



Article Arrival : 21/12/2019  
Related Date : 10/02/2020  
Published : 10.02.2020



Doi Number  <http://dx.doi.org/10.26449/sssj.2090>

Reference  Bal, Z. & Yıldız, S. (2020). "Fen Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Yordayıcıları: Tutumlar, Öz-Yeterlik İnançları, Kariyer Geliştirme Arzuları", International Social Sciences Studies Journal, (e-ISSN:2587-1587) Vol:6, Issue: 56; pp: 480-509.

## FEN ÖĞRETMENLERİNİN TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN YORDAYICILARI: TUTUMLAR, ÖZ-YETERLİK İNANÇLARI, KARIYER GELİŞTİRME ARZULARI<sup>1</sup>

Predictors Of Science Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge: Attitudes, Selfefficacy, Belief And Career Development Aspiration

Zafer BAL

Milli Eğitim Bakanlığı, Fen Bilgisi Öğretmeni, Ankara/TÜRKİYE

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

Dr. Öğr. Üyesi Sevilay YILDIZ

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Bolu/TÜRKİYE

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8863-2488>

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı; fen öğretmenlerinin, bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutumları, fen öğretimi öz-yeterlikleri, öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzularının, teknolojik pedagojik alan bilgilerinin birer yordayıcısı olup olmadığını belirlemektir. Araştırmada; nicel araştırma yöntemi benimsenerek, tarama tipi açıklayıcı ilişkisel (korelasyonel) desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak; teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeği, bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutum ölçeği, fen öğretimi öz-yeterlik inanç ölçeği ile öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzuları ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın evrenini Ankara ili merkez ilçelerindeki ortaokullarda görev yapan fen öğretmenleri (N:1800) oluşturmuştur. Araştırma örneklemini ise evrenden tabakalı örnekleme yolu ile seçilen 515 fen öğretmeni oluşturmuştur. Araştırma bulgularına göre, fen öğretmenlerinin, bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutumları, fen öğretimi öz-yeterlikleri, öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzularının, teknolojik pedagojik alan bilgilerini anlamlı bir şekilde yordadığı saptanmıştır. Bunun yanında, fen öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri ile bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutumları, fen öğretimi öz-yeterlikleri, öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzuları arasında anlamlı ilişkiler olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Teknolojik pedagojik alan bilgisi, Fen öğretimi öz-yeterlik, Bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutum, Kariyer geliştirme, Öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum.

### ABSTRACT

The purpose of this study is to determine whether there are significant relations between technological pedagogical content knowledge with attitudes towards information and communication technologies (ICT), Science teaching self-sufficiency and attitudes towards the teaching profession and career development aspiration of Science teachers. Adopting quantitative research method in the research, scan type descriptive correlation pattern has been used. As data collection tools; technological pedagogical content knowledge scale, attitude towards information communication technologies scale, science teaching self-efficacy belief scale, attitudes towards teaching profession and career development scale have been used. Science teachers working in middle schools in central districts of Ankara formed population of the study (N=1800). The research sample consisted of 515 science teachers selected through stratified sampling from population of the study. According to research findings, it was determined that science teachers' attitudes towards information communication technologies, science teaching self-efficacy and attitudes towards teaching profession and career development desires predicted technological pedagogical content knowledge significantly. In addition, it has been found that science teachers' attitudes towards technological pedagogical content knowledge and information communication technologies are significantly related to attitudes towards science teaching self-efficacy and teaching profession and career development desire.

**Key Words:** Technological pedagogical content knowledge, Science teaching selfefficacy, Attitudes towards information and communication technologies, Career development, Attitudes towards teaching profession.

<sup>1</sup> Bu çalışma Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretimi Bilim Dalında 19.07.2017 yılında kabul edilen doktora tezinden üretilmiştir.

## 1. GİRİŞ

Doğayı ve doğada gerçekleşen olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlemleme imkanı olmayan olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilecek fen bilimleri, ülkelerin gelişmesinde ve ekonomik kalkınmasında oldukça önemli bir yere sahiptir. Bundan dolayı ülkeler bilimsel ve teknolojik gelişmelerden geri kalmamak, bilimsel ilerlemenin sürekliliğini sağlamak için bilgi ve teknoloji üretebilen bireyler yetiştirmek amacıyla fen bilimleri eğitime özel bir önem vermektedirler (Ayas, 1995). Bu bağlamda, çağın gerektirdiği nitelikte insan gücünü oluşturmak için fen öğretimi niteliğinin sürekli geliştirilmesi gerekmektedir (Ünal, Çoştu ve Karataş, 2004). Öğretimin niteliğini belirleyen önemli öğelerden biri de programdır. Bir eğitim programının başarısının da ancak, programın uygulayıcısı olan öğretmenin niteliği ölçüsünde olduğu bir gerçektir.

Fen eğitimi bağlamında da aynı şey söylenebilir. Etkili bir fen eğitimi ancak gerekli niteliklere sahip öğretmenler tarafından yapılabilir. Her alanda olduğu gibi Fen eğitiminde de öğretmenin niteliği oldukça önemlidir. Nitelikli bir fen eğitimcisinin 21. yüzyılda sahip olması gereken yeterliklerden birisi de teknoloji okuryazarlık becerilerine sahip olmasıdır (Martinovic ve Zhang, 2012; akt, Şad ve Nalçacı, 2015). Bu kapsamda, fen öğretmenin sahip olması gereken nitelikleri içerisinde öncelikle bilgisayar ve internet olmak üzere bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) öğrenme ve öğretme aracı olarak etkili bir şekilde kullanabilmesinin geldiği söylenebilir. Öğretmenlerin teknolojiyi nasıl kullanacağını çok etkili bir şekilde planlaması ve bu planın sürekli değişime açık tutulması gerekmektedir. Bu bağlamda, “Nitelikli öğretmen” kavramı üzerine yapılan tartışmalar, alan bilgisi ve pedagojik bilginin özel bir bileşimi olarak sadece öğretmenlere özgü bir bilgi olan Pedagojik Alan Bilgisi’ne (PAB), son yıllarda teknolojik bilginin Pedagojik Alan Bilgisi ile bütünleştirilmesi sonucunda oluşan, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) kavramı üzerinde yoğunlaşmıştır (Kaya ve Yılayaz, 2013).

Mishra ve Koehler (2006) tarafından ortaya atılan “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi” kavramı ile etkili bir teknoloji entegrasyonu sağlamak için gerekli öğretmen bilgisinin hangi öğelerden oluşması gerektiği ortaya konulmuştur. Buna göre TPAB üç temel bilgi parçasını (teknoloji, pedagoji ve alan) ve aralarındaki ilişkileri ortaya koyan yedi bileşenden oluşan bir model olarak tasarlanmıştır (Koehler & Mishra 2008; Mishra & Koehler 2006). Bu bileşenler şöyle tanımlanmıştır: *Teknoloji bilgisi (TB)*: Görece basit teknolojilerden internet, dijital video, akıllı tahta ve yazılım programları gibi dijital teknolojilere doğru sıralanan çeşitli teknolojiler hakkındaki bilgidir. *Alan bilgisi (AB)*: Öğrenilen ve öğretilen temel konu hakkındaki bilgidir (Mishra & Koehler 2006). *Pedagoji bilgisi (PB)*: Öğrenci öğrenimi, ders planı hazırlanması, değerlendirme ve sınıf yönetimindeki bilgiyi kapsar. *Pedagoji alan bilgisi (PAB)*: Öğretme süreci ile ilgilenen içerik bilgisidir (Shulman 1986). Bu bilgi, içerik alanlarında daha iyi öğretme uygulamalarını geliştirme amacıyla hem içeriği hem de pedagojiyi barındırdığından dolayı farklı içerik alanlarında farklılık gösterir. *Teknolojik alan bilgisi (TAB)*: Bu bilgi öğretmenlerin özel bir teknoloji kullanarak öğrencilerin bir içerik alanındaki kavramları anlama ve uygulama yolunu değiştirebileceklerini anlamaları gerektiğini gösterir. *Teknolojik pedagoji bilgisi (TPB)*: Çeşitli teknolojilerin öğretimde nasıl kullanılabilmesi bilgisine ve teknoloji kullanmanın öğretmenlerin öğretme yolunu değiştirebileceğine atıfta bulunur. *Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB)*: Öğretmenlerin herhangi bir içerik alanında öğretimleri ile teknolojiyi bütünleştirmeleri için gereken bilgidir ve öğretmenlerin uygun pedagojik metod ve teknolojileri kullanarak içeriği öğretirken 3 temel bilgi bileşeni (AB, PB, TB) arasındaki karmaşık etkileşimi sezgisel anlama yeteneğine sahip olmaları gerektiğini vurgular (Schmidt, Baran, Thompson, Mishra, Koehler & Shin, 2009). Öğretmenlerin gerekli alan bilgisi, teknolojik bilgi ve pedagojik bilgisinin yeterli olmasının yanında bu bilgileri bütünleştirmesi teknoloji entegrasyonunun sağlanması açısından önemlidir. Eğer fen dersi öğretmeni hangi fen konusunu, teknolojiyi kullanarak nasıl öğreteceği sorusuna yanıt verebiliyorsa, teknolojiyi fen öğretimine entegre edebilmekte başarılı oluyor denilebilir (Niess, 2005; Schmidt vd., 2009).

Çağın gereklilikleri karşısında sürekli kendini yenileme, dönüştürme durumunda kalan öğretmenlerin sahip olması gereken niteliklerden birinin öz-yeterlik inancı olduğu söylenebilir. Yapılan araştırmalar öğretmenlerin eğitimde başarıyı yakalamalarında, öğretimin etkililiği ve verimliliğinde sahip oldukları öz-yeterlik inancının oldukça önemli olduğunu göstermiştir (Gibson ve Dembo, 1984; Eshach, 2003; Wenner, 2001; Akt: Yaman, Cansungü ve Altunçekiç, 2004). Öz-yeterlik inancı Bandura (1986) tarafından “bireylerin bir işi gerçekleştirebilmeleri için gerekli olanları yerine getirebilme ve organize edebilme kapasiteleri hakkındaki inançları” olarak tanımlanmıştır. Bu açıdan bakıldığında, algılanan öz-yeterlik inancının yüksek olması, bireylerin kendilerine daha yüksek hedefler oluşturmalarına ve verdikleri kararlarda

tutarlı olmalarına neden olarak onların bilişsel süreçlerini ve motivasyonlarının daha da yüksek olmasını etkileyebilmektedir (Locke ve Latham, 1990). Öğretmenlerin genel öz-yeterlik inançları, belirli bir alandaki eğitimi verme öz-yeterliklerini yeterince yansıtamayacaktır. Bu nedenle, öğretmenlerin özel alanlardaki öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi de önemlidir (Küçükıymaz ve Duban, 2006). Öğretmenlerin özel alan yeterliklerinden birisi de “fen öğretimi öz-yeterlik inancı”dır. Fen öğretimi öz-yeterlik inancı, öğretmenlerin fen öğretimini etkili ve verimli bir şekilde yapabileceklerine ve öğrencinin başarısını arttırmaya yönelik kendi yetenekleri hakkındaki yargı ve inançları olarak ifade edilebilir (Özkan, Tekkaya ve Çakıroğlu, 2002). Fen öğretiminde öz-yeterlik inanç düzeyinin düşük olması genellikle alana ilişkin tutumun da olumsuz olmasına neden olabilir. Örneğin; Sevimbay (2016), yaptığı çalışmada öz-yeterlik ve tutum arasında anlamlı ilişkiler bulunduğunu tespit etmiştir. Ayrıca Durmuşoğlu-Saltalı, Arslan ve Budak (2012), yaptıkları çalışmada öğretmenlerin öz-yeterliklerinin mesleğe yönelik tutumlarını yordama gücünü araştırmışlar ve öz-yeterliğin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumu anlamlı bir şekilde açıkladığını tespit etmişlerdir.

Öğretmenlerin sorumluluklarını yerine getirebilmeleri için; öğretmenlik hizmeti öncesinde mesleğe ilişkin olumlu tutum geliştirmeleri ve duyuşsal alan yeterliklerine sahip olmaları gereklidir (Karadağ, 2012). Öğretmenlerin mesleklerine ilişkin olumlu tutum içerisinde olmaları ve olumlu duygulara sahip olmaları, mesleki yaşantılarındaki başarılarının belirleyicisi olarak görülmektedir (Karadağ, 2012). Ayrıca bu öğretmenlerin mesleklerini severek ve isteyerek icra edecekleri ve öğretmenlik kariyerlerini geliştirme konusunda çaba içinde olacağı söylenebilir (Eren, 2011). Öğretmenlik mesleğine yönelik olumsuz tutum sonucu OECD üyesi gelişmiş ülkelerde, öğretmenlerin önemli bir bölümünün (yaklaşık %40) mesleğin ilk yıllarında (3-5 yıllar) öğretmenlik mesleğini bırakarak farklı kariyer alanlarına yöneldikleri görülmüştür (Eren, 2012). Öğretmenlik mesleğinde kariyer geliştirme arzusu; öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleği süresince mesleki açıdan kendilerini geliştirme konusunda ne kadar istekli olduklarını tanımlayan bir kavramdır (Watt & Richardson, 2008; Akt: Eren, 2012).

Türkiye’de fen bilimleri alanındaki başarının düşük olduğunu ve gelişmiş ülkelere göre geride kaldığını uluslararası sınavlar (PISA, TIMMS vb.) ve ulusal düzeyde yapılan üniversite giriş sınavları göstermektedir (ÖSYM, 2016). Bağcı-Kılıç’a (2002) göre sınav başarısızlığının nedenleri olarak, ders saatlerinin azlığı, fen bilimleri alanıyla ilgili derslerin öğretmen merkezli yöntemlerle işlenmesi, öğretmenlerin içeriği kapsam ve derinlik olarak arttırarak öğrencilere aktarma isteği, bilimsel araştırmaya ve bilimin doğasına verilen önemin azlığı, değerlendirme aşamasında sorulan soruların ağırlıklı olarak ezber düzeyinde olması gibi nedenler sayılabilir. Fen bilimlerinde Türkiye’nin durumunu anlama açısından üniversite giriş sınavı sonuçları da fikir verebilir. Toplam 40 fen sorunun yer aldığı YGS sınavlarında son üç yılın verileri şu şekildedir: 2013 YGS fen ortalaması 3,5 net. 2014 YGS fen ortalaması 3,5 net. 2015 YGS fen ortalaması 3,9 nettir (ÖSYM, 2016). Fen ortalamalarının bu kadar düşük olması, fen eğitiminde ciddi anlamda birtakım sorunların olduğunu yansıtmaktadır. Bu eksikliklerin tespiti ve çözüm yollarının ortaya konulması konusunda çalışmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir. Nitekim, Ceylan ve Berberoğlu (2007) yaptıkları çalışmada The Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) verilerini kullanarak Türk öğrencilerin fen başarılarını etkileyen etmenleri incelemişlerdir. Öğrencilerin fen dersine verdikleri önem arttıkça ve sınıf içerisinde öğrenci merkezli etkinliklerin sayısı fazlalaştıkça, fen başarılarının da arttığını belirtmişlerdir. Türkiye’de, fen eğitimi alan öğrencilerin uluslararası düzeyde başarılarının düşük olması, fen bilimlerine ilişkin bilgilerinin yetersiz olması, okulda öğretilen fen ve teknoloji dersleri ile öğrencilerin, bilim ve teknolojinin egemen olduğu dünyada, yaşam için gerekli bilgi ve beceriyi kazanamaması yeni öğretim yaklaşımlarına yönelmeyi zorunlu kılmıştır (Uzun, Bütünler ve Yiğit, 2010).

2005 ve sonraki yıllarda fen öğretim programlarındaki yapılan değişiklikler ile genel olarak fen bilimleri dersinin anlaşılmasında ve öğrencilerin ders başarısında bir artma olsa da bu artış istenilen düzeyde değildir. Genel olarak öğrencilerin fen dersine karşı olumsuz tutumlarının halen devam etmekte olduğu söylenebilir (Avcı, 2006; Bozkurt, Keskin, Orhan ve Mazi, 2008). Bu bağlamda, öğrenme ve öğretme süreçlerini geliştirmeyi amaçlayan girişimlerde, en önemli öğenin öğretmen olduğu söylenebilir (Dwyer, 1994; Hurst, 1994). Bilgisayarlar ve diğer eğitim teknolojilerinin kullanımının ardından bilgi ve iletişim teknolojilerinin de eğitimde kullanılmaya başlanmasıyla, öğretmenlerin BİT’e yönelik tutumları önem kazanmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin öğretim konusundaki öz-yeterlilik inançları ile ilgili çalışmalardan elde edilecek veriler özellikle fen gibi öğrenci başarısının oldukça düşük olduğu derslerde akademik başarıyı arttırmak için öğretim sürecinde alınması gereken önlemlere ilişkin önemli bilgiler de sağlayacaktır (Bıkmaz, 2004). Öğretmenlerin öz-yeterlik inançları ya da diğer bir deyişle öğretmenlerin öğrenci

öğrenmesini etkileyebilen inançları, etkili fen öğretiminde önemli bir özelliktir (Enochs ve Riggs,1990). Buna bağlı olarak öğretmenlerin fen öğretimindeki başarılarının onların fen öğretimi öz yeterlik inançlarının bir ölçüsü olduğunu söylemek mümkündür. Öz yeterlik inancının öğretim ile ilişkisine dair yapılan araştırmalarda fen öğretiminde yüksek yeterliği olan öğretmenlerin öğrenci merkezli yöntemleri ve araştırmayı daha çok kullandıkları, düşük öz yeterliği olan öğretmenlerin ise daha çok öğretmen merkezli oldukları ortaya çıkmıştır (Andersen, Dragsted, Evans, Sorensen, 2004; Akt: Erden, 2007).

