



BİYOLOJİ ÖĞRETMENİ ADAYLARININ HAYVANLAR ALEMİ KONUSU BAĞLAMINDA TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ SEVİYELERİ*

İrfan EMRE¹

ÖZ

Teknolojinin öğretim sürecine entegrasyonunu konu alan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknolojik bilgi alanlarını ve bunların alt bileşenlerini içeren bir modeldir. Son yıllarda nitelikli öğretmen ya da öğretmen adaylarının özelliklerinin belirlenmesinde bu model ile ilgili yapılan çalışmaların sayısı artmaktadır. Bu çalışmada Biyoloji grubu öğretmen adaylarının ders planı matrisi ile TPAB seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ders planı matrisi ana fikirlerin yer aldığı sütunlar ile bu ana fikirlere sorulan soruları içeren satırlardan oluşan bir yapıdır. Doküman analizi yöntemi ile yürütülen bu araştırmanın çalışma grubunu 2015/2016 eğitim öğretim yılında bir üniversitenin Eğitim Fakültesi Pedagojik Formasyon Biriminde öğrenim gören 20 Biyoloji grubu öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın sonuçları, öğretmen adaylarının programda yer alan ana amaçlar ve henüz hedeflenmemiş öğrenmeler ile ilgili bilgilerinin yüksek seviyede olduğunu ancak kazanımların önemi ile ilgili program bilgilerinin yetersiz olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca araştırmanın sonuçları öğretmen adaylarının öğrenme güçlüklerinin nedenleri ve ortam bilgileri seviyelerinin de yetersiz olduğunu göstermiştir. Öğretmen adaylarının strateji/yöntem/teknik bilgileri, değerlendirme bilgileri ile teknoloji destekli öğretim sürecinin düzenlenmesi noktasındaki bilgilerinin yeterli düzeyde olduğu bulunmuştur. Ancak teknoloji destekli değerlendirme araçlarının kullanılmasına yönelik bilgilerinde de yetersizlikler olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyoloji öğretmen adayı, ders planı matrisi, hayvanlar alemi, teknolojik pedagojik alan bilgisi

TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE LEVELS OF BIOLOGY TEACHER CANDIDATES IN THE CONTEXT OF ANIMAL KINGDOM

ABSTRACT

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), which is about the integration of technology into the teaching process, is a model that includes the subject matter knowledge, pedagogical knowledge and technological knowledge and their sub-components. In recent years, the number of studies on this model in determining the characteristics of qualified teachers or teacher candidates has increased. In this study, it was aimed to determine the TPACK levels of Biology teacher candidates with the lesson plan matrix. The lesson plan matrix is a structure consisting of columns containing main ideas and lines containing the questions asked to these main ideas. The study group of this research, which is carried out with the method of document analysis, consists of 20 Biology teacher candidates studying in the Pedagogical Formation Unit of the Faculty of Education of a university in the academic year of 2015/2016. The results of the study revealed that the pre-service teachers' knowledge about the main objectives of the program and the untargeted learning is at a high level, but their knowledge of the program about the importance of the outcomes is insufficient. In addition, the results of the study showed that the reasons for the learning difficulties of the teacher candidates and their level of knowledge of the environment were also insufficient.

* Bu çalışma, International Computer and Instructional Technologies 2017 (ICTS 2017)'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

¹Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Elazığ, irfanemre@gmail.com

It was found that the pre-service teachers' knowledge of strategy/method/technical knowledge, evaluation information and the regulation of technology-supported teaching process were at a sufficient level. However, it is seen that there is insufficient knowledge about the use of technology-supported assessment tools.

Keywords: Animal kingdom, biology teacher candidate, lesson plan matrix, technological pedagogical content knowledge

1. GİRİŞ

Shulman (1986, 1987)'in nitelikli bir öğretmende olması gereken özellikleri tanımlarken ortaya atmış olduğu Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) kavramı öğretmen eğitiminde günümüzde yapılan çalışmalarda önemli bir yer tutmaktadır (Timur ve Taşar, 2011; Kaya, Kaya ve Emre, 2013; Akyüz, 2018). Alan bilgisi ve pedagojik bilgi arasındaki bağlantıyı açıklayan bu kavram konuya ait kavramlarla ilgili bilgiyi vermekten ziyade bu bilginin nasıl öğretileceği üzerinde durmaktadır (Gündoğmuş, 2013). Bu haliyle PAB, alan bilgisi, pedagojik bilgi ve pedagojik alan bilgisi olmak üzere üç farklı bileşenden oluşmaktadır (İzci ve Yerdelen Damar, 2016). Bu bileşenler arasındaki ilişki alan bilgisi ve pedagojik bilginin özel karışımının PAB'ı oluşturması şeklinde açıklanmaktadır (Shulman, 1987; Saka Öztürk, 2017).

