçilecek analoginin “öğrenci dünyasına” ait bir analogi olmasına da dikkat edilmelidir (Thiele & Treagust, 1994). Çünkü ancak o zaman öğrenci, hedef ve kaynak arasındaki ilişkiyi anlamlandırabilir. Öğrencinin o güne kadar hiç karşılaşmadığı, hakkında daha önceden bilgi sahibi olmadığı veya bilişsel yapısına ters bir analoginin seçimi şüphesiz daha fazla kavramsal kargaşaya yol açacaktır. Kavram yanlışlarının giderilmesi (Bilgin & Geban, 2001; Brown & Clement, 1989; Dilber & Düzgün, 2008; Paatz, 2004) ve kavramsal değişimde önemli bir rol oynayan analogiler (Brown, 1994; Chiu & Lin, 2005) yardımıyla öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmeleri (Duit, 1991) ve problem çözme becerileri de artırılabilir (Kesercioğlu, Yılmaz, Çavaş & Çavaş, 2004). Bilgin ve Geban (2001)’in belirttiğine göre, Maxwell, Rutherford ve Einstein, problemlerin daha iyi anlaşılması için öğretim tekniği olarak analogileri kullanmışlardır. Yapılan bir çok araştırma, analogi kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin başarısını arttırmada etkili olduğunu göstermektedir (Clement, 1993; Dilber & Düzgün, 2008; Dupin & Joshua, 1989; Mason, 2004). Ayrıca analogi ile öğretim gören öğrencilerin kavramları daha hızlı bir şekilde anladıkları da belirlenmiştir (Brown, 1993; Lawson & Lawson, 1993). Analogi yapmanın amacı, kaynak ve hedef arasında uygun benzetmelerin bulunmasıyla, hedef kavramın anlaşılmasını kolaylaştırmaktır (Gülçiçek, Bağ, & Moğol, 2003). Böylece eski bilgiler ile yeni bilgilerin bilişsel yapıda ilişkilendirilerek bütünleştirilmesiyle, anlamlı öğrenmenin de gerçekleşmesi sağlanmaktadır (Ausubel, 1968). Mevcut bilgi ile yeni bilgi arasında köprü kurulmasını sağlayan bilgi; Ausubel tarafından “örgütleyici” olarak tanımlanmıştır (Ausubel, 1968). Bu açıdan bakıldığında analogiler; anlamlı öğrenmede bir tür “örgütleyici” olarak kullanılabilir. Öğretmenlerin kalabalık sınıflarda rahatlıkla kullanabileceği bir öğretim tekniği olan analogiler (Podolefsky & Finkelstein, 2006), öğrencileri değerlendirmede tamamlayıcı değerlendirme aracı olarak da kullanılabilirler (Şahin, Mertoğlu & Çömek, 2001; Şen & Çıldır, 2007). Örneğin; atom konusuyla ilgili öğretmenlerin öğrencilerine yaptıracakları analogiler yardımıyla, öğrencilerin hem hazır bulunuşluk düzeyleri hem de alternatif kavramları belirlenebilir.

Yapılan literatür taraması sonucunda, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının derslerde analogi kullanımına yönelik görüşleri ve kullandıkları analogiler üzerine araştırmalara rastlanırken (Paris & Glynn, 2004; Treagust, Duit, Joslin & Lindauer, 1992; Yerrick et al., 2003), özellikle bu çalışmanın içeriğini kapsayan ve fizik öğretmen adaylarının fizik derslerinde analogi kullanımına yönelik düşüncelerini ortaya çıkarıcı bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bunun dışında bir çok araştırmada, öğretmen adaylarının geliştirdikleri analogilerin kavram yanlışlarına neden olabileceği tespit edilmiştir (Dikmenli & Çardak, 2007; Karamustafaoğlu & Yavuz, 2006; Nottis & McFarland, 2001). Öğrenme-öğretme sürecinde önemli bir yere sahip olan öğretmenlerin, derslerde yapacakları yanlış bir analogi öğrencilerde telafisi çok güç olacak kavram yanlışlarının oluşmasına neden olabilmektedir (Treagust, Harrison & Venville, 1996). Bu noktalar dikkate alındığında, geleceğin öğretmenleri olacak olan öğretmen adaylarının; derslerinde analogilerin kullanımına yönelik düşüncelerinin neler olduğunu bilmek ve alanları ile ilgili gelecekte derslerinde analogileri nasıl kullanacaklarının tespit edilmesi önem kazanmaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki alt problemlerin yanıtlanması hedeflenmektedir: Öğretmen adaylarının;

I. Fizik derslerinde analogi kullanımına yönelik görüşleri nelerdir?

II. Elektrik akımı, direnç, potansiyel fark ve üreteç ile ilgili ileride kullanmayı düşündükleri analogiler nelerdir?

2. YÖNTEM

Araştırma, öğretmen adaylarının fizik derslerinde analogi kullanımına yönelik görüşlerini ve elektrik ile ilgili analogilerini belirlemek amacıyla, algıların ve olayların doğal bir ortamda gerçekçi ve bütüncül bir şekilde ortaya konmasını sağlayan nitel araştırma yöntemlerine (Yıldırım & Şimşek, 2006) göre yürütülmüştür.

