




## Dönüştürücü Öğrenme Kuramına Dayalı Laboratuvar Uygulamaları ile Öğretmen Adaylarının Epistemolojik Görüşlerinin Geliştirilmesi

MAKALE TÜRÜ	Başvuru Tarihi	Kabul Tarihi	Yayın Tarihi
Araştırma Makalesi	05.04.2019	08.06.2019	08.06.2019

**Kaan Batı** <sup>1</sup>  
Hacettepe Üniversitesi

### Öz

Bu araştırma kapsamında Mezirow tarafından sınırları belirlenen dönüştürücü (transformative) öğrenme kuramına dayalı yürütülen biyoloji laboratuvarı uygulamalarının, fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik görüşleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu amaçla, deneme öncesi modelin öntest sontest kontrol grupsuz deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı 2. sınıfa devam eden ve 2017-2018 öğretim yılı genel biyoloji laboratuvarı I ve II derslerini alan öğrencilerden oluşturulmuştur. Araştırma 73 öğretmen adayı ile toplam üç farklı laboratuvar şubesinde yürütülmüştür. Verilerin toplanması için Bilimsel Epistemolojik Görüş Ölçeği (BEGÖ) ile birlikte yarı yapılandırılmış görüşme ve doküman incelemesi yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma kapsamında toplanan veriler analiz edildiğinde, öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik görüşler ölçeği sontest puanlarının öntest puanlarından anlamlı düzeyde farklılaştığı ( $t = -4.67$ ,  $p = .000$ ) ve buna bağlı olarak yürütülen uygulamanın öğretmen adaylarının epistemolojik görüşlerini arttırdığı belirlenmiştir. Nitel ve nicel bulgulardan yola çıkarak daha sonraki araştırmalar için öneriler sunulmuştur..

**Anahtar sözcükler:** Dönüştürücü öğrenme kuramı, epistemolojik görüş, öğretmen eğitimi, fen bilgisi eğitimi, biyoloji laboratuvarı

<sup>1</sup> Sorumlu Yazar: Dr. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, E-posta: kaanbati@gmail.com, kaanbati@hacettepe.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-6169-7871>

Bireylerin sahip oldukları epistemolojik görüşlerinin, öğrenmeye ilişkin çabalarını (Cano ve Cardelle-Elawar, 2004) ve akademik başarılarını (Buehl ve Alexander, 2001) etkileyerek öğrenme ve öğretme süreçlerine doğrudan etki ettiği bilinmektedir (Güneş, Batı ve Katrancı, 2017; Kuhn, Cheney ve Weinstock, 2000; Paulsen ve Wells, 1998). Tsai (2001), öğrencilerin epistemolojik görüşlerinin gelişiminde öğretmenlerin yadsınamaz bir rolünün olduğunu ifade etmiş ve öğretmenlerin sınıf ortamında kendi epistemolojik görüşlerini ifade etmelerinin öğrenciler üzerinde olumlu bir etkisinin olabileceğini belirtmiştir. Bu nedenle öğretmen eğitiminde epistemolojik görüşlerin gelişimine ağırlık verilmesi oldukça önemlidir. Ayrıca, öğretmen adaylarının epistemolojik görüşlerinin, öğrenme etkinliklerine (Ravindran, Greene ve DeBacker, 2005) ve gelecekte öğretme etkinliklerine ilişkin tutumlarıyla ilgili ipuçları sağlayabileceği de öne sürülmüştür (Brownlee, 2003; Pajares, 1992).

En temel düzeyde epistemolojik görüş, bireylerin bilgi nedir sorusuna aradığı yanıtlar olarak belirtilebilir. Bu soru aynı zamanda, Bilgi nasıl elde edildiği, doğruluğu ve sınırları gibi konuları da kapsar (Brownlee, Purdie ve Boulton-Lewis, 2001; Hofer ve Pintrich, 2002; Ravindran, Greene ve DeBacker, 2005; Schommer, 1990). Hofer ve Pintrich (1997) epistemolojiyi, bilmenin doğası ve bilginin doğası olarak iki boyutta ele almıştır. Bilginin ve bilmenin otoriteye bağımlı ve sorgulamayı içermeyen çeşidini dogmatik, bilginin bireysel olarak yapılandırıldığı, otoriteden bağımsız ve sorgulamaya dayalı çeşidi için ise skeptik (şüpheli/kuşkucu) düşünme eğilimi olarak betimlemiştir. Perry (1999) ise epistemolojik görüşleri kesin/değişmez bilgidir, değişebilen/kesin olmayan bilgiye doğru bir yelpazede ele almıştır.

Genel olarak alanyazında, probleme dayalı öğrenme yaklaşımının (Eren, 2011; Obay, 2009; Yıldırım ve Yalçın, 2008) bilimsel süreç becerileri yaklaşımının (İleri, 2012), argümantasyon yaklaşımının (Gültepe, 2011), gazete, kitap okuma ve gazete haberlerini inceleme alışkanlıklarının (Kırıkkaya ve Bozkurt, 2011) öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkili olabileceği üzerine bulgular paylaşılmıştır. Öte yandan alanyazında yer alan bazı deneysel araştırmalar, düşünme, anlama ve problem çözme gibi zihinsel becerilerin yalnızca beynin gelişimiyle değil aynı zamanda bireyin diğer gelişim süreçleri ile de şekillendiğini ortaya koymaktadır (Giedd ve Rapoport, 2010; Reiss ve diğ., 2009). Dolayısıyla, bireyin bilgiyi işleme, edinme ve dönüştürme becerisi, çevrelerine, kültürüne ve sahip oldukları eğitim fırsatlarına göre de farklılık göstermektedir. Bu nedenle bu araştırma kapsamında Mezirow (1997) tarafından sınırları belirlenen dönüştürücü (transformative) öğrenme kuramını temele alan öğretim yaklaşımının öğretmen adaylarının epistemolojik görüşleri üzerindeki etkisi incelenmiştir.

### **Dönüştürücü Öğrenme Kuramı**

Eleştirel pedagoji, her ne kadar genel bir tanımı olmasa da (Giroux, 2004), geleneksel, öğretmen merkezli ve toplumsal konum temeline dayalı öğretim modelini reddeden (Ewert, 1991), eğitimi politik, sosyal ve kültürel bağlamıyla birlikte ele alan (İnal, 2010; Willis, Jost ve Nilakanta, 2007; Yılmaz ve Altınkurt, 2011) bir

yaklaşımıdır ve Frankfurt Okulu akımıyla gelişip yaygınlaşmıştır (Gur-ze'ev, 2003; Willis, Jost ve Nilakanta, 2007). Eleştirel pedagojiye göre eğitim ve daha özelden okullar iktidar ilişkilerinin düzenlendiği kurumlardır ve toplumların bu yaklaşımla ilerlemesi olanaklı değildir. Bu bakış açısına karşı olarak eleştirel pedagoji özgürlüğü savunan ve dönüşümü destekleyen bir eğitim yaklaşımını savunmaktadır (Grioux, 2004; Grioux ve McLaren, 1989; Shor ve Freire, 1987). Shor ve Freire'ye (1987) göre eğitimin temel amacı topluma ilişkin eleştirel bir anlayış geliştirebilme ve toplumu dönüştürebilmek için bireylerin kendilerinde bulunan yeteneklerinin farkına varabilmelerini sağlama olmalıdır. Eleştirel pedagojinin burada sözünü ettiği dönüşüm gücüne dayalı olarak ortaya konan öğrenme modellerinden biri de dönüştürücü öğrenme modelidir. Dönüştürücü öğrenme kuramı ilk kez 1978 yılında Jack Mezirow tarafından ortaya atılmış olan ve temelde yetişkin eğitime odaklanan bir modeldir. Akpınar'a (2010) göre, Freire'nin farkındalaştırma ve biçimlendirme kuramları ile birlikte, Hubermas, Piaget, Vygotsky gibi kuramcılardan da izler taşımaktadır.