Yirmi birinci yüzyılda teknolojiye yaşanan gelişmelerin eğitime uyarlanmasıyla PAB'a teknoloji ilave edilerek Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) kavramı oluşturulmuştur (Mishra ve Koehler, 2006; Koehler, Mishra ve Yahya, 2007). Teknoloji entegrasyonu ile öğrencilerin derslere aktif katılımlarının sağlanması ve etkin bir öğrenme ortamının oluşturulması amaçlanmaktadır (Karalar ve Aslan Altan, 2016). Bunu başarmak için öğretmenlerin teknolojiyi öğretimin her aşamasında kullanıp öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun biçimde öğretim programına ve ders planlarına entegre etmeleri gerekmektedir (Şad, Açıkgül ve Delican, 2015). Bu bağlamda TPAB kavramı teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi olmak üzere üç temel bilgi alanını ve bunlar arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir (Balçın ve Ergün, 2017). Diğer teknoloji entegrasyonu yaklaşımlarından farklı olarak TPAB, teknolojiyi öğretmek yerine teknoloji ile öğrenmeyi hedefleyen ve PAB kavramını dikkate alan bir yaklaşım olarak ön plan çıkmaktadır (Baran ve Canbazoglu Bilici, 2015). PAB'a teknolojinin dahil edilmesiyle teknolojik bilgi (TB), dijital teknolojilere dair bilgileri içeren teknolojik alan bilgisi (TAB) ve öğretimde kullanılan çeşitli teknolojilerin bilgilerini içeren teknolojik pedagojik bilgi (TPB) kavramları ortaya çıkmıştır (Kaya, Kaya ve Emre, 2013). Yapılan çalışmalar, teknolojinin öğretim sürecine etkin biçimde dahil edilebilmesi için teknolojinin pedagoji ve alan bilgisi ile nasıl koordine edileceğinin bilinmesi gerektiğini göstermektedir (Niess, 2005; Graham, Burgoyne, Cantrell, Smith, St. Clair, & Harris, 2009; Tanak, 2018).

Taflı 2017 yılında Biyoloji öğretmen adaylarıyla yürütmüş olduğu doktora tez çalışmasında TPAB alt bileşenlerinin seviyelerinde uygulama sonrasında bir artışın meydana geldiğini bulmuştur. Çetin de 2019 yılında Pedagojik Formasyon Eğitimi Sertifika Programında öğrenim gören 267 öğretmen adayı ile yaptığı

çalışmasında öğretmen adaylarının TPAB seviyelerinin iyi düzeyde olduğunu bulmuştur. Deveci (2019)'nin 8 Biyoloji öğretmen adayı ile yürütmüş olduğu çalışmasında protein sentezi konusundaki TPAB seviyelerini incelemiştir. Veri toplama aracı olarak açık uçlu alan bilgisi testi ile yarı yapılandırılmış görüşme formu, ders planı ve ders planı değerlendirme formunun kullanıldığı araştırmanın sonuçları öğretmen adaylarının, teknolojik bilgi, pedagojik bilgi ve teknolojik pedagojik bilgi seviyelerinin kısmen yeterli olduğunu göstermiştir. Alanyazın incelendiğinde TPAB ile ilgili yapılan çalışmaların tarama metodu, ilişkisel tarama gibi çalışmalarla belirlenen özgüven, öz yeterlik gibi kavramlarla ilgili oldukları ve yine ölçek geliştirme ve ölçek uyarlama çalışmalarının da daha fazla olduğu göze çarpmaktadır (Timur ve Taşar, 2011; Gündüz, 2018; Dağlı, 2018; Akyar, 2019). Bununla beraber mikroöğretim uygulamalarının yapıldığı teknolojik pedagojik alan bilgisinin gelişimine yönelik deneysel çalışmalar da mevcuttur (Kaya, 2014; Tatlı, Akbulut ve Altınışık, 2016; Kılıç, Aydemir ve Kazanç, 2019). Ayrıca yapılan çalışmaların çeşitli alanlardaki öğretmenler ya da öğretmen adaylarının TPAB seviyeleri ile ilgili olduğu görülmektedir (Bal ve Karademir, 2011; Kurt, 2016; Balçın ve Ergün, 2017). Bu açıdan Biyoloji alanında TPAB ile ilgili yapılan çok fazla çalışmaya rastlanmamaktadır (Suryawati, Linggasari ve Armentis, 2017; Taflı ve Atıcı, 2018a; Deveci, 2019). Bu araştırmanın amacını bu çerçevede Biyoloji öğretmen adaylarının Hayvanlar Alemi konusu bağlamında teknolojik pedagojik alan bilgisi bileşenlerine ait seviyelerinin ders planı matrisi ile belirlenmesi oluşturmaktadır. Ders planı matrisi, öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgi seviyelerini belirlemek amacıyla Loughran, Milroy, Berry, Gunstone ve Mulhall (2001) tarafından geliştirilmiş olan belirli bir konunun öğretimi için gerekli olan ana fikirlerin belirlenmesinde kullanılan bir ölçme aracıdır. Ders planı matrisinin sütun kısmında bir konunun öğretiminde gereken ana fikirler yer alırken bu ana fikirlere sorulan ve öğretmen/öğretmen adayının PAB seviyesini ölçen sorular ise satırlarda yer almaktadır (Loughran, Mulhall ve Berry, 2004). Ders planı matrisi; ana amacınız kapsamında, öğrencilerinizin neleri öğrenmesini hedefliyorsunuz? Bu ders kapsamında öğrencilerinizin öğrenmesini amaçladığınız kazanımlar nelerdir ve bu kazanımların öğrenilmesi neden önemlidir? Öğrencilerinizin bu konuda henüz öğrenmesini hedeflemediğiniz, fakat sizin bildiğiniz başka neler var? Konu ile ilgili kazanımları öğretirken karşılaşıcağınız zorluklar ve sınırlılıklar neler olabilir? Öğretiminizi etkileyecek öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlükleri neler olabilir? Öğretim sürecinizde hangi tür teknolojilerden faydalanırsınız? Öğrencilerinizin öğrenmelerini değerlendirmek için hangi araçları kullanırsınız? Öğrencilerinizin öğrendiklerini değerlendirmek için hangi tür teknolojilerden faydalanırsınız? Sorularından oluşmaktadır (Loughran ve diğerleri, 2001, 2004).

