



## Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Aktif Öğrenmeye Yönelik Algıları İle Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin Araştırılması

Hakan Şevki AYYACI\*, Alper ŞİMŞEK\*\* ve Gürhan BEBEK\*\*\*

**Öz:** Bu araştırmanın amacı, fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye yönelik algıları ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu amaca bağlı olarak öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye yönelik algıları ve teknopedagojik eğitim yeterlikleri; öğretmen adaylarının sınıf düzeyi, cinsiyet değişkeni, lisans düzeyinde alan eğitimine yönelik pedagojik ve teknolojik içerikli ders alma durumları ile internet ve bilgisayar kullanım süreleri bağlamında incelenmiştir. Veriler 2016-2017 yılında Karadeniz Bölgesi'nde yer alan devlet üniversitelerinin bir tanesinin fen bilimleri eğitimi anabilim dalında öğrenim gören 210 öğretmen adayından Aydede ve arkadaşları tarafından geliştirilen (2015) aktif öğrenmeye yönelik eğilim ve Kabakçı Yurdakul ve arkadaşları tarafından geliştirilen (2012) teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik ölçekleri ile toplanmıştır. Toplanan veriler araştırma soruları paralelinde istatistiksel veri analiz programı yardımıyla analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye yönelik eğilimleri ve teknopedagojik eğitim yeterlikleri üst seviyede çıkmıştır. Öğretmen adaylarının cinsiyet bağlamında aktif öğrenmeye yönelik eğilimleri farklılık gösterirken teknopedagojik eğitim yeterlikleri ise farklılaşmamaktadır. Ayrıca, alan eğitimine yönelik aldıkları dersler bağlamında ise teknoloji destekli fen eğitimi dersinin teknopedagojik eğitim yeterliği açısından anlamlı bir farklılık ortaya çıkardığı bulunmuştur. Öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye yönelik eğilimleri ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasında ise düşük seviyede, pozitif yönde ve anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye yönelik algılarının ve teknopedagojik eğitim yeterliklerinin yüksek çıkmasının altındaki sebeplerin araştırılması ve fen bilimleri eğitimi üçüncü sınıf öğrencilerinin aktif öğrenmeye yönelik algılarının ve teknopedagojik eğitim yeterliklerinin yüksek çıkmasının nedenlerinin belirlenmesine yönelik öneriler sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Fen bilimleri öğretmen adayı, aktif öğrenme, teknopedagojik yeterlilik

\* Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Fen Bilimleri Bölümü, Email: [hsayyvac@gmail.com](mailto:hsayyvac@gmail.com)  
Orcid No: 0000-0002-3181-3923

\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü Email: [alpersimsek.edu@gmail.com](mailto:alpersimsek.edu@gmail.com) Orcid No: 0000-0003-1125-7402

\*\*\* Doktora Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Fen Bilimleri Bölümü  
Email: [gurhan.bebek@gmail.com](mailto:gurhan.bebek@gmail.com) Orcid No: 0000-0003-4862-5782



## Investigation of Pre-Service Science Teachers' Perceptions on Active Learning and Their Technopedagogical Education Competencies

**Abstract:** The purpose of this study is to investigate the relationship between pre-service science teachers' perceptions on active learning and their technopedagogical competencies. Depending on this purpose, the pre-service science teachers' perceptions on active learning and their technopedagogical competencies are investigated through their class level, gender, internet and computer use and the status of taking a pedagogical and technological course. The sample of the study comprised total of 210 pre-service science teachers studying at a state university in Black Sea Region in 2016-2017. In the study, "Tendency to Active Learning" scale developed by Aydede and others (2015) and "Technopedagogical Content Knowledge" scale developed by Kabakçı Yurdakul and others (2012) was used as data collection tools. The collected data were analyzed in parallel with the research questions with the help of statistical data analysis program. According to research findings, the pre-service science teachers' perceptions on active learning and their technopedagogical competencies were found high. Pre-service science teachers' perceptions on active learning showed differences gender factor but their technopedagogical competencies did not show differences gender factor. Furthermore, pre-service science teachers who enrolled in technology related science courses had higher scores on technopedagogical competencies than others who did not enroll in technology related science courses. Moreover, there was a low, positive, and statistically significant correlation between pre-service teachers' perceptions on active learning and their technopedagogical competencies. As recommendations for the conclusions, the reasons for high level of pre-service science teachers' perceptions on active learning and their technopedagogical competencies should be investigated and the reasons for high level of pre-service science teachers' that in third grade perceptions on active learning and their technopedagogical competencies should be determined.

**Keywords:** Pre-service science teacher, active learning, technopedagogical competence

### Giriş

Aktif öğrenme, öğrencilerin sahip oldukları bilişsel yetenekleri eğitim-öğretim süreci içerisinde kullanmaları için fırsatlar sunan, onları düşünmeye sevk eden, öğrendikleri kavramsal çerçeveye eleştirel bakabilmeyi sağlayan (Revans, 2011) ve kendi öğrenmelerini



kontrol altına alarak bu doğrultuda kararlar almaya teşvik eden bir yaklaşımdır (Dolmaz ve Kılıç, 2017). Bu yaklaşım içerisinde yer alan öğrenme sürecinde, öğrencilerin bir konu veya olayla ilgili sahip oldukları düşünceleri test etme, arkadaşlarının düşüncelerini fark edip kendi düşünceleriyle karşılaştırma ve kendi anlayışlarını zenginleştirip derinleştirerek yeniden yapılandırmaları için fırsatlar sunulmaktadır (Köseoğlu ve Tümay, 2013). Bu bağlamda da aktif öğrenmenin temel amacı öğrenenin derinlemesine öğrenebilmesinin sağlanması ve bilişsel süreçleri kullanarak yeni bilgiler üretebilmesine imkân verilmesidir. Buna yönelik olarak yapılan çalışmalar incelendiğinde aktif öğrenme yaklaşımlarıyla yürütülen derslerin öğrenci başarısını arttırmada etkili öğretim yöntemlerinden biri olduğu görülmektedir (Aksu ve Keşan, 2011; Hsieh, 2013; Haak, Hillerislambers, Pitre ve Freeman, 2011; Türksöy ve Taşlıdere, 2016).

Öte yandan, aktif öğrenme yaklaşımının bu denli yararlı etkisinin yanı sıra yaşamın her alanında etkin rol alan teknoloji faktörünün de bilgiye erişim, paylaşım ve sunum açısından önemli bir araç olması öğretim süreci içerisinde kendisine yer bulmasını sağlamıştır (Dağhan ve diğ., 2015). Bu duruma ülkemizde kayıtsız kalmamış ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitim ortamlarında etkin biçimde kullanılmasına yönelik çalışmaların 1990'lı yıllardan itibaren yürütülmeye başladığı görülmüştür (Akıncı ve diğ., 2012). “Temel Eğitim Projesi”, “İnternete Erişim Projesi”, “Bilgisayarsız Okul Kalmaması Projesi”, “Eğitimde İş Birliği Projesi” ve son olarak uygulaması devam eden “FATİH (Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesi” bu bağlamda örnek olarak verilebilir (İslamoğlu, Ursavaş ve Reisoğlu, 2015). FATİH projesinin temel amacının ilgili öğretmenlerin rehberliğinde bilişim teknolojilerine ait donanımların ve internet bağlantı şemasının verilmesinin yanında eğitim-öğretim sürecini destekleyici içerikler ile birlikte öğrencilerin sürece aktif katılımını sağlamak olduğu dikkate alındığında okullarda aktif öğrenmeyi gerçekleştirme düşüncesinin varlığından bahsetmek pek de yanlış olmayacaktır (Gündoğdu, 2014; Keleş, Öksüz ve Bahçekapılı, 2013).