Dönüştürücü öğrenme sürecinde bireyin duygu ve düşüncelerindeki köklü değişiklikler (O'Sullivan, 2003) ya da sahip olduğu varsayımlarını değerlendirmesi sonucu farkındalık düzeyindeki artış (Boyd ve Meyers, 1988) yoluyla gerçekleşmektedir. Bireyin sahip olduğu deneyimlere dayanan ve bireyin inançları, değer yargıları, tutumları, paradigmalarını da kapsayan bu özellikler anlam çerçeveleri (*reference frameworks*) olarak belirtilmektedir (Cranton, 1994, Mezirow, 1997). Anlam çerçevelerinin bireyin çevresini algılama ve öğrenmesinde büyük önemi vardır. Birey yeni karşılaştığı durumu anlam çerçevelerine göre değerlendirir, ya da duruma uymak için anlam çerçevelerini dönüştürür (Mezirow, 1997). Dönüştürücü öğrenme, bireyin anlam çerçevelerini değerlendirmesi yoluyla olur. Bu değerlendirme sonucu meydana gelen değişim; "kendini sınama, varsayımların eleştirel değerlendirmesi, hoşnutsuzlukların farkına varma, yeni roller ve ilişkilerin bulunması ile yaşamı bu yeni kazanılan bakış açısı temeline kaynaştırılmasını içerir" (Akpınar, 2010, s. 188).

Dönüştürücü öğrenme kuramına göre öğrencilerin sınıf veya grup içerisinde etkin bir rolü bulunmaktadır. Taylor'a (1998) göre, dönüştürücü öğrenme sürecinde öğrenciler, sınıf etkinliklerine katılma, diğer öğrenciler ve öğretmenler ile duygudaşlık kurma gibi sorumlulukları yüklenmelidir. Eğer öğrenciler, işbirliği yapmaya ve sorumluluğu yüklenmeye istekli değilse, dönüşümün yaşanması olası değildir. Bu noktalardan hareketle Mezirow'a (1997) göre dönüştürücü öğrenme sürecinde öğrenenin rolü ortaya atılan varsayımları, inanç ve bakış açılarını değerlendirme, kendisinin ve öğrencilerinin dönüşüm sürecine etkin katılımlarını destekleme ve bu süreçten keyif almalarını sağlama. Mezirow aynı zamanda dönüştürücü öğrenme sürecinde öğrenenlerin rolünü şu şekilde tanımlamıştır: "(a) doğru ve eksiksiz bilgi sahibi olma; (b) kendini aldatmaktan kaçınma; (c) kanıtları ve dayanakları olanaklı olduğunca nesnel olarak değerlendirebilme; (d) çeşitli bakış açılarını açık olma; (e) ön varsayımları ve sonuçlarını eleştirel olarak yansıtabilme; (f) eşit fırsatta soru sorma, çürütme ve yansıtma süreçlerine dahil olma ve (g) geçerli

ve akılcı bir uzlaşmayı geçerlilik ölçütü olarak kabul edebilme” (Mezirow, 1996, s. 171).

### **Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Öğretmen adaylarının epistemolojik görüşlerinin geliştirilmesi için alanyazında farklı çalışmalar yer alsa da (Eren, 2011; Kırıkkaya ve Bozkurt, 2011; Obay, 2009; Yıldırım ve Yalçın, 2008), doğası gereği epistemolojik görüşlerin geliştirilmesinde de oldukça etkili bir yaklaşım olduğu düşünülen dönüştürücü öğrenme kuramının epistemolojik görüşleri nasıl etkilediğine ilişkin yeterli kanıt bulunamamıştır. Dönüştürücü öğrenme kuramı, bireylerin kendi inançlarına ve bakış açılarına uygun davranmalarını amaçlamaktadır (Mezirow, 1996, 1997). Bu yönüyle dönüştürücü öğrenme kuramının öznel bir epistemolojik bakış açısına sahip olduğu söylenebilir. Bu noktalardan hareketle, bu araştırma kapsamında dönüştürücü öğrenme kuramına dayalı olarak tasarlanan öğretmen eğitimi uygulamalarının, fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik görüşlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırma kapsamında elde edilen bulgular, hem eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi ile ilgili araştırmalara yeni bir boyut kazandıracak hem de transformatif öğrenme kuramının sınıf için öğretim uygulamalarında kullanımına ilişkin somut bir örnek sunacağı için literatüre anlamlı katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırmanın varsayımı “dönüştürücü öğrenme kuramına dayalı yürütülen biyoloji laboratuvarı dersinin, öğretmen adaylarının epistemolojik görüşleri üzerinde anlamlı bir etkisi vardır” olarak belirlenmiştir.

### **Yöntem**

Bu araştırmanın temel amacı dönüştürücü öğrenme kuramına dayalı olarak tasarlanan biyoloji laboratuvarı dersi uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik görüşleri üzerine etkisinin incelenmesidir. Çalışmanın bu bölümünde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, ölçme araçları ile beraber iç ve dış geçerlik tehditlerine karşı alınan önlemler açıklanmıştır.

### **Araştırma Modeli**

Bu araştırma kapsamında deneme öncesi modelin öntest sontest kontrol grupsuz deseni kullanılmıştır (Fraenkel ve Wallen, 2006). Öğretmen adaylarının epistemolojik görüşlerinin gelişimine ilişkin daha somut kanıtlar sağlaması için, öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvarı deney raporları ile yarı yapılandırılmış odak grup görüşmeleri nitel veri olarak toplanmış ve nicel veriler ile birlikte yorumlanmıştır.

### **Çalışma Grubu**

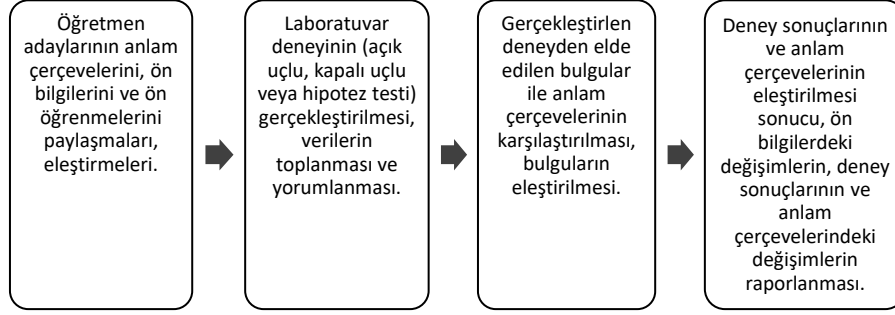
Araştırmanın çalışma grubu, bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı 2. Sınıfa devam eden ve 2017–2018 öğretim yılı genel biyoloji laboratuvarı I ve II derslerini alan öğrencilerden oluşturulmuştur. Araştırma toplam 73 öğretmen adayı ile üç farklı laboratuvar şubesinde yürütülmüştür. Araştırmaya katılımın gönüllülük esasına dayalı olduğu araştırma öncesinde öğrencilere açıklanmış, araştırmaya katılmak istemediğini belirten öğrenciler uygulamanın

yürütülmeyeceği dördüncü şubeye aktarılmıştır. Araştırma desenine uygun olarak nicel boyutta kontrol grubu bulunmamaktadır. Dersi alan öğrenciler bu konu ile ilgili daha öncesinde epistemolojik inançlarını geliştirmeye yönelik doğrudan etki yapabilecek bir ders almadıkları için sahip oldukları inançların kendi ön yaşantı ve bilgi birikimlerine dayalı olarak oluşturdukları anlayışlar olduğu varsayılmıştır. Araştırma kurgusunda bulunan bu önyargıya ilişkin veri elde etmek amacıyla araştırma grubundan seçkisiz yolla belirlenen ve her biri altı öğretmen adayından oluşan üç odak grup ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerde Sizce bilgi nedir? Bilgiyi nasıl tanımlarsınız? Bilimsel bilgi denildiğinde aklınıza ne geliyor? Bilimsel bilgi ile diğer bilgiler arasında (felsefe, din, sanat vb.) fark var mıdır, varsa nelerdir? gibi sorular sorulmuş ve öğrencilerin bu sorular ile ilgili görüşlerini özgürce belirtmeleri istenmiştir. Bu görüşmelerden elde edilen veriler, bulgular bölümünde sunulmuştur.