2.1. Çalışma Grubu ve Uygulamanın Yapılması

Öğretmen adaylarının katılımıyla gerçekleşen araştırmada çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemine (Yıldırım & Şimşek, 2006) göre belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme yöntemi, önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasını temel alan bir örnekleme yöntemidir. Ölçüt ya da ölçütler araştırmacı tarafından oluşturulabileceği gibi daha önceden de hazırlanmış bir ölçüt listesine görede belirlenebilir (Yıldırım & Şimşek, 2006). Araştırmaya katılacak olan öğretmen adaylarının belirlenmesinde, öğretmen adaylarının fizik, fizik eğitimi ve eğitim ile ilgili tüm kuramsal ve uygulamalı dersleri alarak mezun durumunda bulunmaları temel ölçüt olarak alınmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adayları mezun durumunda bulduklarından dolayı, gerekli bilgi donanımına sahip oldukları kabul edilmiştir. Öğretmen adayları, bir buçuk yıl Okul Deneyimi I, II ve Öğretmenlik Uygulaması dersleri sayesinde uygulama okullarında edinmiş oldukları bilgilerin hem nasıl uygulandığını görmüş, hem de nasıl uygulanacağı konusunda uygulamalar yapmışlardır. Bu yüzden öğretmen adaylarına uygulama öncesi analogi ile ilgili herhangi bir açıklama yapılmamıştır. Çalışma, 2007-2008 bahar ve 2008-2009 güz dönemlerinde Ankara'da bulunan bir devlet üniversitesinin Fizik Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim gören son sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. İki bölümden oluşan araştırmanın ilk bölümüne 39 öğretmen adayı, ikinci bölümüne ise 45 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada sorulan soruların öğretmen adayları tarafından iyi yorumlanabilmesi ve acele yanıt verilmemesi için, araştırmanın birinci ve ikinci bölümü farklı zaman aralıklarında yapılmıştır. Bu yüzden araştırmanın birinci ve ikinci bölümüne katılan öğretmen adaylarının sayılarında farklılık olmuştur. Araştırmanın birinci ve ikinci bölümüne yönelik yapılan uygulamalarda, öğretmen adaylarına ilk olarak ne yapacakları konusunda bilgi verilmiş, ardından bir ders saati verilerek sorulan sorulara yönelik yanıtlarını vermeleri istenmiştir.

2.2. Veri Toplama Aracı

Araştırmada, öğretmen adaylarının fizik derslerinde analogi kullanımına yönelik görüşlerini belirleyebilmek için yedi, elektrik akımı konusunda geçmekte olan bazı kavramlarla ilgili analogilerini tespit etmek için ise dört soru kullanılmıştır. Araştırmada kullanılacak olan sorular seçilirken ilk olarak analogilerle ilgili araştırmalar göz önünde bulundurulmuştur. Daha sonra oluşturulan soruların araştırmanın kapsamına uygun olup olmadığı ile ilgili ikisi fizik, üçü fizik eğitiminde uzman; toplam beş kişinin görüşleri alınmıştır.

2.3. Veri Analizi

Nitel araştırma yöntemleri kullanılarak yürütülen bu çalışmada, elde edilen verilerin değerlendirilmesinde dört aşamadan oluşan betimsel analiz kullanılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2006). Birinci aşamada verilerin analizinde kullanılacak olan çerçeve oluşturulmuştur. Bunun için ilk olarak öğrenci yanıtlarının tümü araştırmacılar tarafından tek tek okunmuştur. Daha sonra araştırmada sorulan her bir soruya yönelik bir kategori oluşturulmuştur. İkinci aşamadaysa oluşturulan kategoriler çerçevesinde her bir soru ile ilgili veri girişi yapılmıştır. Tüm sorulara yönelik veri girişi yapıldıktan sonra, veriler tekrar incelenerek benzerliklerine göre kendi içinde ayrıca kategorilendirilerek bulgular elde edilmiştir. Bulguların tanımlanmasının yapıldığı üçüncü aşamada, elde edilen bulgular öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden alınan doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Son aşama olan bulguların yorumlanması aşamasındaysa, tanımlanan bulguların açıklanması, ilişkilendirilmesi ve anlamlandırılması yapılmıştır. Elde edilen bulguların desteklenmesi amacıyla öğretmen adaylarının %15'i ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Yıldırım ve Şimşek (2006), nitel araştırma için geçerliliği, doğru bilgiye ulaşılırken gerekli önlemlerin alınması; güvenilirliği ise, araştırma sürecini ve elde edilen verileri başka araştırmacının da değerlendirebileceği şekilde açık ve ayrıntılı bir biçimde tanımlanması olarak açıklamışlardır. Yapılan çalışmada iç geçerliliği arttırabilmek için (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008), veriler doğrultusunda elde edilen bulgular, doğru kategori edilip edilmediği ile ilgili iki farklı fizik eğitimi uzmanı tarafından ayrıca incelenmiştir. Bulguları desteklemek için, öğrencilerle yapılan görüşmelerden ayrıntılı alıntılar yapılmıştır. Sonuçların genellenebilirliği ile ilgili olan dış geçerliliği arttırabilmek içinse, araştırmanın nasıl yapıldığı, verilerin nasıl toplandığı, verilerin analizinde nasıl bir yöntemin izlendiği, kısacası araştırmanın nasıl yapıldığı ile ilgili tüm bilgi ayrıntılarıyla verilmiştir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008). Araştırmanın iç güvenilirliği arttırabilmek için, elde edilen bulguları desteklemek amacıyla öğrencilerle yapılan görüşmeler, araştırmacılar tarafından değişmeyen bir yaklaşım yardımıyla ses kayıt cihazı kullanılarak kaydedilmiştir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008). Görüşmelerden alınan alıntılar eklemeye yapılmaksızın aynen verilmiştir. Dış güvenilirliği arttırabilmek için ise, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, elde edilen veriler ve veriler sonucunda ulaşılan bulgularla ilgili uzman görüşüne başvurularak gerekli düzenlemeler yapılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2006).