Araştırmanın ana amacı doğrultusunda şu alt sorulara cevaplar aranmıştır;

1. Öğretmen adaylarının konu alan bilgisi seviyeleri nedir?
2. Öğretmen adaylarının program bilgi seviyeleri nedir?
3. Öğretmen adaylarının öğrenme güçlüğü bilgisi seviyeleri nedir?
4. Öğretmen adaylarının strateji, yöntem/teknik bilgi seviyeleri nedir?
5. Öğretmen adaylarının değerlendirme bilgisi seviyeleri nedir?
6. Öğretmen adaylarının öğrenme ortamı bilgisi seviyeleri nedir?
7. Öğretmen adaylarının konunun öğretimi ve değerlendirmesine yönelik teknolojik bilgi seviyeleri nedir?

2. YÖNTEM

Bu çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, araştırılacak olan yazılı ya da elektronik dokümanların analizini kapsayan sistemli bir incelemedir (Güven & Ceylan, 2017). Bu analiz yöntemi ile araştırmanın yapıldığı alana dair birçok bilgi görüşme, gözlem vs. yapmadan dokümanların incelenmesi yoluyla elde edilebilir (Karataş, 2015).

a. Çalışma Grubu

Araştırma, 2015-2016 Eğitim-Öğretim yılında bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesinin Pedagojik Formasyon Biriminde öğrenim gören 20 Biyoloji öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Katılımcıların 15'i kadın, 5'i erkektir. Araştırmanın çalışma grubu ölçüt örnekleme ile belirlenmiştir. Biyoloji grubu son sınıf öğrencisi olmak, özel öğretim yöntemleri dersi ile Öğretmenlik Uygulaması dersini alıyor olmak ölçüt olarak belirlenmiştir.

b. Veri Toplama Aracı

Araştırmadan elde edilen veriler, ders planı matrisi ile toplanmıştır. Loughran vd. (2001,2004) tarafından oluşturulan ders planı matrisi, Pedagojik Alan Bilgisinin bileşenlerinden oluşan sekiz maddeden oluşmaktadır. Uzman görüşleri alınarak Türkçe'ye uyarlanma çalışmaları yapılan ders planı matrisine teknolojiye ait maddeler eklenerek 12 maddelik matris oluşturulmuştur. Bu matris, program bilgisini, öğrencilerde var olabilecek öğrenme güçlükleri ile nedenlerini, öğretim süreci boyunca kullanılan yöntem/teknik/etkinlikleri ölçen bilgiyi, değerlendirme bilgisini ve süreç içerisinde kullanılan teknolojiye dair bilgiyi ölçmeyi amaçlayan sorulardan oluşmaktadır.

c. Verilerin Analizi

Ders planı matrisini değerlendirmek amacıyla öğretmen adaylarının her bir alt boyuta vermiş oldukları cevaplar Vazques-Alonso ve Manassero-Mas (1999)'un önerdiği puanlama şekli ile bilimsel olarak yeterli (3,5 puan), bilimsel olarak kısmen yeterli (1 puan) ve bilimsel olarak yanlış (0 puan) puanlanarak kategorilendirilmiş ve bu sonuçlar istatistiksel olarak yüzde ve frekans olarak ifade edilmiştir. Verilerin puanlamasında Miles&Huberman (1994) formülü dikkate alınarak puanlamalar aralarındaki uyuma bakılmış ve iki puanlama arasında % 80'in üzerinde uyum bulunmuştur.