Varlıksal olarak bahsedilen ilgili etkinin ortaya çıkmasında teknolojiden yararlanmak hem aktif öğrenmeyi sağlamada, hem öğrenmeyi zevkli hale getirmede, hem öğrencilerin konu alanına yönelik motivasyonları arttırmada hem de öğrenmenin kalıcılığını sağlamada etkilidir (Ateş, 2010; Kaya ve Aydın, 2011; McKenney ve Voogt, 2017; Zengin, Kırılmazkaya ve Keçeci, 2011). Ayrıca öğretim ortamlarında teknoloji kullanımı öğrencinin; farklı kanallardan bilgiye ulaşma yollarını sağlaması ve eleştirel düşünme becerilerini sergilemeye imkan



tanınması nedeniyle katkı aktif ve işbirlikçi öğretim uygulamalarında da önemli bir parça haline gelmiştir (Vaughan, 2010).

Son yıllarda teknolojinin öğretim ortamlarına entegrasyonuna ilişkin yapılan çalışmalarda ise (Alev ve diğ., 2012; Altun, 2013; Deslauriers, Schelew ve Wieman, 2011; Kokoç, 2012), öğretmenlerin teknopedagojik eğitim yeterliğine sahip olmaları gerektiği vurgusu dikkat çekmektedir. Teknopedagojik eğitim yeterliği Koehler ve arkadaşları tarafından 2007 yılında literatüre kazandırılmıştır. Bu yeterlik alanı Shulman'ın (1986) nitelikli bir öğretmenin sahip olması gereken pedagojik alan bilgisine teknoloji bilgisinin dâhil edilmesiyle ortaya çıkmıştır. Bu yeterliğe sahip öğretmenlerin teknoloji, konu ve yöntem ilişkisini irdeleyerek seçilen konuda uygun teknolojiyi öğrenci merkezli yaklaşımlar dâhilinde hem kendileri hem de öğrencilere kullanarak aktif bir öğretim süreci yürütmeleri beklenmektedir (Bahçekapılı, 2011; Jang, 2010; Jimoyiannis, 2010; Şimşek, 2014). Bu konuya ilişkin yapılan araştırmalarda ise hizmette görev yapan öğretmenlerde bu yeterliğin kazandırılmasına ilişkin yürütülen hizmet içi eğitim programlarında yeterli verimin alınmadığının üzerinde durulmakta ve hizmet öncesi öğretmen eğitimi sürecinin önemine dikkat çekilmektedir (Göktaş ve diğ., 2009; Uçar, 2017; Yılmaz ve Gökçek, 2016). Bu duruma paralel olarak da son yıllarda yapılan çalışmalarda teknolojinin öğretim sürecine etkin bir şekilde dâhil edilmesinin aktif öğrenmeyi etkin kılmada en etkili yollardan birisi olduğu vurgulanmaktadır (Ghilay ve Ghilay, 2015; Martins ve Teodoro, 2016).

Aktif öğrenme öğrencilerin öğretim etkinlikleri içinde zihin meşguliyeti, katılım ve etkileşimini gerektirir. Aktif öğrenmenin temel amacı öğrenenin derinlemesine öğrenebilmesi ve bilişsel süreçleri kullanarak yeni bilgiler üretebilmesidir. Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye ilişkin olumlu algıya sahip olmalarının ileride kendi sınıflarında yürütecekleri öğretim etkinliklerinde aktif yaklaşımlarını kullanmalarının en önemli destekleyicisi olacaktır (Revans, 2011). Öğretim sürecinde teknolojinin etkin kullanımı ise ancak konuya özgün teknolojiyi belirleyebilme ve uygun pedagojik yaklaşımlar içinde kullanmayla mümkün gözükmektedir. Fen bilimleri dersinin doğasını ve aktif öğrenme yaklaşımlarının fen bilimleri dersi için hayati önemi dikkate alındığında; özellikle MEB'in son yıllarda hayata geçirdiği en kapsamlı projelerden biri olan FATİH projesinin, aktif öğrenme yaklaşımlarının fen bilimleri dersi içerisinde uygulanmasına katkı sağlayacak unsurlar içerdiği söylenebilir. Bu bağlamda yarının mezunu olarak hizmet sürecinde görev alacak fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye ilişkin algıları ile teknopedagojik eğitime yönelik yeterliklerinin belirlenmesi ve aralarındaki ilişkinin ortaya



koyulması, hizmet öncesi öğretmen eğitiminde fen bilimleri öğretmen adaylarına yönelik uygulamaların planlanmasının ve yürütülmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

### **Amaç**

Araştırmanın amacı, fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye ilişkin algıları ile teknopedagojik eğitime yönelik yeterliklerinin belirlenmesi ve aralarındaki ilişkinin ortaya koyulmasıdır. Bu amaca ulaşmak için araştırma sürecinde aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır;

1. Fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye ilişkin algıları ile teknopedagojik eğitim yeterliklerine ilişkin durumları nedir?

2. Fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye ilişkin algıları adayların cinsiyet, sınıf düzeyi, bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanma süresi, internet kullanım süresi, alan eğitimine yönelik pedagojik ve teknolojik içerikli ders alma durumlarına göre farklılaşmakta mıdır?

3. Fen bilimleri öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri adayların cinsiyet, sınıf düzeyi, bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanma süresi, internet kullanım süresi, alan eğitimine yönelik pedagojik ve teknolojik içerikli ders alma durumlarına göre farklılaşmakta mıdır?

4. Fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye ilişkin algı ile teknopedagojik eğitim yeterliklerine ilişkin algı ve yeterlikleri arasında ilişki var mıdır?

### **Yöntem**

Fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye ilişkin algıları ile teknopedagojik eğitim yeterliklerinin farklı değişkenler bağlamında incelenmesi ve aralarındaki ilişkinin belirlenebilmesi amacıyla yürütülen araştırmada, betimsel araştırma yöntemlerinden birisi olan ve iki ya da daha çok sayıdaki değişken arasındaki değişimin varlığını, derecesini ve ilişkisini belirlemeye yardımcı olan (Karasar, 2017) ilişkisel tarama modeli ile yürütülmüştür.

### **Evren ve Örneklem**

Araştırmanın evrenini 2016-2017 yılında Karadeniz Bölgesi'nde bir devlet üniversitesinde fen bilimleri eğitimi anabilim dalında öğrenim gören 391 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklem grubunu ise ilgili anabilim dalının ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfında öğrenim gören 210 fen bilimleri öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada birinci sınıf öğrencilerinin kapsam dışında bırakılmasının başlıca nedeni ilgili adayların henüz aktif öğrenme yaklaşımları ile teknopedagojik yeterliklerin gelişimine yönelik



ders almamış olmalarıdır. Bu bağlamda örneklem seçiminde amaçlı örneklem seçim yöntemi uygulanmıştır.

### Veri Toplama Araçları

Araştırmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenme yaklaşımına yönelik algılarını belirlemek amacıyla Aydede ve arkadaşları tarafından (2015) geliştirilen “*Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Aktif Öğrenme Eğilimleri*” adlı ölçek; öğretmen adaylarının teknopedagojik alan bilgilerine ilişkin yeterliklerini belirlemek amacıyla Kabakçı Yurdakul ve arkadaşları tarafından (2012) geliştirilen “*Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeği*” kullanılmıştır. Fen bilimleri öğretmen adaylarından iki farklı ölçek ile toplanan veriler nicel veri analizi programı olan SPSS ile analiz edilmiştir.