Alanyazında TPAB ile ilgili çalışmalara bakıldığında; öğretmenlerle yapılan çalışmaların yanı sıra öğretmen adayları ile yapılan çalışmalar mevcuttur. Benzer çalışmalarda katılımcıların TPAB düzeyleri ve TPAB ile özgüven, sınıf içi uygulamalar, öğretme stratejileri değişkenleri arasındaki ilişkilerin incelendiği görülmektedir (Avcı, 2014; Kılıç 2011; Gündoğmuş, 2013; Bilici 2012; Mutluoğlu, 2012; Karabuz, 2015). Fen öğretimi öz-yeterlik inancı ile ilgili çalışmalara bakıldığında; öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri, sınıf yönetimi bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve öğrenme-öğretme süreçlerinin incelendiği görülmektedir (Bal, 2010; Saka, 2011; Yılmaz, 2014; Gülgün 2014). BİT ile ilgili araştırmalarda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının BİT kullanım durumları, BİT'e yönelik tutumları ve öz-yeterlikleri incelenmiştir (Berkyürek, 2008; Hamarat, 2011; Demirhan, 2012; İşçitürk, 2012; Uysal 2015). Öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme ile ilgili çalışmalara diğer çalışmalara görece daha az rastlanmaktadır (Watt & Richardson, 2008; Eren ve Tezel, 2010; Eren, 2011; Eren 2012; Gür Erdoğan ve Arsal, 2015). Bu çalışmalarda öğretmenlik mesleğine yönelik tutumların, öğretmenlerin mesleklerinde kendini geliştirme ile ilişkileri incelenmiştir. Ayrıca öğretmenlik mesleğini tercih etmede etkili olan nedenler incelenmiştir.

Alanyazın incelendiğinde; fen öğretmenlerinin TPAB ile öz-yeterlik inançları, BİT yönelik tutumları ve öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzularını bir arada inceleyen bir çalışmaya araştırmacılar tarafından rastlanılmamıştır. Oysaki söz konusu değişkenleri bir arada ele alan bu araştırma en az 6 nedenden dolayı önemlidir. Birincisi, bu araştırmaya ait sonuçların öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin etkileştiği değişkenlerin ortaya çıkarılması ve bu etkileşimin düzeyinin tespit edilmesinin genelde eğitim programı geliştirme çalışmalarına, özde ise ortaokul fen eğitimi programlarının geliştirme ve değerlendirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. İkincisi, bu çalışma bir tarama araştırmasıdır. Söz konusu çalışma daha önce bu alanda yapılan çalışmalar ve fen öğretmenlerinden elde edilen bilgiler birlikte ele alınarak incelenmiştir. Bu nedenle fen öğretmenlerinin teknoloji bilgilerini, alan ve pedagojik bilgileriyle bütünleştirmelerine ve eğitim ortamlarında teknolojiyi daha etkin kullanmalarına katkı sağlayacağı ifade edilebilir. Üçüncüsü, son yıllarda eğitim alanında bilgi ve iletişim teknolojilerinin giderek artan bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Bu nedenle özellikle fen öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini hem sınıf ortamında hem de alan bilgilerinin gelişimi için kullanmaları kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu nedenle öğretmenlerin BİT'e yönelik tutumları önemli hale gelmiştir. Dolayısıyla, bu araştırma, öğretmenlerin BİT'ne yönelik tutumlarının, eğitimde teknoloji kullanımına etkileri hakkında fikir vermesi açısından oldukça önemlidir. Dördüncüsü, araştırma kapsamında fen öğretmenlerinin öz-yeterlik algılarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin yordayıcısı olarak incelenmiş olması, öğretmenlerin öz-yeterlik inançlarının teknolojik pedagojik alan bilgilerini hangi yönde yordadığını ortaya koyarak öğretmenlere ve eğitim programcılara yön göstermesi bu çalışmayı önemli hale getirmektedir. Bu çalışma öğretmenlerin fen öğretimi öz-yeterlik algıları içerisinde teknolojik pedagojik alan bilgilerinin yerini göstermesi açısından önemlidir. Beşincisi, bu çalışmada fen öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri ve mesleğe yönelik tutum ve kariyer geliştirme arzuları birlikte incelenmiştir. Literatürdeki, mesleğe yönelik tutum ve kariyer geliştirme arzuları ile ilgili çalışmalar incelendiğinde genellikle öğretmen adayları ve sınıf öğretmenleriyle yapılan çalışmalara rastlanılmaktadır. Bu çalışma, hem fen öğretmenleriyle yapılmış olması nedeniyle hem de öğretmenlerin mesleğe yönelik tutum ve kariyer geliştirme arzularının, teknolojik pedagojik alan bilgileriyle birlikte ele alınmış olması nedeniyle önemlidir. Altıncısı, teknolojik pedagojik alan bilgisinin yordayıcıları olarak ele alınan değişkenlerin yordama gücü ve aralarındaki ilişkilerin anlamlılığı bağlamında, fen öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutum, öz-yeterlik, mesleki tutum ve kariyer geliştirme arzularının göz önüne alınarak fen öğretmenlerinin daha nitelikli hale gelmesi için gerek hizmet öncesi, gerekse hizmetiçi eğitim programlarında yapılacak değişikliklere yön verme gücünün olması açısından da önem arz etmektedir. Bu durumda; fen öğretmenlerin TPAB ile öz-yeterlik inançları, BİT'e yönelik tutumları ve öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzularını arasındaki ilişkinin incelenmesi ve etki eden faktörlerin ortaya çıkarılması ile ilgili çalışmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir. Çalışmanın veri toplama araçları ve veri toplama araçlarının çeşitliliği açısından diğer çalışmaların içinde önemli bir yer

teşkil edeceği düşünülmektedir. Ayrıca çalışmada toplanacak verilerin çeşitliliği fen öğretmenlerinin öğretim sürecini etkileyen faktörlerinin çok yönlü incelenmesini sağlayacaktır. Bu bağlamda fen öğretmenlerinin TPAB ile öz-yeterlik inançları, BİT'e yönelik tutumları ve öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzuları arasındaki ilişkiyi ortaya koyan bir çalışmanın özgün ve önemli olduğu söylenebilir.

Araştırmanın amacı; fen öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri ile bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutumları, fen öğretimi öz-yeterlikleri ve öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzuları arasında anlamlı ilişkiler olup olmadığının incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın soruları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

1. Fen öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri ile bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutumları, fen öğretimi öz-yeterlikleri, öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzuları arasında anlamlı ilişkiler var mıdır?
2. Fen öğretmenlerinin bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutumları, fen öğretimi öz-yeterlikleri, öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzuları, teknolojik pedagojik alan bilgilerini anlamlı düzeyde yordamakta mıdır?

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma betimsel araştırma niteliğinde olup yöntemini ise tarama yöntemi oluşturmuştur. Araştırmada, tarama araştırma türlerinden kesitsel tarama kullanılmıştır. Tarama yöntemi bir evrenin kendine has özelliklerini anlayabilmek için yürütülen bilimsel çalışma yöntemidir (Johnson ve Christensen, 2000). Bu araştırmada, değişkenler arasındaki ilişkilerin çözümlenmesi suretiyle bir sonuca ulaşılmak istenmektedir. Bu bağlamda, araştırmada ilişkisel araştırma desenlerinden açıklayıcı ilişkisel desen (*The Explanatory Correlational Design*) benimsenmiştir.

### 2.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini Ankara ili merkez ilçede bulunan ortaokullarda görev yapan fen öğretmenleri oluşturmuştur (N= 1800). Ortaokullarda görev yapan fen öğretmenlerinden tabakalı örnekleme yöntemi kullanılarak örneklem oluşturma yoluna gidilmiştir (n=515). Özellikle sosyal bilimlerle ilgili araştırmalarda evrende birbirinden farklı özelliklere sahip-yaş, cinsiyet, kıdem durumu, meslek, gelir durumu vb. olduğu durumlarda tercih edilir (Ural ve Kılıç, 2006). Bu araştırmada farklı ekonomik ve sosyo-kültürel özelliklere sahip okullarda görev yapan öğretmenlere ulaşılması hedeflenmiştir. Araştırma için fen öğretmenlerine ölçme aracı dağıtılmış (900 adet), dağıtılan ölçme araçlarından yaklaşık % 95'i (848 adet) geri toplanmıştır. Bu öğretmenlerden elde edilen veriler araştırmacı tarafından gözden geçirilmiş ve 333 adet ölçme aracı araştırmaya dâhil edilmemiştir. Bunun nedeni; bu öğretmenlerin büyük bir bölümünün ölçme aracını hiç doldurmadığı (286 kişi), geri kalan kısmının ise (47 kişi) ölçme araçlarında yer alan ifadelerin büyük bir bölümüne yönelik olarak görüşlerini belirtmedikleri tespit edilmiştir (birden fazla işaretleme, birkaç maddeyi işaretleyip kalanını boş bırakma, demografik bilgilerde eksiklikler vb. sebepler). Bu nedenle bu öğretmenlerin görüşleri dikkate alınmamıştır. Böylece araştırmanın verileri 308'i kadın, 207'si erkek olmak üzere toplam 515 öğretmenin ölçme araçlarında bulunan ifadelere yönelik olarak belirtmiş oldukları görüşlerden oluşmuştur. Mevcut öğretmen sayısı evreni oluşturan örneklem sayısının %29'unu oluşturmaktadır. Bu durumda söz konusu öğretmen sayısının, % 95 güven aralığında evrenin sayısal anlamda temsil edilmesi açısından yeterli olduğu söylenebilir (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004; Büyüköztürk, 2010, 2011). Araştırmaya katılan öğretmenlerin % 60'ını kadın (308 kişi), % 40'ını (207) erkek öğretmenler oluşturmuş; katılımcı öğretmenlerin meslekte geçirdikleri süreye bakıldığında en fazla sayının 11-20 yıl arası (201 kişi) mesleki tecrübeye sahip olan öğretmenler olduğu belirlenmiştir.

### 2.3. Veri Toplama Araçları

#### 2.3.1. Teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeği

Çalışmada Schmidt ve diğerleri (2009) tarafından geliştirilen Öztürk ve Horzum (2011) tarafından Türkçeye uyarlanan "Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek 32 madde ve yedi alt boyuttan (Teknoloji bilgisi, Alan bilgisi, Pedagojik bilgi, Pedagojik Alan bilgisi, Teknolojik Alan bilgisi, Teknolojik pedagojik bilgi, Teknolojik pedagojik Alan bilgisi) oluşmaktadır. Ölçek, hiç katılmıyorum (1)

ve tamamen katılıyorum (5) arasında değişen 5'li likert tipi bir cevap formatına sahiptir. Ölçeğin orijinal yapısına uygun olarak 32 madde ve yedi boyut ile madde faktör ilişkisi kurularak yapılan doğrulayıcı faktör analizinde, uyum indekslerinin kabul edilebilir düzeylerde olmadığı, faktörler arası korelasyonun düşük olduğu tespit edilmiştir. Model uyum indekslerinin iyileştirilmesi amacıyla yapılan madde eksiltme (m1, m2, m5, m7, m11, m17, m22, m23, m31) ve kovaryans bağlantıları (m12-m15, m13-m15, m24-m25, m27-m28, m30-m32) sonucunda uyum indekslerinin (bkz. Tablo 1.) kabul edilebilir seviyelere ulaştığı, kalan 23 maddenin faktör yüklerinin ve hata varyanslarının uygun olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 1.** Teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeği DFA sonuçları

Model	RMSEA	SRMR	NNFI	CFI
1.	0,10	0,08	0,68	0,71
2.	0,07	0,05	0,90	0,90

Güvenirlilik analizi sonuçları incelendiğinde ise, ölçeğin bütünü Cronbach Alpha katsayısı 0,88; alt boyutları incelendiğinde Teknoloji Bilgisi alt boyutu 0,82; Alan Bilgisi alt boyutu 0,76; Pedagojik Bilgi alt boyutu 0,86; Pedagojik Alan Bilgisi alt boyutu 0,76; Teknolojik Alan Bilgisi alt boyutu 0,69; Teknolojik Pedagojik Bilgi alt boyutu 0,72; Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi alt boyutu 0,87 olarak bulunmuştur. Ölçekteki tüm maddeler için madde-toplam korelasyonlarının 0,30'dan yüksek (0,33 ile 0,58 aralığında) olduğu saptanmıştır.

### 2.3.2. Bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutum ölçeği

Fen öğretmenlerinin Bilgi ve İletişim Teknolojilerine yönelik tutum düzeylerini belirlemek amacıyla Günbatar (2014) tarafından geliştirilen "Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği (BITTY)" kullanılmıştır. Ölçek Genel BİT Eğilimi (1, 2, 3, 4, 5 ve 6), Sanal Ortamda Bilgiye Erişim (7, 8, 9, 10 ve 11), Bilgisayar Donanımı (12, 13, 14 ve 15), Yazılım Kullanımı (16, 17, 18, 19 ve 20) ve Sanal Ortamda İletişim (21, 22 ve 23) olmak üzere 5 faktörden oluşmaktadır. Ölçekteki ifadeler hiç katılmıyorum (1) ve tamamen katılıyorum (5) arasında değişen 5'li likert tipi bir cevap formatına sahiptir.

Ölçeğin orijinal yapısına uygun olarak 23 madde ve beş boyut ile madde faktör ilişkisi kurularak yapılan doğrulayıcı faktör analizinde, uyum indekslerinin kabul edilebilir düzeylerde olmadığı, faktörler arası korelasyonun düşük olduğu, hata varyansı 0,90'ın üzerinde ve faktör yükü 0,40'ın altında maddeler olduğu tespit edilmiştir. Model uyum indekslerinin iyileştirilmesi amacıyla yapılan madde eksiltme ve kovaryans bağlantıları (m3-m4, m7-m8, m7-m9, m8-m11, m16-m19, m16-m20) sonucunda uyum indekslerinin kabul edilebilir seviyelere ulaştığı, kalan 19 maddenin faktör yüklerinin ve hata varyanslarının uygun olduğu tespit edilmiştir. Güvenirlilik analizi sonuçları incelendiğinde ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı 0,87; ölçeğin alt boyutları incelendiğinde bit eğilimi alt boyutunun 0,83; Sınıf Ortamında Bilgiye Erişim alt boyutunun 0,84; bilgisayar donanımı alt boyutunun 0,82; yazılım kullanımı alt boyutunun 0,76; sanal ortamda iletişim alt boyutunun 0,78 olarak yüksek güvenirlikler bulunmuştur. Ölçekteki tüm maddeler için madde-toplam korelasyonlarının 0,30'dan yüksek (0,34 ile 0,60 aralığında) olduğu görülmüştür. Ölçeğin uyum değerleri aşağıdaki gibidir.

**Tablo 2.** Bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutum ölçeği DFA sonuçları

Model	RMSEA	SRMR	NNFI	CFI
1.	0,10	0,07	0,79	0,82
2.	0,08	0,05	0,85	0,88

### 2.3.3. Fen öğretimi öz-yeterlik inanç ölçeği

Çalışmada Riggs ve Enochs (1990) tarafından geliştirilen ve Özkan, Tekkaya ve Çakıroğlu (2002) tarafından Türkçeye uyarlanmış olan Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 23 madde ve 2 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçek Kişisel Öz-Yeterlik (2, 3, 4, 6, 7, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22) ve Sonuç Beklentisi (1, 5, 8, 9, 10,11, 13, 14, 15, 23) olmak üzere iki alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçekteki ifadeler hiç katılmıyorum (1) ve tamamen katılıyorum (5) arasında değişen 5'li likert tipi bir cevap formatına sahiptir.

Ölçeğin ölçeğinin orijinal yapısına uygun olarak 23 madde ve iki boyut ile madde faktör ilişkisi kurularak yapılan doğrulayıcı faktör analizinde, uyum indekslerinin kabul edilebilir düzeylerde olmadığı, hata varyansı 0,90'ın üzerinde ve faktör yükü 0,40'ın altında maddeler olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 3.** Fen öğretimi öz-yeterlik inanç ölçeği DFA uyum indeksleri

Model	RMSEA	SRMR	NNFI	CFI
1.	0,13	0,09	0,46	0,51
2.	0,07	0,05	0,90	0,94

Model uyum indekslerinin iyileştirilmesi amacıyla yapılan madde eksiltme ve kovaryans bağlantıları (m6-m7, m16-m18, m7-m18, m7-m17, m6-m16, m17-m22, m16-m22, m9-m23, m17-m20, m7-m16, m5-m15, m5-m11, m3-m17, m3-m6, m20-m22) sonucunda uyum indekslerinin kabul edilebilir seviyelere ulaştığı, kalan 13 maddenin faktör yüklerinin ve hata varyanslarının uygun olduğu tespit edilmiştir. Güvenirlik analizi sonuçları incelendiğinde ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı 0,82; alt boyutların katsayıları Fen Öğretimi Kişisel Öz-Yeterlik alt boyutu 0,84; Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi alt boyutu 0,69 olarak bulunmuştur. Ölçekteki tüm maddeler için madde-toplam korelasyonlarının 0,30'dan yüksek (0,30 ile 0,65 aralığında) olduğu saptanmıştır.