3. BULGULAR

Tablo 1. Program Bilgileri İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Anlama Düzeyi	Henüz Hedeflenmemiş Öğrenmeler (fakat sizin bildiğiniz öğrenmeler)	Hayvanlar Alemi İlgili Ana Amaçlar	Kazanımların Önemi	Kazanımlara dair bilgi
Bilimsel Olarak Açıklama (3.5) puan	Yeterli 16 (% 80.0)	18 (% 90.0)	1 (% 5. 0)	4 (% 20. 0)
Kısmen Bilimsel Açıklama (1 Puan)	Düzeyde 2 (% 10)	2 (% 10.0)	13 (% 65. 0)	8 (%40. 0)
Bilimsel Olmayan Açıklama (0 puan)	2 (% 10)	-	6 (% 30.0)	8 (% 40.0)

Öğretmen adaylarının bildiği ancak öğretim esnasında sınıf seviyesinden dolayı anlatmadığı henüz hedeflenmemiş öğrenmeler ile ilgili sorulara verilen cevapları incelendiğinde 16 öğretmen adayının (% 80.0) bilimsel olarak yeterli açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Bu bakımdan öğretmen adaylarının programın sınırları ile ilgili bilgi seviyelerinin yeterli seviyede olduğu görülmüştür. Ayrıca bu soru ile öğretmen adaylarının konu alan bilgilerinin de yeterli olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının program bilgilerine ilişkin vermiş oldukları cevapları incelendiğinde 18 öğretmen adayının (% 90.0) hedeflenen öğrenmeler çerçevesinde bilimsel olarak yeterli açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Ancak kazanımların önemi ile ilgili sadece 1 öğretmen adayının (% 5.0) bilimsel olarak yeterli cevap verdiği, kazanımlara dair bilgi sorusuna ilişkin cevaplar incelendiğinde ise sadece 4 öğretmen adayının (% 20.0) bilimsel olarak yeterli cevap verdikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar incelendiğinde biyoçeşitliliğe dair daha duyarlı olunacağı ve omurgalı ile omurgasız hayvanlar arasındaki farkların anlaşılacağı belirtilmiştir. Ayrıca, omurgalı hayvanlara ait sınıflar hakkında bilgi verdikleri görülmektedir.

ÖA-14: 'Öğrenciler Biyoçeşitliliği korumaya yönelik daha duyarlı olurlar.

-Omurgalı ve omurgasız hayvanlar arasındaki ayrımı yapabilirler. 3,5 Puan

ÖA-4: 'Omurgalı hayvanlar; balıklar, iki yaşamlılar, siürüngenler, kuşlar ve memeliler olarak ayrılırlar ' 3,5 puan

Tablo 2. Öğrenme Güçlükleri İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Anlama Düzeyi	Hayvanlar Alemi İle İlgili Kazanımlarda Zorluklar ve Sınırlıklar	Hayvanlar Alemi İle İlgili Öğretiminizi Öğrencilerin Sahip Öğrenme Güçlükleri	Hayvanlar Alemi İle İlgili Öğrencilerin Sahip Öğrenme Güçlüklerinin Nedenleri
Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama (3.5) puan	11 (% 55.0)	11 (% 55.0)	5 (% 25.0)
Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama (1 Puan)	6 (% 30.0)	7 (% 35.0)	11 (% 55.0)
Bilimsel Olmayan Açıklama (0 puan)	3 (% 15.0)	2 (% 10.0)	4 (% 20.0)

Öğretmen adaylarının kazanımların öğretiminde karşılaşılan zorluklar ve sınırlıklar ile öğretimi etkileyecek öğrencilerin sahip olabilecekleri öğrenme güçlüklerine ilişkin sorular her iki soruya da verdikleri cevaplar incelendiğinde 11 öğretmen adayının (% 55.0) bilimsel olarak yeterli cevap verdikleri görülmüştür. Ancak öğrenme güçlüklerinin nedenleri ile ilgili sorulara verilen cevaplar incelendiğinde sadece 5 öğretmen adayının (% 25.0) bilimsel olarak yeterli cevap verdikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde, yılanın omurgasız hayvanlara dahil edilmesi ile ilgili kavram yanlışlığından bahsedildiği görülmektedir.

ÖA-6: 'Omurgalılar konusu anlatılırken yılanın omurgasız hayvanlar grubuna dahil olduğunu düşünmektedirler. 3,5 Puan

ÖA-12: 'Öğrencilerin daha önceki konuları tam öğrenmemiş olmaları, konu içerisinde geçen kavramların açıklanmaması, ders kitabını konuyu yüzeysel anlatması'. 3,5 Puan

ÖA 7: 'Konu anlatılırken öğrenciler omurgalı ve omurgasız hayvanların ayrımında sorun yaşarlar ve bu yüzden bu kısım tabtada tablo halinde verilmiştir'. 3,5 Puan

ÖA-19: 'Öğrencilerin farklı canlı çevrelerini sıralamakta zorluk çektiklerini gördüm. Konuyu basite indirgeyerek anlattım. Öğrenciler çevresel koşullar nedeniyle çeşitlilik konusunda sınırlı bilgiye sahiptirler.1 Puan

Tablo 3. Öğrenme Ortamı Bilgisine İlişkin Bulgular

Anlama Düzeyi	Öğrenme Ortamı Bilgisi
Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama (3.5) puan	1 (% 5.0)
Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama (1 Puan)	17 (% 85.0)
Bilimsel Olmayan Açıklama (0 puan)	2 (% 10.0)

Öğretmen adaylarının öğrenme ortamı bilgilerinin belirlenmesine ilişkin sorulan soruya verilen cevaplar incelendiğinde sadece 1 öğretmen adayının (% 5.0) bilimsel olarak yeterli cevap verdiği belirlenmiştir. Öğretmen adayları sürenin aza olması, sınıfın kalabalık olması ve teknolojik donanımın eksikliği gibi durumları ifade etmişlerdir.