3. BULGULAR

3.1. I. Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın I. alt problemine ait bulgular incelendiğinde; öğretmen adaylarının analojinin fizik derslerinde genel olarak kullanılabilirliğini, öğrencilerin başarılarını arttırmada ve derse karşı tutumlarında olumlu etkisi olacağını düşündükleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının, fizik dersinde analogi kullanımına yönelik görüşlerini belirlemek için sorulan yedi soru ve yanıtlar aşağıda ayrıntılı olarak yer verilmiştir:

Katılımcılara ilk soru olarak “*Sizce analogi nedir? Açıklayınız*” sorusu sorulmuştur. Araştırmaya katılan 39 öğretmen adayının genel olarak analogiyi, “*iki farklı durum arasında benzerlikler kurmak*” olarak tanımladıkları görülmektedir. Elde edilen bulguları desteklemek amacıyla yapılan görüşmelerde, öğretmen adayları analogiyi aşağıdaki şekilde tanımlamışlardır (Ö: Öğrenci, B: Bayan, E: Erkek, #: öğrenci numarasıdır):

Ö (B;1): “Yeni öğretilecek anlaşılması zor ve soyut bir kavramın ya da olayın, daha önce bilinen, somut bir kavram ya da olaya benzetilerek anlatılmasıdır.”

Ö (B;3): “Anlatması zor olan bir konuyu, anlaşılmasında fayda sağlayacak daha basit bir olayla benzeyen ve benzemeyen yanları ortaya koyularak anlatılmasıdır.”

Ö (E;28): “Bilinenden yola çıkarak, bilinmeyene ulaşmada kullanılan benzetme yöntemidir.”

Ö (E; 38): “Soyut bir kavramı, somut benzetmelerle daha anlaşılır hale getirmektir.”

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler de, öğretmen adaylarının analogiyi literatürde olduğu şekilde “*iki farklı durum arasında benzerlikler kurmak*” olarak tanımladıklarını desteklemektedir.

İkinci soru olarak öğretmen adaylarına “*Sizce fizik ders programında bulunan konular içerisinde hangi konu ya da konuların öğretiminde analogi kullanılabilir veya kullanılamaz? Nedenleri ile açıklayınız*” sorusu sorulmuştur. Elde edilen veriler incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen

adaylarının, fizik öğretim programındaki konuları genel olarak soyut ve somut olarak ikiye ayırdıkları belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: Fizik Derslerinde Analoji Kullanımına Yönelik Öğretmen Adaylarının Görüşleri

	Öğrenci sayısı (Yüzde olarak)	
	Analoji Kullanılır	Analoji Kullanılmaz
Somut kavramları içeren fizik konularının öğretiminde	12 (%30.77)	27 (%69.23)
Soyut kavramları içeren fizik konularının öğretiminde	39 (%100)	-

Öğretmen adaylarından 27 (%69.23)'si, *madde, hacim, kütle ve özkütle* gibi somut kavramları içeren fizik konularının öğretiminde analoji kullanmanın gereksiz olduğunu düşünürken, 12 (%30.77) öğretmen adayının somut kavramları içeren fizik konularının öğretiminde de analoji kullanılabileceğini düşündükleri belirlenmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarında 27 (%69.23)'si, somut kavramları içeren fizik konularının öğrenciler tarafından anlaşılmasında bir sorun olmayacağını düşünmekte ve somut kavramları içeren fizik konulara yönelik günlük hayattan örnekler verilerek de bu kavramların anlatılabileceğine inanmaktadırlar. Somut kavramları içeren fizik konularının öğretiminde de analojinin kullanılabileceği fikrine sahip 12 öğretmen adayı ise, daha çok temel konuların içinde geçmekte olan somut kavramların öğretiminde analoji kullanılarak bilginin kalıcılığının artabileceğini düşünmektedir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının tümünün (%100), *ışık, enerji, elektrik ve atom* gibi soyut kavramları içeren fizik konularının öğretiminde analoji kullanılmasının gerekli olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler de bu düşünceleri destekler niteliktedir:

Ö(B;2): “Madde konusu zaten oldukça somut bir konu direkt deneylerle ve de gözlemlerle anlatılabilir.”

Ö(E;30): “Elektrik akımı konusunun öğretiminde analoji kullanılabilir. Çünkü elektrik akımıyla ilgi olan her bir nokta analoji yoluyla anlatılırsa, öğrenciler bazı şeyleri zihinlerinde daha rahat canlandırabilir.”

“*Sizce analoji kullanılarak yapılan bir öğretimin öğrencilerin öğrenmelerine ve başarılarına katkısı var mıdır? Açıklayınız*” sorusu öğretmen adaylarına üçüncü soru olarak sorulmuştur. Araştırmaya katılan 39 öğretmen adayının hepsinin (%100), fizik derslerinde analoji kullanımının öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlayacağı fikrine sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen adayları, analoji destekli olarak yapılacak bir fizik dersinin, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıracağı, bilginin kalıcılığını artıracığı ve öğrencinin yaratıcılığını geliştirilebileceğini düşünmektedirler. Öğrencilerin fizik dersi başarıları ile ilgili olarak öğretmen adaylarının 37 (%94.87)'si, analoji destekli bir dersin anlatılması zor konuların öğretimini kolaylaştıracağını ve bunun sonucunda öğrenci başarısını arttıracığını düşünürken, iki (%5.13) öğretmen adayı sınavların problemler içermesinden dolayı öğrenci başarısını arttırmayacağını düşündükleri tespit edilmiştir. Yapılan görüşmelerde, öğretmen adayları düşüncelerini aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir:

Ö(E;6): “Analoji kullanılarak yapılan bir öğretimin öğrencilerin öğrenmelerine katkısı vardır. Çünkü, bilginin akılda kalıcılığını artırır ve somutlaştırmayı kolaylaştırır.”

Ö(B;31): “Derslerimizde analoji kullanarak öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olabiliriz. Çünkü, analoji sayesinde konunun anlaşılması kolaylaşır ve anlamlı öğrenme gerçekleşir.”