Aydede ve ark. (2015) tarafından geliştirilen “*Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Aktif Öğrenme Eğilimleri*” adlı ölçek, geliştirme aşamasında 190, uygulama aşamasında ise 230 fen bilimleri öğretmeninden veri toplandığı bir ölçektir. Tek faktör altında toplam 18 maddeden oluşan ölçeğin Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0.96 olarak belirtilmiştir. Ölçek maddeleri, 5’li likert tipi olup “Her zaman”, “Genellikle”, “Ara sıra”, “Nadiren”, ve “Hiçbir zaman” şeklindedir.

Kabakçı Yurdakul vd. (2012) tarafından geliştirilen, “*Teknopedagojik Eğitim Yeterlik (TPACK-deep) Ölçeği*” uygulama, tasarım, uzmanlaşma ve etik olmak üzere dört faktör ve 33 maddeden meydana gelmektedir. Uygulama faktörü, geliştirilen tasarım planlarının uygulanması ve planların etkili bir şekilde değerlendirmesinde uygun teknolojilerin kullanılması ile ilgilidir. Tasarım faktörü, öğrenme-öğretme sürecinde ortamın tasarlanması, planın oluşturulması, öğretim programının geliştirilmesi ve ifade edilen yapıların uygun teknolojik araçları ile bütünleştirilmesi ile ilgilidir. Uzmanlaşma faktörü, öğretmenin liderlik yeteneğinin geliştirilmesi ve sergilenmesi sürecinde uygun teknolojik araçları ile bütünleştirilmesi ile ilgilidir. Etik faktörü ise öğrenme-öğretme sürecinde teknolojik araçların kullanımının yasal ve etik davranışları ortaya çıkarması ile ilgilidir.

Ölçek maddeleri, 5’li likert tipinde meydana getirilerek “Rahatlıkla Yapabilirim”, “Yapabilirim”, “Kısmen Yapabilirim”, “Yapamam” ve “Kesinlikle Yapamam” şeklindedir. Ölçeğin iç tutarlık katsayısı (Cronbach alpha katsayısı) .95 olarak belirtilmiştir. Teknopedagojik yeterliğe ilişkin değerlendirme; 95’ten küçük ise düşük düzey, 95 ile 130 arasında ise orta düzey ve 130’dan büyük ise ileri düzey şeklindedir. Ölçekten alınabilecek olan en düşük puan ise 33 en yüksek puan 165’tir.





Son olarak araştırma sürecinde, katılımcı fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf düzeyi, cinsiyet, bilgisayar ve internet kullanım durumları, alan eğitimine yönelik aldıkları pedagojik ve teknolojik içerikli derslere ilişkin veri toplamak amacıyla üçüncü bir form kullanılmıştır.

### Verilerin Analizi

Örneklem grubundan elde edilen veriler öncelikli olarak Microsoft Excel programına girilmiş daha sonra ilgili veriler SPSS paket programına aktarılarak elde edilen veriler betimsel istatistiklerden yararlanılarak frekans, yüzde dağılımı, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Ardından verilere normallik testi yapılmış ve verilerin normal dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Normallik testi sonuçları doğrultusunda araştırmanın alt problemlerine yanıt aramak için parametrik testlerden T-testi ve ANOVA (Varyans Analizi) testleri kullanılmıştır. Bu çalışmada toplanan veriler üzerinden gerçekleştirilen güvenilirlik analizleri sonucunda TPACK-deep ölçeğinin alpha güvenilirlik katsayısı *0.96*, öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye yönelik eğilimlerini belirlemek amacıyla kullanılan ölçeğin alpha güvenilirlik katsayısı ise *0.84* olarak bulunmuştur.

### Bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarından elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediklerine ilişkin yapılan normallik testleri sonucunda “Aktif Öğrenmeye İlişkin Algı Ölçeği” için çarpıklık katsayısı *-0,667* ve basıklık katsayısı ise *0,011* olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar toplanan verilerin hafifçe sağa çarpık ve sivri olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde “Teknopedagojik Eğitim Yeterliği Ölçeği” için yapılan normallik testi sonucunda ise çarpıklık katsayısı *0,253* ve basıklık katsayısı *-0,285* olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar ölçeğe ilişkin toplanan verilerin hafif düzeyde sola çarpık ve hafifçe basık olduğunu göstermektedir. Fakat bu sapmalar *(-1,+1)* aralığında kaldığı için dağılımların normal olduğu kabul edilebilir (Tabachnick ve Fidell, 2013).

#### 1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada farklı sınıflarda okuyan Fen bilimleri öğretmen adaylarına iki farklı ölçek uygulanmış ve elde edilen verilere SPSS paket programı üzerinde tanımlayıcı istatistikler uygulanmıştır. Bu istatistikler yardımıyla katılımcı grubun aktif öğrenmeye ilişkin algı düzeyleri ile teknopedagojik eğitim yeterliklerine ilişkin durumları ortalama puanlarla birlikte Tablo 1’de belirtilmiştir.

**Tablo 1.** Fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye ilişkin alguları ile teknopedagojik eğitim yeterliklerine ilişkin ortalama puanlar

	N	Min	Max	Ortalama	Sd
Aktif öğrenme algısı	210	3,20	5,00	4,35	,41099
Teknopedagojik yeterlik	204	3,10	5,00	4,04	,43339

Tablo 1 incelendiğinde, fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye ilişkin algı ölçeğinden aldıkları puanların ortalaması  $X_{ort} = 4,35$ , “Teknopedagojik Eğitim Yeterliği Ölçeği” için ise  $X_{ort} = 4,04$  olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgular adayların max. 5 alabilecekleri değerden 4 üzerinde bir puan almış olmalarına bağlı olarak ileri düzeyde algı ve yeterliğe sahip oldukları şeklinde ifade edilebilir. 6 öğretmen adayına ait anket formu eksik veriler olması nedeniyle teknopedagojik eğitime yönelik yeterlikle ilgili analizlerde dışarıda tutulmuştur.

## 2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Elde edilen verilere SPSS istatistik programı yardımıyla bağımsız örneklem T-testi ve tek yönlü varyans analizi testi ANOVA uygulanmıştır. İkinci alt probleme ilişkin elde edilen veriler iki farklı ölçek için ayrı başlıklar altında oluşturulmuş tablolara okuyucuya sunulmuş ve yorumlanmıştır.

### 2.1. Cinsiyetin Aktif Öğrenmeye İlişkin Etkisi

**Tablo 2.** Aktif Öğrenmeye İlişkin Algı Puanlarının Adayların Cinsiyet Değişkenine Göre Etkisini Belirlemek Üzere Yapılan Bağımsız Grup T-testi Sonuçları

Cinsiyet	N	$X_{ort}$	S	sd	t	p
Erkek	29	4,10	0,44	208	3,58	0,00
Kadın	181	4,39	0,39			

Tablo 2’deki verilere göre fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye ilişkin algıları cinsiyet değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlıdır, ( $t(208) = 3,58$ ,  $p = 0,000$ ). Kadın adayların aktif öğrenmeye ilişkin algıları ( $ort_k = 4,39$ ), erkek adaylara ( $orte = 4,10$ ) göre daha olumlu bulunmuştur. Bu bulgu, aktif öğrenmeye yönelik algı ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı seviyede ilişkinin olduğunu şeklinde ifade edilebilir.

### 2.2. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Dersi alma Durumunun Aktif Öğrenmeye İlişkin Etkisi

**Tablo 3.** Aktif Öğrenmeye İlişkin Algı Puanlarının Adayların Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı Dersini Alma Durumuna Göre Etkisini Belirlemek Üzere Yapılan Bağımsız Grup T-testi Sonuçları

Ders Alma Durumu	N	$X_{ort}$	S	sd	t	p
Evet	154	4,37	0,39	208	1,22	0,223



Hayır 56 4,29 0,45

Tablo 3'teki verilere göre fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye ilişkin algıları Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersini alıp almama durumları istatistiksel açıdan anlamlı değildir ( $t(208)=1,22$ ,  $p=0,223$ ).