ÖA-18: 'Sürenin az olması, sınıfın kalabalık ve konunun uzun olması.' 1Puan

ÖA-16: 'Sınıf mevcudu, süre, hazırbulunuşluk, teknolojik donanım. 3.5 puan

Tablo 4. Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisi İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Anlama Düzeyi	Konunun Öğretiminde Kullanılan Strateji, Yöntem ve Öğrenme Etkinlikleri	Hayvanlar Alemi İle İlgili Teknoloji Destekli Strateji ve Yöntemler, Kullanılan Teknoloji Türleri
Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama (3.5) puan	12 (% 60.0)	14 (% 70.0)
Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama (1 Puan)	8 (% 40.0)	6 (% 30.0)
Bilimsel Olmayan Açıklama (0 puan)	-	-

Öğretmen adaylarının kullanılan strateji, yöntem ve teknik bilgilerini belirlemek amacıyla sorulan sorulara verilen cevaplar incelendiğinde 12 öğretmen adayının (% 60.0) bilimsel olarak yeterli cevap verdikleri belirlenmiştir. Ayrıca teknoloji destekli kullanılan strateji, yöntem ve teknik bilgisi ile ilgili sorulan soruya verilen cevaplar incelendiğinde 14 öğretmen adayının (% 70.0) bilimsel olarak yeterli cevap verdikleri belirlenmiştir. Öğretmen adayları cevaplarında kavram haritasını kullandıklarını, görsel materyallerin kullandığını belirtmişlerdir. Ayrıca akıllı tahtayı kullandıklarını ifade etmişlerdir.

ÖA-1: 'Müfredatta olan ders kitabı kullanıldı, akıllı tahtada sunu öğrencilere aktarıldı. Görsel materyallerle anlatılan konu daha kalıcı olmaktadır.' 3.5 Puan.

ÖA-17: 'Konu uzun olduğu için ilk önce giriş yapıldı. Soru cevaplarla konu desteklendi ve kavram haritası oluşturuldu' 3.5 puan

ÖA-4: 'Projeksiyon kullanılarak daha fazla örnekler verilebilir, ya da örneği verip hangi türe ait olduğu sorulabilir. Ben kullanmadım.' 0 Puan

Tablo 5. Değerlendirme Bilgisi İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Anlama Düzeyi	Konuya Özgü Ölçme ve Değerlendirme Araçları	Ölçme ve Değerlendirmede Kullanılacak Destekli Strateji ve Yöntemler
Bilimsel Olarak Yeterli Açıklama (3.5) puan	17 (% 85.0)	10 (50.0 %)

Kısmen Bilimsel Düzeyde Açıklama (1 Puan)	3 (% 15.0)	-
Bilimsel Olmayan Açıklama (0 puan)	-	10 (% .50.0)

Öğretmen adaylarının konuya özgü kullanmış oldukları ölçme ve değerlendirme araçlarına ilişkin sorulan soruya verilen cevaplar incelendiğinde 17 öğretmen adayının (% 85.0) bilimsel olarak yeterli açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Ayrıca teknoloji destekli kullanılan yöntem ve teknik bilgisine ilişkin sorulan soruya verilen cevaplar incelendiğinde 10 öğretmen adayının (% 50.0) bilimsel olarak yeterli açıklama yaptıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde değerlendirme aracı olarak soru cevap ile birlikte akıllı tahtada hazırlanan kavram haritasını ve testleri kullandıklarını belirtmişlerdir.

ÖA-18: 'Akıllı tahta üzerinden hazırlanan kavram haritası (boşluk doldurmalı) kullanıldı.' 3,5 Puan

ÖA-14: 'Soru-cevap tekniğini kullandım ve akıllı tahtada hazırladığım testi uyguladım' 3,5 Puan

ÖA-4: 'Konu sonunda önemli yerlere tekrar değindim, soru cevap tekniğini kullandım, evde dağıtıp evde yapmalarını istedim.' 1 puan