### 2.3.4. Mesleki tutum ve kariyer geliştirme arzuları ölçeği

Fen öğretmenlerinin mesleki yönelim ve kariyer geliştirme arzularına ilişkin verilerin elde edilmesi amacıyla Watt ve Richardson (2008) tarafından geliştirilen ve Eren ve Tezel (2010) tarafından Türkçeye uyarlanan MYEKÖ kullanılmıştır. MYEKÖ ölçeğinin öğretmen adaylarına yönelik bir ölçek olması nedeniyle, araştırma öncesinde iki eğitim bilimlari alan uzmanı ile birlikte ölçek maddeleri öğretmenlere göre uyarlanmıştır. Bu çalışmada ölçeğin ismi Mesleki tutum ve kariyer geliştirme arzuları (MTKGA) olarak kullanılmıştır. MTKGA, planlanan çaba (4 madde), planlanan ısrarlılık (4 madde), mesleki gelişim arzusu (5 madde) ve liderlik arzusu (4 madde) olmak üzere dört faktörden ve toplam 17 maddeden oluşan bir ölçektir. Ölçek, son derece fazla (7) ve hiç (1) arasında değişen aralıkların söz konusu olduğu 7'li Likert tipi bir cevap formatına sahiptir. Ölçeğin orijinal yapısına uygun olarak 17 madde ve dört boyut ile madde faktör ilişkisi kurularak yapılan doğrulayıcı faktör analizinde, uyum indekslerinin kısmen kabul edilebilir düzeylerde olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 4.** Mesleki tutum ve kariyer geliştirme arzuları DFA uyum indeksleri

Model	RMSEA	SRMR	NNFI	CFI
1.	0,08	0,06	0,90	0,92
2.	0,06	0,04	0,93	0,94

Model uyum indekslerinin iyileştirilmesi amacıyla yapılan kovaryans bağlantıları (m14-m16) sonucunda uyum indekslerinin kabul edilebilir seviyelere ulaştığı, maddelerin faktör yüklerinin ve hata varyanslarının uygun olduğu tespit edilmiştir. Güvenirlik analizi sonuçları incelendiğinde ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı 0,88; alt boyutları incelendiğinde Çaba alt boyutunun 0,86; İsrarlılık alt boyutunun 0,86; Kariyer Geliştirme Arzusu alt boyutunun 0,87; Liderlik Arzusu alt boyutunun 0,81 olarak yüksek güvenilirlikler bulunmuştur. Ölçekteki tüm maddeler için madde-toplam korelasyonlarının 0,30'dan yüksek (0,34 ile 0,63 aralığında) olduğu belirlenmiştir.

### 2.3.5. Sosyal ilişkilerin yönetimi ölçeği

Çalışmada katılımcıların araştırma sorularına samimi cevaplar verip vermediğini anlamak için social desirability ölçeği kullanılmıştır. Marlowe ve Crowne (1960, 1964) tarafından geliştirilen ve Ural ve Özbirecikli (2006) tarafından Türkçeye uyarlanıp güvenilirlik ve geçerlikleri yapılan Sosyal İlişkilerin Yönetimi Ölçeği-SİY (Social Desirability Scale) 7 madde ve kendilerini tanımlama durumuna "evet (1)" ve "hayır (0)" cevabını verdikleri ifadelerden oluşmaktadır. Verilen cevapların toplanması ile elde edilen yüksek puan bireyin sosyal ilişkiler yönetiminde başarısını ifade etmektedir. SIY ölçeği güvenilirlik analizi sonuçları incelendiğinde ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı 0,71 düzeyinde bulunmuştur. Ölçekteki tüm maddeler için madde-toplam korelasyonlarının 0,30'dan yüksek (0,32 ile 0,66 aralığında) olduğu, tüm maddelerin alt ve üst % 27'lik kısımlarının karşılaştırılmasına ait t değerlerinin 0,01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, ölçekte yer alan maddelerin, ayırt edicilik geçerliğinin yüksek olduğu ve ölçek içinde aynı davranışı ölçmeye yönelik maddeler oldukları şeklinde yorumlanabilir.

## 2.4. Verilerin Analizi

Araştırma sorularının cevaplanmasından önce, ölçek verilerinin normal dağılıp dağılmadığı incelenmiştir. Ölçek ve alt boyut puanlarının normallik sınavında Çarpıklık (Skewness) katsayısı kullanılmıştır. Sürekli bir değişkenden elde edilen puanların normal dağılım özelliğinde kullanılan çarpıklık katsayısının % 95 güven aralığı için (Skewness)  $\pm 1.96$  sınırları içinde kalması puanların normal dağılımdan önemli bir sapma

göstermediği şeklinde yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2011). Demografik değişkenlerin olası etkilerini belirlemek amacıyla bir dizi analiz gerçekleştirilmiştir. Normal dağılım gösteren puanların cinsiyete göre karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t testi; meslek yılına göre karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. ANOVA testinde farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla LSD post hoc testinden yararlanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen puanların meslek yılına göre karşılaştırılmasında Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Kruskal Wallis H testinde anlamlı farklılık görüldüğünde farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla Mann Whitney U testinden yararlanılmıştır.

Araştırma sorularının cevaplanmasından önce, demografik değişkenlerin (cinsiyet ve meslek) araştırma değişkenleri TPAB, BİTYT, MTKGA, FÖÖY üzerindeki olası etkilerinin sorgulanması amacıyla dört ayrı çok değişkenli (MANCOVA) kovaryans analizi gerçekleştirilmiştir. MANCOVA’da cinsiyet ve mesleki değişkenler bağımsız değişkenler olarak, sosyal ilişkilerin yönetimi (SİY) ölçeğinden aldıkları puanlar ortak değişken (covariate) olarak ve sırasıyla TPAB, BİTYT, MTKGA, FÖÖY değişkenleri bağımlı değişkenler olarak belirlenmiştir. Çok değişkenli varyans analizlerini takiben tek değişkenli varyans analizleri de (ANOVA) gerçekleştirilerek, demografik değişkenlerin tek yönlü olası etkileri incelenmiştir. Analizlerde demografik değişkenlerin olası etkilerinin değerlendirilmesinde anlamlılık düzeylerinden çok, etki büyüklüklerine bakılmıştır (kısmi eta-kare katsayıları -  $\eta^2p$ ). Veri analizinde elde edilen bulguların anlamlılık düzeyini açıklamak için kullanılan olasılık değerleri deneysel çalışmalarda bulunan değişkenlerin birbirlerini etkileme gücünü ifade etme açısından yetersiz kalmaktadır (Cohen, 1990, 1994, Thompson, 1996). Bunun yanı sıra etki büyüklükleri p değerlerine göre örneklem büyüklüğüne çok daha az hassasiyete sahiptir (Ferguson, 2009; Richardson, 2011). Etki büyüklüğü (effect size) eğitim bilimleri çalışmalarında kullanıldığı biçimiyle bir yöntemin, yöntemler bileşiminin veya bir programın etkisinin derecesini ölçmeye yarayan katsayılar topluluğu olarak kabul edilebilir (Becker, 2000;akt. Aydın 2006). Literatürde etki büyüklüğü genellikle Cohen’in (1988) yorumladığı çerçeve kapsamında değerlendirilmektedir. Buna göre kısmi Eta-Kare katsayıları ( $\eta^2p$ ) değerlendirilmesinde, .01 ve buna yakın değerlerdeki etki büyüklükleri küçük, .09 düzeyi ve buna yakın etki büyüklükleri orta ve .25 ile daha büyük değerlerdeki etki büyüklükleri ise güçlü etki olarak dikkate alınmıştır (Cohen, 1988). Fakat, yakın zamanda gerçekleştirilen benzer araştırmalardan elde edilen bulguların değerlendirildiği çalışmalar, etki büyüklüklerinin değerlendirilmesinde .06’ya eşit ya da daha büyük değerlere sahip olan kısmi eta-kare katsayılarının dikkate alınmasının daha güvenilir bir yaklaşım olacağını göstermiştir (Aydın, 2006; Richardson, 2011). Korelasyon ve regresyon analizleri için normal dağılım göstermeyen puanlar uygun dönüşümler yapılarak normal dağılımları sağlanmış ve tüm puanlar normal dağılıma dönüştürüldükten sonra araştırma sorularının analizine geçilmiştir. Araştırmanın birinci sorusunun cevaplanması amacıyla, Pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Araştırmanın ikinci sorusunun cevaplanması amacıyla çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Bu çalışmada yapılan tüm analizler SPSS ve AMOS programları kullanılarak, bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir. Analizlerde anlamlılık düzeyi 0,05 ( $p<0,05$ ) olarak belirlenmiştir.

## 2.5. Ön Analizler

Araştırma sorularının cevaplanmasına geçilmeden önce, demografik değişkenlerin (cinsiyet ve meslek yılı) bağımlı değişkenler Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi (TPAB), Bilgi İletişim Teknolojilerine Yönelik Tutum (BİTYT), Mesleki Tutum ve Kariyer Geliştirme Arzuları (MTKGA), Fen Öğretimi Öz-Yeterlik (FÖÖY) üzerindeki olası etkileri, Sosyal İlişkiler Yönetimi (SİY) değişkeni kontrol edilerek incelenmiştir. Varyansların homojenliği koşulunun sağlanmadığı durumlarda, Tip I hatanın kontrol edilebilmesi amacıyla gözlemlenen ortalamalar yerine, oranlanmış marjinal ortalamalar (estimated marjinal means) kullanılmış ve bağımsız değişkenlerin anlamlı etkilerinin karşılaştırmaları Bonferroni testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Brace, Kemp, Snelgar ve Lee, 2006; Stevens, 1996).

### 2.5.1. Araştırmada kullanılan ölçeklere ait betimsel istatistikler

Fen öğretmenlerinin TPAB ölçeği alt boyutlarından aldıkları puanlar incelendiğinde; İçerik Bilgisi (4,18), Pedagojik Bilgi (4,16), Pedagojik İçerik Bilgisi (4,04), Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi (3,95), Teknolojik İçerik Bilgisi (3,86) Teknoloji Bilgisi (3,83) Teknolojik Pedagojik Bilgi (3,66) boyutlarının tamamında “yüksek” olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak TPAB ölçeği genel puanı da (3,96) “yüksek” düzeyde bulunmuştur. Çarpıklık (Skewness) katsayısı incelendiğinde TPAB ölçeği genelinde ve alt boyutlarında verilerin normal dağıldığı görülmüştür. Fen öğretmenlerinin BİTYT ölçeği alt boyutlarından



aldıkları puanlar incelendiğinde; BİT Eğilimi (4,20) ve Sınıf Ortamında Bilgiye Erişim (4,11) boyutlarında “yüksek” düzeyde olduğu görülmektedir. Sanal Ortamda İletişim (3,71) ve Yazılım Kullanımı (3,69) “orta” düzeyde, Bilgisayar Donanımı boyutunda ise (2,24) “düşük” düzeyde bulunmuştur. Genel olarak BİTYT ölçek puanının (3,68) “orta” düzeyde olduğu bulgusu elde edilmiştir. Ölçek ve alt boyut puanlarının normal dağılımının sınımasında Çarpıklık (Skewness) katsayısı kullanılmıştır. Sürekli bir değişkenden elde edilen puanların normal dağılım özelliğinde kullanılan çarpıklık katsayısının  $p < 0,05$  güven aralığı için (Skewness)  $\pm 1.96$  sınırları içinde kalması puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği şeklinde yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2011). Çarpıklık (Skewness) katsayısı incelendiğinde BİTYT ölçeği genelinde ve alt boyutlarında verilerin normal dağıldığı görülmektedir. Fen öğretmenlerinin FÖÖY ölçeği alt boyutlarından aldıkları puanlar incelendiğinde; Fen Öğretimi Kişisel Öz-Yeterlik (4,01) ve Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi (3,87) “yüksek” düzeyde bulunmuştur. Ölçeğin genel puanının (3,95) “yüksek” olduğu saptanmıştır. Çarpıklık (Skewness) katsayısı incelendiğinde TPAB ölçeği genelinde ve alt boyutlarında verilerin normal dağıldığı görülmüştür. Fen öğretmenlerinin MTKGA ölçeği alt boyutlarından aldıkları puanlar incelendiğinde; Çaba (5,52), Kariyer Geliştirme Arzusu (5,44) ve Israrlılık (5,10) boyutlarında “yüksek” düzeyde, Liderlik Arzusu boyutunda (3,10) ise “düşük” düzeyde bulunmuştur. Genel olarak MTKGA ölçek puanının (4,83) “yüksek” düzeyde olduğu bulgusu elde edilmiştir. Ölçek ve alt boyut puanlarının normal dağılımının sınımasında Çarpıklık (Skewness) katsayısı kullanılmıştır. Çarpıklık (Skewness) katsayısı incelendiğinde MTKGA ölçeği genelinde ve alt boyutlarında verilerin normal dağıldığı görülmektedir. Fen öğretmenlerinin Sosyal İlişkiler Yönetimi ölçeğinden aldıkları puan ortalaması 5,79 olarak bulunmuştur. Elde edilen yüksek puan, araştırmaya katılan öğretmenlerin anketleri cevaplarken yüksek düzeyde samimiyet gösterdiklerini ifade etmektedir.

### 2.5.2. Teknolojik pedagojik alan bilgisi ile ilgili analizler

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) ölçeği yedi boyutuna ilişkin puanların demografik özelliklere (cinsiyet ve meslek yılı) göre anlamlı düzeyde değişip değişmediğinin belirlenmesi için MANCOVA analizinden yararlanılmıştır. Bu analizde sosyal ilişkilerin yönetimi (SİY) (covariate) olarak analizlere dâhil edilerek olası etkileri sorgulanmıştır. MANCOVA sonucunda, SİY değişkeninin, TPAB ölçeği yedi boyutu üzerindeki çok değişkenli etkisinin anlamlı olduğu saptanmıştır (Wilks'  $\Lambda = 0,938$ ;  $F(7;496) = 4,67$ ,  $p < 0,05$ ;  $\eta^2p = 0,06$ ). Ayrıca, cinsiyet (Wilks'  $\Lambda = 0,948$ ;  $F(7;496) = 3,88$ ,  $p < 0,05$ ;  $\eta^2p = 0,05$ ) ve meslek yılı (Wilks'  $\Lambda = 0,846$ ;  $F(21;1424) = 4,08$ ,  $p < 0,05$ ;  $\eta^2p = 0,05$ ) değişkenlerinin çok değişkenli etkisinin de anlamlı olduğu saptanmıştır. Demografik değişkenlerin ve ortak değişkenlerin çok değişkenli etkilerinin, daha detaylı biçimde incelenmesi amacıyla MANCOVA'yı takiben ANOVA analizi yapılmıştır. Levene testi sonucunda TPAB ölçeğinin teknoloji bilgisi, alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik bilgi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi alt boyutları için varyansların homojenliği koşulunun sağlanmadığı; pedagojik bilgi ve teknolojik alan bilgisi alt boyutları için koşulun sağlandığı belirlenmiştir. Bu nedenle demografik ve ortak değişkenlerin etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilen ANOVA analizi sonuçlarının yorumlanmasında teknoloji bilgisi, alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik bilgi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi değişkenleri için Bonferroni düzeltmesi aracılığıyla oranlanmış marjinal ortalamalar dikkate alınmıştır (Stevens, 1996; Tabachnick ve Fidel, 2007). Yapılan ANOVA sonucunda, sosyal ilişkilerin yönetimi (SİY) değişkeninin teknoloji bilgisi ( $F(1;502) = 10,52$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,02$ ), teknolojik pedagojik bilgi ( $F(1;502) = 13,70$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,03$ ) ve teknolojik pedagojik alan bilgisi ( $F(1;502) = 6,57$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,01$ ) üzerindeki etkilerinin anlamlı ancak önemli olmadığı saptanmıştır. Sosyal ilişkilerin yönetiminin, alan bilgisi ( $F(1;502) = 0,20$ ,  $p > 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,00$ ), pedagojik bilgi ( $F(1;502) = 0,25$ ,  $p > 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,00$ ), pedagojik alan bilgisi ( $F(1;502) = 3,47$ ,  $p > 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,00$ ), teknolojik alan bilgisi ( $F(1;502) = 0,59$ ,  $p > 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,00$ ) üzerindeki etkisinin anlamlı olmadığı saptanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, sosyal ilişkilerin yönetimi, teknoloji bilgisi, teknolojik pedagojik bilgi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi anlamlı düzeyde şekilde etkilemektedir, ancak etkisi önemli değildir. Bu bulgulardan hareketle, fen öğretmenlerin TPAB alt boyutları; teknoloji bilgisi, teknolojik pedagojik bilgisi, alan bilgisi, pedagojik bilgi, pedagojik alan bilgisi, teknolojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik alan bilgisi boyutları için sosyal istenirliğin önemli olmadığı söylenebilir. Bununla birlikte ANOVA sonucunda, cinsiyetin pedagojik bilgi ( $F(1;502) = 8,33$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,02$ ) ve teknolojik pedagojik alan bilgisi ( $F(1;502) = 5,93$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,01$ ) üzerindeki etkisinin anlamlı fakat önemli olmadığı saptanmıştır. Bunun anlamı, katılımcıların cinsiyetinin pedagojik bilgiyi yalnızca anlamlı düzeyde etkilediği ancak etkisinin önemli olmadığıdır. Analizler sonucunda kadın öğretmenlerin ortalama puanlarının erkek öğretmenlere göre nispeten yüksek olduğu görülmektedir. Ancak yukarıda da bahsedildiği gibi etki büyüklüğü önemli olmadığı için dikkate alınmayabilir. Katılımcıların cinsiyetinin,