### 2.3. Teknoloji Destekli Fen Eğitimi Dersi Alma Durumunun Aktif Öğrenmeye İlişkin Etkisi

**Tablo 4.** Aktif Öğrenmeye İlişkin Algı Puanlarının Adayların Teknoloji Destekli Fen Eğitimi Dersini Alma Durumuna Göre Etkisini Belirlemek Üzere Yapılan Bağımsız Grup T-testi Sonuçları

Ders Alma Durumu	N	$X_{ort}$	S	sd	t	p
Evet	71	4,28	0,37	208	1,86	0,640
Hayır	139	4,39	0,42			

Tablo 4'teki verilere göre fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye ilişkin algıları Teknoloji Destekli Fen Eğitimi dersini alıp almama durumları istatistiksel açıdan anlamlı değildir  $t(208)=1,86$ .

### 2.4. Sınıf Düzeyinin Aktif Öğrenmeye İlişkin Etkisi

**Tablo 5.** Aktif Öğrenmeye İlişkin Algı Ölçeği Puanlarının Sınıf Düzeyine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

N, X ve sd Değerleri					Anova Sonuçları						
Puan	Grup	N	$X_{ort}$	sd	Varyans K.	Kareler Top.	sd	Kareler Ort.	F	P	Anlamlı Fark
	2	59	4,26	0,49	G.Arası	2,188	2	1,094	6,840	0,001	3-2,3-4
Sınıf Düz.	3	80	4,48	0,34	G.İçi	33,11	207	0,160			
	4	71	4,28	0,37	Toplam	35,30	209				
	Toplam	210	4,35	0,41							

Tablo 5'de görülebileceği üzere, aktif öğrenmeye ilişkin algı ölçeği aritmetik ortalamalarının sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda sınıf düzeyleri istatistiksel açıdan anlamlıdır ( $F= 6,840$ ,  $p=0,001$ ). Bu farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek üzere tanımlayıcı post-hoc analiz tekniklerinden Tukey ve Bonferroni testleri kullanılmıştır. Bu sonuçlara göre üçüncü sınıf fen bilimleri öğretmen

adaylarının aktif öğrenmeye ilişkin algılarının ikinci ve son sınıfta okuyan öğretmen adaylarına göre anlamlı seviyede farklılaştığı ve daha yüksek seviyede olduğu söylenebilir.

## 2.5. Günlük Bilgisayar Kullanım Süresinin Aktif Öğrenmeye İlişkin Etkisi

**Tablo 6.** Aktif Öğrenmeye İlişkin Algı Ölçeği Puanlarının Günlük Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

<i>N, X ve sd Değerleri</i>					<i>Anova Sonuçları</i>					
Puan	Grup	N	X <sub>ort</sub>	sd	Varyans K.	Kareler Top.	sd	Kareler Ort.	F	P
Bil. Kul. S.	1 s. az	11	4,33	0,37	G. Arası	0,371	3	0,124	0,729	0,536
	1-2 s.	40	4,40	0,39	G. İçi	34,93	206	0,170		
	3-4 s.	103	4,31	0,41	Toplam	35,30	209			
	5 s. fazla	56	4,39	0,42						
	Toplam	210	4,35	0,41						

Tablo 6'de görülebileceği üzere, Aktif Öğrenmeye İlişkin Algı Ölçeği aritmetik ortalamalarının günlük bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda bilgisayar kullanım süresi ile aktif öğrenme arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır (F= 0,729 p=0,536).

## 2.6. Günlük İnternet Kullanım Süresinin Aktif Öğrenmeye İlişkin Etkisi

**Tablo 7.** Aktif Öğrenmeye İlişkin Algı Ölçeği Puanlarının Günlük İnternet Kullanım Süresine Etkisi Analiz (ANOVA) Sonuçları

<i>N, X ve sd Değerleri</i>					<i>Anova Sonuçları</i>					
Puan	Grup	N	X <sub>ort</sub>	sd	Varyans K.	Kareler Top.	sd	Kareler Ort.	F	P
Bil. Kul. S.	1 s. az	8	4,33	0,53	G. Arası	0,321	3	0,107	0,630	0,597
	1-2 s.	44	4,40	0,42	G. İçi	34,98	206	0,170		
	3-4 s.	93	4,31	0,40	Toplam	35,30	209			
	5 s. fazla	65	4,38	0,38						
	Toplam	210	4,35	0,41						

Tablo 7'de görülebileceği üzere, Aktif Öğrenmeye İlişkin Algı Ölçeği aritmetik ortalamalarının günlük internet kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda internet kullanım süresi ile aktif öğrenme arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır (F= 0,630, p=0,597).

### 3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

#### 3.1. Cinsiyetin Teknopedagojik Eğitim Yeterliğine İlişkin Etkisi

**Tablo 8.** Teknopedagojik Eğitim Yeterliğine İlişkin Puanların Adayların Cinsiyeti Değişkenine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Bağımsız Grup T-testi Sonuçları

Cinsiyet	N	X <sub>ort</sub>	S	sd	t	p
Erkek	26	4,00	0,37	202	0,598	0,551
Kadın	178	4,05	0,44			

Tablo 8'deki verilere göre fen bilimleri öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemektedir, ( $t(202)=0,598$ ,  $p=0,551$ ). Bu bulgu, fen bilimleri öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

#### 3.2. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Dersi alma Durumunun Teknopedagojik Eğitim Yeterliğine İlişkin Etkisi

**Tablo 9.** Teknopedagojik Eğitim Yeterliğine İlişkin Puanların Adayların Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı Dersini Alma Durumuna Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Bağımsız Grup T-testi Sonuçları

Ders Alma Durumu	N	X <sub>ort</sub>	S	sd	t	p
Evet	150	4,05	0,41	202	0,646	0,519
Hayır	54	4,01	0,48			

Tablo 9'daki verilere göre fen bilimleri öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri ile Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersini alıp almama durumları arasında anlamlı farklılık ortaya çıkmamıştır, ( $t(202)=0,646$ ,  $p=0,519$ ).

#### 3.3. Teknoloji Destekli Fen Eğitimi Dersi Alma Durumunun Teknopedagojik Eğitim Yeterliğine İlişkin Etkisi

**Tablo 10.** Teknopedagojik Eğitim Yeterliğine İlişkin Puanların Adayların Teknoloji Destekli Fen Eğitimi Dersini Alma Durumuna Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Bağımsız Grup T-testi Sonuçları

Ders Alma Durumu	N	X <sub>ort</sub>	S	sd	t	p
Evet	68	3,97	0,44	202	1,768	0,07
Hayır	136	4,08	0,42			

Tablo 10'daki verilere göre fen bilimleri öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri ile Teknoloji Destekli Fen Eğitimi dersini alıp almama durumları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $t(202)=1,768$ ,  $p=0,07$ ).