### **Deneyel Süreç**

Dönüştürücü öğrenme kuramını temel alarak tasarlanan biyoloji laboratuvarı dersi güz ve bahar yarıyıllarını kapsayacak şekilde bir akademik yıl boyunca sürdürülmüştür. Bu süreç, öğrencilerin bilgiye ulaşma, paylaşma ve bilgiye ilişkin eleştirilerini aktarma ve bunları tartışmaları temeline dayanmaktadır. Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin dönüştürülebilmesi için tüm süreç boyunca hem laboratuvar ortamında hem de çevrimiçi ortamlarda (LMS - *learning management system*) tartışma grupları oluşturulmuş, ulaşılan bilgi ile ilgili eleştirilerini raporlaştırmaları istenmiştir. Buradaki amaç herkes için eşit düzeyli, katılımcı ve etkin bir süreç oluşturabilmektir. LMS olarak MOODLE sistemi kullanılmıştır. MOODLE açık kaynak kodlu, ücretsiz bir öğrenme yönetim sistemi programıdır. MOODLE’da açılan derse dersi alan tüm öğrencilerin kaydolması ve sürece çevrimiçi olarak da katkı vermeleri sağlanmıştır.

Araştırma kapsamında öncelikle öğretmen adaylarının ilgili konu ile ilgili ön bilgilerinin ortaya çıkarılması ve ön bilgilerine dayalı anlam çerçevelerini belirtmeleri istenmiştir. Anlam çerçevelerini açıkça yansıtmaları için çevrimiçi formlar kullanılmış ve bu formları bireysel olarak doldurmaları istenmiştir. İkinci adım olarak ilgili konu kapsamında laboratuvar deney uygulamaları gerçekleştirilmiş ve öğretmen adaylarının gözlem ve çıkarımlarını kaydetmeleri ve raporlamaları sağlanmıştır. Bu aşamada yürütülen çalışmalar grup çalışması olarak tasarlanmıştır. Üçüncü aşamada öğretmen adaylarının deneylerden elde ettiği sonuçları kendi ön bilgi ve anlam çerçeveleri ile karşılaştırmaları ve eleştirmeleri istenmiştir. Bu noktadaki eleştirme süreci yine bireysel olarak yapılmış ve çevrimiçi formlara kaydedilmiştir. Son aşamada ise öğretmen adaylarının süreci, ön bilgilerini, deneyimlerini ve kendi anlam çerçeveleri ile ilgili eleştirilerini paylaşmaları ve tüm grup olarak değerlendirmeleri istenmiştir. Dönüştürücü öğrenme sürecinde son iki aşamanın oldukça önemli olduğu düşünülmektedir. Çünkü bu aşamalar öğretmen adaylarının bilginin kaynağına, doğruluğuna ve değişebilirliğine ilişkin epistemolojik görüşlerinin değişebileceği süreçler olarak öngörülmüştür. Dönüştürücü öğrenme süreci Şekil 1’de özetlenmiştir.



Şekil 1. Dönüştürücü Öğrenme Süreci

Biyoloji laboratuvarı dersi iki dönemlik bir derstir. Birinci dönemde hücre ve dokular, ikinci dönemde organ ve sistemler üzerinde çalışılmaktadır. Bu araştırma kapsamında var olan konu içerikleri değiştirilmemiş, sadece işleyiş dönüştürücü öğrenme kuramına uygun olarak yeniden tasarlanmış ve araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü derse ilişkin konu, içerik ve açıklamalar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

*Biyoloji Laboratuvarı Dersi Kapsamındaki Konu, İçerik ve Açıklamalar*

<b>Konu</b>	<b>İçerik</b>	<b>Açıklamalar</b>
Hücre	Basit hücre gözlemi ve yayma (preparat) hazırlama teknikleri Bitki hücrelerinin incelenmesi Hayvan hücrelerinin incelenmesi	Bu konu kapsamında farklı yöntemlerle yaymalar hazırlanmış ve mikroskop gözlemleri gerçekleştirilmiştir
Hücrelerin Yaşamı	Ozmos ve difüzyon olaylarının gözlemlenmesi Mitozun evrelerinin incelenmesi	Mitoz ile ilgili hazır yaymalar kullanılmıştır
Dokular	Hayvansal dokuların incelenmesi (Kan ve deri dokusu) Bitkisel dokuların incelenmesi (Parankima ve epidermis) Çiçeğin yapısının gözlemlenmesi / incelenmesi	Kesit alma ve yayma hazırlama uygulamaları ile bitki ve hayvan dokularının farklılıkları vurgulanmıştır
Yaşamsal Enerji	Ekosistemlerde enerji akışı / ekosistem modeli tasarlama Fotosentez / fotosenteze etki eden faktörlerin incelenmesi	Şişe biyolojisi etkinliği temelinde ekosistem ve enerji akışı gözlemlenmiştir

(devam ediyor)

Tablo 1 (devam)

Konu	İçerik	Açıklamalar
Hayvansal Sistemler	Besinlerdeki karbonhidrat, yağ ve proteinlerin tespiti Boşaltım sistemi, memeli böbrek diseksiyonu Dolaşım sistemi, memeli kalp diseksiyonu Solunum sistemi, memeli akciğer diseksiyonu Iskelet – kas sistemi, kemiğin yapısının incelenmesi Sinir sistemi, memeli beyin diseksiyonu Duyu organları, memeli göz diseksiyonu Üreme sistemi, kurbağa yumurtalarının ve gelişim süreçlerinin gözlemlenmesi / incelenmesi	Bu konunun ana uygulaması diseksiyondur. Hayvansal sistemlere ait temel organ ve yapılar diseksiyon işlemi ile gözlemlenmiştir. Ek olarak uzun süreli bir kurbağa başkalaşım evreleri gözlemi yapılmış, gelişim evreleri fotoğraflanarak aralarındaki farklılıklar tartışılmıştır.

### Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının epistemolojik görüşlerinin gelişimine ilişkin veriler nitel ve nicel veri toplama yöntemleri kullanılarak elde edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları Güneş ve Batı (2017) tarafından geliştirilen Bilimsel Epistemolojik Görüş Ölçeğinden yararlanılarak yazılmış ve hazırlanan soruların geçerliğinin ve güvenilirliğinin sağlanması için üç alan uzmanından soruları değerlendirmeleri istenmiştir. Gelen dönütlere göre sorular düzenlenerek uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları şunlardır;

**Yarı Yapılandırılmış Görüşme:** Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının epistemolojik görüşlerinin belirlenebilmesi için sürecin başında ve sürecin sonunda yarı yapılandırılmış odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler Sizce bilgi nedir? Bilgiyi nasıl tanımlarsınız? Bilimsel bilgi denildiğinde aklınıza ne geliyor? Bilimsel bilgi ile diğer bilgiler arasında (felsefe, din, sanat vb.) fark var mıdır, varsa nelerdir? soruları çerçevesinde yürütülmüştür. Odak grup görüşmeleri yaklaşık 45 dk sürmüş ve görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir.

**Doküman İncelemesi:** Araştırma kapsamında öğretmen adaylarından biyoloji laboratuvarı dersinin içeriği kapsamında gerçekleştirilen laboratuvar deneyleri sonucunda bireysel deney raporları yazmaları istenmiş ve bu raporlar nitel veri kaynağı olarak toplanarak analiz edilmiştir. Araştırmanın amacına uygun olarak, raporların yazımı sırasında anlam çerçevelerini oluşturdukları ve anlam çerçevelerini eleştirdikleri bölümler standart laboratuvar deneyi raporuna eklenmiştir. Öğretmen adaylarından toplanan raporların bölümleri şu şekilde özetlenebilir;

*Deneyin Adı, Amacı:* Bu başlık altında öğretmen adaylarından, gerçekleştirilen deneyin adını ve amacını, kullanılacak malzemeleri vb. yazmaları istenmiştir.