teknoloji bilgisi ( $F(1;502) = 1,59, p > 0,05, \eta^2p = 0,00$ ), alan bilgisi ( $F(1;502) = 0,49, p > 0,05, \eta^2p = 0,01$ ), pedagojik alan bilgisi ( $F(1;502) = 0,24, p > 0,05, \eta^2p = 0,02$ ), teknolojik alan bilgisi ( $F(1;502) = 3,26, p > 0,05, \eta^2p = 0,00$ ), teknolojik pedagojik bilgisi ( $F(1;502) = 0,01, p > 0,05, \eta^2p = 0,00$ ) üzerindeki etkisinin anlamlı olmadığı saptanmıştır. Diğer taraftan meslek yılının teknoloji bilgisi ( $F(3;502) = 9,43, p < 0,05, \eta^2p = 0,05$ ), teknolojik pedagojik bilgi ( $F(3;502) = 13,78, p < 0,05, \eta^2p = 0,08$ ) üzerindeki etkisinin hem anlamlı hem de önemli olduğu, alan bilgisi ( $F(3;502) = 3,54, p < 0,05, \eta^2p = 0,02$ ), teknolojik alan bilgisi ( $F(3;502) = 3,26, p < 0,05, \eta^2p = 0,02$ ) ve teknolojik pedagojik alan bilgisi ( $F(3;502) = 5,89, p < 0,05, \eta^2p = 0,03$ ), üzerindeki etkilerinin ise anlamlı ancak önemsiz olduğu görülmektedir. Katılımcıların meslek yılının pedagojik bilgi ( $F(3;502) = 0,93, p > 0,05, \eta^2p = 0,00$ ), pedagojik alan bilgisi ( $F(3;502) = 1,93, p > 0,05, \eta^2p = 0,01$ ), üzerindeki etkisinin anlamlı olmadığı saptanmıştır. Bulgulara göre, katılımcıların meslek yılının teknoloji bilgisi ve teknolojik pedagojik bilgi boyutlarını anlamlı ve önemli düzeyde etkilediği; alan bilgisi, teknolojik alan bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgi boyutları üzerinde etkisinin anlamlı ancak önemli olmadığı tespit edilmiştir. Bu açıklamalara göre, meslek yılı değişkeninin, fen öğretmenlerinin teknoloji bilgileri ve teknolojik pedagojik bilgileri üzerinde anlamlı ve önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Ön analiz sonuçlarına göre, teknoloji bilgisi ve teknolojik pedagojik bilgi alt boyutları puanı en yüksek grubun meslek yılı 0-10 arası olan öğretmenler olduğu görülmektedir. Ayrıca teknolojik pedagojik alan bilgisi puanlarına bakıldığında en yüksek puanı meslek yılı 20-30 yıl arası olan öğretmenler almışlardır. Meslek hayatının ilk yıllarında olan öğretmenlerin, özellikle üniversiteden yeni mezun olmuş ya da meslekte on yılını doldurmamış olanların diğerlerine göre teknoloji bilgilerinin ve teknolojik pedagojik bilgilerinin daha yüksek olması anlaşılabilir bir durumdur. Teknolojik pedagojik alan bilgisi boyutunun anlamlı fakat orta düzeyde bir etkiye sahip olması, öğretmenlerin mesleki yaşantılarında teknolojik gelişmelerden ve pedagojik esaslardan kopmadan bir eğitim gösterme gayretinde oldukları şeklinde yorumlanabilir. Bu bulgular alanyazındaki diğer araştırmalarla uyumludur (Mutluoğlu, 2012; Şimşek, Demir, Bağçeci ve Kinay, 2013; Karataş 2014; Önal ve Çakır 2015; Kabaran, 2016).

### 2.5.3. Bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutum ile ilgili analizler

Bilgi İletişim Teknolojilerine Yönelik Tutum (BİTYT) ölçeği beş boyutuna ilişkin puanların demografik özelliklere (cinsiyet ve meslek yılı) göre anlamlı düzeyde değişip değişmediğinin belirlenmesi için MANCOVA analizinden yararlanılmıştır. Bu analizde sosyal ilişkilerin yönetimi (SİY) (covariate) olarak analizlere dâhil edilerek olası etkileri sorgulanmıştır. MANCOVA sonucunda, SİY değişkeninin, BİTYT ölçeği beş boyutu üzerindeki çok değişkenli etkisinin anlamlı olduğu saptanmıştır (Wilks'  $\Lambda = 0,951$ ;  $F(5;498) = 5,08, p < 0,05, \eta^2p = 0,05$ ). Ayrıca cinsiyet (Wilks'  $\Lambda = 0,932$ ;  $F(5;498) = 7,32, p < 0,05, \eta^2p = 0,07$ ) ve meslek yılı (Wilks'  $\Lambda = 0,843$ ;  $F(15;1375) = 5,87, p < 0,05, \eta^2p = 0,06$ ) değişkenlerinin de çok değişkenli etkisinin de anlamlı olduğu saptanmıştır. Demografik değişkenlerin ve ortak değişkenlerin çok değişkenli etkilerinin, daha detaylı biçimde incelenmesi amacıyla MANCOVA'yı takiben ANOVA analizi yapılmıştır. Levene testi sonucunda BİTYT ölçeğinin tüm boyutları için varyansların homojenliği koşulunun sağlanmadığı belirlenmiştir (bkz. Tablo 3.20). Bu nedenle demografik ve ortak değişkenlerin etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilen ANOVA analizi sonuçlarının yorumlanmasında BİTYT ölçeğinin tüm boyutları için Bonferroni düzeltmesi aracılığıyla oranlanmış marjinal ortalamalar dikkate alınmıştır (Stevens, 1996; Tabachnick ve Fidel, 2007). Yapılan ANOVA sonuçlarına bakıldığında, sosyal ilişkilerin yönetimi (SİY) değişkeninin, BİT eğilimi ( $F(1;502) = 16,90, p < 0,05, \eta^2p = 0,03$ ), sınıf ortamında bilgiye erişim ( $F(1;502) = 5,58, p < 0,05, \eta^2p = 0,01$ ), yazılım kullanımı ( $F(1;502) = 12,92, p < 0,05, \eta^2p = 0,03$ ) ve sanal ortamda iletişim ( $F(1;502) = 11,47, p < 0,05, \eta^2p = 0,02$ ) üzerindeki etkilerinin anlamlı fakat önemli olmadığı saptanmıştır. Buna karşın, sosyal ilişkilerin yönetiminin bilgisayar donanımı ( $F(1;502) = 0,01, p > 0,05, \eta^2p = 0,00$ ) üzerindeki etkisinin anlamlı olmadığı saptanmıştır. Elde edilen bulgulara göre sosyal ilişkilerin yönetimi, BİT eğilimi, sınıf ortamında bilgiye erişim, yazılım kullanımı ve sanal ortamda iletişimi değişkenleri üzerinde anlamlı etkiye sahiptir. Ancak etkisi önemli değildir. Bu durum, fen öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerine ilgilerini, olduğundan daha olumlu gösterme eğiliminde oldukları şeklinde yorumlanabilir. Aynı şekilde yazılım kullanımı ve sanal ortamda iletişim boyutları da düşünüldüğünde, bilgi iletişim araçlarını yeni yazılımlar eşliğinde etkili şekilde kullanabilme, internet üzerinden iletişim kurabilme ve bilgi alışverişi yapabilme durumlarının öğretmenleri olduklarından daha olumlu gösterme eğiliminde etkili olduğu söylenebilir. Bulgular benzer çalışmalarla uyumludur (Mazman ve Usluel, 2011; Tondeur, Hermans, van Braak ve Valcke, 2008).

Diğer taraftan ANOVA sonucuna göre, cinsiyet değişkeninin bilgisayar donanımı ( $F(1;502) = 10,25, p < 0,05, \eta^2p = 0,02$ ), yazılım kullanımı ( $F(1;502) = 16,04, p < 0,05, \eta^2p = 0,03$ ) ve sanal ortamda iletişim

( $F(1;502) = 4,17, p > 0,05, \eta^2p = 0,01$ ) üzerindeki etkisinin anlamlı fakat önemli olmadığı saptanmıştır. Buna karşın, katılımcıların cinsiyet değişkeninin BİT eğilimi ( $F(1;502) = 2,76, p > 0,05, \eta^2p = 0,00$ ), sınıf ortamında bilgiye erişim ( $F(1;502) = 0,69, p > 0,05, \eta^2p = 0,00$ ) üzerindeki etkilerinin anlamlı olmadığı saptanmıştır. Bu bulgulara göre, cinsiyet değişkeninin bilgisayar donanımı ve yazılım kullanımı boyutları üzerinde anlamlı olduğu fakat etkisinin önemli olmadığı saptanmıştır. Ön analiz sonuçlarına bakıldığında erkek öğretmenlerin bilgisayar donanımı ve yazılım kullanımı boyutu puanlarının kadın öğretmenlere göre daha yüksek puan olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, meslek yılı değişkeninin BİT eğilimi ( $F(3;502) = 2,65, p > 0,05, \eta^2p = 0,02$ ), sınıf ortamında bilgiye erişim ( $F(3;502) = 7,62, p < 0,05, \eta^2p = 0,04$ ) üzerindeki etkisinin anlamlı ancak önemli olmadığı, yazılım kullanımı ( $F(3;502) = 9,68, p < 0,05, \eta^2p = 0,06$ ) ve sanal ortamda iletişim ( $F(3;502) = 13,49, p < 0,05, \eta^2p = 0,08$ ) üzerindeki etkisinin ise hem anlamlı hem de önemli olduğu bulunmuştur. Buna karşın, katılımcıların meslek yılının bilgisayar donanımı ( $F(3;502) = 3,67, p > 0,05, \eta^2p = 0,02$ ) üzerindeki etkisinin anlamlı olmadığı saptanmıştır. Bu bulgulardan hareketle, katılımcıların meslekte geçirdikleri sürenin, sınıf ortamında bilgiye erişim, yazılım kullanımı ve sanal ortamda iletişim boyutlarını anlamlı ve önemli düzeyde etkilediği görülmektedir (Usluel, Mumcu ve Demiraslan, 2007). Ön analiz sonuçlarına göre sınıf ortamında bilgiye erişim alt boyutu puanı en yüksek grup meslek yılı 21-30 yıl arası olanlardır. Daha sonra 0-10 yıl arası olanlar ve 10-20 yıl arası olanlar gelmektedir. Puanı en düşük grup ise meslekte 30 yıl ve üzeri olanlar bulunmuştur. Ancak diğer alt boyutlar yazılım kullanımı ve sanal ortamda iletişimden alınan puanlar tahmin edileceği üzere meslek yılında geçirilen süre arttıkça azalmaktadır. Katılımcıların meslekte geçirdikleri sürenin artmasıyla, yazılım kullanımı ve sanal ortamda iletişime yönelik ilgilerinin azalması anlaşılır bir durumdur. Teknolojinin çok hızlı değişmesi, yeni yazılımların giderek daha kapsamlı ve karmaşık bir yapıda olması, ayrıca bunları öğrenmek için gerekli zaman ve bilgiye ulaşmada yaşanan zorluklar sebebiyle bu durum ortaya çıkmış olabilir. Sınıf ortamında bilgiye erişim alt boyutundaki farklılık öğretmenlerin mesleki tecrübeleriyle açıklanabilir. Diğer alt boyutlara bakıldığında katılımcıların meslek yılının BİT eğilimi ( $\eta^2p = 0,02$ ) ve bilgisayar donanımı ( $\eta^2p = 0,02$ ) üzerindeki etkisinin anlamlı ve önemli olmadığı saptanmıştır.

#### 2.5.4. Fen Öğretimi Öz-Yeterlik ile ilgili analizler

Fen Öğretimi Öz-Yeterlik (FÖÖY) ölçeği iki boyutuna ilişkin puanların demografik özelliklere (cinsiyet ve meslek yılı) göre anlamlı düzeyde değişip değişmediğinin belirlenmesi için MANCOVA analizinden yararlanılmıştır. Bu analizde sosyal ilişkilerin yönetimi (SİY) (covariate) olarak analizlere dâhil edilerek olası etkileri sorgulanmıştır. MANCOVA sonucunda, SİY değişkeninin, FÖÖY ölçeği iki boyutu üzerindeki çok değişkenli etkisinin anlamlı olduğu saptanmıştır (Wilks'  $\Lambda = 0,973; F(2;501) = 6,83, p < 0,05; \eta^2p = 0,03$ ). Cinsiyet (Wilks'  $\Lambda = 0,971; F(2;501) = 7,45, p < 0,01; \eta^2p = 0,03$ ) ve meslek yılı (Wilks'  $\Lambda = 0,947; F(6;4,60) = 1,87, p < 0,05; \eta^2p = 0,03$ ) değişkenlerinin çok değişkenli etkisinin anlamlı olduğu saptanmıştır. Demografik değişkenlerin ve ortak değişkenlerin çok değişkenli etkilerinin, daha detaylı biçimde incelenmesi amacıyla MANCOVA'yı takiben ANOVA analizi yapılmıştır. Levene testi sonucunda FÖÖY ölçeğinin tüm boyutları için varyansların homojenliği koşulunun sağlanmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle demografik ve ortak değişkenlerin etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilen ANOVA analizi sonuçlarının yorumlanmasında FÖÖY ölçeğinin tüm boyutları için Bonferroni düzeltmesi aracılığıyla oranlanmış marjinal ortalamalar dikkate alınmıştır (Stevens, 1996; Tabachnick ve Fidel, 2007). Yapılan ANOVA sonuçları incelendiğinde, sosyal ilişkilerin yönetimi (SİY) değişkeninin, fen öğretimi kişisel öz-yeterlik ( $F(1;502) = 4,34, p < 0,05, \eta^2p = 0,009$ ) ve fen öğretiminde sonuç beklentisi üzerindeki etkisinin anlamlı ve önemsiz olduğu saptanmıştır ( $F(1;502) = 12,88, p < 0,025, \eta^2p = 0,025$ ). Sosyal ilişkilerin yönetimi (SİY) değişkeni, fen öğretiminde sonuç beklentisi üzerindeki etkisinin büyüklüğü yaklaşık %3 düzeyindedir. Bununla birlikte cinsiyet değişkeninin fen öğretimi kişisel öz-yeterlik üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu ve bu etkinin önemli olmadığı saptanmıştır ( $F(1;502) = 13,97, p < 0,025, \eta^2p = 0,03$ ). Ayrıca, cinsiyet değişkeninin fen öğretiminde sonuç beklentisi üzerindeki etkisinin anlamlı olmadığı saptanmıştır ( $F(1;502) = 0,12, p > 0,025, \eta^2p = 0,00$ ). Diğer taraftan, meslek yılı değişkeninin fen öğretimi kişisel öz yeterlik ( $F(3;502) = 5,19, p < 0,025, \eta^2p = 0,03$ ) ve fen öğretiminde sonuç beklentisi ( $F(3;502) = 3,06, p < 0,025, \eta^2p = 0,02$ ) değişkenleri üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra, meslek yılı değişkeninin fen öğretimi kişisel öz yeterlik ve fen öğretiminde sonuç beklentisi üzerindeki etki büyüklüğünün önemli olmadığı tespit edilmiştir. Ön analiz sonuçlarına göre, sosyal ilişkilerin yönetimi (SİY) değişkeninin fen öğretiminde sonuç beklentisi üzerindeki etkisinin anlamlı ve nispeten önemsiz olduğu saptanmıştır. Bu bulgu katılımcıların fen eğitimi sonucunda öğrencilerinin başarılı olmalarını bekledikleri, başarılı sonuçların onları olumlu etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca katılımcıların cinsiyetlerinin fen öğretimi kişisel öz-yeterlik üzerindeki etkisi

anlamli bulunmüstür. Bunun yanı sıra, kadın katılımcıların fen öğretilimi kişisel öz yeterlik puanlarının erkek katılımcılara göre daha yüksek olduğu görölmektedir. Meslek yılı değişkeninin, fen öğretilimi kişisel öz yeterlik ve fen öğretiminde sonuç beklentisi alt boyutları üzerinde etkisi anlamli fakat önemsiz bulunmüstür. Buna ilaveten, fen öğretilimi kişisel öz yeterlik puanı en yüksek grup meslek yılı 0-10 yıl arası olanlar iken, fen öğretiminde sonuç beklentisi puanı en düşük grup yine meslek yılı 0-10 yıl arası olanlardır. Bu sonuç meslekte yeni olan öğretmenlerin kendilerini geliştirme eğiliminde oldukları ancak meslek yılı 10 yıl üzeri olan öğretmenlerin başarı beklentilerinin daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir.