### 3.4. Sınıf Düzeyinin Teknopedagojik Eğitim Yeterliğine İlişkin Etkisi

**Tablo 11.** Teknopedagojik Eğitim Yeterliğine İlişkin Puanların Sınıf Düzeyine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

N, X ve sd Değerleri					Anova Sonuçları						
Puan	Grup	N	X <sub>ort</sub>	sd	Varyans K.	Kareler Top.	sd	Kareler Ort.	F	P	Anlamlı Fark
Sınıf Düz.	2	56	3,98	0,46	<b>G.Arası</b>	1,630	2	0,815	4,487	0,01	3-4
	3	80	4,15	0,38	<b>G.İçi</b>	36,499	201	0,182			
	4	68	3,97	0,44	<b>Toplam</b>	38,129	203				
	<b>Toplam</b>	204	4,04	0,43							

Tablo 11’de, Teknopedagojik Eğitim Yeterliği Ölçeği puanlarının sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda sınıf düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (F= 4,487, p=0,01). Bu farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek üzere tanımlayıcı post-hoc analiz tekniklerinden Scheffe testleri kullanılmıştır. Bu sonuçlara göre üçüncü sınıf fen bilimleri öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri (X<sub>ort</sub>=4,15, S=0,46), son sınıfta okuyan fen bilimleri öğretmen adaylarına (X<sub>ort</sub>=3,97, S=0,44) göre anlamlı derecede farklılaştığı ve daha yüksek olduğu söylenebilir.

### 3.5. Günlük Bilgisayar Kullanım Süresinin Teknopedagojik Eğitim Yeterliğine İlişkin Etkisi

**Tablo 12.** Teknopedagojik Eğitim Yeterliğine İlişkin Puanların Günlük Bilgisayar Kullanım Süresine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

N, X ve sd Değerleri					Anova Sonuçları						
Puan	Grup	N	X <sub>ort</sub>	sd	Varyans K.	Kareler Top.	sd	Kareler Ort.	F	P	
Bil. Kul. S.	1 s. az	11	3,89	0,40	<b>G.Arası</b>	0,393	3	0,131	0,695	0,556	
	1-2 s.	40	4,01	0,34	<b>G.İçi</b>	37,73	200	0,189			
	3-4 s.	100	4,07	0,45	<b>Toplam</b>	38,12	203				
	5s. fazla	53	4,05	0,46							
	<b>Toplam</b>	204	4,04	0,43							

Tablo 12’de görülebileceği üzere, Teknopedagojik Eğitim Yeterliği Ölçeği puanlarının günlük bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine

belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $F= 0,695$ ,  $p=0,556$ ).

### 3.6. Günlük İnternet Kullanım Süresinin Teknopedagojik Eğitim Yeterliğine Etkisi

**Tablo 13.** Teknopedagojik Eğitim Yeterliğine İlişkin Puanların Günlük İnternet Kullanım Süresine Göre Farklılaşp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

N, X vesd Değerleri					Anova Sonuçları					
Puan	Grup	N	X <sub>ort</sub>	sd	Varyans K.	Kareler Top.	sd	Kareler Ort.	F	P
Bil. Kul. S.	1 s. az	8	3,83	0,46	G.Arası	0,608	3	0,203	1,08	0,358
	1-2 s.	42	3,99	0,31	G.İçi	37,521	200	0,188		
	3-4 s.	90	4,06	0,44	Toplam	38,129	203			
	5 s. fazla	64	4,08	0,47						
	Toplam	204	4,04	0,43						

Tablo 13’de görülebileceği üzere, Teknopedagojik Eğitim Yeterliği Ölçeği puanlarının günlük internet kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $F= 0,108$ ,  $p=0,358$ ).

### 4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

**Tablo 14.** Aktif Öğrenmeye İlişkin Algı Ölçeğinden Alınan Puanlarla Teknopedagojik Eğitim Yeterliği Ölçeği Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemek Üzere Yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyon Analizi Sonuçları

Değişken	N	r	p
Aktif öğrenme algısı	203	0,421	0,00
Teknopedagojik yeterlik			

Tablo 14’te, aktif öğrenmeye ilişkin algı ölçeğinden alınan puanlarla teknopedagojik eğitim yeterliği ölçeğinden alınan puanların korelasyonuna ilişkin sonuçlar incelendiğinde öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye yönelik algıları ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir,  $r=0,421$ ,  $p<.01$ . Buna göre fen bilimleri öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri arttıkça aktif öğrenmeye ilişkin algılarının da arttığı söylenebilir. Korelasyon katsayısı  $r=0,421$  dikkate alındığında  $r^2=0,177$  olarak hesaplanmıştır.



## Tartışma ve Sonuç

Elde edilen verilere göre, fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye ilişkin algıları ve teknopedagojik eğitim yeterlikleri oldukça yüksek çıkmıştır. Bu sonuca benzer biçimde, Bakaç ve Özen (2017) tarafından 159 son sınıf öğretmen adayı ile teknopedagojik eğitime yönelik yeterliklere bağlı olarak materyal tasarımına ilişkin öz-yeterlikleri araştırdıkları çalışmada, öğretmen adaylarının yüksek teknopedagojik yeterliklere sahip oldukları bulunmuştur. Akarsu ve Güven (2014) tarafından üçüncü ve dördüncü sınıftaki 157 fen bilgisi öğretmen adayıyla ve Sarı ve arkadaşlarının (2016), farklı branşlardan toplam 483 öğretmen ile gerçekleştirdikleri çalışmanın sonuçları da benzerlik göstermektedir. Her iki çalışmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin yüksek seviyede teknopedagojik eğitim yeterliğine sahip oldukları bulunmuştur. Farklı branşlarla gerçekleştirilen bu çalışmalarda fen bilimleri öğretmen adaylarının teknoloji kullanımı ve materyal tasarımı konularında daha yüksek algı ve öz-yeterliklere sahip oldukları anlaşılmaktadır. İlgili çalışmalarda ortaya çıkan bu durumun öğretmen adaylarının meslek eğitimi sürecinde almış oldukları teknoloji içerikli derslerin yansımalarının olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Diğer yandan, ölçeklerden elde edilen ortalama puanlara bakıldığında üçüncü sınıf öğrencilerinin hem aktif öğrenmeye hem de teknopedagojik eğitim yeterliğinde en yüksek ortalamalara sahip oldukları görülmektedir. Bununla birlikte ikinci ve dördüncü sınıf öğrencilerinin daha düşük ortalamalara sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Son sınıf öğrencilerinin üçüncü sınıf öğrencilerinden düşük ortalamalara sahip olması öğretmenlik stajı ve atama durumlarına ilişkin kaygılarının bir sonucu olarak yorumlanabilir (Çelen ve Bulut, 2015). Bununla birlikte, alan yazında öğrencilerin mesleki kaygı durumlarının sınıf düzeyi temelinde değişmediğine ilişkin çalışmalar da yer almaktadır (Korucu ve Biçer, 2017; Serin, Güneş ve Değirmenci, 2015). Bu bağlamda son sınıflara ilişkin ortaya çıkan bu sonucun daha iyi anlaşılabilmesi için hem üçüncü hem de son sınıf öğrencileri ile görüşmeler yürütülerek ilgili durumun ortaya çıkmasında rolü bulunan etmenler hakkında derinlemesine incelemeler yapılabilir.

Araştırma kapsamında ele alınan faktörlerden birisi olan cinsiyet değişkeni bağlamında aktif öğrenmeye ilişkin algıda kadınların lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkarken teknopedagojik eğitim yeterliğine ilişkin anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kadınların aktif öğrenmeye yönelik eğilimlerinin yüksek olması, kadınların öğretmenlik mesleğine yönelik erkeklere oranla yüksek tutuma sahip olmaları (Aydın ve Yıldırım, 2007; Eskici ve Özen, 2013), yüksek öz-yeterlik algıları ve aktif öğrenme yaklaşımlarına ilişkin tutumlarıyla (Bilasa





ve Taşpınar, 2016; Evrekli, Şaşmaz Ören ve İnel, 2010) açıklanabilir. Araştırmada öğretmen adaylarının cinsiyet değişkeni bağlamında teknopedagojik eğitim yeterliğine ilişkin anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Bu sonuç Kula'nın (2015) 225 öğretmen adayıyla ve Balçın ve Ergün'ün (2018) 510 fen bilimleri öğretmen adayı ile Murat ve Erten'in (2016) 144 fen bilimleri öğretmen adayı ile teknopedagojik eğitim yeterliklerinin belirlenmesine ilişkin yaptıkları çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik taşımaktadır. Diğer taraftan alan yazında öğretmen ve öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin cinsiyete göre farklılaştığını ileri süren çalışmalarda bulunmaktadır (Argon, İsmetoğlu ve Yılmaz, 2015).