*Deneyle İlgili Ön Bilgiler / Ön Öğrenmeler:* Bu bölümde öğretmen adaylarından ön bilgilerini ve ön öğrenmelerini yazmaları istenmiştir. Ön bilgiler öğretmen adaylarının daha önceki eğitim kademelerinde ve yaşantılarında konu ile ilgili edindikleri bilgileri ifade ederken, ön öğrenmeler ilgili hafta sorumlu olan çalışma grubunun açık kaynaklardan elde ettiği ve çevrimiçi ortamda diğer öğretmen adaylarının erişimine sunduğu bilgileri belirtmektedir. Bu bilgiler sorumlu çalışma grubunun ulaştığı ve deneyin amacına uygun olarak düzenlediği bilgilerdir.

*Deney Uygulamasına İlişkin Gözlemlerim ve Bulgularım (yorumlar ve fotoğraflar):* Bu aşama standart biyoloji laboratuvar deney raporlarının işlem basamaklarını içermektedir. Gerçekleştirilecek deney türüne göre (açık uçlu, kapalı uçlu, hipotez deneyi) ara başlıklar farklılaşmaktadır. Ek olarak kendi yorumları ve fotoğraflar ile bulgularını desteklemeleri ve somutlaştırmaları da istenmiştir.

*Ön Bilgilere Eleştiriler, Var Olan Bilgilere Katkılar:* Bu bölüm dönüştürücü öğrenme sürecinin en önemi basamaklarından biridir. Bu bölümde öğretmen adaylarından deney sonuçlarını ve anlam çerçevelerini eleştirmeleri ve buradan hareketle ön bilgilerindeki ve anlam çerçevelerindeki değişimleri raporlamaları istenmiştir.

**Bilimsel Epistemolojik Görüş Ölçeği:** Bu araştırma kapsamında öğretmen adaylarının epistemolojik görüşlerinin belirlenmesi için Güneş ve Batu (2017) tarafından geliştirilen Bilimsel Epistemolojik Görüş Ölçeği (BEGÖ) kullanılmıştır. BEGÖ, otorite ve doğruluk (authority and accuracy in scientific knowledge), bilimsel yöntem ve bilimsel tutum (methodological approach and scientific attitude) ve bilimsel bilginin doğası (nature of scientific knowledge) olmak üzere üç alt boyuttan ve 23 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin kapsam geçerliğinin belirlenmesi için uygulanan CVI (content validity index) sonucu .80 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar ölçeğin tümü için  $\omega$ ,  $r$ ,  $\alpha$  güvenilirlik katsayılarını sırasıyla .87, .84 ve .86 olarak raporlamışlardır. Bu araştırma kapsamında ise BEGÖ'nün Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı öntest uygulamasında .69 sontest uygulamasında ise .70 olarak bulunmuştur.

### **Verilerin Analizi**

Araştırma kapsamında dönüştürücü öğrenme kuramına dayalı yürütülen biyoloji laboratuvarı uygulamalarının öğretmen adaylarının epistemolojik görüşler üzerindeki etkisinin belirlenmesi için Bilimsel Epistemolojik İnanç Ölçeği yoluyla elde edilen öntest ve sontest verileri bağımlı örneklem t-testi yöntemiyle, görüşme ve doküman incelemesi yöntemleriyle elde edilen nitel veriler ise betimsel istatistik yöntemiyle analiz edilmiştir.



### Araştırmanın İç ve Dış Geçerliği

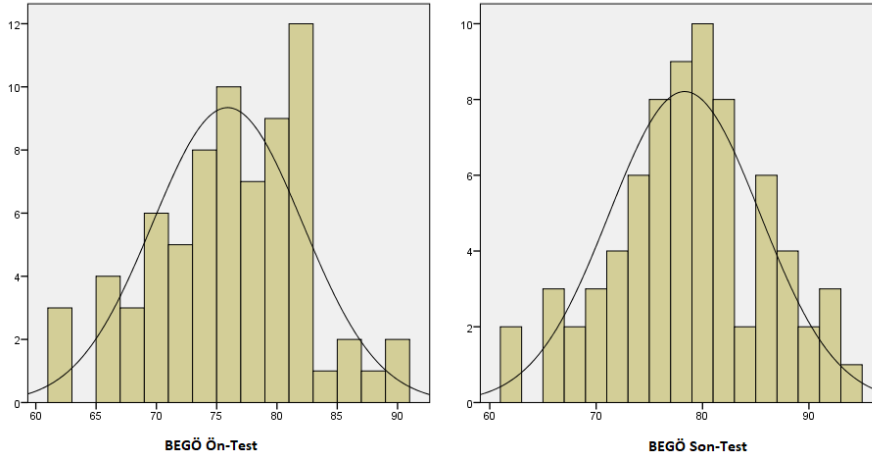
Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının epistemolojik görüşlerindeki değişimlerin belirlenebilmesi için uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan test uygulamalarından elde edilen sonuçların normal dağılıma uygun olup olmadığının ve verilerin parametrik testlere uygunluğunun incelenmesi için yapılan normallik testlerine ilişkin sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

#### BEGÖ Normallik Testleri

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			Çarpıklık	Basıklık
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p		
Öntest	.11	73	.019	.97	73	.187	-.16	-.08
Sontest	.07	73	.200*	.98	73	.550	-.15	-.23

Öğretmen adaylarının Bilimsel Epistemolojik Görüş ölçeği öntest ve sontest puanları arasındaki anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığının belirlenmesi için uygulanan bağımlı gruplar t-testinin varsamalarının karşılaşıldığından emin olabilmek ve verilerin dağılımına ilişkin daha fazla veri elde edebilmek için histogram grafikleri incelenmiştir. Öntest ve sontest sonuçları ile ilgili histogram grafikleri Şekil 2’de sunulmuştur. Tablo 2’de verilen normallik test sonuçları ve Şekil 2’de verilen histogram grafikleri birlikte değerlendirildiğinde, araştırmaya kapsamında toplanan verilerin normal dağıldığı ve parametrik testlere uygun olduğu görülmüştür.



Şekil 2: BEGÖ öntest ve sontest uygulamaları histogram grafikleri

Araştırma kapsamında tasarlanan ve uygulanan dönüştürücü öğrenme kuramına dayalı biyoloji laboratuvar uygulamaları araştırmacı tarafından güz ve bahar olmak üzere iki dönem boyunca yürütülmüştür. Bu durumun araştırmanın iç geçerliğine olumlu ve olumsuz etkileri bulunmaktadır. Yürütülen uygulamanın uzun bir zamana yayılması ve öğretmen adaylarının iki dönem boyunca hazırladıkları raporları içselleştirmeleri süreci güçlü kılan özelliklerden biridir. Araştırmanın bu özelliği öntest ve sontest uygulamaları arasındaki sürenin açılmasına ve bu sayede öğretmen adaylarından elde edilen verilerin hatırlamaya dayalı olumsuz etkilerden arındırılmasını sağlamıştır. Ancak uygulamanın tek bir araştırmacı tarafından yürütülmüş olması ve araştırmada kontrol grubuna yer verilmemiş olması araştırmanın zayıflığı olarak ifade edilebilir. Araştırmada kontrol grubunun bulunmamasının nedeni ise şu şekilde açıklanabilir; araştırma öncesinde tüm öğretmen adaylarının araştırmaya katılacakları öngörülmüş ancak gönüllü katılım ilkesine uygun olarak 17 öğretmen adayının araştırmaya katılmamaları ve bu öğrencilerin öğretim süreçlerinin devamının sağlanmasının gerekliliğiyle, araştırmaya katılmayan öğretmen adayları ayrı bir laboratuvar şubesinde toplanmıştır. Bu gruptan elde edilecek herhangi bir verinin de normal dağılıma uymayacağı ve araştırmada deney grubundaki öngörülen gelişime istatistiksel olarak anlamlı bir anlam oluşturamayacağı gerekçesi ile araştırmaya dâhil edilmemişlerdir. Bu grupta Tablo 1’de sunulan içerikler herhangi bir ek uygulama olmadan yürütülmüştür.