4.SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Biyoloji grubu öğretmen adaylarının henüz hedeflenmemiş öğrenmeler başlığı altındaki sonuçları incelendiğinde 16 öğretmen adayının (% 80.0) bilimsel olarak yeterli açıklama yaptığı belirlenmiştir. Bu soru ile öğretmen adaylarının program bilgilerinin yanı sıra konu alan bilgileri ile de yeterli bilgiye sahip oldukları sonucu çıkarılabilir. Ancak Devenci (2019)'nin yapmış olduğu çalışmanın sonuçları Biyoloji öğretmeni adaylarının konu alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığını, önemli bilgi eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının bulunduğunu göstermiştir. Taflı ve Atıcı (2018b) Biyoloji öğretmeni adayları ile yapmış oldukları çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının % 80'inin alan bilgisi konusunda öğretmenlerin kendi özel alanlarıyla ilgili iyi donanımlı bir konu olması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmaya katılan öğretmen adaylarının % 40'ı öğretmenlerin alanlarıyla ilgili bilgilerini ve yeni bilgileri güncellemeleri gerektiğini belirtmişlerdir (Taflı ve Atıcı, 2018b). Ayrıca, genel program bilgileri ile ilgili konunun öğretimine ilişkin ana amaçlara ait sonuçlar incelendiğinde 18 öğretmen adayının (% 90.0) bilimsel olarak yeterli açıklama yaptıkları görülmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının kavramsal bilgi seviyeleri ile genel program bilgilerinin yeterli seviyede olduğu ifade edilebilir. Ancak bu genel çerçevede dışında konuya özgü kazanımların önemine ait sonuçlar incelendiğinde sadece bir öğretmen adayının (% 5.0) bilimsel olarak yeterli cevabı verdiği görülmektedir. Benzer şekilde, kazanımlara ait bilgi ile ilgili sonuçlara bakıldığında sadece 4 (% 20) öğretmen adayının bilimsel olarak yeterli açıklama yapabildiği görülmektedir (tablo 1). Bu sonuçlar çerçevesinde öğretmen adaylarının kazanımlara dair bilgi seviyelerinin yetersiz olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının konuya ait kazanımların öğretiminde karşılaştıkları zorluklar ve sınırlıklarla ilgili sonuçlar incelendiğinde 11 öğretmen adayının (5 55.0) bilimsel olarak yeterli açıklama yaptıkları görülmüştür. Aynı şekilde konu ile ilgili öğretimi etkileyecek öğrencilerde var olan öğrenme güçlükleri ile ilgili sonuçlar incelendiğinde 11 öğretmen adayının (% 55.0) bilimsel olarak yeterli bilgiye sahip oldukları görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının konu ile ilgili öğrenme güçlükleri hakkında bilgi sahibi olduklarını göstermektedir. Ancak bu öğrenme güçlüklerinin nedenlerine ilişkin sonuçlar incelendiği zaman sadece 5 öğretmen adayının (% 25.0) bilimsel olarak yeterli bilgiye sahip olduğu görülmektedir. Bu açıdan öğretmen adaylarının yetersiz oldukları ortaya çıkmaktadır. Deveci tarafından yapılan 2019 yılındaki yüksek lisans tez çalışmasında biyoloji öğretmen adaylarının öğrenme güçlüğü, kavram yanlışlarının tanımı için kısmen yeterli açıklamalarda bulduklarını ancak kavram yanlışlarının sebeplerinin ne olduğunu bilemediklerini bulmuştur. Ortam bilgisine ilişkin öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri incelendiğinde sadece bir öğretmen adayının (% 5.0) bilimsel olarak yeterli açıklama yaptığı görülmektedir (tablo 3). Genel olarak öğretmen adaylarının sürenin yetmediğini, sınıfların kalabalık olduğunu ve konunun uzun olmasının öğretimi etkileyen diğer faktörler olduğunu belirtmişlerdir. Taflı ve Atıcı (2016)'nın araştırmalarının sonucuna göre öğretmen adaylarının % 92'sinin öğrencilerin yaş seviyeleri ve gelişim özelliklerine göre dersi organize etmeleri gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca Deveci (2019) öğretmen adayları sınıfın fiziki koşullarının göz önünde bulundurulması gerektiğini ifade etmiştir.

Konunun öğretiminde kullanılan strateji, yöntem ve teknik bilgisine ilişkin sonuçlar incelendiğinde 12 öğretmen adayının (% 60.0) bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunduğu görülmektedir. Ayrıca teknoloji destekli kullanılan strateji, yöntem, teknik bilgisine ait sonuçlara bakıldığında 14 öğretmen adayının (% 70.0) bilimsel olarak yeterli açıklamada buldukları görülmektedir (tablo 4). Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplardan kavram haritası, görsel materyaller ve konuya ait tablolarla konunun anlatıldığı belirtilmiştir. Junairoh, Riandi ve Rochintaniaawati (2018) te genellikle biyoloji konusunu öğretirken bazı öğretmenlerin seçmiş oldukları yöntem, tekniklerin öğretilen konuya dair kavramların öğretimine uygun olduğunu ancak bazı öğretmenlerin de öğretilen kavrama ait uygun yöntem tekniği seçemediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca Deveci (2019) yapmış olduğu çalışmasında Biyoloji öğretmen adaylarının alan bilgi seviyelerinin yetersiz olduğunu bu yüzden de pedagojik bilgiyi konunun öğretimi noktasında nasıl kullanacaklarını bilemediklerini belirtmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının alan bilgilerindeki yetersizliğin teknolojik alan bilgisi yetersizliğine de sebep olduğunu bulmuştur.