Yapılan araştırmada öğretmen adaylarının “Öğretim teknolojileri ve Materyal Tasarımı” ile “Teknoloji destekli fen eğitimi” dersini alma durumları ile aktif öğrenmeye ilişkin algıları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Öğretmen yetiştirme programlarında öğrenci merkezli yaklaşımların uygulanmasına ve öğrencilerin teknolojiyle birlikte aktif kılınmasına yardımcı olabilecek teknoloji içerikli derslerin öğretmen adaylarının alanlarına özgü teknolojileri nasıl kullanabileceklerine ilişkin hem ders saati hem de içerik bağlamında yetersiz olduğu ifade edilmektedir (Canbazoğlu Bilici, Yamak ve Kavak, 2012). Benzer biçimde Tatlı, Akbulut ve Altınışik'in (2017) 13 farklı bölümden toplam 46 öğretmen adayıyla materyal tasarımı ile teknopedagojik eğitim yeterliliğinin geliştirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada adayların teknolojik bilgilerinin gelişmesine rağmen teknolojiyi uygun pedagojilerle birlikte kullanabilmede istenen düzeyde gelişim gösteremediklerini bulmuşlardır. Bu durumu ise adayların yeterli uygulama yapamamalarıyla ve deneyimsizlikleriyle ilişkilendirmişlerdir. Benzer durumun hizmet içi eğitimlerin içeriklerinde de söz konusu olduğu vurgulanmaktadır (Uluyol, 2013). Bu bağlamda teknoloji içerikli ders alıp almama durumu arasında öğretmen adayları arasında anlamlı bir farkın ortaya çıkmaması alan yazındaki bu araştırmaları destekler niteliktedir. Bununla birlikte “Teknoloji destekli fen eğitimi” dersi alma ile teknopedagojik eğitim yeterliği arasındaki ilişkinin ( $F=1,768$ ,  $p=0,07$ ), anlamlılık düzeyi olan  $p=0,05$ 'e oldukça yakın olduğu görülmüştür. Bu durum alınan bu dersin adayların teknopedagojik eğitim yeterliklerine önemli bir katkı yaptığı şeklinde yorumlanabilir. Teknoloji destekli fen eğitimi dersi içeriği incelendiğinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin fen eğitimi alanına özgü etkinlikler içinde kullanıldığı anlaşılmaktadır. Adayların bu anlamda teknolojinin alana ilişkin kullanımları hakkındaki farkındalık ve yeterliklerine katkı sağladığı şeklinde yorumlanabilir.

Öğretmen adaylarının günlük bilgisayar ve internet kullanım süreleri ile aktif öğrenmeye yönelik algı ve teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Bu sonuç Kula'nın (2015) fen bilimleri öğretmen adaylarını da kapsayan



çalışmasında ulaştığı sonuç ve Balçın ve Ergün'ün (2018) 510 fen bilimleri öğretmen adayıyla yaptığı çalışmada ulaştığı sonuçla farklılık göstermektedir. İlgili çalışmalarda bilgisayar kullanım süresi arttıkça öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin arttığı ifade edilmektedir. Bu duruma ilişkin olarak öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin bilgisayar ve internet ortamında geçirdikleri süreye bağlı olarak bu ortamlarda ne tür faaliyetler yaptıklarının nitel anlamda ortaya konulması yapılan çalışmaların bağlamı çerçevesinde sonuçların anlamlandırılmasına katkı sağlayacaktır.

Araştırmada aktif öğrenme algısı ve teknopedagojik eğitim yeterliği arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yapılan korelasyon analizinde, korelasyon katsayısı  $r=0,421$  dikkate alındığında  $r^2=0,177$  bulunmuştur. Bu sonuç iki ölçülen durum arasında zayıf ama pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Yani aktif öğrenmeye ilişkin bilinmeyen durumun yaklaşık % 18'i fen bilimleri öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleriyle açıklanabilir. Bu durumda adayların teknopedagojik eğitim yeterlikleri arttıkça aktif öğrenmeye ilişkin algılarının da artabileceği söylenebilir. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmen eğitimi programına özgü teknoloji kullanım yeterliklerini arttıracak ve bu anlamda farkındalık gelişimine katkı sağlayacak derslerin artırılması önerilebilir. Alan yazında teknoloji kullanılarak yapılacak öğretim faaliyetlerinde etkili ve kalıcı öğrenmenin gerekli şartlarından birisinin öğretmenlerin ilgili konuda uygun olan teknolojiyi uygun pedagojik yaklaşımlar içinde kullanabilmesinde yattığı vurgulanmaktadır (Doğan ve İlhan, 2016; Dolmaz ve Kılıç, 2017; Hsieh, 2013; Revans, 2011).

### Öneriler

- Araştırmadan elde edilen veriler ışığında fen bilimleri öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye ilişkin algıları ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri oldukça yüksek çıkmıştır. Yapılan literatür incelemesinde de benzer sonuçlara ulaşılmış ve farklı branşlarda yer alan öğretmen adaylarına nazaran fen bilimleri öğretmen adaylarındaki yüksek algı ortaya konulmuştur. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmen adaylarındaki aktif öğrenmeye yönelik yüksek algılarının ve teknopedagojik eğitim yeterliklerinin yüksek çıkmasının altındaki sebepler nitel araştırma yaklaşımı temele alınarak uygun yöntemler kullanılarak araştırılması önerilmektedir.
- Araştırma kapsamında tercih edilen veri toplama araçlarından elde edilen verilerde sınıf düzeyi faktöründe anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Üçüncü sınıf öğrencilerinin aktif öğrenmeye ilişkin algıları ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri ikinci sınıf ve dördüncü sınıf



öğrencilerinden daha yüksek çıkmıştır. Ancak eğitim-öğretim süreci ve alınan dersler göz önüne alındığında son sınıf öğrencilerinin ilgili alanlarda daha yüksek sonuçlar vermesi beklenmektedir. Bu bağlamda da üçüncü sınıf öğrencilerinin diğer seviye öğrencilerine nazaran daha yüksek değere sahip olmalarının nedenlerini ortaya çıkarabilmek adına çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir.

➤ Araştırma kapsamında elde edilen verilerde öğretmen adaylarının teknoloji konusunda almış oldukları derslerin içerik ve ders saati bakımından yetersiz olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda da araştırmada, özellikle de alana özgü uygulamaların yürütüldüğü teknoloji destekli derslerin sayısının artırılması, içeriklerinin uygulama ve teknoloji kullanıma yönelik olması ve ders saatleri konusunda da iyileştirmelerin yapılması önerilmektedir.

➤ Araştırmada, öğretmen adaylarının günlük bilgisayar ve internet kullanım süreleri ile aktif öğrenmeye ilişkin algıları ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Oysaki literatür incelendiğinde bilgisayar kullanım süresi arttıkça teknopedagojik eğitim yeterliklerinin de o doğrultuda gelişeceği internet kullanım süresinin de benzer şekilde etki edeceği ifade edilmiştir. Bu bağlamda, araştırma kapsamında ilgili durumun ortaya çıkmasının altında yatan sebepler araştırılmalıdır. Ayrıca bilgisayarın ve internetin teknopedagojik eğitim yeterliklerini geliştirmesi hususunda daha efektif olarak nasıl kullanılabileceğine yönelik çalışmaların yürütülmesi de önerilmektedir.