### 2.5.5. Mesleki tutum ve kariyer geliştirme arzuları ile ilgili analizler

Mesleki Tutum ve Kariyer Geliştirme Arzuları (MTKGA) ölçeği dört boyutuna ilişkin puanların demografik özelliklere (cinsiyet ve meslek yılı) göre anlamli düzeyde değişip değişmediğinin belirlenmesi için MANCOVA analizinden yararlanılmıştır. Bu analizde sosyal ilişkilerin yönetimi (SİY) (covariate) olarak analizlere dâhil edilerek olası etkileri sorgulanmıştır. MANCOVA sonucunda, SİY değişkeninin, MTKGA ölçeği dört boyutu üzerindeki çok değişkenli etkisinin anlamli olduğu saptanmıştır (Wilks'  $\Lambda = 0,949$ ;  $F(4;499) = 6,68$ ,  $p < 0,05$ ;  $\eta^2p = 0,05$ ). Ayrıca cinsiyet (Wilks'  $\Lambda = 0,937$ ;  $F(4;499) = 8,33$ ,  $p < 0,05$ ;  $\eta^2p = 0,06$ ) ve meslek yılı (Wilks'  $\Lambda = 0,877$ ;  $F(12;1320) = 5,59$ ,  $p < 0,05$ ;  $\eta^2p = 0,04$ ) değişkenlerinin çok değişkenli etkisinin de anlamli olduğu saptanmıştır. Demografik değişkenlerin ve ortak değişkenlerin çok değişkenli etkilerinin, daha detaylı biçimde incelenmesi amacıyla MANCOVA'yı takiben ANOVA analizi gerçekleştirilmiştir. Levene testi sonucunda MTKGA ölçeğinin tüm boyutları için varyansların homojenliği koşulunun sağlanmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle demografik ve ortak değişkenlerin etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilen ANOVA analizi sonuçlarının yorumlanmasında MTKGA ölçeğinin tüm boyutları için Bonferroni düzeltmesi aracılığıyla oranlanmış marjinal ortalamalar dikkate alınmıştır (Stevens, 1996; Tabachnick ve Fidell, 2007). Yapılan ANOVA sonuçlarına bakıldığında, sosyal ilişkilerin yönetimi (SİY) değişkeninin çaba ( $F(1;502) = 21,02$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,04$ ), ısrarlılık ( $F(1;502) = 15,73$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,03$ ) ve kariyer geliştirme arzusu ( $F(1;502) = 14,29$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,03$ ) üzerindeki etkilerinin anlamli ve nispeten önemsiz olduğu saptanmıştır. Sosyal ilişkilerin yönetiminin, liderlik arzusu ( $F(1;502) = 2,14$ ,  $p > 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,00$ ) üzerindeki etkisinin anlamli olmadığı saptanmıştır.

Elde edilen bulgulara göre, sosyal ilişkilerin yönetimi değişkeni katılımcıların çaba, ısrarlılık ve kariyer geliştirme arzularını anlamli ancak nispeten önemsiz düzeyde etkilemektedir. Konuyla ilgili öğretmenlerin mesleki tutumları ve kariyer geliştirme arzuları üzerinde sosyal ilişkilerin yönetiminin etkisini inceleyen bir araştırmaya rastlanılmamış olması mevcut bulgunun, diğer araştırmalara atıfta bulunarak yorumlanmasını zorlaştırmaktadır. Ancak bireyin herhangi bir ölçme aracının maddelerini yanıtlarken, kendisiyle ilgili gerçekçi bilgiler vermek yerine kendini sosyal ve normatif anlamda olumlu biçimde sunma eğilimi sıklıkla rastlanan bir durumdur (Crowne ve Marlowe, 1960; Ellingson, Smith ve Sackett, 2001). Bununla birlikte ANOVA sonucunda, cinsiyet değişkeninin liderlik arzusu ( $F(1;502) = 18,04$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,04$ ) üzerindeki etkisinin anlamli ve nispeten önemsiz olduğu saptanmıştır. Cinsiyet değişkeninin, çaba ( $F(1;502) = 2,56$ ,  $p > 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,00$ ), ısrarlılık ( $F(1;502) = 0,52$ ,  $p > 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,00$ ), kariyer geliştirme arzusu ( $F(1;502) = 3,42$ ,  $p > 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,01$ ) üzerindeki etkisinin anlamli olmadığı saptanmıştır. Bu bulgulara göre katılımcıların cinsiyeti, liderlik arzularını anlamli ve nispeten önemsiz düzeyde etkilemektedir. Diğer alt boyutlarla beraber düşünöldüğünde cinsiyete göre anlamli farklılık olmamasının nedeni, öğretmenlik mesleğinin profesyonel bir bilinçle algılanıyor olması, dolayısıyla benimsenmiş bir kabulün cinsiyetler arasında fark yaratmaması olabilir. Bu bulgular öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapılan benzer çalışmalarla uyumludur (Eren, 2012; Nakip, 2015; Tufan, 2016). Diğer taraftan ANOVA sonuçlarına göre, meslek yılı değişkeninin kariyer geliştirme arzusu ( $F(3;502) = 7,96$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,05$ ) üzerindeki etkisinin anlamli ve önemli; çaba ( $F(3;502) = 4,77$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,03$ ), ısrarlılık ( $F(3;502) = 4,82$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,03$ ) ve liderlik arzusu ( $F(3;502) = 5,19$ ,  $p < 0,05$ ,  $\eta^2p = 0,03$ ) üzerindeki etkilerinin anlamli ve nispeten önemsiz olduğu saptanmıştır. Bu bulgulardan hareketle, katılımcıların meslekte geçirdikleri sürenin kariyer geliştirme arzularını anlamli ve önemli düzeyde; mesleki çaba, meslekte ısrarlılık ve liderlik arzularını anlamli ve nispeten önemsiz düzeyde etkilediği saptanmıştır. Öğretmenlerin meslekte geçirdikleri sürenin çaba, ısrarlılık, liderlik arzusu ve kariyer geliştirme arzusu üzerine etkisini içeren çalışmalara rastlanılmaması bu konuda benzer çalışmalara atıfta bulunarak yorum yapmayı zorlaştırmaktadır. Öğretmenlik mesleğine yönelik tutum üzerine yapılan çalışmaları inceleyen Eren, Çelik ve Oğuz (2014) bu konuyla ilgili ölkemizde yapılan çalışmaların %82'sinin öğretmen adaylarıyla yapıldığını, sadece % 10'unun öğretmenlerle yapıldığını belirtmişlerdir. Ön analiz verileri incelendiğinde

kariyer geliştirme arzuları en yüksek olan grubun meslek yılı 0-10 yıl arası olan öğretmenler olduğu görülmektedir. Yine aynı şekilde öğretmenlerde liderlik arzusunun meslek yılı 0-10 yıl arası öğretmenlerde yüksek bulunması genç öğretmenlerin mesleğe yönelik tutumlarının yüksek olduğu ve kariyerlerinde yükselmeyi hedefledikleri şeklinde yorumlanabilir. Bu analiz sonuçlarından hareketle demografik değişkenlerin araştırmaya konu değişkenler üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı söylenebilir. Bu nedenle araştırma soruları incelenirken demografik değişkenlerin etkisi dikkate alınmamıştır.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Araştırmanın birinci sorusuna ilişkin bulgular

Araştırmanın amacına göre ilk soru “Fen öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri ile bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutumları, fen öğretimi öz-yeterlikleri, öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzuları arasında anlamlı ilişkiler var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Araştırmanın birinci sorusunun cevaplanması amacıyla, Pearson korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmanın örnekleme gibi (n = 515) görece büyük örneklemlerde, küçük korelasyon katsayılarının bile istatistiksel olarak anlamlı çıkabilmesi nedeniyle, korelasyon katsayılarının yorumlanmasında anlamlılık düzeyleri değil, büyüklükleri dikkate alınmıştır. Buna göre, .30’dan küçük korelasyon katsayıları zayıf, .30 ve .60 arasında değerlere sahip katsayılar orta ve .60’dan büyük katsayılar ise güçlü korelasyon katsayıları olarak yorumlanmıştır (Cohen, 1988). Ancak, bu araştırmada yeterince büyük örneklem sayısına (N> 1000) ulaşamaması nedeniyle, tip 2 hatadan kaçınmak için .25 civarında olan katsayılar orta büyüklükte değerlendirilmiştir (Büyüköztürk, 2011). Söz konusu analizler aracılığıyla elde edilen bulgulara Tablo 5.’de yer verilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda, teknolojik pedagojik alan bilgileri (TPAB) ölçeği teknoloji bilgisi boyutu ile BİTYT ölçeği 5 boyutu arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (p < 0,01). Teknoloji bilgisi ile en yüksek ilişkili olan BİTYT boyutları sırasıyla yazılım kullanımı (r = 0,41), sanal ortamda iletişim (r = 0,36), sınıf ortamında bilgiye erişim (r = 0,32), bit eğilimi (r = 0,27) ve bilgisayar donanımı (r = 0,20) olarak tespit edilmiştir. Teknoloji bilgisi boyutu ile MTKGA ölçeği 4 boyutu arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (p < 0,01). Teknoloji bilgisi ile en yüksek ilişkili olan MTKGA boyutları sırasıyla kariyer geliştirme arzusu (r = 0,30), çaba (r = 0,22), ısrarlılık (r = 0,20) ve liderlik arzusu (r = 0,16) olarak tespit edilmiştir. Teknoloji bilgisi boyutu ile FÖÖY ölçeği fen öğretiminde sonuç beklentisi (r = 0,23) ve fen öğretimi kişisel öz-yeterlik (r = 0,17) boyutları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (p < 0,01). Teknolojik pedagojik alan bilgileri (TPAB) ölçeği alan bilgisi boyutu ile BİTYT ölçeği 2 boyutu (sınıf ortamında bilgiye erişim, yazılım kullanımı) arasında pozitif yönlü ve anlamlı; 1 boyutu (bilgisayar donanımı) arasında negatif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (p < 0,01). Alan bilgisi ile en yüksek ilişkili olan BİTYT boyutları sırasıyla sınıf ortamında bilgiye erişim (r = 0,16), yazılım kullanımı (r = 0,13) ve bilgisayar donanımı (r = -0,11) olarak tespit edilmiştir. Alan bilgisi ile bit eğilimi ve sanal ortamda iletişim arasında anlamlı ilişki olmadığı saptanmıştır (p > 0,05). Alan bilgisi boyutu ile MTKGA ölçeği 2 boyutu (çaba ve ısrarlılık) arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Alan bilgisi ile en yüksek ilişkili olan MTKGA boyutları sırasıyla çaba (r = 0,19; p < 0,01) ve ısrarlılık (r = 0,10; p < 0,05) olarak tespit edilmiştir. Alan bilgisi boyutu ile kariyer geliştirme ve liderlik arzusu arasında anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir (p > 0,05). Alan bilgisi boyutu ile FÖÖY ölçeği fen öğretimi kişisel öz-yeterlik (r = 0,26) ve fen öğretiminde sonuç beklentisi (r = 0,24) boyutları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır (p < 0,01). Buna göre, (TPAB) ölçeği alan bilgisi boyutu ile BİTYT ölçeği alt boyutları ilişkilerinden hareketle elde edilen bulgulardan ilki; fen öğretmenlerinin alan bilgileriyle sınıf ortamında bilgiye erişim (r = 0,16) ve yazılım kullanımı (r = 0,13) arasındaki ilişkilerin anlamlı olmasına rağmen zayıf olmalarıdır. İkincisi; öğretmenlerin alan bilgisi ile bilgisayar donanımı (r = -0,11) arasında anlamlı fakat ters yönde zayıf bir ilişkinin olmasıdır. Teknolojik pedagojik alan bilgileri (TPAB) ölçeği pedagojik bilgi boyutu ile BİTYT ölçeği 3 boyutu (sınıf ortamında bilgiye erişim, yazılım kullanımı, sanal ortamda iletişim) arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Pedagojik bilgi ile en yüksek ilişkili olan BİTYT boyutları sırasıyla sınıf ortamında bilgiye erişim (r = 0,20; p < 0,01), yazılım kullanımı (r = 0,17; p < 0,01) ve sanal ortamda iletişim (r = 0,10; p < 0,05) olarak tespit edilmiştir. Bu durumun gerekçeleri olarak fen alanı ve pedagojinin etkileşimi ile ilgili bilgi olarak nitelendirilebilen pedagojik alan bilgisi konusunda yetkin fen öğretmenlerinin, teknolojiye karşı ilgi duymaları ve kendilerini alanda geliştirmek istemeleri, fen öğretimi alanında teknolojinin olanaklarından faydalanarak bilgi seviyelerini daima yukarıya çekmeleri, bilgi seviyeleri yükseldikçe yazılım kullanma, sınıf ortamında bilgiye erişme gibi yeterliklerde de ilerleme kaydetmeleri, yazılım kullanımı becerisinin de bu bağlamda

bir araç olması, gibi nedenler sayılabilir. Pedagojik bilgi ile bit eğilimi ve bilgisayar donanımı arasında anlamlı ilişki olmadığı saptanmıştır ( $p > 0,05$ ). Pedagojik bilgi boyutu ile MTKGA ölçeği 3 boyutu (çaba, ısrarlılık, kariyer geliştirme arzusu) arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Pedagojik bilgi ile en yüksek ilişkili olan MTKGA boyutları sırasıyla çaba ( $r = 0,23$ ;  $p < 0,01$ ), kariyer geliştirme arzusu ( $r = 0,15$ ;  $p < 0,01$ ) ve ısrarlılık ( $r = 0,10$ ;  $p < 0,05$ ) olarak tespit edilmiştir. Pedagojik bilgi boyutu ile liderlik arzusu arasında anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ). Pedagojik bilgi boyutu ile FÖÖY ölçeği fen öğretimi kişisel öz-yeterlik ( $r = 0,12$ ) ve fen öğretiminde sonuç beklentisi ( $r = 0,21$ ) boyutları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır ( $p < 0,01$ ). Tablo 4.1' e göre, pedagojik bilgi ile sınıf ortamında bilgiye erişim, yazılım kullanımı ve sanal ortamda iletişim arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişkiler vardır. Ancak bu ilişkiler görece zayıftır. Bir diğer bulgu, pedagojik bilgi ile öğretmenlik mesleğine yönelik çaba, ısrarlılık ve öğretmenlerin kariyer geliştirme arzuları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki bulunmasıdır. Bu ilişkiler korelasyon katsayısı 0.25 ten küçük olması nedeniyle zayıf ilişkilerdir. Aynı şekilde pedagojik bilgi ile fen öğretimi kişisel öz-yeterlik ve fen öğretiminde sonuç beklentisi boyutları arasında pozitif yönlü, anlamlı ancak zayıf bir ilişki olduğu saptanmıştır. Öğretmenlerin pedagojik bilgileri ile en yüksek ilişkinin sınıf ortamında bilgiye erişim ( $r = 0,20$ ), çaba ( $r = 0,23$ ) ve fen öğretimi fen öğretiminde sonuç beklentisi ( $r = 0,22$ ) arasında olması dikkat çekicidir. Teknolojik pedagojik alan bilgileri (TPAB) ölçeği pedagojik alan bilgisi boyutu ile BİTYT ölçeği 3 boyutu (bit eğilimi, sınıf ortamında bilgiye erişim, yazılım kullanımı) arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Pedagojik alan bilgisi ile en yüksek ilişkili olan BİTYT boyutları sırasıyla sınıf ortamında bilgiye erişim ( $r = 0,17$ ;  $p < 0,01$ ), yazılım kullanımı ( $r = 0,17$ ;  $p < 0,01$ ) ve bit eğilimi ( $r = 0,10$ ;  $p < 0,05$ ) olarak tespit edilmiştir. Pedagojik alan bilgisi ile bilgisayar donanımı ve sanal ortamda iletişim arasında anlamlı ilişki olmadığı saptanmıştır ( $p > 0,05$ ). Pedagojik alan bilgisi boyutu ile MTKGA ölçeği 2 boyutu (çaba, kariyer geliştirme arzusu) arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Pedagojik alan bilgisi ile en yüksek ilişkili olan MTKGA boyutları sırasıyla çaba ( $r = 0,21$ ;  $p < 0,01$ ) ve kariyer geliştirme arzusu ( $r = 0,11$ ;  $p < 0,05$ ) olarak tespit edilmiştir. Pedagojik alan bilgisi boyutu ile ısrarlılık ve liderlik arzusu arasında anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ). Pedagojik alan bilgisi boyutu ile FÖÖY ölçeği fen öğretimi kişisel öz-yeterlik ( $r = 0,26$ ) ve fen öğretiminde sonuç beklentisi ( $r = 0,24$ ) boyutları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır ( $p < 0,01$ ). Fen öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisi ile bit eğilimi, sınıf ortamında bilgiye erişim ve yazılım kullanımı arasında pozitif yönlü, anlamlı ancak zayıf ilişkiler bulunmuştur. Aynı şekilde öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi ile çaba ve kariyer geliştirme arzuları arasında pozitif yönlü, anlamlı ve zayıf ilişkiler saptanmıştır. Bir diğer bulgu, pedagojik alan bilgisi ile fen öğretimi kişisel öz-yeterlik ve fen öğretiminde sonuç beklentisi boyutları arasında pozitif yönlü, anlamlı ilişki ve orta seviyede bir ilişki bulunmuştur. Teknolojik pedagojik alan bilgileri (TPAB) ölçeği teknolojik alan bilgisi boyutu ile BİTYT ölçeği 3 boyutu (bit eğilimi, sınıf ortamında bilgiye erişim, sanal ortamda iletişim) arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Teknolojik alan bilgisi ile en yüksek ilişkili olan BİTYT boyutları sırasıyla bit eğilimi ( $r = 0,23$ ;  $p < 0,01$ ), sınıf ortamında bilgiye erişim ( $r = 0,18$ ;  $p < 0,01$ ) ve sanal ortamda iletişim ( $r = 0,13$ ;  $p < 0,01$ ) olarak tespit edilmiştir. Teknolojik alan bilgisi ile bilgisayar donanımı ve yazılım kullanımı arasında anlamlı ilişki olmadığı saptanmıştır ( $p > 0,05$ ). Teknolojik alan bilgisi boyutu ile MTKGA ölçeği 2 boyutu (çaba, kariyer geliştirme arzusu) arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Teknolojik alan bilgisi ile en yüksek ilişkili olan MTKGA boyutları sırasıyla çaba ( $r = 0,17$ ;  $p < 0,01$ ) ve kariyer geliştirme arzusu ( $r = 0,11$ ;  $p < 0,05$ ) olarak tespit edilmiştir. Teknolojik alan bilgisi boyutu ile ısrarlılık ve liderlik arzusu arasında anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ). Teknolojik alan bilgisi boyutu ile FÖÖY ölçeği fen öğretiminde sonuç beklentisi ( $r = 0,32$ ) ve fen öğretimi kişisel öz-yeterlik ( $r = 0,25$ ) boyutları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır ( $p < 0,01$ ).