### **Bulgular**

Araştırmanın temel varsayımlarından biri olan ve öğretmen adaylarının konu ile ilgili sahip oldukları inançların kendi ön yaşantı ve bilgi birikimlerine dayalı olarak oluşturdukları anlayışlar olduğu varsayımına ilişkin öğretmen adaylarının ifadelerinden elde edilen doğrudan alıntılar şu şekilde örneklendirilebilir;

A: Sizce bilgi nedir?

S1. Bence bilgi, bir konu hakkında öğrenilen ve öğretilen, gerçek olan her şeydir.

S2. Bilgiyi yaşamımıza değer katan her olgu için söyleyebiliriz. Zaman içinde içerik değişmiş olsa da bilginin varoluşu hiçbir zaman değişmedi. Örneğin; taş devri zamanında taşın nasıl yontulacağı bir bilgiyken günümüzde bunun yerini Mars’ta nasıl bir yaşam olduğu aldı.

A: Bilimsel bilgi denildiğinde aklınıza ne geliyor?

S1. Bilimsel bilgi denilince akla onun kanıtlanabilir olduğu gelir. Bunun kanıtlanabilir bir olgu olması ise yapılan deney ve araştırmalarla çözümlenir.

S4. Bilimsel bilgi, kişiden kişiye ve toplumdaki topluma değişmeyen, genel geçer, objektif ve bilimsel yöntemle elde edilen bilgidir.

A: Bilimsel bilgi ile diğer bilgiler arasında (felsefe, din, sanat vb.) fark var mıdır? Varsa nelerdir?

S6. Fark vardır. Bu farkta bir önceki cevapta da bahsettiğim gibi kanıtlanabilirlikten gelir. Bilimsel bilgi nesnel ve herkes için doğruluğu ve yanlışlığı aynıken diğer bilgiler öznel ve kişiden kişiye değişebilen ve yoruma açık, göreceli kavramlardır. Örneğin, bir heykeltıraşın yaptığı işte bilginin doğruluğu ya da yanlışlığı yoktur yani tamamen öznel. Ancak bir biyolog için bilgi yapılan deneylerle ve araştırmalar sonucunda elde edilir ve nesnel.

S2. Bence bilimsel bilgi ve diğer bilgiler arasında fark vardır. Bilimsel bilgi kesindir ve ispatlara dayanır. Bilim ışığında ortaya çıkmıştır ve nesnel. Ancak diğer bilimler, örneğin felsefe ya da din bilimi, daha öznel ve kanıtlanabilirliği çok yoktur. Bilimsel bilgiye göre kabulleri daha fazladır. Deney ya da gözlem yapmak pek olanaklı değildir.

Öğrenci ifadelerinden de anlaşılacağı üzere, öğretmen adayları genellikle bilimsel bilgiyi kesin, gerçek, herkes tarafından kabul edilen kavramlar ile açıklamaktadırlar. Özellikle öğrencilerin uygulama öncesinde epistemolojik inançlarının daha çok dogmatik düzeyde olduğu belirlenmiştir ve bu durum Güneş ve Batı (2017) tarafından yapılan çalışmanın bulguları ile de örtüşmektedir.

Araştırma kapsamında öğretmen adaylarına süreç başında ve sonunda öntest ve sontest olarak uygulanan Bilimsel Epistemolojik Görüş Ölçeğine ait betimsel istatistik değerleri Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3

*BEGÖ Öntest ve Sontest Uygulaması Betimsel İstatistik Değerleri*

	<b>N</b>	<b>Min.</b>	<b>Mak.</b>	<b>Ort.</b>	<b>SS</b>
BEGÖ öntest	73	62.00	90.00	75.90	6.23
BEGÖ sontest	73	62.00	93.00	78.31	7.09

Tablo 3 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Bilimsel Epistemolojik Görüş Ölçeği öntest ve sontest uygulamalarından aldıkları puanlar ve bu puanlara ait standart sapmalar göz önüne alındığında, öğretmen adaylarının epistemolojik olarak kuşgucu görüşe daha yakın oldukları belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgular alanyazındaki diğer araştırmalar (Chai, Khine ve Teo, 2006; Cheng, Chan, Tang ve Cheng, 2009; Güneş ve Batı, 2018; Güneş, Batı ve Katrancı, 2017) ile uyumludur.

Araştırma kapsamında dönüştürücü öğrenme kuramına dayalı yürütülen biyoloji laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının epistemolojik görüşleri üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi için yapılan t-Test sonuçları Tablo 4’de verilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde, öğretmen adaylarının Bilimsel Epistemolojik Görüş Ölçeği öntest ve

sontest puan ortalamaları arasında, sontest puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın ( $t = -4.67$ ,  $p = .000$ ) olduğu ve bu sonuçtan hareketle araştırma kapsamında geliştirilen dönüştürücü öğrenme kuramına dayalı biyoloji laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının epistemolojik görüşlerini geliştirdiği görülmektedir.

Tablo 4

*BEGÖ Öntest Ve Sontest Uygulaması t-Test Sonuçları*

	N	Ortalama	SS	t	sd	p
BEGÖ Öntest	73	75.90	6.23	-4.672	72	.000
BEGÖ Sontest	73	78.31	7.09			

Araştırma kapsamında toplanan nitel bulgular analiz edildiğinde, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının raporlarında, bilimsel epistemolojik görüşlerindeki değişime ilişkin somut kanıtlar elde edilememiştir. Woodrow ve Caruana'nın (2017) ortaya koyduğu öğretmen adaylarının dönüşüm sürecinde yaşadıkları deneyimi yansıtma ve öğrenme süreçlerinin önemli olduğu bulgusundan yola çıkarak, öğretmen adaylarının yaşadıkları dönüşümü raporlaştırmaları istense de, katılımcılar sürece ilişkin yorumlarını süreçten aldıkları keyif ve kazandıkları deneyimle sınırlandırmışlardır. Aşağıdaki alıntı öğretmen adaylarının deneyimledikleri süreçten duydukları mutluluğu örneklendirmektedir;

Bu deney beni diğer deneylerden daha fazla heyecanlandırdı. Çünkü diğer bütün deneyler vücudun iç organlarıyla ilgiliyken göz kafada bulunan ve içindeki yapının nasıl olup neye benzediği kitaplarla benzer olup olmadığı beni meraklandırdı. Özellikle gözün içindeki renkli kısımlar ve gözün arkasında bulunan kör nokta sarı benek oldukça dikkatimi çekti. Her ne kadar anlatılmış videolar görsellerle desteklenmiş olursa olsun camısı sıvı, göz merceği gibi yapıları elimize alıp kendi kendimize değerlendirme yapmamız bizim için büyük bir avantaj oldu.

Ek olarak öğretmen adayları dönüştürücü öğrenme sürecine ilişkin kazanımlarını yansıtma ve öğrenme süreçlerinin son bölümlerinde, sahip oldukları anlam çerçevelerini eleştirmek yerine yaşadıkları süreç ile ilgili görüşlerini belirtmeyi yeğlemişlerdir. Öte yandan kendi ön öğrenmelerini eleştiren örnekler de bulunmaktadır. Örneğin bir öğretmen adayı, süreç içerisinde yaşadığı bir değişimi şu şekilde açıklamıştır;

Bu deney sonucunda şimdiye kadar kitaplardan sadece görsellerine bakarak incelediğimiz böbreği ayrıntılı inceleme fırsatı bulduk. Böylece şimdiye kadar öğrendiğimiz bilgilerin doğruluğunu yanlışlığını değerlendirdik ve bunun sonucunda yorumlarda da bulunduk. Örneğin var olan hatalarımızdan bir tanesinin aslında bizim böbreği kabuk, öz ve havuzcuk bölümü olarak üçe ayırmamız ve bu kabuk kısmının her

bölgesinin aynı özelliklere sahip olduğunu düşünmemiz ve öğrenmemiz. Ama aslında durumun böyle olmadığını ve kabuk bölgesinin kendi içinde de farklı özelliklere sahip bölümlerin olduğunu gözlemledik.