Ö(B;11): “Analoji kullanılarak yapılan bir öğretimde, öğrenci konuyu anlayacağı ve dersten keyif duyacağı için başarılı olur. Bu yüzden öğrencilerin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak yapılan ve doğru kullanılan analogiler öğrenci başarısını olumlu yönde etkiler.”

Ö (E; 22): “Analogiler, bilginin kalıcılığını sağlayacağı için öğrenci başarısını da artırır.”

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde, analoji kullanılarak yapılan bir öğretimin “*anlamlı öğrenmeyi, bilginin kalıcılığını ve öğrenci başarısını arttırdığı*” için öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlayacağını belirtmektedir.

Dördüncü soru olan “*Derslerinizde analogi kullanmayı tercih eder miydiniz? Açıklayınız*” sorusuna yönelik bulgular incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının hepsi (%100) ilerideki öğretmenlik hayatlarında derslerinde analogi kullanmayı düşündüklerini belirtmişlerdir.

“*Analogi kullanılarak yapılan bir öğretimin öğrencinin fizik dersine karşı tutumuna etkisi olacağını düşünüyor musunuz? Açıklayınız*” sorusu öğretmen adaylarına beşinci soru olarak sorulmuştur. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının hepsinin (%100), doğru konu ve doğru zamanda analogi kullanılarak yapılan bir öğretimin, öğrencilerin fizik dersine karşı olumlu tutum geliştirmesinde etkisi olacağını düşündükleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının, daha çok soyut kavramların ve matematiksel ifadelerin bulunduğu fizik dersinin analogi kullanılarak daha anlaşılır duruma geleceği ve böylece öğrencilerin zor ve anlaşılması güç fizik dersine karşı olan olumsuz tutumlarını değiştirecekleri fikrine sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adayları bu görüşlerini aşağıdaki şekilde açıklamışlardır:

Ö(B;5): “Tutumumu etkileyen faktörlerden birisi de başarı düzeyidir. Eğer analogi başarı düzeyinde etkili olabileceksen neden olmasın?”

Ö(E;13): “Fizik dersinin sevimsiz görünen yüzünü yırtıp atacaktır. Öğrencinin ilgisini çekip yaşantılarına hitap edeceği ve başarı duygusunu tattıracağı için fizik dersine olan tutumunu da etkileyecektir.”

Öğretmen adaylarının, analogi ile yapılan bir öğretimin öğrencinin fizik dersine karşı olan tutumuna etkisi ile ilgili düşüncelerini yapılan görüşmelerde doğrulamaktadır.

Öğretmen adaylarına altıncı soru olarak “*Sizce analogiler bir dersin giriş, gelişme ve sonuç aşamalarından hangi aşamasında kullanılmalıdır? Açıklayınız*” sorusu sorulmuştur. Öğretmen adaylarının 13 (%33.33)’ü, fizik dersinin *her aşamasında* analogi kullanılabileceğini düşünürken, 10 (%25.64)’u sadece dersin *gelişme aşamasında* analogi kullanılabileceğini düşündükleri tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan 39 öğretmen adayından altı (%15.38)’sı ise, analoginin fizik dersinin *giriş ve gelişme* aşamalarında kullanılabileceği fikrine sahip olurken, 10 (%25.64) öğretmen adayı sadece dersin giriş aşamasında analogi kullanılabileceği fikrine sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adayları, dersin giriş ve gelişme kısmında analogi kullanılarak konunun temelden daha iyi anlaşılmasının sağlanabileceğine inanmaktadırlar. Dersin sadece gelişme kısmında analogi kullanılması gerektiğini düşünen öğretmen adayları, öğrencilerin bilmedikleri bir konuya analogi ile giriş yapıldığında alternatif öğrenci düşüncelerinin oluşabileceğini düşünmektedirler. Öğretmen adayları, dersin giriş kısmında analogi kullanılarak öğrencilerin derse karşı dikkatlerinin çekilebileceğini düşünmektedirler. Ayrıca öğretmen adayları, temel kavramlarla ilgili ön bilgiler verildikten sonra konunun daha iyi kavratılabilmesi için analoginin dersin gelişme aşamasında kullanılması gerektiğini savunmaktadırlar. Öğretmen adaylarına göre analoginin, dersin hangi aşamasında kullanılacağını, anlatılan konunun içeriği, zorluk derecesi, derste kullanılan materyal, yöntem ve teknikler belirlemektedir. Buna göre gerekirse dersin her aşamasında analogi kullanılabilir.

Son soru olarak öğretmen adaylarına “*Ölçme-Değerlendirme aracı olarak analogi kullanmayı tercih eder miydiniz, yanıtınız “evet” ise nasıl kullanırdınız? Açıklayınız*” sorusu sorulmuştur. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının 24 (%61.54)’ü fizik derslerinde ölçme-değerlendirme aracı olarak analogi kullanmanın doğru olmayacağını düşünürken, 15 (%38.46) öğretmen adayının ise fizik dersinde ölçme-değerlendirme aracı olarak analogi kullanılabileceğini düşündükleri ortaya çıkmıştır. Ölçme-değerlendirme aracı olarak derslerinde analogi kullanmayı düşünmeyen öğretmen adaylarına göre, öğrenciler konuyu bilseler bile analogi oluşturamayabilirler. Öğretmen adaylarının, öğrencilere hedef ve kaynak durumları verilerek ve öğrencilerden iki durum arasındaki benzerlikleri bulmaları istenerek, derslerde ölçme-değerlendirme aracı olarak analogi kullanılabileceği fikrine sahip oldukları belirlenmiştir.

Analojiyi ölçme ve değerlendirme aracı olarak kullanılabileceğini belirten öğretmen adayları, görüşlerini aşağıdaki şekilde belirtmişlerdir:

Ö(B;3): “Öğrenciden, anlattığım bir konuyu günlük hayatta gördükleri farklı bir şeye benzetmelerini, ikisi arasındaki farkları ve benzeyen yönleri belirtmelerini isteyerek öğrencinin konuyu ne kadar anladığı hakkında bir değerlendirme yapılabilir.”