Tablo 5.' de teknolojik alan bilgisi boyutu ile bit eğilimi, sınıf ortamında bilgiye erişim ve sanal ortamda iletişim boyutları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişkiler olduğu görülmektedir. Aynı şekilde teknolojik alan bilgisi boyutu ile çaba ve kariyer geliştirme arzuları boyutları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Ancak bu ilişkiler korelasyon katsayıları 0.25 ten küçük olması nedeniyle görece zayıf ilişkilerdir. Bu nedenle fen öğretmenlerinin teknolojik alan bilgisi ile aralarında doğrudan bir etkileşim içinde olduklarını söylemek mümkün değildir. Teknolojik alan bilgisi boyutu ile FÖÖY ölçeği alt boyutları fen öğretiminde sonuç beklentisi ve fen öğretimi kişisel öz-yeterlik boyutları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Orta seviyede bulunan bu ilişkiye göre öğretmenlerin Teknolojik alan bilgisi ile fen öğretiminde sonuç beklentisi ve fen öğretimi kişisel öz-yeterlikleri arasında doğrudan bir etkileşim olduğu söylenebilir. Teknolojik pedagojik alan bilgileri (TPAB) ölçeği teknolojik

alan bilgisi boyutu ile BİTYT ölçeği 3 boyutu (bit eğilimi, sınıf ortamında bilgiye erişim, sanal ortamda iletişim) arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Teknolojik alan bilgisi ile en yüksek ilişkili olan BİTYT boyutları sırasıyla bit eğilimi ( $r = 0,23$ ;  $p < 0,01$ ), sınıf ortamında bilgiye erişim ( $r = 0,18$ ;  $p < 0,01$ ) ve sanal ortamda iletişim ( $r = 0,13$ ;  $p < 0,01$ ) olarak tespit edilmiştir. Teknolojik alan bilgisi ile bilgisayar donanımı ve yazılım kullanımı arasında anlamlı ilişki olmadığı saptanmıştır ( $p > 0,05$ ). Teknolojik alan bilgisi boyutu ile MTKGA ölçeği 2 boyutu (çaba, kariyer geliştirme arzusu) arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Teknolojik alan bilgisi ile en yüksek ilişkili olan MTKGA boyutları sırasıyla çaba ( $r = 0,17$ ;  $p < 0,01$ ) ve kariyer geliştirme arzusu ( $r = 0,11$ ;  $p < 0,05$ ) olarak tespit edilmiştir. Teknolojik alan bilgisi boyutu ile ısrarlılık ve liderlik arzusu arasında anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ). Teknolojik alan bilgisi boyutu ile FÖÖY ölçeği fen öğretiminde sonuç beklentisi ( $r = 0,32$ ) ve fen öğretimi kişisel öz-yeterlik ( $r = 0,25$ ) boyutları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır ( $p < 0,01$ ).

Tablo 5.' de teknolojik alan bilgisi boyutu ile bit eğilimi, sınıf ortamında bilgiye erişim ve sanal ortamda iletişim boyutları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişkiler olduğu görülmektedir. Aynı şekilde teknolojik alan bilgisi boyutu ile çaba ve kariyer geliştirme arzuları boyutları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Ancak bu ilişkiler korelasyon katsayıları 0.25 ten küçük olması nedeniyle görece zayıf ilişkilere sahiptir. Bu nedenle fen öğretmenlerinin teknolojik alan bilgisi ile aralarında doğrudan bir etkileşim içinde olduklarını söylemek mümkün değildir. Teknolojik alan bilgisi boyutu ile FÖÖY ölçeği alt boyutları fen öğretiminde sonuç beklentisi ve fen öğretimi kişisel öz-yeterlik boyutları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Orta seviyede bulunan bu ilişkiye göre öğretmenlerin Teknolojik alan bilgisi ile fen öğretiminde sonuç beklentisi ve fen öğretimi kişisel öz-yeterlikleri arasında doğrudan bir etkileşim olduğu söylenebilir.

**Tablo 5.** Değişkenler arasındaki ilişkiye ait pearson korelasyon analizi sonuçları

Değişken	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1 Teknolojik Bileisi	1,00																		
2 Alan Bileisi	0,23**	1,00																	
3 Pedagojik Bilei	0,35**	0,33**	1,00																
4 Pedagojik Alan Bileisi	0,21**	0,36**	0,36**	1,00															
5 Teknolojik Alan Bileisi	0,21**	0,23**	0,23**	0,41**	1,00														
6 Teknolojik Pedagojik Bilei	0,38**	0,22**	0,25**	0,28**	0,18**	1,00													
7 Tek. Ped. Alan Bileisi	0,43**	0,22**	0,37**	0,29**	0,31**	0,48**	1,00												
8 Bit Eğilimi	0,27**	0,08	0,09	0,09*	0,23**	0,13**	0,29**	1,00											
9 Sınıf Ort. Bilgiye Erişim	0,32**	0,16**	0,20**	0,17**	0,18**	0,25**	0,26**	0,47**	1,00										
10 Bilgisayar Donanımı	0,20**	-0,11**	0,09	0,05	0,01	0,15**	0,10*	0,17**	0,12**	1,00									
11 Yazılım Kullanımı	0,41**	0,13**	0,17**	0,11*	0,07	0,23**	0,23**	0,38**	0,37**	0,35**	1,00								
12 Sanal Ortamda İletişim	0,36**	0,05	0,10*	0,06	0,13**	0,15**	0,12**	0,32**	0,44**	0,16**	0,50**	1,00							
13 Çaba	0,22**	0,19**	0,23**	0,21**	0,17**	0,23**	0,26**	0,14**	0,21**	0,10*	0,15**	0,21**	1,00						
14 İsrarlılık	0,20**	0,10*	0,10*	0,05	0,04	0,21**	0,21**	0,20**	0,20**	0,15**	0,16**	0,24**	0,45**	1,00					
15 Kariyer Geliştirme Arzusu	0,30**	0,08	0,15**	0,11*	0,11*	0,23**	0,28**	0,27**	0,28**	0,19**	0,20**	0,24**	0,50**	0,52**	1,00				
16 Liderlik Arzusu	0,16**	-0,03	0,08	0,01	-0,01	0,15**	0,10*	0,01	0,13**	0,30**	0,22**	0,18**	0,28**	0,24**	0,24**	1,00			
17 Fen Öğr. Kişisel Ö.Y.	0,23**	0,26**	0,12**	0,26**	0,32**	0,16**	0,32**	0,28**	0,10**	-0,12**	0,12**	0,16**	0,22**	0,16**	0,28**	-0,16**	1,00		
18 Fen Öğr. Sonuç Beklentisi	0,17**	0,24**	0,21**	0,24**	0,25**	0,12**	0,32**	0,29**	0,33**	0,12**	0,22**	0,15**	0,24**	0,18**	0,14**	0,20**	0,34**	1,00	

\* $p < 0,05$

\*\* $p < 0,01$

Teknolojik pedagojik alan bilgileri (TPAB) ölçeği teknolojik pedagojik alan bilgisi boyutu ile BİTYT ölçeği 5 boyutu arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Teknolojik pedagojik alan bilgisi ile en yüksek ilişkili olan BİTYT boyutları sırasıyla bit eğilimi ( $r = 0,29$ ;  $p < 0,01$ ), sınıf ortamında bilgiye erişim ( $r = 0,26$ ;  $p < 0,01$ ), yazılım kullanımı ( $r = 0,23$ ;  $p < 0,01$ ), sanal ortamda iletişim ( $r = 0,12$ ), bilgisayar donanımı ( $r = 0,12$ ;  $p < 0,01$ ) olarak tespit edilmiştir. Teknolojik pedagojik alan bilgisi boyutu ile MTKGA ölçeği 4 boyutu arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Teknolojik pedagojik alan bilgisi ile en yüksek ilişkili olan MTKGA boyutları sırasıyla kariyer geliştirme arzusu ( $r = 0,28$ ;  $p < 0,01$ ), çaba ( $r = 0,26$ ;  $p < 0,01$ ), ısrarlılık ( $r = 0,21$ ;  $p < 0,01$ ), liderlik arzusu ( $r = 0,10$ ;  $p < 0,05$ ) olarak tespit edilmiştir. Teknolojik pedagojik alan bilgisi boyutu ile FÖÖY ölçeği fen öğretiminde sonuç beklentisi ( $r = 0,32$ ) ve fen öğretimi kişisel öz-yeterlik ( $r = 0,33$ ) boyutları arasında pozitif yönlü ve

anlamli ilişki olduğu saptanmıştır ( $p < 0,01$ ). Yukarıdaki bulgulara göre, fen ğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileriyle BİTYT leği alt boyutları bit eğilimi, sınıf ortamında bilgiye erişim ve yazılım kullanımı arasında orta seviyede, diğer boyutlar sanal ortamda iletişim ve bilgisayar donanımı arasında ise zayıf seviyede, anlamli ve pozitif yönlü bir ilişki vardır. Öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgileriyle MTKGA leği alt boyutları kariyer geliştirme arzuları ve çaba ile orta seviyede, ısrarlılık ve liderlik arzusu boyutları ile zayıf bir ilişki bulunmuştur. Fen ğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileriyle en yüksek ilişki FY leği alt boyutları fen ğretiminde sonuç beklentisi ve fen ğretimi kişisel öz-yeterlik arasında bulunmuştur. Tablo 5.'deki bulgular incelendiğinde, bilgi iletişim teknolojilerine eğilim, sınıf ortamında bilgiye erişim, yazılım kullanımı, sanal ortamda iletişim değişkenleri ile çaba, ısrarlılık, kariyer geliştirme arzusu ve liderlik arzusu arasında anlamli ilişkiler olduğu görülmektedir.

### 3.1. Araştırmanın ikinci sorusuna ilişkin bulgular

Araştırmanın amacına göre ikinci soru "Fen ğretmenlerinin, teknolojik pedagojik alan bilgilerini, bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutumları, fen ğretimi öz-yeterlikleri, öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzuları yordamakta mıdır?" olarak belirlenmiştir. TPAB değişkeninin yordanmasına ilişkin çoklu regresyon analizi aracılığıyla elde edilen bulgulara Tablo 6.'da yer verilmiştir.

Tablo 6.'ya bakıldığında Teknoloji Bilgisi ile bağımlı değişkenler arasında kurulan regresyon modelinin uygun olduğu görülmektedir ( $F_{(11;501)} = 14,00$ ;  $p < 0,01$ ). Bağımsız değişkenler, Teknoloji Bilgisi değişkenindeki varyansın %25'ini açıkladığı saptanmıştır ( $\Delta R^2 = 0,247$ ). Bu değerin bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken Teknoloji Bilgisini açıklamada etkili ve yeterli olduğu söylenebilir. Standardize edilmiş regresyon katsayılarının ( $\beta$ ) anlamlılığına ilişkin t testi sonuçlarına göre, Sınıf Ortamında Bilgiye Erişim (SOBE), Yazılım Kullanımı (YK), Sanal Ortamda İletişim(SOİ), Fen ğretimi Kişisel z-Yeterlik (FKY), Kariyer Geliştirme Arzusu (KGA) değişkenlerinin Teknoloji Bilgisi üzerinde pozitif yönlü ve anlamli (SOBE  $t = 2,18$ ; YK  $t = 4,68$ ; SOİ  $t = 2,50$ ; FKY  $t=3,25$ ; KGA  $t=2,50$   $p < 0,05$ ) etkiye sahip olduğu görülmüştür. Standardize edilmiş regresyon katsayılarına ( $\beta$ ) göre Teknoloji Bilgisi değişkenini en yüksek düzeyde yordama sıralaması YK ( $\beta = 0,23$ ), FKY ( $\beta = 0,15$ ), KGA ( $\beta = 0,13$ ), SOİ ( $\beta = 0,12$ ) ve SOBE ( $\beta = 0,11$ ) ŝeklinindedir. Teknoloji bilgisi değişkenini en yüksek yordayan değişkenin yazılım kullanımı olması teknoloji bilgisine sahip öğretmenlerin aynı zamanda bu bilgilerini aktif bir şekilde kullanma eğiliminde olduklarını göstermektedir. Ayrıca sanal ortamda iletişim ve sınıf ortamında bilgiye erişim alt boyutlarının da fen ğretmenlerinin teknoloji bilgisi ile karşılıklı etkileşim içinde oldukları saptanmıştır. Buna göre; teknoloji bilgisi yüksek fen ğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini, derslerini daha verimli hale getirmek için kullanabildikleri söylenebilir. BİTYT alt boyutları olan Yazılım Kullanımı, Sanal Ortamda İletişim ve Sınıf Ortamında Bilgiye Erişim alt boyutları ile ilgili sonuçlar araştırmanın birinci alt problemi ile de uyumludur. Benzer çalışmalarda öğretmenlerin bilgisayar ve internet kullanımının, teknolojiye yönelik tutumlarını etkilediğini, teknolojiye yönelik tutumun ise teknoloji kullanımında temel etkenlerden olduğu belirtilmiŝtir (Spiegel, 2001; Shin vd., 2009).