Alanyazında pek çok araştırmacı (Case, 2005; Kennedy, Fisher ve Ennis, 1991; Willingham, 2007), ön bilgilerin kullanımının, bireylerin eleştirel düşünme becerilerinde çok önemli bir öge olduğunu göstermiş olsa da, bu araştırmada öğretmen adayları, ön bilgilerine raporlarında yer vermemişlerdir. McDermott ve Kuhn (2011) tarafından ortaya konulan ve üniversite öğrencilerinin yazma sürecinde sürekli olarak yaptıkları varsayımlarını ve akıl yürütme süreçlerini yansıtamadıklarına ilişkin bulgu, bu araştırma kapsamında öğretmen adaylarının raporlarında görülen bu eksikliklerin kaynağı olabilir.

Nitel bulgulardan elde edilen bir başka bulgu ise sürecin başında dönüştürücü öğrenme kuramının varsayımları ve amaçlarına ilişki bilgilendirme yapılmış olsa da öğretmen adaylarının yaşadıkları süreçleri toplumsal değil bireysel olarak algılamalarıdır. Öğretmen adaylarının raporlarından alınan aşağıdaki alıntı bu durumu destekleyen örneklerden biri olarak sunulabilir;

Bitkisel dokular hakkında eksik bilgilerim ve kavram yanılgılarım vardı. Bunları deneyler ve arkadaşlarımın sunumları sayesinde giderdim. Parankimaların Meristem Dokunun farklılaşarak bölünme yeteneğini kaybedince oluştuğunu bilmiyordum. Ben tamamen ayrı bir doku gibi düşünmüştüm. Bu bilgi eksikliğimi tamamladım. Bitkisel dokuları hep birbirine karıştırıyordum. Hangi doku neleri oluşturur? Bu konuda bilgilerime katkıda bulundum. Stoma ve lentiseller arasındaki farklı öğrendim. Aynı şekilde diğer dokuların özelliklerini hatırladım. Stoması olmayan bitkilerin olduğunu öğrendim. Kara yosunu yaymalarının nasıl hazırlanacağını öğrendim. Diğer bitki yaymalarından farklı olarak ezilerek ve su katılarak hazırlanmış.

Benzer bir duruma yapılan deneyde elde edilen bulguların ve sahip olunan anlam çerçevelerinin eleştirilmesi süreçlerinde de rastlanmıştır. Öğretmen adayları daha çok kendi deney sonuçlarını ve anlam çerçevelerini eleştirmeyi tercih ederken grup arkadaşlarının veya laboratuvardaki diğer öğretmen adaylarının bulgularını eleştirmeyi tercih etmemişlerdir. Bu durum alanyazında dönüştürücü öğrenme kuramının zayıflıklarından biri olarak belirtilmiş ve kuramın bireysel dönüşüm sürecine daha fazla odaklanarak toplumsal dönüşümü yeterince açıklayamadığı (Taylor, 1998) şeklinde belirtilmiştir. Her ne kadar yapılan son görüşmelerde öğretmen adayları yaşadıkları süreçten memnun oldukları ve kendilerine farklı bir bakış açısı kazandırdığını belirteseler de, yaşadıkları dönüşümü bireysel dönüşüm olarak belirtmeleri ve raporlarında yaşadıkları değişimi ortaya koyamamaları, bu araştırma kapsamında gerçekleştirilen uygulamanın geliştirilmeye ihtiyacı olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma kapsamında dönüştürücü öğrenme kuramına dayalı olarak tasarlanan biyoloji laboratuvar uygulamaları dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik görüşleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma öncesinde, dönüştürücü öğrenme kuramının öğrenen adaylarının bilgiyi yapılandırma sürecinde kendi inançlarına ve bakış açılarına uygun davranmalarını amaçlaması (Mezirow, 1997) ve lisans öğrencilerinin sosyal etkileşimler ve iletişimlere dayalı bilimsel düşünceyi geliştiren uygulamalarda gelişim göstermeleri (Ryder, Leach ve Driver, 1999) gerekçelerinden yola çıkarak, bu sürecin öğretmen adaylarının epistemolojik görüşlerini geliştireceği ön görülmüştür.

Genel olarak alanyazında, eleştirel düşünme öğretimine ilişkin probleme dayalı öğrenme yaklaşımının (Eren, 2011; Obay, 2009; Yıldırım ve Yalçın, 2008), bilimsel süreç becerileri yaklaşımının (İleri, 2012) ve argümantasyon yaklaşımının (Gültepe, 2011) eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkili olabileceği üzerine bulgular bulunmaktadır. Ancak dönüştürücü öğrenme kuramının öğretmen adaylarının epistemolojik görüşleri üzerindeki etkisine ilişkin bir araştırmaya rastlanmamıştır. Araştırma kapsamında toplanan veriler analiz edildiğinde öğretmen adaylarının Bilimsel Epistemolojik Görüş Ölçeği son test puanlarının öntest puanlarından anlamlı düzeyde farklılaştığı ( $t = -4.67$ ,  $p = .000$ ) ve buna bağlı olarak yürütülen uygulamanın öğretmen adaylarının epistemolojik görüşlerini arttırdığı belirlenmiştir. Öte yandan dönüştürücü öğrenme kuramı toplumsal bir değişimi öngörürken, bu araştırma kapsamında yürütülen uygulamada öğretmen adaylarının gelişimlerinin farkında olduğu ancak daha çok bireysel gelişimlerine odaklandıkları belirlenmiştir. Eş anlatımla laboratuvardaki diğer arkadaşlarının anlam çerçevelerini eleştirmekten uzak durdukları yalnızca kendi anlam çerçevelerini eleştirmeye odaklandıkları belirlenmiştir. Alanyazında da dönüştürücü öğrenme kuramının bireysel dönüşüm sürecini ön plana alarak, toplumsal dönüşüm ile ilgili zayıf açıklamalar üretmediği, ek olarak, dönüşüm sürecinde öğrenene baskı ve güç karşısında değişimi nasıl gerçekleştireceği konusunda yeterince ipucu vermediğine yönelik eleştiriler bulunmaktadır (Taylor, 1998).

Nitel verilerden elde edilen sonuçlar da, öğretmen adaylarının epistemolojik görüşlerinin gelişimine ilişkin kanıtlar sunmuştur ve bu nedenle de geliştirilen uygulamanın etkili olduğunu belirtmek olanaklıdır. Ek olarak Draper, Barksdale-Ladd ve Radencich (2000), hem doğuştan gelen hem de sonradan edinilen becerilerin kullanılmasının zaman içinde tutum ve alışkanlıklara dönüşeceğini belirtmektedir. Bu nedenle bu araştırma kapsamında öğretmen adaylarından raporlarında epistemolojik görüşlerini yansıtmaları ve eleştirmelerinin istenmesi süreç içerisinde somut olmasa bile epistemolojik görüşlerinin gelişimine katkı sağladığı şeklinde yorumlanmıştır. Öte yandan öğretmen adaylarının raporlarında dönüşümlerini ve eleştirilerini somut olarak ortaya koymamaları yazma becerilerindeki eksikliklerden de kaynaklanmış olabilir. Cremin ve Oliver (2017) öğretmen adaylarının hizmet öncesi eğitim programlarının yazma becerilerini ve algılarını geliştirmenin ve özgüvenlerini

arttırmanın önemli olduğunu göstermiştir. Bu noktadan hareketle uygulanan programın öğretmen adaylarının epistemolojik görüşlerini ifade etme ve dayanaklandırma becerilerini desteklediği belirtilebilir.