Aynı zamanda öğretmen adaylarının verdikleri cevaplardan teknoloji olarak bilgisayarı kullandıkları anlaşılmaktadır. Ayrıca elde edilen sonuçlardan web 2.0 araçlarının öğretmen adayları tarafından kullanılmadığı ve kavram haritası, zihin haritası vb. gibi yöntem tekniklerin teknoloji ile birlikte kullanılmadığı görülmektedir. Bu açıdan öğretmen adaylarının teknolojiyi daha çok bilgisayardan ibaret

gördükleri yapılandırıcılığa uygun biçimde sınıf içinde entegre edemedikleri görülmektedir. Junairoh ve Rochintaniaawati (2018) biyoloji öğretmenlerinin internet, Microsoft Office programlarını, akıllı tahta ve markerlarını kullandıklarını belirtmişlerdir. Sadece bir öğretmen bu teknolojilerin yanısıra android uygulamaları gibi uygulamalara yer vermiştir. Deveci (2019) de öğretmen adaylarının teknolojik bilgilerini konuların öğretimine entegre etmede zorlandıklarını belirtmiştir. Taflı ve Atıcı (2016) tarafından yapılan çalışmada araştırmaya katılan biyoloji öğretmen adaylarının % 93'ünün akıllı tahta, bilgisayar, mikroskop gibi teknolojileri nasıl kullanacağını bilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının sadece % 12'sinin dersin amaçlarına uygun teknolojileri kullanma becerisine sahip olunması gerektiğine dair görüş bildirmişlerdir (Taflı ve Atıcı, 2016). Suryawati, Linggasari ve Armentis (2017)'in yaptıkları çalışmanın sonucuna göre de öğrenme ve öğretme sürecinde biyoloji öğretmen adaylarının bilgisayar kullanım oranlarının düşük olduğunu belirtmişlerdir. Genellikle öğrenme sürecinde Microsoft power point programının kullanıldığı ifade edilmiştir (Suryawati, Linggasari&Armentsi, 2017). Öğretmen adaylarının konuya özgü kullandıkları değerlendirme araçlarına ilişkin sonuçlar incelendiğinde 17'sinin (% 85.0) bilimsel olarak yeterli açıklama yaptıkları görülmüştür. Öğretmen adayları değerlendirme aracı olarak kavram haritası vb. araçlardan faydalandıklarını ifade etmişlerdir. Bununla beraber öğretmen adaylarının teknoloji destekli değerlendirme bilgilerine ait sonuçlar incelendiğinde 10 öğretmen adayının (% 50.0) bilimsel olarak yeterli açıklama yaptığı ve teknolojiyi değerlendirme amaçlı kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının verdikleri cevaplardan ağırlıklı olarak akıllı tahtada yaptıkları uygulamalarla değerlendirme yaptıkları anlaşılmaktadır. Junairoh ve Rochintaniaawati (2018) öğretmenlerin daha çok yazılı testleri değerlendirme aracı olarak kullandıklarını bunun yanında sözlü olarak ta değerlendirme yapan öğretmenlerin olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte araştırmacılar, öğretmenlerin sadece bilgi düzeyinde değerlendirme yaptıklarını tutum ve beceriye yönelik değerlendirmeyi yapmadıklarını belirtmişlerdir. Deveci (2019) de yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının genel olarak öğrencileri her dersin sonunda değerlendirmeye tabi tutacaklarını ve bunu geleneksel ölçme araçlarıyla yapacaklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre; öğretmen adaylarının TPAB seviyelerinin geliştirilmesine yönelik daha fazla ve daha uzun süreli çalışmaların alana katkı sağlayacağı, TPAB ile ilgili yapılan çalışmalarda farklı ölçme araçlarının kullanılmasının daha net sonuçların alınmasını sağlayacağı, özellikle Öğretmenlik Uygulaması ve Özel Öğretim Yöntemleri derslerinde TPAB'a yönelik uygulamalara yer verilebileceği, lisans programlarındaki derslerin TPAB bağlamında açıklanmasının öğretmen adaylarının mesleki bilgilerinin gelişmesine katkı sağlayabileceği, akıllı tahtanın etkin kullanımı için lisans eğitiminde akıllı tahta ile uyumlu farklı programlara (web 2.0 araçları, scratch, algodoo vb.) yer verilebileceği ve öğretmen adaylarının teknolojiyi daha etkin kullanmaları için EBA (Eğitim Bilişim Ağı) Öğretmenlik Uygulaması vb. derslere entegre edilebileceği şeklinde önerilerde bulunulabilir.

KAYNAKÇA

- Akyar, M. (2019). *Ortaokul Öğretmenlerinin Teknopedagojik Alan Bilgilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi (Antalya İli Örneği)*. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Akyüz, D. (2018). Measuring Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) Through Performance Assessment. *Computers & Education*, 125.
- Bal, M.S. & Karademir, M.S. (2011). Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Konusunda Öz-Değerlendirme Seviyelerinin Belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 15-32.
- Balçın, M.D. & Ergün, A. (2017). Science Teacher Candidates' Views About Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13 (4), 570-600.
- Baran, E. & Canbazoglu Bilici, S. (2015). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) üzerine Alanyazın İncelemesi: Türkiye Örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H U. Journal of Education)* 30(1), 15-32.
- Çetin, H.Ö. (2019). *Pedagojik Formasyon Eğitimi Sertifika Programı Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi*. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, yüksek lisans tezi, Balıkesir.
- Dağlı, T. (2018). *Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi İle Bilgi İletişim Teknolojilerine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi (Balıkesir Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2018.
- Deveci, E. (2019). *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Protein Sentezi Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L. & Harris, R. (2009). TPACK Development in Science Teaching: Measuring the TPACK Confidence of Inservice Science Teachers. *TechTrends*, 53, 70-79.
- Gündoğmuş, N. (2013). *Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri İle Öğrenme Stratejileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, Konya.
- Gündüz, R. (2018). *Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Özgüven Düzeylerinin İncelenmesi*. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, yüksek lisans tezi, Malatya.