Tablo 6. TPAB değişkeninin yordanmasına ait çoklu regresyon analizi sonuçları

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişkenler	B	SH <sub>B</sub>	$\beta$	t	p
Teknoloji Bilgisi	C	0,83	0,30		2,77	0,006
	Bit Eğilimi	0,02	0,05	0,02	0,38	0,703
	Sınıf Ortamında Bilgiye Erişim	0,11	0,05	0,11	2,18	<b>0,030</b>
	Bilgisayar Donanımı	0,04	0,03	0,06	1,44	0,152
	Yazılım Kullanımı	0,22	0,05	0,23	4,68	<b>0,000</b>
	Sanal Ortamda İletişim	0,11	0,04	0,12	2,50	<b>0,013</b>
	Fen ğretimi Kişisel z-Yeterlik	0,16	0,05	0,15	3,25	<b>0,001</b>
	Fen ğretiminde Sonuç Beklentisi	-0,04	0,06	-0,03	-0,71	0,480
	aba	0,03	0,04	0,03	0,70	0,482
	İsrarlılık	-0,01	0,02	-0,02	-0,46	0,645
	Kariyer Geliştirme Arzusu	0,09	0,04	0,13	2,50	<b>0,013</b>
Liderlik Arzusu	0,02	0,02	0,05	1,13	0,259	
$F_{(11;501)}=14,00$ ; $p=0,000$ ; $\Delta R^2=0,247$						
Alan Bilgisi	C	-2,00	0,10		-19,52	0,000
	Bit Eğilimi	-0,02	0,02	-0,07	-1,31	0,189
	Sınıf Ortamında Bilgiye Erişim	0,03	0,02	0,09	1,76	0,079
	Bilgisayar Donanımı	-0,03	0,01	-0,15	-3,28	<b>0,001</b>
	Yazılım Kullanımı	0,05	0,02	0,16	3,10	<b>0,002</b>
	Sanal Ortamda İletişim	-0,02	0,01	-0,09	-1,71	0,088
	Fen ğretimi Kişisel z-Yeterlik	0,05	0,02	0,16	3,35	<b>0,001</b>
	Fen ğretiminde Sonuç Beklentisi	0,06	0,0	0,14	2,91	<b>0,004</b>



	Çaba	0,04	0,01	0,15	2,94	<b>0,003</b>
	Israrlılık	0,00	0,01	0,02	0,45	0,652
	Kariyer Geliştirme Arzusu	-0,01	0,01	-0,03	-0,65	0,517
	Liderlik Arzusu	-0,01	0,01	-0,06	-1,23	0,220
$F_{(11;501)}= 6,912; p=0,000; \Delta R^2=0,130$						
Pedagojik Bilgi	C	-2,05	0,10		-19,44	0,000
	Bit Eğilimi	-0,03	0,02	-0,08	-1,57	0,116
	Sınıf Ortamında Bilgiye Erişim	0,05	0,02	0,14	2,59	<b>0,010</b>
	Bilgisayar Donanımı	0,01	0,01	0,03	0,56	0,572
	Yazılım Kullanımı	0,04	0,02	0,11	2,12	<b>0,034</b>
	Sanal Ortamda İletişim	-0,01	0,01	-0,04	-0,68	0,492
	Fen Öğretimi Kişisel Öz-Yeterlik	0,01	0,02	0,04	0,72	0,469
	Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi	0,05	0,02	0,12	2,37	<b>0,018</b>
	Çaba	0,05	0,01	0,17	3,33	<b>0,001</b>
	Israrlılık	-0,01	0,01	-0,06	-1,11	0,267
	Kariyer Geliştirme Arzusu	0,01	0,01	0,06	1,02	0,308
	Liderlik Arzusu	-0,01	0,01	-0,03	-0,61	0,539
$F_{(11;501)}= 4,903; p=0,000; \Delta R^2=0,090$						
Pedagojik Alan Bilgisi	C	1,91	0,29		6,66	0,000
	Bit Eğilimi	-0,06	0,05	-0,06	-1,20	0,229
	Sınıf Ortamında Bilgiye Erişim	0,13	0,05	0,13	2,54	<b>0,011</b>
	Bilgisayar Donanımı	0,03	0,03	0,05	1,08	0,280
	Yazılım Kullanımı	0,03	0,04	0,04	0,75	0,455
	Sanal Ortamda İletişim	-0,05	0,04	-0,06	-1,13	0,256
	Fen Öğretimi Kişisel Öz-Yeterlik	0,20	0,04	0,22	4,38	<b>0,000</b>
	Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi	0,13	0,05	0,11	2,33	<b>0,020</b>
	Çaba	0,14	0,03	0,19	3,66	<b>0,000</b>
	Israrlılık	-0,05	0,02	-0,10	-2,02	<b>0,044</b>
	Kariyer Geliştirme Arzusu	0,01	0,03	0,01	0,11	0,912
	Liderlik Arzusu	-0,01	0,02	-0,04	-0,85	0,397
$F_{(11;501)}= 6,681; p=0,000; \Delta R^2=0,126$						
Teknolojik Alan Bilgisi	C	1,47	0,30		4,97	0,000
	Bit Eğilimi	0,14	0,05	0,13	2,64	<b>0,009</b>
	Sınıf Ortamında Bilgiye Erişim	0,07	0,05	0,07	1,40	0,163
	Bilgisayar Donanımı	0,01	0,03	0,02	0,42	0,674
	Yazılım Kullanımı	-0,09	0,05	-0,09	-1,83	0,068
	Sanal Ortamda İletişim	0,04	0,04	0,04	0,85	0,395
	Fen Öğretimi Kişisel Öz-Yeterlik	0,26	0,05	0,26	5,28	<b>0,000</b>
	Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi	0,12	0,06	0,09	1,97	<b>0,049</b>
	Çaba	0,10	0,04	0,13	2,67	<b>0,008</b>
	Israrlılık	-0,05	0,02	-0,10	-1,98	<b>0,048</b>
	Kariyer Geliştirme Arzusu	-0,01	0,04	-0,01	-0,23	0,818
	Liderlik Arzusu	-0,01	0,02	-0,02	-0,39	0,699
$F_{(11;501)}= 7,900; p=0,000; \Delta R^2=0,149$						
Teknolojik Pedagojik Bilgi	C	-2,12	0,10		-22,62	0,000
	Bit Eğilimi	-0,02	0,02	-0,07	-1,35	0,178
	Sınıf Ortamında Bilgiye Erişim	0,06	0,02	0,18	3,39	<b>0,001</b>
	Bilgisayar Donanımı	0,02	0,01	0,09	1,83	0,068
	Yazılım Kullanımı	0,04	0,01	0,14	2,62	<b>0,009</b>
	Sanal Ortamda İletişim	-0,01	0,01	-0,06	-1,10	0,274
	Fen Öğretimi Kişisel Öz-Yeterlik	0,04	0,01	0,12	2,33	<b>0,020</b>
	Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi	-0,02	0,02	-0,04	-0,89	0,373
	Çaba	0,02	0,01	0,10	2,06	<b>0,040</b>
	Israrlılık	0,01	0,01	0,06	1,10	0,271
	Kariyer Geliştirme Arzusu	0,01	0,01	0,03	0,61	0,542
	Liderlik Arzusu	0,01	0,01	0,06	1,26	0,209
$F_{(11;501)}= 6,701; p=0,000; \Delta R^2=0,126$						
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	C	1,11	0,24		4,68	0,000
	Bit Eğilimi	0,08	0,04	0,08	1,78	0,075
	Sınıf Ortamında Bilgiye Erişim	0,04	0,04	0,05	1,03	0,303
	Bilgisayar Donanımı	0,01	0,02	0,02	0,53	0,599
	Yazılım Kullanımı	0,10	0,04	0,13	2,71	<b>0,007</b>
	Sanal Ortamda İletişim	-0,05	0,03	-0,07	-1,49	0,136
	Fen Öğretimi Kişisel Öz-Yeterlik	0,15	0,04	0,18	3,90	<b>0,000</b>
	Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi	0,16	0,05	0,15	3,39	<b>0,001</b>
	Çaba	0,05	0,03	0,08	1,57	0,117
	Israrlılık	0,01	0,02	0,01	0,29	0,771
	Kariyer Geliştirme Arzusu	0,05	0,03	0,10	1,88	0,061
	Liderlik Arzusu	0,02	0,02	0,05	1,09	0,276
$F_{(11;501)}= 12,709; p=0,000; \Delta R^2=0,228$						

Tablo 6. incelendiğinde, Fen Öğretimi Kişisel Öz-Yeterlik ve Kariyer Geliştirme Arzusu alt boyutları ile fen öğretmenlerinin Teknoloji Bilgisi arasında karşılıklı etkileşim olduğu görülmektedir. Tablo 6. incelendiğinde Alan Bilgisi ile bağımlı değişkenler arasında kurulan regresyon modelinin uygun olduğu görülmektedir ( $F(11;501)= 6,912$ ;  $p < 0,01$ ). Bağımsız değişkenlerin, Alan Bilgisi değişkenindeki varyansın %13'ünü açıkladığı saptanmıştır ( $\Delta R^2 = 0,130$ ). Bu değer bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken Alan Bilgisini açıklamada etkili ve yeterli olduğu söylenebilir.

Standardize edilmiş regresyon katsayılarının ( $\beta$ ) anlamlılığına ilişkin t testi sonuçlarına göre, Alan Bilgisi üzerinde Bilgisayar Donanımı (BD) değişkeninin negatif yönlü ve anlamlı ( $BD t = -3,28$   $p < 0,05$ ), Yazılım Kullanımı (YK), Fen Öğretimi Kişisel Öz-Yeterlik (FÖKÖY), Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi (FÖSB) ve Çaba değişkenlerinin pozitif yönlü ve anlamlı ( $YK t = 3,10$ ;  $FÖKÖY t=3,35$ ;  $FÖSB t=2,91$ ;  $Çaba t=2,94$   $p < 0,05$ ) etkiye sahip olduğu görülmüştür. Standardize edilmiş regresyon katsayılarına ( $\beta$ ) göre Alan Bilgisi değişkenini en yüksek düzeyde yordama sıralaması YK ( $\beta = 0,16$ ), FÖKÖY ( $\beta = 0,16$ ), Çaba ( $\beta = 0,15$ ), BD ( $\beta = -0,15$ ) ve FÖSB ( $\beta = 0,14$ ) şeklindedir.

Standardize edilmiş regresyon katsayılarının ( $\beta$ ) anlamlılığına ilişkin t testi sonuçlarına göre, Sınıf Ortamında Bilgiye Erişim (SOBE), Yazılım Kullanımı (YK), Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi (FÖSB) ve Çaba değişkenlerinin Pedagojik Bilgi üzerinde pozitif yönlü ve anlamlı (SOBE  $t = 2,59$ ;  $YK t = 2,12$ ;  $FÖSB t = 2,37$ ;  $Çaba t=3,33$   $p < 0,05$ ) etkiye sahip olduğu görülmüştür. Standardize edilmiş regresyon katsayılarına ( $\beta$ ) göre Pedagojik Bilgi değişkenini en yüksek düzeyde yordama sıralaması Çaba ( $\beta = 0,17$ ), SOBE ( $\beta = 0,14$ ) FÖSB ( $\beta = 0,12$ ) ve YK ( $\beta = 0,11$ ) şeklindedir. Tablo 6.'ya göre, Pedagojik Alan Bilgisi ile bağımlı değişkenler arasında kurulan regresyon modelinin uygun olduğu görülmektedir ( $F(11;501) = 6,681$ ;  $p < 0,01$ ). Bağımsız değişkenler, Pedagojik Alan Bilgisi değişkenindeki varyansın yaklaşık %13'ünü açıkladığı saptanmıştır ( $\Delta R^2 = 0,126$ ). Bu değer bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken Pedagojik Alan Bilgisini açıklamada etkili ve yeterli olduğu söylenebilir. Standardize edilmiş regresyon katsayılarının ( $\beta$ ) anlamlılığına ilişkin t testi sonuçlarına göre, Pedagojik Alan Bilgisi üzerinde, Sınıf Ortamında Bilgiye Erişim (SOBE), Fen Öğretimi Kişisel Öz-Yeterlik (FÖKÖY), Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi (FÖSB) ve Çaba değişkenlerinin pozitif yönlü ve anlamlı (SOBE  $t = 2,54$ ;  $FÖKÖY t= 4,38$ ;  $FÖSB t= 2,38$   $Çaba t= 3,66$   $p < 0,05$ ), Israrlılık değişkeninin ise negatif yönlü ve anlamlı ( $t= -2,02$   $p < 0,05$ ) etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Standardize edilmiş regresyon katsayılarına ( $\beta$ ) göre Teknoloji Bilgisi değişkenini en yüksek düzeyde yordama sıralaması FÖKÖY ( $\beta = 0,22$ ), Çaba ( $\beta = 0,19$ ), SOBE ( $\beta = 0,13$ ) FÖSB ( $\beta = 0,11$ ), Israrlılık ( $\beta = -0,10$ ) ve şeklindedir. Tablo 4.2' deki sonuçlara göre, Teknolojik Alan Bilgisi ile bağımlı değişkenler arasında kurulan regresyon modelinin uygun olduğu görülmektedir ( $F(11;501) = 7,900$ ;  $p < 0,01$ ). Bağımsız değişkenler, Teknolojik Alan Bilgisi değişkenindeki varyansın yaklaşık %15'ini açıkladığı saptanmıştır ( $\Delta R^2 = 0,149$ ). Bu değer bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken Teknolojik Alan Bilgisini açıklamada etkili ve yeterli olduğu söylenebilir.

Standardize edilmiş regresyon katsayılarının ( $\beta$ ) anlamlılığına ilişkin t testi sonuçlarına göre, Bit Eğilimi (BİTE), Fen Öğretimi Kişisel Öz-Yeterlik (FÖKÖY), Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi (FÖSB), Çaba değişkenlerinin Teknolojik Alan Bilgisi üzerinde pozitif yönlü ve anlamlı (BİTE  $t = 2,64$ ;  $FÖKÖY t=5,28$ ;  $FÖSB t = 1,97$ ;  $Çaba t=2,67$   $p < 0,05$ ), Israrlılık değişkeninin ise negatif yönlü ve anlamlı ( $t= -1,98$   $p < 0,05$ ) etkiye sahip olduğu görülmüştür. Standardize edilmiş regresyon katsayılarına ( $\beta$ ) göre Teknoloji Bilgisi değişkenini en yüksek düzeyde yordama sıralaması FÖKÖY ( $\beta = 0,26$ ), Çaba ( $\beta = 0,13$ ), BİTE ( $\beta = 0,13$ ), Israrlılık ( $\beta = -0,10$ ) ve FÖSB ( $\beta = 0,09$ ) şeklindedir. Bulgular incelendiğinde, fen öğretimi kişisel öz-yeterlik ile teknolojik alan bilgisinin orta düzeyde ilişkilendiği görülmektedir. Elde edilen bulgulara bakıldığında, Teknolojik Pedagojik Bilgi ile bağımlı değişkenler arasında kurulan regresyon modelinin uygun olduğu görülmektedir ( $F(11;501) = 6,701$ ;  $p < 0,01$ ). Bağımsız değişkenler, Teknolojik Pedagojik Bilgi değişkenindeki varyansın yaklaşık %13'ünü açıkladığı saptanmıştır ( $\Delta R^2 = 0,126$ ). Bu değer bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken Teknolojik Pedagojik Bilgiyi açıklamada etkili ve yeterli olduğu söylenebilir.

Standardize edilmiş regresyon katsayılarının ( $\beta$ ) anlamlılığına ilişkin t testi sonuçlarına göre, Sınıf Ortamında Bilgiye Erişim (SOBE), Yazılım Kullanımı (YK), Fen Öğretimi Kişisel Öz-Yeterlik (FÖKÖY), Çaba değişkenlerinin Teknolojik Pedagojik Bilgi üzerinde pozitif yönlü ve anlamlı (SOBE  $t = 3,39$ ;  $YK t = 2,62$ ;  $FÖKÖY t=3,25$ ;  $Çaba t=2,06$   $p < 0,05$ ) etkiye sahip olduğu görülmüştür. Standardize edilmiş regresyon katsayılarına ( $\beta$ ) göre Teknolojik pedagojik Bilgi değişkenini en yüksek düzeyde yordama

sıralaması SOBE ( $\beta = 0,18$ ), YK ( $\beta = 0,14$ ), FÖKÖY ( $\beta = 0,12$ ), ve Çaba ( $\beta = 0,10$ ) şeklindedir. Araştırmanın ikinci sorusuna ilişkin bulgular incelendiğinde, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ile bağımlı değişkenler arasında kurulan regresyon modelinin uygun olduğu görülmektedir ( $F_{(11,501)} = 12,709$ ;  $p < 0,01$ ). Bağımsız değişkenler, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi değişkenindeki varyansın yaklaşık %23'ünü açıkladığı saptanmıştır ( $\Delta R^2 = 0,228$ ). Bu değer bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi açıklamada etkili ve yeterli olduğu söylenebilir. Standardize edilmiş regresyon katsayılarının ( $\beta$ ) anlamlılığına ilişkin t testi sonuçlarına göre, Yazılım Kullanımı (YK), Fen Öğretimi Kişisel Öz-Yeterlik (FÖKÖY), Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi (FÖSB) değişkenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi üzerinde pozitif yönlü ve anlamlı (YK  $t = 2,71$ ; FÖKÖY  $t = 3,90$ ; FÖSB  $t = 3,39$ ;  $p < 0,05$ ) etkiye sahip olduğu görülmüştür. Standardize edilmiş regresyon katsayılarına ( $\beta$ ) göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi değişkenini en yüksek düzeyde yordama sıralaması FÖKÖY ( $\beta = 0,18$ ), FÖSB ( $\beta = 0,15$ ) ve YK ( $\beta = 0,13$ ) şeklindedir. Bulgular incelendiğinde bağımsız değişkenlerin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi değişkenindeki varyansın %23 ünü açıkladığı görülmektedir. Bu oranda en yüksek yordayıcılar fen öğretimi kişisel öz-yeterlik ve fen öğretiminde sonuç beklentisi olarak belirlenmiştir. Ayrıca, benzer şekilde yukarıdaki sonuçlarda da görüleceği üzere öğretmenlerin eğitim yazılımlarını sınıf ortamında kullanma durumlarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin yordayıcısı olduğu saptanmıştır.