Ö(E;16): “Analoji, ölçme ve değerlendirme aracı olarak tercih edilebilir. Öğrencilere öğrendikleri konuyla ilgili bir analogi yazdırırdım. Şeklini çizdirebilirdim. Öğrenilen konuyla ilgili analoginin konuyu açıklayabilmesi için “eksik yönleri nelerdir?” şeklinde “bu eksiklikleri nasıl tamamlardınız?” şeklin de sorular sorabilirdim.”

Derslerde ölçme-değerlendirme aracı olarak analogi kullanılmasını doğru bulmayan öğretmen adayları bu konudaki görüşlerini aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir:

Ö (B;11): “Analoji yapmak konuya hakim olmayı gerektirir. Bu yüzden bir konuda öğrenciden analogi yapmasını istemek öğrenciyi başarısızlık duygusuna itebilir ya da dersten soğutabilir. Bu yüzden ölçme-değerlendirme aracı olarak kullanmayı düşünmezdim.”

Ö(B;14): “Tercih etmezdim. Çünkü analogi doğru bir ölçme aracı olmaz. Öğrenci konuyu çok iyi anladığı halde o an aklına doğru bir analogi gelmeyebilir. Bu yüzden kullanmazdım.”

3.2. II. Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın II. alt problemine ait bulgular incelendiğinde, öğretmen adaylarının, elektrik akımı kavramının öğretiminde en fazla “borudan akan su”, direnç kavramının öğretiminde en fazla “kesiti farklı su boruları”, potansiyel fark kavramının öğretiminde en fazla “sıvı basıncı”, üreteç kavramının öğretiminde en fazla “su pompası” analogilerini kullanarak öğretim yapmayı düşündükleri belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2: Öğretmen Adaylarının Elektrik Kavramları İle İlgili Analogileri

Fiziksel Kavramlar			
Elektrik Akımı	Direnç	Potansiyel Fark	Üreteç
Borudan akan su (17 kişi, %37.78)	Kesiti farklı su boruları (10 kişi, %22.22)	Sıvı basıncı (9 kişi, %20)	Su pompası (14 kişi, %31.11)
Dış macunu (8 kişi, %17.78)	Farklı sürtünmeye sahip yollar (9 kişi, %20)	Yükseklik farkı (8 kişi, %17.78)	Kalp (2 kişi, %4.44)
Nehirde akan su (6 kişi, %13.33)	Su borusundaki pislik (5 kişi, %11.11)	Güçlü ve zayıf insan (2 kişi, %4.44)	Şelale (1 kişi, %2.22)
Oto yol (2 kişi, %4.44)	Nehir yatağının altında bulunan çeşitli nesnelere (3 kişi, %6.67)		Su deposu (1 kişi, %2.22)
Kan dolaşımı (2 kişi, %4.44)	Suyun akışını engelleyen baraj (2 kişi, %4.44)		Fabrika (1 kişi, %2.22)
Domino taşlarının hareketi (1 kişi, %2.22)	Tıkalı damar (2 kişi, %4.44)		Öğretmen (1 kişi, %2.22)
Karıncaların hareketi (1 kişi, %2.22)	Yürürken insan hareketini önleyici nesne (1 kişi, %2.22)		
İmpuls iletimi (1 kişi, %2.22)			
Halka halinde tutuşan eller (1 kişi, %2.22)			
Diğer (boş, açıklaması eksik) (6 kişi, %13.33)	Diğer (boş, açıklaması eksik) (13 kişi, %31.81)	Diğer (boş, açıklaması eksik) (28 kişi, %62.22)	Diğer (boş, açıklaması eksik) (25 kişi, %55.56)

Öğretmen adaylarının elektrik akımı, direnç, potansiyel fark ve üreteç konusunun öğretiminde kullanmayı düşündükleri analogiler ile ilgili aşağıdaki şu açıklamaları yapmışlardır:

Elektrik akımı:

Ö(B;7): “*Elektrik akımı kavramının öğretiminde dış macunu analogisini kullanırdım. Çünkü dış macununun tüpün içindeki hareketi ile teldeki elektrik akımı birbirine benzemektedir.*”

Ö(B;17): “*Elektrik akımı, domino taşlarının hareketine benzer. Çünkü domino taşları da elektronlar gibi birbirlerine değerek iletimi sağlarlar.*”

Direnç:

Ö(E;35): “*Direnç kavramının öğretiminde farklı kesitlere sahip boruları kullanırdım. Çünkü su, kesiti geniş olan borudan daha rahat, kesiti dar olan borudan daha zor geçer. Teline kesiti büyüdükçe akım daha çok geçer.*”

Ö(B;22): “*Direnç kavramının öğretiminde su borusundaki pislik analogisini kullanırdım. Çünkü borudaki pislkte akımın geçmesini zorlaştırır.*”

Potansiyel Fark:

Ö(E; 35): “*Potansiyel fark kavramının öğretiminde farklı yükseklikte sıvı bulunan bileşik kaptaki basınç farkını kullanırdım. Çünkü basınç farkı sonucunda sıvı hareketi vardır. Bu şekilde, potansiyel farkın sonucunda da akımın oluşacağını daha net anlatılabilir.*”

Üreteç:

Ö(B;39): “*Üreteç kavramını öğretiminde su pompası benzetmesini kullanırdım. Çünkü su borusunda vananın açılmasıyla su pompası suyu iter. Üreteç, pompaya benzer bir görevle elektrik yüklerine elektriksel bir kuvvet uygular.*”

Öğretmen adaylarının verilen kavramlarla ilgili açıklamaları incelendiğinde, hedef kavram ve kaynak kavram arasında benzerlikleri anlaşılabilir bir şekilde kurabildikleri görülmektedir.