Araştırma bulgularının, araştırmanın zayıf deneysel desen üzerine kurgulanması ve veri çeşitliliğinin azlığı gibi eleştiriler göz önüne alınarak yorumlanması gerektiği açıktır. Ancak dönüştürücü öğrenme kuramının öğretmen eğitiminde nasıl kullanılabilmesine ilişkin somut bir örnek sunabilmesi ve öğretmen adaylarının epistemolojik görüşleri ile ilişkisini kurabilmesi açısından bu sonuçların önemli olduğu düşünülmektedir. Daha sonra yapılacak araştırmalarda, öğretmen adaylarına diğerlerinin anlam çerçevelerini de eleştirebilme fırsatı sunacağı ve toplumsal dönüşümü daha fazla destekleyebileceği için çevrimiçi tartışma ortamları kadar sınıf içi tartışma ortamlarının arttırılması önerilmektedir.

#### **Kaynakça**

- Akpınar, B. (2010). Dönüştürücü öğrenme kuramı: Dönüşerek ve değişerek öğrenme. *Anadolu University Journal of Social Sciences*, 10(2), 185-198.
- Boyd, R. D., and Myers, J. G. (1988). Transformative education. *International Journal of Lifelong Education*, 7(4), 261-284.
- Brownlee, J. (2003). Changes in primary school teachers' beliefs about knowing: A longitudinal study. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 31(1), 87-98.
- Brownlee, J., Purdie, N., and Boulton-Lewis, G. (2001). Changing epistemological beliefs in pre-service teacher education students. *Teaching in Higher Education*, 6(2), 247-268.
- Buehl, M. M., and Alexander, P. A. (2001). Beliefs about academic knowledge. *Educational Psychology Review*, 13(4), 385-418.
- Cano, F., and Cardelle-Elawar, M. (2004). An integrated analysis of secondary school students' conceptions and beliefs about learning. *European Journal of Psychology of Education*, 19(2), 167-187.
- Case, R. (2005). Moving critical thinking to the main stage. *Education Canada*, 45(2), 45-49.
- Chai, C. S., Khine, M. S., and Teo, T. (2006). Epistemological beliefs on teaching and learning: A survey among pre-service teachers in Singapore. *Educational Media International*, 43(4), 285-298.
- Cheng, M. M. H., Chan, K-W., Tang, S. Y. F., and Cheng, A. Y. N. (2009). Pre-service teacher education students' epistemological beliefs and their conceptions of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 25(2), 319-327.

- Cranton, P. (1994). *Understanding and promoting transformative learning: A guide for educators of adults*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Cremin, T., and Oliver, L. (2017). Teachers as writers: A systematic review. *Research Papers in Education*, 32(3), 269-295.
- Draper, M. C., Barksdale-Ladd, M. A., and Radencich, M. C. (2000). Reading and writing habits of preservice teachers. *Reading Horizons*, 40(3), 3.
- Ewert, G. D. (1991). Habermas and education: A comprehensive overview of the influence of Habermas on educational literature. *Review of Educational Research* 61(3), 345-78.
- Fraenkel, J. R., and Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. New York City, NY: Mc Graw-Hill.
- Giedd, J. N., and Rapoport, J. L. (2010). Structural MRI of pediatric brain development: What have we learned and where are we going? *Neuron*, 67(5), 728-734.
- Giroux, H. A. (2004). Critical pedagogy and the postmodern/modern divide: Towards a pedagogy of democratization. *Teacher Education Quarterly*, 31(1), 31-47.
- Giroux, H., and McLaren, P. (Eds.) (1989). *Critical pedagogy, the state, and the struggle for culture*. Albany, NY: SUNY press.
- Gur-Ze'ev, I. (2003). Critical theory, critical pedagogy and the possibility of counter-education. *Counterpoints*, 168, 17-35.
- Güneş, G., and Batu, K. (2018). Development of a scale on scientific epistemological views and investigation of epistemological views of prospective teachers. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 4(2), 391-408. DOI:10.21890/ijres.409299
- Güneş, G., Batu, K., and Katrancı, M. (2017). An examination of the epistemological views and learning styles of pre-service teachers. *The International Journal of Progressive Education*, 13(3), 112-128.
- Hofer, B. K., and Pintrich, P. (2002). *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hofer, B. K., and Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge, knowing, and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67, 88-140.
- İleri, Ş. (2012). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının öğrencilerin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi)*. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.



- İnal, K. (2010). Eleştirel pedagoji: Eğitimde modern özgürleştirici bir yaklaşım. *Alternatif Eğitim e-Dergisi, 1*, 14-24.
- Kennedy, M., Fisher, M. B., and Ennis, R. H. (1991). Critical thinking: Literature review and needed research. *Educational values and cognitive instruction: Implications for reform, 2*, 11-40.
- Kırıkkaya, E. B. and Bozkurt, E. (2011). The effects of using newspapers in science and technology course activities on students' critical thinking skills. *Eurasian Journal of Educational Research, 11*(44), 149-166.
- Kuhn, D., Cheney, R., and Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding. *Cognitive development, 15*(3), 309-328.
- McDermott, M., and Kuhn, M. (2011). Using Writing for Alternative Audiences in a College Integrated Science Course. *Journal of College Science Teaching, 41*(1).
- Mezirow, J. (1996). Contemporary paradigms of learning. *Adult Education Quarterly, 46*, 158-172.
- Mezirow, J. (1997). Transformative learning: Theory to practice. *New Directions for Adult and Continuing Education, 74*, 5-12.
- Obay, M. (2009). *Problem çözme yoluyla eleştirel düşünme becerilerinin gelişim sürecinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- O'Sullivan, E. (2003). Bringing a perspective of transformative learning to globalized consumption. *International Journal of Consumer Studies, 27*(4), 326-330.
- Pajares, M.F. (1992) Teacher's beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research, 62*(3), 307-332.
- Paulsen, M. B., and Wells, C. T. (1998). Domain differences in the epistemological beliefs of college students. *Research in higher education, 39*(4), 365-384.
- Perry, W. G. (1999). Forms of intellectual and ethical development in the college years: A scheme. San Francisco: Josey-Bass.
- Ravindran, B., Greene, B. A., and DeBacker, T. K. (2005). The role of achievement goals and epistemological beliefs in the prediction of pre-service teachers' cognitive engagement and learning. *Journal of Educational Research, 98*(4), 222-233.
- Reiss, J., Schambra, H. M., Cohen, L. G., Buch, E. R., Fritsch, B., Zarahn, E., ... and Krakauer, J. W. (2009). Noninvasive cortical stimulation enhances motor skill acquisition over multiple days through an effect on consolidation. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 106*(5), 1590-1595.

- Ryder, J., Leach, J., and Driver, R. (1999). Undergraduate science students' images of science. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 36(2), 201-219.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of educational psychology*, 82(3), 498-504.
- Shor, I., and Freire, P. (1987). *A pedagogy for liberation: Dialogues on transforming education*. Greenwood Publishing Group.
- Taylor, E. W. (1998). *The theory and practice of transformative learning: A critical review*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED423422.pdf> adresinden elde edilmiştir.
- Tsai, C. C. (2001). A review and discussion of epistemological commitments, metacognition, and critical thinking with suggestions on their enhancement in Internet-assisted chemistry classrooms. *Journal of Chemical Education*, 78(7), 970-974.
- Willis, J. W., Jost, M., and Nilakanta, R. (2007). *Foundations of qualitative research: Interpretive and critical approaches*. California, CA: Sage.
- Woodrow, K., and Caruana, V. (2017). Preservice teachers' perspective transformations as social change agents. *Journal of Transformative Education*, 15(1), 37-58.
- Yıldırım, H. ve Yalçın, N. (2008). Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 165-187.
- Yılmaz, K. ve Altınkurt, Y. (2011). Öğretmen adaylarının eleştirel pedagoji ile ilgili görüşleri. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 195-213.