### **Makalenin Bilimdeki Konumu**

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi/Fen Bilgisi Eğitimi

### **Makalenin Bilimdeki Özgünlüğü**

Yürütülen bu çalışma ve alan yazındaki araştırmalar bağlamında teknolojinin kendine özgü sahip olduğu özelliklerin öğrencileri aktif kılmada önemli katkılar ortaya koyduğu göz önünde bulundurulduğunda fen bilimleri öğretmen adaylarının hizmet öncesi öğretmen eğitimi süreçlerinin hem aktif öğrenme hem de teknopedagojik eğitim yeterliklerini destekleyecek şekilde planlanması öğrenciyi merkeze alan güncel öğretim programlarının ve teknoloji içerikli projelerin hedefine ulaşması açısından oldukça yarar sağlayacaktır.

### **Kaynaklar**

Akıncı, A., Kurtoğlu, M. ve Seferoğlu, S. S. (2012). *Bir teknoloji politikası olarak FATİH projesinin başarılı olması için yapılması gerekenler: Bir durum analizi çalışması.*



Akademik Bilişim'12 - XIV. Akademik Bilişim Konferansında sunulan bildiri, Uşak Üniversitesi, Uşak.

- Akarsu, B. ve Güven, E.(2014). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*,13(2), 515-524.
- Aksu, H.H ve Keşan, C. (2011). İlköğretimde aktif öğrenme modeli ile geometri öğretiminin başarı ve kalıcılık düzeyine etkisi. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 2(1), 94-113.
- Alev, N., Karal Eyuboglu, I.S. and Yigit, N. (2012). Examining pre-service physics teachers' pedagogical content knowledge (PCK) with WEB 2.0 through designing teaching activities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46(2012), 5040-5044.
- Argon, T., İsmetoğlu, M. Ve Yılmaz Çelik, D. (2015). Branş öğretmenlerinin teknopedagojik eğitim yeterlikleri ile bireysel yenilikçilik düzeylerine ilişkin görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*,4(2), 2146-9199.
- Ateş, M. (2010). Ortaöğretim coğrafya dersinde akıllı tahta kullanımı. *Marmara CoğrafyaDergisi*, 22(0), 409-427.
- Aydemir, M., Küçük, S. ve Karaman, S. (2012). Uzaktan eğitimde tablet bilgisayar kullanımına yönelik öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 157-158.
- Balcı, B. (2010). E-Öğrenme Sistemindeki Başarı Faktörleri. U. Demiray, G. Yamamoto, M. Kesim. (Ed.). *Türkiye'de E-Öğrenme: Gelişmeler ve uygulamalar* (S. 465-480). Ankara: Cem Web Yayınları.
- Balçın, M.D. ve Ergün, A. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları teknolojik alan bilgisi (TPAB) öz yeterliklerinin belirlenmesi ve çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,45(2018), 23-47.
- Bahçekapılı, T. (2011). *Teknoloji destekli öğretim konusunda bilişim teknolojileri öğretmen adayları ile sınıf öğretmeni adaylarının işbirliği süreci ve bu süreçteki deneyimleri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bakaç, E. ve Özen, R. (2017). Öğretmen adaylarının materyal tasarımı öz-yeterlik inanç düzeylerinin teknolojik pedagojik alan yeterlikleri bağlamında incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 18(2), 613-632.



- Bilasa, P. ve Taşpınar, M. (2016). Öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğrenme kuramına ilişkin bilişsel farkındalık düzeyleri (Gaziantep Üniversitesi Örneği). *Education Sciences*, 12(2), 61-81.
- Canbazoğlu Bilici, S., Yamak, H. ve Kavak, N (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi imajları*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Çelen, A., & Bulut, D.(2015). Beden Eğitimi Öğretmen Adaylarının mesleğe yönelik kaygılarının belirlenmesi (Aibü Örneği). *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*,3(18), 247-261.
- Dağhan, G., Kibar, P.N., Akkoyunlu, B. ve Başkan, G.A.(2015). Öğretmen ve yöneticilerin etkileşimli tahta ve tablet bilgisayar kullanımına yönelik yaklaşımları ve görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(3), 399-417.
- Deslauriers, L., Schelew, E., & Wieman, C. (2011). Improved learning in a largeenrollment physics class. *Science*, 332(6031), 862-864.
- Dolmaz, M. ve Kılıç, R. (2017). Sosyal bilgiler dersi tarih konularının öğretiminde aktif öğrenme ve öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Uluslararası Alan Eğitimi Dergisi*, 3(1), 42-59.
- Doğan, Y. ve İlhan, N.(2016). Öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinin fen ve teknoloji öğretimi dersinde kullanılmasına ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 1-22.
- Evrekli, E., Ören Şaşmaz, F. ve İnel, D. (2010). *Öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşımı uygulamaya yönelik öz yeterliklerinin cinsiyet, bölüm ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından incelenmesi*. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya.
- Ghilay, Y. ve Ghilay, R.(2015). TBAL: Technology-based active learning in higher education. *Journal of Education and Learning*, 4(4), 10-18.
- Goktas, Y.,Yildirim, S. & Yildirim, Z. (2009). Main barriers and possible enablers of ICTs integration into pre-service teacher education programs. *Educational*, 12(1), 193-204.
- Gündoğdu, T. (2014). Bir öğretmen-öğrenme aracı olarak akıllı tahta. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*,2(6), 392-401.
- İslamoğlu, H., Ursavaş, Ö.F. ve Reisoğlu, İ. (2015). FATİH projesi üzerine yapılan akademik çalışmaların içerik analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(1), 161-183.



- Jang, S.J. (2010). Integrating the interactive whiteboard and peer coaching to develop theTPACK of secondary science teachers. *Computer and Education*, 55(2010), 1744-1751.
- Jimoyiannis, A. (2010). Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development. *Computers and Education*,55(2010) 1259-1269.
- Hsieh, C. (2013). Active learning: Review of evidence and examples. In T. Y. Shiang, W. H. Ho, C. F. Huang, & C. L. Tsai (Eds.), Scientific proceedings of the 31st international society of biomechanics in sports (pp. 7782). Taipei, Taiwan: National Taiwan Normal University.
- Haak, D. C., Hillerislambers, J., Pitre, E., & Freeman, S. (2011). Increased structure and active learning reduce the achievement gap in introductory biology. *Science*,332(6034), 1213-121.
- Kabakci Yurdakul, I., Odabasi, H.F., Kilicer, K, Coklar, A.N., Birinci, G., Kurt, A.A. (2012). The development, validity and reliability of TPACK-deep: A technological pedagogical content knowledge scale. *Computers & Education*, 58(3), 964-977.
- Karasar, N. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kaya, H. ve Aydın, F. (2011). Sosyal bilgiler dersindeki coğrafya konularının öğretiminde akıllı tahta uygulamalarına ilişkin öğrenci görüşleri. *Zeitschriftfür die Welt der Türken Journal of World of Turks*,3(1), 179-189.
- Keleş, E., Öksüz, B.D. ve Bahçekapılı, T. (2013). Teknolojinin eğitimde kullanılmasına ilişkin öğretmen görüşleri: Fatih projesi örneği.*Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 12(2), 353-366.
- Kokoç, M. (2012). *Karma mesleki gelişim programı sürecinde ilköğretim sınıf öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi bağlamında deneyimleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Korucu, A.T. ve Biçer, H. (2017). Öğretmen adaylarının mesleki kaygı durumları ve teknoloji kabul ve kullanım durumlarının incelenmesi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*,6(3), 111-124.
- Köseoğlu, F. ve Tümay, H. (2013). *Bilim eğitiminde yapılandırmacı paradigma*. Ankara:Pegem A Yayıncılık.