Potansiyel fark ve üreteç ile ilgili öğretmen adaylarının oluşturdukları analogiler incelendiğinde boş ve açıklaması eksik çok sayıda ifadelerinin bulunduğu görülmektedir (Tablo 2). Bu sonuç doğrultusunda öğretmen adaylarının potansiyel fark ve üreteç ile ilgili analogi oluşturmada başarısız oldukları söylenebilir. Öğretmen adaylarından bu kavramlarla ilgili neden analogi oluşturmadıkları veya analogilerinde neden anlamsız ifadelerinin bulunduğu sorulduğunda aşağıdaki yanıtları vermişlerdir:

Ö(E;44): “*Potansiyel fark kavramı zaten soyut ve anlatılması güç bir kavram. Açıkçası potansiyel fark ile ilgili bir benzetme bulamadım.*”

Ö(B;26): “*Üreteci, öğretmene benzettim. Çünkü öğretmen bilginin kaynağıdır. Üreteçte akımın kaynağıdır.*”

Yapılan görüşmelerde öğretmen adaylarının bazılarının, bazı kavramlarla ilgili analogi oluşturmakta başarısız olduklarını destekler niteliktedir. Araştırma bulguları incelendiğinde, öğretmen adayları tarafından oluşturulan bazı analogilerin öğrencilerde kavram yanılgısına neden olabileceği belirlenmiştir. Örnek olarak, öğretmen adaylarının üreteç kavramı ile ilgili yaptıkları “su deposu” benzetmesi verilebilir (Tablo 2). Öğretmen adaylarının yapmış oldukları analogilerde sadece hedef ve kaynak kavramlar arasındaki benzerliklere değindikleri, sınırlılıklardan bahsetmedikleri belirlenmiştir. Üreteç kavramının “su deposu”na benzetilerek anlatılması ve yapılan benzetmenin sınırlılıklardan hiç bahsedilmemesi, üreteçinde öğrenciler tarafından elektronların depo olarak tutulduğu bir araç gibi görmelerine neden olabilir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma sonucunda; öğretmen adaylarının analogiyi “iki farklı durum arasında benzerlikler kurmak” olarak tanımladıkları, özellikle anlaşılması güç soyut kavramların öğretimi sırasında fizik derslerinde analogi kullanılmasının gerekli olduğunu ve anlatılan konunun içeriği, zorluk derecesi, derste kullanılan materyal, yöntem ve tekniklere göre gerekirse dersin her aşamasında analogi kullanılabileceğini düşündükleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarına göre, analogi kullanılarak yapılan bir öğretim ile öğrencilerin öğrenmeleri kolaylaştırılabilir, bilginin kalıcılığı arttırılabilir ve öğrencinin yaratıcılığı da geliştirilebilir. Araştırma sonucunda ayrıca; öğretmen adaylarının, analoginin fizik derslerinde, öğrencilerin başarılarını arttırmada ve derse karşı olumlu tutum geliştirmelerinde

kullanılabileceğini düşündükleri tespit edilmiştir. Analogilerin derslerde kullanımına yönelik öğretmen adaylarının bu görüşlerini, yapılan daha önceki çalışmalarda destekler niteliktedir (Clement, 1993; Dilber & Düzgün, 2008; Duit, 1991; Dupin & Joshua, 1989; Mason, 2004). Araştırmanın birinci bölümü ile ilgili ortaya çıkarılan diğer bir sonuç da, öğretmen adaylarının büyük bir kısmının, fizik derslerinde ölçme-değerlendirme aracı olarak analogi kullanılamayacağı fikrine sahip olduklarıdır. Aslında bu sonuç öğretmen adaylarının teorik olarak analoginin ne olduğu hakkında bir fikir sahibi olduklarını, ancak derslerinde tam olarak nasıl kullanabileceklerini bilmediklerini göstermektedir. Bu nedenle, öğretmen adaylarına üniversite eğitimleri sırasında aldıkları derslerde analogilerin bir tamamlayıcı ölçme-değerlendirme aracı olarak kullanılabileceğine yönelik daha fazla uygulamalar yaptırılmalıdır. Analogiler öğretmen adayları tarafından, sadece konu anlatımında konunun anlaşılmasını sağlayan bir öğretim stratejisi olarak görülmektedir. Öğretmenler, öğrencilere yaptırılacak analogiler ile hem öğrencilerin anlamadıkları yerleri belirleyebilirler, hem de ön bilgileri ve alternatif kavramları ortaya çıkarılabilirler.