## Developing Epistemological Views of Teacher Candidates with Laboratory Practices Based on Transformative Learning Theory

ARTICLE TYPE	Received Date	Accepted Date	Published Date
Research Article	04.05.2019	06.08.2019	06.08.2019

Kaan Bati <sup>1</sup>  
Hacettepe University

### Abstract

In this research, the effects of biology laboratory applications based on transformative learning theory bounded by Mezirow on critical thinking skills of science teacher candidates were examined. For this purpose, the pre-test post-test control group-free design of the quasi-experimental method was used. The study group consisted of the students who were attending the 2nd year of science teaching at a state university and who took the general biology laboratory I and II courses of the 2017- 2018 academic year. The research was conducted with a total of 73 teacher candidates in three different laboratory branches. In order to collect the data, semi-structured interview and document analysis methods were used together with the Scientific Epistemological Views Scale. When the data collected within the scope of the research were analyzed, it was determined that the pre-test scores of the pre-test scores of the teachers' scientific epistemological views scale changed significantly ( $t = -4.67$ ,  $p = .000$ ) and the application carried out accordingly increased the epistemological views of the prospective teachers. Based on qualitative and quantitative findings, recommendations for further research are presented.

**Keywords:** Transformative learning theory, epistemological views, teacher education, science education, biology laboratory

<sup>1</sup> *Corresponding Author:* Dr. Hacettepe University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, E-mail: kaanbati@gmail.com, kaanbati@hacettepe.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-6169-7871>.

### **Purpose and Significance**

Although there are different studies in the literature to develop the epistemological views of prospective teachers (Eren, 2011; Kırıkkaya and Bozkurt, 2011; Obay, 2009; Yıldırım and Yalçın, 2008), it is predicted that transformative learning theory may be a very effective approach in the development of epistemological views. Because the theory of transformative learning aims to enable learners to act in accordance with their own beliefs and perspectives rather than behave according to beliefs, values and judgments created by others (Mezirow, 1996, 1997). The process of transformative learning is realized through an increase in awareness level (Boyd and Meyers, 1988) and radical changes in the emotions and thoughts of the individual (O'Sullivan, 2003) as a result of evaluating their assumptions. These characteristics, which are based on the experiences of the individual and include the individual's beliefs, value judgments, attitudes and paradigms, are expressed as reference frames (Cranton, 1994, Mezirow, 1997). Reference frameworks have great importance in the perception and learning of the individual's environment. The individual evaluates the new situation according to the frames of reference or transforms the reference frames to conform to the situation (Mezirow, 1997). Transformational learning takes place through an individual's evaluation of reference frameworks.

According to the theory of transformative learning, learners have an active role in the class or group. According to Taylor (1998), in the process of transformative learning, learners, participation in class activities, empathizing with other learners and teachers should be charged. If the class or group decides to undertake the task of performing the transformation, it must also share the responsibility. For this, it is important that learners know their roles and responsibilities in the process. If the class/group is not willing to cooperate and share responsibility, it is unlikely to develop transformative learning. Starting from these points, Mezirow (1997) describes the role of the learner in the process of transformative learning as; critically evaluating the validity of self and others' assumptions; making critical thinking to evaluate beliefs or perspectives; learning to participate in reflective conversation and discussion in a full, effective and free way; providing emotional support for participation. He also described the role of learners in the process of transformative learning; (a) have accurate and complete information; (b) avoiding self-deception; (c) assess evidence and arguments as objectively as possible; (d) be open to alternative perspectives; (e) to reflect critically their preliminary assumptions and results; (f) being involved in questioning, refuting and reflection in equal opportunity, and (g) accepting a valid and rational compromise as a legitimate validation criterion. (Mezirow, 1996, p. 171)

In this respect, it can be said that the epistemological perspective of the transformative learning theory is closer to subjective understanding than to objective understanding. From this point of view, the aim of this study is to investigate the effects of teacher education practices on the epistemological views of prospective science teachers. The findings of this study will provide a new dimension to the

research related to the development of critical thinking skills and will provide a significant contribution to the literature as it will provide a concrete example of the use of transformative learning theory in teaching practices for the classroom. The problem statement of the study has been determined as “does the biology laboratory course based on transformative learning theory have a significant effect on prospective teachers' epistemological views?”

### **Method**

In this study, pre-test-post-test control groupless model was used (Fraenkel and Wallen, 2006). In order to provide more concrete evidence on the development of the pre-service teachers' epistemological views, the biology laboratory experiment reports and semi-structured focus group interviews were collected as qualitative data and interpreted together with the quantitative data. The study group consisted of the students who took the second biology laboratory I and II courses in the 2017 - 2018 academic year. The study was conducted with 73 teacher candidates in three different laboratory branches. Participants were explained to the students prior to the study that they were willing to participate in the research and they were transferred to the fourth branch where the application would not be carried out. There is no control group in accordance with the research design. It is assumed that the students who took the course have not had a direct effect on their epistemological beliefs. In order to obtain data on this prejudice in the research set-up, semi-structured interviews were conducted with three focus groups, each of which consisted of six prospective teachers. In these interviews questions such as what do you think about information is? how do you define the information? what comes to your mind when you think about scientific knowledge? is there a difference between scientific knowledge and other information (philosophy, religion, art, etc.)? were asked and students were asked to express their opinions on these questions freely. The findings of these interviews are presented in the findings section. The biology laboratory course, which was designed based on the theory of transformative learning, continued throughout the academic year to cover the fall and spring semesters. This process is based on the students' ability to reach and share information and to share their criticism of the information. In order to transform students' critical thinking skills, discussion groups were formed in both the laboratory and online environments (LMS - learning management system) throughout the whole process and they were asked to report their criticism about the information obtained. In the scope of the research, it was asked to reveal the preliminary information about the related subject and to express the reference frames based on the preliminary information. Online forms were used to clearly reflect the reference frames and they were asked to fill in these forms individually. As a second step, laboratory experiments were carried out within the scope of the relevant subject and teacher candidates were able to record and report their observations and conclusions. The studies conducted at this stage are designed as group work. In the third stage, prospective teachers were asked to compare and critique the results they obtained from the experiments with their pre-knowledge and reference frameworks. The critical process at this point was again made individually

and recorded in online forms. In the final stage, pre-service teachers were asked to share the process, their pre-knowledge, experiences, and critiques of their own reference frames and to evaluate them as a whole group.

### **Results**

When the t-Test results of the biology laboratory applications conducted on transformative learning theory are analyzed, it is seen that there is a statistically significant difference in favor of posttest scores between pre-test and post-test mean scores ( $t=-4.67$ ,  $p=.000$ ). From this conclusion, it is seen that biology laboratory applications based on the transformative learning theory developed within the scope of the research developed the epistemological views of prospective teachers. When the qualitative findings collected in the research were analyzed, no concrete evidence for the change in scientific epistemological views could be obtained in the reports of prospective teachers. Based on the finding presented by Woodrow and Caruana (2017) that prospective teachers' reflections of experiences about transformation during the process is important, so participants were asked to report the transformation they had experienced. But the participants just shared their comments on the online process. In addition, prospective teachers preferred to express their views on the process they lived, rather than critical of their frame of reference, in the final parts of the reports expected to reflect their gains in the transformative learning process.

### **Discussion and Conclusions**

Although the results obtained from the qualitative data cannot be directly attributed to the development of epistemological views of pre-service teachers, it is possible to state that the practice developed is effective. Because Draper, Barksdale-Ladd and Radencich (2000) state that the use of both innate and acquired skills will turn into attitudes and habits over time. For this reason, it is interpreted that the teacher candidates reflect their epistemological views in their reports and that they want to be critical thinkers to the development of epistemological views even if they are not concrete in the process. On the other hand, the fact that pre-service teachers do not present their transformations and critics in their reports may be due to the deficiencies in writing skills. Cremin and Oliver (2017) have shown that it is important to improve the writing skills and perceptions of pre-service education programs and to increase their self-confidence. From this point of view, it can be stated that the program implemented supports the teacher candidates' ability to express and support the epistemological views. It is clear that the research findings should be interpreted by considering the criticisms such as the poor experimental design and the lack of data diversity. However, these results are considered to be important in terms of providing a concrete example of how transformative learning theory can be used in teacher education and its relation to the epistemological views of pre-service teachers. In subsequent studies, it will be more effective to increase the discussion levels for the classroom as much as online discussion environments, as the prospective teachers will give the opportunity to criticize the reference frameworks of others and further support the social transformation.