- Kula, A. (2015). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) yeterliklerinin incelenmesi: Bartın Üniversitesi Örneği. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(12), 395-412.
- Martins, S.G. & Teodoro, V.D. (2016). Active Math Comp-computers and active learning as support of a whole learning environment to calculus/mathematical analysis. *International journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 24(1), 36-53.
- McKenney, S. & Voogt, J. (2017). Expert views on TPACK for early literacy: Priorities for teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(5), 1-14.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2012). Eğitimde FATİH Projesi. [fatihprojesi.meb.gov.tr/.../fatih\\_Projesi\\_Tablet\\_PC\\_Beklenti\\_Kagidi.pdf](http://fatihprojesi.meb.gov.tr/.../fatih_Projesi_Tablet_PC_Beklenti_Kagidi.pdf) adresinden 12 Mart 2017 tarihinde alındı.
- Murat, A. ve Erten, H. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim alanındaki öz yeterlik algı düzeyleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 48(2016), 477-485.
- Öztürk, H.İ. ve Aydede Yalcin, M.N. (2015). Assesment of science and technology teachers' perceptions towards active learning. *International journal of Acedemic Research*, 7(3), 12-21.
- Revans, R. (2011). *ABC of Action Learning*. London: Routledge.
- Sarı, A.A., Canbazoğlu Bilici, S., Baran, E. ve Özbay, U. (2016). Farklı branşlardaki öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) yeterlikleri ile bilgi ve iletişim teknolojilerini yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(1), 1-21.
- Serin, M. K., Güneş, A. M., & Değirmenci, H. (2015). Sınıf öğretmenliği bölümü öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları ile mesleğe yönelik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 4(1), 21-34.
- Şimşek, A. (2014). *Fizik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri Gelişiminin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Uçar, R. (2017). Researching in-service training practices of Ministry of National Education according to the views of inspectors, managers and teachers. *Journal of Human Sciences*, 14(4), 4726-4741.



- Uluyol, Ç. (2013). ICT integration in Turkish schools: Recall where you're coming from to recognise where you're going to. *British Journal of Educational Technology*, 44(1), 10-13.
- Uzun, N., Aygün, B. ve Atasoy, E. (2016). The examination of teacher candidates' level of proficiency in technopedagogical education. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitim Dergisi*, 7(2), 393-416.
- Tabachnick, B.G. & Fidell, L.S. (2013). *Using Multivariate Statistics (sixth ed.)*. Boston: Pearson.
- Tatlı, Z., Akbulut, H.İ. ve Altınışik, D.(2016). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüvenlerine Web 2.0 araçlarının etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(3), 659-678.
- Türksoy, E. ve Taşlıdere, E. (2016). Aktif öğrenme teknikleri ile zenginleştirilmiş öğretim yönteminin 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(1), 57-77.
- Vaughan, N. (2010). Student engagement and Web 2.0: What's the connection? *Education Canada*, 50(2), 52-55.
- Yılmaz, N. ve Gökçek, T. (2016). Matematik öğretmenlerine yansıtıcı düşünme becerisini kazandırmaya yönelik hazırlanan hizmet içi eğitimin etkililiği. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 9(4), 606-641.
- Zbyněk Filipi, Lucie Rohlíková, (2018). "Preservice Teachers and Active Learning in Technology-Enhanced Learning: The Case of the University of West Bohemia in the Czech Republic" In *Active Learning Strategies in Higher Education*. Published online: 23 Mar 2018; 211-245. Doi: <https://doi.org/10.1108/978-1-78714-487-320181010>.
- Zengin, F. K., Kırılmazkaya, G. ve Keçeci, G. (2011). *Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Başarı ve Tutuma Etkisi*. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium. Fırat University, Elazığ.

## Summary



### **Problem Statement:**

The main purpose of active learning is to learn in depth and to produce new information by using cognitive process. Pre-service teachers have a positive perception about active learning and it will be the most important supporter of using active approaches in their teaching activities (Revans, 2011). The effective use of technology in the teaching process is possible by identifying the unique technology to the subject and using it in appropriate pedagogical approaches. Considering the nature of the science course and the vital importance of active learning approaches for the science course; it can be said that the FATİH project which is one of the most comprehensive projects implemented by MEB in recent years, includes elements that will contribute to the implementation of active learning approaches within the science course. In this context, it is considered that it is important to determine the relationship between pre-service science teachers' perceptions on active learning and their technopedagogical competencies. Furthermore, this research shows that the unique properties of technology have important contributions in making students active. The planning of education processes will benefit pre-service science teachers' perceptions on active learning and their technopedagogical competencies.

### **Purpose of the Study:**

The aim of this study is to investigate the relationship between pre-service science teachers' perceptions on active learning and their technopedagogical competencies.

### **Method(s):**

Survey method was used in the study. The sample of the study comprised a total of 210 pre-service science teachers studying at a state university in Black Sea Region in 2016-2017. In the study, "Tendency to Active Learning" scale developed by Aydede and others (2015) and "Technopedagogical Content Knowledge" scale developed by Kabakçı Yurdakul and others (2012) was used as data collection tools. The collected data were analyzed in parallel with the research questions with the help of statistical data analysis program. The reliability coefficient of the TPACK-deep scale was 0.96 and the alpha reliability coefficient of the scale was 0.84.

### **Findings and Discussions:**



The findings of the study were formed by taking into account the four sub-problems of the study. Firstly, pre-service science teachers' perceptions on active learning and their technopedagogical competencies were determined. According to the data obtained, the pre-service science teachers' perceptions on active learning and their technopedagogical competencies were found high. Secondly, the pre-service science teachers' perceptions on active learning is investigated through their class level, gender, internet and computer use and the status of taking a pedagogical and technological course. According to the data obtained, women's perceptions of active learning are more positive than men's perceptions of active learning. When comparing to class level, third grade pre-service science teachers' score is more significant result than other grades' score. It was determined that the duration of course and internet usage did not have a statistically significant effect on the perception of active learning. Thirdly, the pre-service science teachers' perceptions on technopedagogical competencies is investigated through their class level, gender, internet and computer use and the status of taking a pedagogical and technological course. According to the data obtained, When comparing to class level, third grade pre-service science teachers' score is more significant result than fourth grades' score. It was determined that the duration of course, gender and internet usage did not have a statistically significant effect on the perception of active learning. Fourthly, the relationship between pre-service science teachers' perceptions of active learning and their perceptions and competencies related to technopedagogical education competencies was determined. According to the data obtained, there was a low, positive, and statistically significant correlation between pre-service teachers' perceptions on active learning and their technopedagogical competencies.

### **Conclusions and Recommendations:**

- a.** Pre-service science teachers' perceptions of active learning and their technopedagogical competencies were quite high. It is suggested that the reasons for the high perceptions of active learning and technopedagogical competencies of pre-service science teachers should be investigated. Qualitative research approach can be used in the research.
- b.** When comparing to class level, third grade pre-service science teachers' perceptions on active learning and their technopedagogical competencies score is more higher than other grades' pre-service science teachers' perceptions on active learning and their technopedagogical competencies score. It is suggested that studies should be conducted in



order to reveal the reasons why third grade pre-service science teachers have higher value than other grade pre-service science teachers.

**c.** It was found out that pre-service science teachers' courses on technology were insufficient in terms of content and course hours. In this context, the number of technology-supported courses should be increased; course content should be directed towards the application and use of technology and improvement of course hours should be done.

**d.** It is also recommended to conduct studies on how the computer and the internet can be used more effectively in developing the technopedagogical competencies.

**Keywords:** Pre-service science teacher, active learning, technopedagogical competence