- Güven, S. & Ceylan, O. (2017). Ulakbim’de Taranan Dergilerde Sınıf Yönetimi Alanında Yayımlanmış Makalelere İlişkin Bir Farkındalık Çalışması. *Journal of Awareness*, 2, 43-54.
- İzci, K. & Yerdelen Damar, S. (2016). Fizik Öğretmenleri için Pedagojik Alan Bilgisi Testinin Türkçeye Uyarlanması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of Education Faculty)*, XIII (I), 709-759.
- Junairoh, Kestiani, Riandi, R. & Rochintaniaawati, D. (2018). Analysis Technological Pedagogical Content Knowledge Ability of Teachers. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 212, 270-274.
- Karalar, H. & Aslan Altan, B.(2016). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Yeterliklerin ve Öğretmen Özyeterliklerinin İncelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE* 5, (USOS Özel Sayı), 15–30.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62-80.
- Kaya Z., Kaya O.N. & Emre İ. (2013). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (Tpab) Ölçeği’nin Türkçeye Uyarlanması, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(4), 2355-2377.
- Kaya, Z. (2014). *Harmanlanmış Öğrenmenin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ve Sınıf İçi Öğretim Becerilerinin Geliştirilmesi Üzerine Etkisi*. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Elazığ.
- Kılıç, A., Aydemir, S. & Kazanç, S. (2019). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) temelli harmanlanmış öğrenme ortamının Fen Bilimleri öğretmen adaylarının TPAB ve Sınıf İçi Uygulama Becerilerine Etkisi. *İlköğretim Online*, 18 (3), 1208-1232.
- Koehler, M. J., Mishra, P. & Yahya, K. (2007). Tracing The Development Of Teacher Knowledge in A Design Seminar, *Integrating Content, Pedagogy And Technology. Computers & Education*, 49, 740-762.
- Kurt, G., (2016). *Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) Development of Preservice Middle School Mathematics Teachers In Statistics Teaching: A Microteaching Lesson Study*. The Graduate School of Social Sciences Of Middle East Technical University, the degree of doctor of philosophy, Ankara.
- Loughran, J., Milroy, P., Berry, A., Gunstone, R. & Mulhall, P. (2001). Documenting Science Teachers’ Pedagogical Content Knowledge Through Pap-Ers. *Research in Science Education*, 31, 289-307.

-
- Loughran, J., Mulhall, P. & Berry, A. (2004). In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science, Developing Ways of Articulating And Documenting Professional Practice, *Journal Of Research in Science Teaching*, 41(4), 370–391.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mishra, P. & Koehler, M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teacher College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Niess, M. L. (2005). Preparing Teachers To Teach Science And Mathematics With Technology, Developing A Technology Pedagogical Content Knowledge. *Teaching And Teacher Education*, 21, 509 -523.
- Saka Öztürk, H. (2017). *Öğretmenlerin Tekno-Pedagojik Alan Bilgisi (Tpub) Düzeyleri, Öğrencilerin Özyeterlikleri ve Akademik Başarıları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, Konya.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Suryawati, E., Linggasari, M. N. & Arnentis. (2017). Technological Pedagogical and Content Knowledge of Biology Prospective Teachers. Biosaintifika. *Journal of Biology & Biology Education*, 9(3), 498-505.
- Şad, S.N., Açıkgül, K. & Delican, K. (2015). Senior Pre-service Teachers' Senses of Efficacy on their Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Journal of Theoretical Educational Science*, 8(2), 204-235.
- Taflı, T. & Atıcı, T. (2018a). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine Yönelik Özyeterliklerinin Belirlenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1 (61), 697-706.
- Taflı, T. & Atıcı, T. (2018b). The Opinions of Pre-Service Biology Teachers' About The Context of Teachers' Skills in Technological Pedagogical Content Knowledge. *European Journal of Education Studies*, 2 (9), 21-31.
- Taflı, T. (2017). *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi ve Geliştirilmesi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

-
- Tanak, A. (2018). Designing TPACK-Based Course For Preparing Student Teachers to Teach Science with Technological Pedagogical Content Knowledge. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 1-7.
- Tatlı, Z., Akbulut, H.İ. & Altınışik, D. (2016). Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Özgüvenlerine Web 2.0 Araçlarının Etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7 3 (2), 659-678.
- Timur, B. & Taşar, M.F. (2011). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Güven Ölçeğinin (TPABÖGÖ) Türkçe'ye Uyarlanması. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2):839 -856.
- Vazques-Alonso, A. & Manassero-Mas, M.-A. (1999). Rspnse and scoring models for the “views on “Science-Technology-Society” instrument. *International Journal of Science Education*, 21, 231-248.