Araştırmanın ikinci bölümüne ait sonuçlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının elektrik akımı konusunun öğretiminde daha çok “borudan akan su” modelini kullanmayı düşündükleri belirlenmiştir. Cankoy (2005), Dikmenli ve Çardak (2007), Karamustafaoğlu ve Yavuz (2006) ve Nottis ve McFarland (2001)’in yaptıkları araştırmaların sonucuna benzer olarak bu çalışmada da, öğretmen adaylarının analogi yapmada çok da başarılı olmadıkları ortaya çıkarılmıştır. Özellikle öğretmen adaylarının, potansiyel fark ve üreteç kavramları ile ilgili yapmış oldukları analogilerin yetersiz oldukları tespit edilmiştir (bkz. Tablo 2). Dikmenli ve Çardak (2007)’in çalışmalarında olduğu gibi, öğretmen adayları tarafından yapılan analogilerde özellikle, hedef ve kaynak açıklamasının yetersiz olduğu ve analogilerin sınırlılıklarının gerektiği şekilde belirtilmediği belirlenmiştir. Bu şekilde hazırlanmış analogilerin öğrencileri kavram yanlışlarına düşürebileceği söylenebilir. Analogilerden kaynaklanabilecek alternatif kavramları önleyebilmek için, kaynağın hedeften ayrılan yönleri ve sınırlılıklarının kesin bir dille belirtilmesi gerekmektedir. Öğretmen yetiştirme programlarında, öğretim teknikleri içerisinde analogi ile öğretim konusuna daha çok yer verilmelidir. Öğretmen adaylarına, analogileri derslerinde kullanacakları zaman nelere dikkat etmeleri ve hangi işlem basamaklarının yerine getirilmesi gerektiği önemle vurgulanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology, a cognitive view*. New York, Holt, Rinehart: Winston.
- Aycan, Ş. ve Yumuşak, A. (2003). Lise müfredatındaki fizik konuların anlaşılma düzeyleri üzerine bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 20.09.2011 tarihinde <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/159/aycan-yumusak.htm> adresinden alınmıştır.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö. (2001). Benzeşim (Analoji) yöntemi kullanılarak lise 2. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 29-32.
- Brown, D. E. (1993). Refocusing core intuitions: A concretizing role for analogy in conceptual change. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10), 1273-1290.
- Brown, D.E. (1994). Facilitating conceptual change using analogies and explanatory models. *International Journal of Science Education*, 16(2) 201-214.
- Brown, D. E., & Clement, J. (1989). Overcoming misconceptions via analogical reasoning: abstract transfer versus explanatory model construction. *Instructional Science*, 18, 237-261.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Pegem Yayıncılık: Ankara.
- Cankoy, O. (2005). Negatif ve pozitif işaretli sayıların çarpımının öğretimine öğretmen adaylarının önerdiği yöntemlerdeki benzetimler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 63-68.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S. ve Geban, Ö. (2004). Kavramsal değişim yaklaşımı- III: Model kullanımı. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 377-384.
- 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.
- 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.
- Dagher, Z. R. (1995). Analysis of analogies used by science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(3), 259-270.

- Dagher, Z., & Cossman, G. (1992). Verbal explanations given by science teacher: Their nature and implications. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 361-374.
- Dikmenli, M. ve Çardak, O. (2007). *Biyoloji öğretmen adaylarının geliştirdikleri analogiler üzerine bir araştırma*. Uluslar Arası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu, Bakü, 16-20.
- Dilber, R., & Düzgün, B. (2008). Effectiveness of analogy on students' success and elimination of misconceptions. *Latin-American Journal of Physics Education*, 2(3), 174-183.
- Duit, R. (1991). On the role analogies in learning science. *Science Education*, 75, 649-672.
- Dupin, J.J., & Joshua, S. (1989). Analogies and "modeling analogies" in teaching: Some examples in basic electricity. *Science Education*, 73(2), 207-224.
- Gentner, D. (1983). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7, 155-170.
- Gülçipek, Ç., Bağ, N. ve Moğol, S. (2003). Öğrencilerin atom yapısı-güneş sistemi pedagojik benzeştirme (anoloji) modelini analiz yeterlilikleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 74-84.
- Glynn, S. M. (2007). Methods and strategies: The teaching-with-analogies model. *Science and Children*, 44(8), 52-55.
- Glynn, S. M. (2008). *Making science concepts meaningful to students: Teaching with analogies*. In S. Mikelskis-Seifert, U. Reingelband & M. Brückman (Eds.), *Four decades of research in science education: From curriculum development to quality improvement*. 113-125. Münster, Germany: Waxmann.
- Karamustafaoğlu, S. ve Yavuz, D. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimine yönelik sınıf öğretmen adaylarının geliştirdikleri analogiler*. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara, 322.
- Katipoğlu, M. ve Gürel, Z. (2004). Öğrencilerin trafikteki olayları temel fizik kanunlarını kullanarak açıklama becerileri. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, Malatya, 20.09.2011 tarihinde <http://www.pegema.net/dosya/dokuman/355.pdf> adresinden alınmıştır.
- Kesercioğlu, T., Yılmaz, H., Çavaş, H. P. ve Çavaş, B. (2004). İlköğretim fen bilgisi öğretiminde analogilerin kullanılması. "Örnek uygulamalar". *Ege Eğitim Dergisi*, (5) 1, 27-35.
- Lawson, D., & Lawson, A. (1993). Neural principle of memory and neural theory of analogical insight. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (10), 1327-1348.
- Mason, L. (2004). Fostering understanding by structural alignment as a route to analogical learning. *Instructional Science*, 32, 293-318.
- Nottis, K.E.K., & McFarland, J. (2001). A comparative analysis of pre-service teacher analogies generated for process and structure concepts. *Electronic Journal of Science Education*, (5), 4, 20.09.2011 tarihinde <http://ejse.southwestern.edu/article/view/7667/5434> adresinden alınmıştır.
- Paatz, R. (2004). A case study analysing the process of analogy-based learning in a teaching unit about simple electric circuits. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1065-1081.
- Paris, N.A., & Glynn, S.M. (2004). Elaborate analogies in science text: tools for enhancing preservice teachers' knowledge and attitudes. *Contemporary Educational Psychology* 29, 230-247.
- Podolefsky, N.S., & Finkelstein, N.D. (2006). Use analogy in learning physics: The role of representations. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 2, 020101, 1-10. doi: [10.1103/PhysRevSTPER.2.020101](https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.2.020101)
- Thiele, R. B., & Treagust, D. F. (1994). The nature and extend of analogies in secondary chemistry textbooks. *Instructional Science*, 22, 61-74.
- Treagust, D.F., Duit, R., Joslin, P., & Lindauer, I. (1992). Science teachers' use of analogies: Observations from classroom practice. *International Journal of Science Education*, 14(4), 413-422.
- Treagust, D.F., Harrison, A.G., & Venville, G.J. (1996). Using an analogical teaching approach to engender conceptual change. *International Journal of Science Education*, 81, 213-229.
- Şahin, F., Mertoğlu, H. ve Çömek, A. (2001). *Öğrencilerin oluşturdukları analogilerin öğrenmeye etkisi*. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri, İstanbul, 194-199.
- Şen, A.İ. ve Çıldır, I. (2007). *Üniversite öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki düşüncelerinin farklı yöntemlerle tespit edilmesi*. Uluslar Arası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu, Bakü, 11-15.
- Yerrick, R.K., Doster, E., Nugent, J.S., Parke, H.M., & Crawley, F.E. (2003). Social interaction and the use of analogy: An analysis of preservice teachers' talk during physics inquiry lessons. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 443-463.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin yayınları.

Extended Abstract

In order students to understand concepts in science classes fully and transfer these for solving problems, the knowledge and skills targeted within science education programs should be attained accurately (Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken & Geban, 2004). Compared to other fields of science, this is a rather challenging aim for physics courses where abstract concepts are more common (Aycan

& Yumuşak, 2003; Katipoğlu & Gürel, 2004). Analogies play an important role in overcoming this challenge as they facilitate the learning of abstract concepts (Duit, 1991). Analogies, which are used in teaching of scientific concepts that are complex to students, are methods of explaining an unknown situation by using a familiar situation (Dagher & Cossman, 1992). They are essential actors in overcoming misconceptions (Bilgin & Geban, 2001; Brown & Clement, 1989; Dilber & Düzgün, 2008; Paatz, 2004) and conceptual change (Brown, 1994; Chiu & Lin, 2005) by enabling students to develop positive attitudes towards the course (Duit, 1991) and improving their problem solving skills (Kesercioğlu et. al., 2004). Many studies have shown that teaching through analogies would be effective in increasing students' achievement levels (Clement, 1993; Dilber & Düzgün, 2008; Dupin & Joshua, 1989; Mason, 2004).

The literature scan concluded that while there were various research on teachers' and pre-service teachers' opinions on using analogies in teaching and the analogies used in teaching (Paris & Glynn, 2004; Treagust, Duit, Joslin & Lindauer, 1992; Yerrick et al., 2003), no research was found on determining the opinions of pre-service teachers of physics on using analogies in physics classes, which sets the focus of this study. Additionally, various researches have found that analogies developed by pre-service teachers could cause misconceptions (Dikmenli & Çardak, 2007; Karamustafaoglu & Yavuz, 2006; Nottis & McFarland, 2001). Teachers, playing important roles in teaching and learning process, could use false analogies, which would lead to misconceptions that are difficult to overcome (Treagust, Harrison, & Venville, 1996). Therefore, it is essential to determine the opinions of pre-service teachers about using analogies in their teaching and how they could use these analogies in their teaching fields. In the light of this aim, the following sub problems are targeted to be solved.

- I. What are the opinions of pre-service teachers about using analogies in teaching physics?
- II. What are the analogies pre-service teachers tend to use in teaching electric current, resistance, potential difference and generator?

The study, where qualitative research techniques were made use of, was administered to the final year students at the Physics Education Department of a government university in Ankara within 2007-2008 spring and 2008-2009 fall semesters. It consisted of two sections. The number of pre-service teachers participating was 39 in the first section and 45 in the second section. The study group of the research, which consisted of pre-service teachers, was created according to the criterion sampling method among purposive sampling methodologies. The number of participants in the first and second parts of the study is different since the study was administrated in two different times in order to provide full comprehension of questions and instant responses.

There were seven questions in the study aiming to take the opinions of pre-service teachers about using analogies in teaching physics and another four questions for determining the current analogies identified by pre-service teachers for some concepts related to electric current. Descriptive analysis was used in data analysis of the study, which applied the qualitative research techniques. In order to support the data obtained, semi structured interviews were made with 15% of the participating pre-service teachers.

The study concluded that pre-service teachers thought, analogies could be used in teaching physics for increasing students' achievement levels and creating positive attitudes in them. Many studies have proved that teaching with analogies increased students' both achievement levels (Clement, 1993; Dilber & Düzgün, 2008; Mason, 2004) and their attention to the lesson (Duit, 1991). Another conclusion regarding the first part of the study was that most of the pre-service teachers held the view that analogies could not be used as assessment and evaluation tools in physics lessons. This conclusion shows that pre-service teachers already knew what analogy was theoretically but were not aware of how they could use them in their teaching. It is believed that this problem could be overcome through providing pre-service teachers with more practice opportunities during their university education. Analogies are seen by pre-service teachers as a teaching strategy which simply aids in the understanding of the topic during a topic presentation. Using analogies created by students, teachers could both determine the misunderstood parts of topics and reveal the previously learnt information or

alternative concepts. In this way, analogies, which are mostly used as teaching strategies, could be utilized as an alternative assessment and evaluation tool. Moreover, during the meaningful learning process, which is favored by Ausubel, teachers could make use of analogies as comparative organizers.

Looking at the findings of the second section, it was determined that pre-service teachers considered mostly the water flowing through the pipe model as an analogy for teaching the electric current. Similar to the conclusions of the studies by Cankoy (2005), Dikmenli and Çardak (2007), Karamustafaoğlu and Yavuz (2006) and Nottis and McFarland (2001), this study revealed that pre-service teachers were not much competent in creating analogies. Especially the analogies of pre-service teachers created for potential difference and generator were found to be inadequate. As in studies by Dikmenli and Çardak (2007), in analogies created by pre-service teachers, the target and resource explanations were found to be inadequate and the limitedness of the analogies were not indicated as required. Such analogies are thought to cause misconceptions in students. In order to avoid the alternative conceptions caused by analogies, the directions where the resource is separated from the target and the limitedness of the analogy should be clearly indicated. Teaching with analogies should be included more within the teacher training programs. Pre-service teachers should be taught about which issues they should pay special interest to and which processing steps should be taken.