#### 4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, Fen öğretmenlerinin sahip olduğu Teknolojik pedagojik alan bilgilerinin; cinsiyet ve meslek yılı değişkenlerinden bağımsız olarak, bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutumları, fen öğretimi öz-yeterlikleri ve öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzuları ile anlamlı düzeyde ve pozitif biçimde ilişkilendiği bulunmuştur. Bu sonuca ilişkin olarak, öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin farklı değişkenlerle etkileşim içinde olduğu ve demografik değişkenler cinsiyet ve meslek yılı etkisinden bağımsız olarak açıklanabileceği söylenebilir. Fen öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri ile en yüksek ilişki, fen öğretimi öz-yeterlikleri arasında, sonrasında bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutumları arasında, en düşük ilişki ise öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzuları arasında bulunmuştur. Bu sonuca ilişkin olarak, teknolojik pedagojik alan bilgileri yüksek olan fen öğretmenlerinin; kendilerini daha yeterli bir öğretmen olarak gördükleri, bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutumlarının olumlu yönde etkilendiği ve mesleklerine ilişkin tutum ve kariyerlerini geliştirmede etkili olduğu söylenebilir. Fen öğretmenlerinin sahip olduğu, bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutum fen öğretimi öz-yeterlik) ve öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzularının tamamının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin yordayıcısı olduğu saptanmıştır. Bu durumda, fen öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin, bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutumları, fen öğretimi öz-yeterlikleri ve öğretmenlik mesleğine ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzuları ile karşılıklı etkileşim içinde olduğu söylenebilir. Fen öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin en yüksek yordayıcısının fen öğretimi kişisel öz-yeterlik faktörünün olduğu tespit edilmiştir. Fen öğretimi kişisel öz-yeterlik faktörü, öğretmenlerin pedagojik bilgi dışındaki diğer boyutlar; teknoloji bilgisi, alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi, teknolojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik bilgi ve teknolojik pedagojik alan bilgisinin önemli bir yordayıcısıdır. Dolayısıyla, fen öğretmenlerinin teknolojiyi eğitim alanında verimli bir şekilde kullanmayı kişisel yeterliklerinin bir parçası olarak gördükleri söylenebilir. Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi, Yazılım ve Çaba faktörlerinin, TPAB bileşenlerini en fazla yordayan diğer faktörler olduğu saptanmıştır. Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi, fen öğretmenlerinin alan bilgisi, pedagojik bilgi, pedagojik alan bilgisi, teknolojik alan bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgisinin yordayıcısıdır. Yazılım kullanımı faktörü ise, teknolojik bilgi, alan bilgisi, pedagojik bilgi, teknolojik pedagojik bilgi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi alt boyutlarının yordayıcısı olduğu belirlenmiştir. Diğer faktör Çaba ise, alan bilgisi, pedagojik bilgi, pedagojik alan bilgisi, teknolojik alan bilgisi ve teknolojik pedagojik bilgi alt boyutlarını yordamaktadır. Bu durumda, fen öğretmenlerinin eğitim faaliyetlerinden yüksek bir sonuç alabilmek için kendilerini geliştirme çabası içerisinde oldukları söylenebilir. Bu çabanın alan bilgilerini geliştirilmeyi, kariyerlerinde yükselmeyi ve teknolojiyi sınıf ortamında aktif bir biçimde kullanmayı kapsadığı ifade edilebilir. Fen öğretmenlerinin meslekte devam etme ısrarlılığı ile TPAB alt boyutları Pedagojik Alan Bilgisi ve Teknolojik Alan Bilgisi arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca ısrarlılık faktörünün diğer TPAB alt boyutlarının yordayıcısı olmadığı tespit edilmiştir. Bunun sebebi ısrarlılığın öğretmenlerin zihninde meslekte ısrarlılıktan çok çaba ile ilişkilendirilmiş olması olabilir. Araştırma sonuçlarında çabanın teknolojik pedagojik alan bilgisinin önemli bir yordayıcısı olması ısrarlılığı zayıflatan bir etki yapmış olabilir. Ayrıca meslekte devam etme ısrarlılık gösteren öğretmenlerin kariyerlerini geliştirme konusunda çaba göstermedikleri ve bir zorunluluk hissetmedikleri söylenebilir.



Teknoloji bilgisi yüksek olan fen öğretmenlerinin, kendi özel ilgileri, lisans eğitiminde aldıkları dersler, teknoloji kullanımı ile ilgili katıldıkları hizmet içi eğitimler, güncel yaşamdaki teknolojiye ulaşım kolaylığı, 21. yüzyıl dünyasında teknoloji bilgisine sahip olmanın önemine inanış gibi nedenlerle bilgi iletişim teknolojilerine yönelik olumlu tutum geliştikleri söylenebilir. Nitekim bilme, davranma ve hissetme olarak temelde üç öge etrafında temellenen ve bu ögeler arasındaki etkileşimler çerçevesinde şekillenen tutum ögesinin bilişsel faktörü, tutum konusuna ilişkin olarak bireylerin bilgilerini ve inançlarını kapsadığından bu içeriğin bireyin duygusal tepkilerine de yansımalarının doğal olduğu düşünülebilir. Teknoloji bilgisi yüksek olan öğretmenlerin bilgi iletişim teknolojilerini ve içerdikleri yazılımları kolayca kullanabilmeleri anlaşılabilir bir durumdur. İnternet üzerinden bilgi paylaşımının ve bilgiye erişmenin giderek yaygınlaştığı bir gerçektir. Öğretmenler de gerek sanal ortamda bilgiye ulaşmak için, gerekse e-okul gibi kullanmak zorunda oldukları eğitim sayfaları nedeniyle bilgi iletişim teknolojileriyle daha fazla zaman geçirmektedirler. Bagley ve Ryan (2015), öğretmenlerin bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutumlarının bireyin inanç, algı ve anlayışlarından kaynaklanan içsel engeller ile sürekli değişim gösteren teknoloji, yazılım-donanım ile ilgili kaynak sorunu ve profesyonel yetersizlikten kaynaklanan dışsal engeller çerçevesinde şekillendiğini ifade etmişlerdir. Teknoloji bilgisi yüksek olan öğretmenlerin bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutumlarının olumlu olduğunu ortaya koyan benzer çalışmalar mevcuttur (Spiegel, 2001; Kuş, 2005; Dawson, 2008). Teknoloji bilgisi ile MTKGA alt boyutları arasındaki ilişkiye dair çalışmalara rastlanılmaması, benzer çalışmalara atıfta bulunarak yorum yapmayı güçleştirmektedir. Fen öğretmenlerinin teknoloji bilgisi ile kariyer geliştirme arzuları arasında orta düzeyde ( $r = 0,30$ ) bir ilişkinin bulunması, öğretmenlerin kariyerlerinde yükselmek için teknoloji bilgisini önemli bir unsur olarak gördükleri şeklinde yorumlanabilir. Fen öğretmenlerinin teknoloji bilgisinin bir anlamda öğrenmeye ve gelişime açıklık olarak da yorumlanabileceğinden mesleki kariyer geliştirme arzuları arasında anlamlı ilişkinin çıkması da doğal karşılanabilir. Zira, teknoloji bilgisi sürekli değişiklik, gelişime açıklığı içerirken kariyer geliştirme arzuları da yaşamboyu öğrenme, gelişimsel çabalar gibi özellikleri içerisinde barındırır. Sürekli değişen ve gelişen teknoloji bilgisinin ilerleyen gelişim hızına erişebilmek için genelde insanların özelde ise fen öğretmenlerinin bir merak ve arayış içerisine girmeleri gerekmektedir. Diğer bir bulgu ise öğretmenlerin çaba, ısrarlılık ve liderlik arzularının, teknoloji bilgisi ile etkileşiminin zayıf olduğudur. Fen öğretiminde olumlu sonuçlar almak isteyen öğretmenlerin sınıf ortamında teknoloji kullanma becerilerinin yüksek olması beklenen bir durumdur. Yapılan benzer çalışmalarda fen öğretmenlerinin eğitimde teknoloji kullanımına olumlu baktıkları ancak kendilerini bu konuda yeterli bulmadıkları bulunmuştur (Ertürk, 2007; Gray, Thomas ve Lewis, 2010). Öğretmenlik mesleğiyle ilgili çaba içinde olan ve meslekte kalma konusunda ısrarlı bir öğretmen düşünüldüğünde alan bilgisini geliştirme konusunda da istekli biri olması beklenen bir durumdur. Mesleki yetkinlik, kişinin hedefleri doğrultusunda çaba sarf etme, düşünce ve duygularını kontrol etme, olumsuzluk durumunda sebat etme, engeller ve başarısızlıklar karşısında ne kadar devam edebileceği ve hayatlarını kontrol eden olaylar karşısında kontrolünü kaybetmeme gibi konularda sahip olduğu isteklilikte belirleyici bir etken olmaktadır (Schwarzer & Hallum 2008; Paresa 2009; Voris 2011; akt. Çiftçi, 2015). Alan bilgisinde yetkin olan fen öğretmenlerinin de meslekte çaba sarfetmeleri ve ısrarcı olmaları da beklenen bir durumdur. Araştırma sonuçlarına göre, Fen öğretmenlerinin kendilerini yeterli görmeleri ve öğretim açısından başarılı olmaları alan bilgileriyle doğrudan etkileşmektedir. Öğretmenin etkili bir öğretim durumu için gerekli davranışları gösterebileceği konusundaki sahip olduğu inanç ve yargılar ve öğretmenlerin, öğrencilerin başarılarını, etkili öğretim tasarımları aracılığı ile arttırabileceklerine olan inanç ve yargılarından oluşan fen öğretimi kişisel öz-yeterlik ve fen öğretiminde sonuç beklentisinin, fen öğretmenlerinin alan bilgileri ile ilişkili olması da şaşırtıcı bir durum değildir (Savran ve Çakıroğlu, 2001). Benzer çalışmalarda bu bulguları desteklemektedir (Shin vd., 2010; Mutluoğlu, 2012; Avcı, 2014). Kariyerlerinin olgunlaşma aşamasında fen öğretmenleri kendi yeteneklerini geliştirme ve çalışmış olduğu kurumun amaçlarına katkıda bulunma arzusundadır. Ayrıca meslekî tecrübeleri ile birey, kurumuna yeni katılanlar için de eğitici ve müşavir konumundadır. Kariyer geliştirme arzusu içinde olan birey için İşe ilişkin görevler hayatı öneme sahiptir (Özen, 2011). Bu önem bağlamında da fen öğretmeni kendini geliştirmek için çaba sarf etmekte ve ısrarcı olabilmektedir. Nitekim, Kök ve Halis (2007)'ye göre 8 temel kariyer değerinden olan *Teknik/fonksiyonel yetkinlikler*: Baskın kariyer değeri, işe ve göreve yönelik olmak, teknik becerilerini göstermek isteğidir. Bu değer önüne çıktığı bireylerde uzmanlık alanında derinleşme ve büyüme kurumda terfi etmekten daha önemlidir. *Girişimci yaratıcılık*: Yeni ürün ve hizmet üretmek, bilgi ve becerilerini bu amaç için kullanmak veya yeni işyerleri kurmak bu kariyer değerinin önemli özellikleridir. *Hizmet/işe kendini adanmak*: Belli bireysel ve sosyal değerlere saygı, başkalarına yardım ve başarıya adanmışlık, bu değeri yansıtan özellikler olarak belirtilebilir. Bahsedilen kariyer değerleri bağlamında pedagojik bilgi ile çaba, ısrar ve kariyer geliştirme



arzusu arasındaki ilişkiler doğal karşılanabilir. Öğretmenlerin öz yeterlik inançlarında güçlenme oldukça, öğrencilerin de öğrenmelerini desteklemek için çok daha fazla çaba harcayacakları ve kendilerini bu konuda sorumlu hissedecekleri söylenebilir (Bıkmaz, 2006). Özyeterliği yüksek olan fen öğretmenlerinin, öğrencilerinin öğrenmelerini desteklemek amacı ile yoğun çaba harcamaları neticede pedagojik bilgilerini de artırma eğilimi ve çabasında olduğunun göstergesi olabilir. Öğretmenlerin pedagojik bilgileri ile öğretmenlik mesleği için gösterdikleri çaba, fen öğretiminde kendilerine olan inançları ve sınıf ortamında bilgiye ulaşma konusundaki yeterlikleri arasında dolaylı bir etkileşim olduğu söylenebilir. Araştırma bulgularından hareketle, Fen öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin araştırmaya konu değişkenlerin pek çoğu ile doğrudan etkileşim içinde olduğu söylenebilir. Alanyazında yapılan benzer çalışmaların bu bulguları desteklediği görülmektedir (Niess, 2005; Hammond vd., 2009; Lee, 2011). Fen öğretmenlerinin sanal ortamda iletişim ve bilgisayar donanımı konularında iyi ancak, bilgi iletişim teknolojileriyle ilgili bilgilerini eğitimde kullanma konusunda zayıf oldukları söylenebilir. Ayrıca, öğretmenlik mesleğinde kalma konusunda ısrarlı olan öğretmenlerin, kendilerini mesleki kariyerlerini geliştirme zorunda hissetmedikleri ifade edilebilir. Bu sonuç öğretmenlerin kendilerini mesleklerinde geliştirmek için motive edici bir unsur görmediklerinden kaynaklanmış olabilir. Benzer bir çalışmada Johnson ve Birkeland (2003) mesleğe yeni başlayan öğretmenlerle yaptıkları çalışmalarında öğretmenlerin kariyer hedeflerini etkileyen etmenleri incelemişler ve mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin mesleki motivasyonlarının zamanla azaldığını tespit etmişlerdir. Fen öğretmenlerinin teknoloji bilgisine sahip olmayı hem kişisel öz-yeterliklerinin, hem de kariyer gelişimlerinin önemli bir etkeni olarak gördükleri söylenebilir. Chai, Koh, ve Tsai (2010), bu durumu öğretmenlerin hizmet öncesi aldıkları bilgisayar kullanımına yönelik eğitime bağlamış ve hizmet öncesi yapılan teknoloji eğitime dikkat çekmişlerdir. Benzer çalışmalarda (Saracaloğlu ve Yenice, 2009; Karaduman ve Emrahoğlu, 2011) bulgular incelendiğinde, fen öğretmenlerinin alan bilgisi yordayıcılarının Fen Öğretimi Kişisel Öz-Yeterlik ve Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi değişkenlerinin olması beklenen ve anlaşılır bir sonuçtur. Etkili bir fen öğretimi yapabilmeleri için fen öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterliklerinin yüksek olması arzu edilen bir durumdur. Bunun yanı sıra yazılım kullanımının da alan bilgisi ile karşılıklı etkileşim içerisinde olması fen öğretmenlerinin eğitimde bilgi iletişim teknolojilerini kullanmayı alan bilgilerinin bir parçası olarak gördükleri söylenebilir. Ancak, Bilgisayar Donanımı ile Alan Bilgisi arasında negatif ilişki çıkması fen öğretmenlerinin bilgisayarla ilgili teknik işlerden, uzmanlık ve deneyim isteyen bir durum olması nedeniyle kaçındıkları ifade edilebilir. Fen öğretmenlerinin bilgisayar donanımı ile ilgili bilgileri kendi alan bilgilerinin bir parçası olarak görmedikleri saptanmıştır. Literatürdeki benzer çalışmaların bu sonuçlarla uyumlu olduğu görülmektedir (Karaman, 2008). Alan bilgisi değişkeninin diğer yordayıcısı ise Çaba değişkenidir. Mesleği için çaba gösteren öğretmenlerin aynı zamanda yüksek alan bilgisine sahip olması beklenen bir durumdur. Alan bilgisi ve çaba değişkenlerinin arasındaki bu sonuç benzer çalışmalarda sonuçlarla uyumludur (Seferoğlu, 2004; Kiremitci, Gençer ve Demiray, 2014). Fen öğretmenlerinin pedagojik bilgileri ile öğretmenlik mesleğinde gösterdikleri çaba arasındaki karşılıklı etkileşimin yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, fen öğretmenlerinin pedagojik bilgiye sahip olmak için çaba göstermeyi, mesleki kariyerleri, memnuniyetleri ve yeterlikleri açısından önemli buldukları söylenebilir. Eren (2012) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada öğretmenlik mesleğini seçme memnuniyetinin çaba tarafından anlamlı bir şekilde düzenlendiğini saptamıştır. Fen Öğretimi Sonuç Beklentisi ile pedagojik bilgi arasında karşılıklı anlamlı ilişkinin bulunması da bu sonucu destekler niteliktedir. Öğretmenlerini bilgiyi aktarma, sınıf yönetme gibi durumlarda uygun stratejiler belirlemesi oldukça önemlidir. Uygun stratejilerin belirlenmesi ise ancak yeterli pedagojik bilgiye sahip öğretmenlerle mümkün olabilir. Sınıf ortamında bilgiye erişim ve yazılım kullanımı konusunda yeterli bilgiye sahip öğretmenler, sahip oldukları pedagojik bilgileri bu sayede daha kolay bir şekilde eyleme dönüştürme imkânı yakalamış olacaklardır. Literatürdeki benzer çalışmalar incelendiğinde (Maeng, Mulvey, Smetana ve Bell, 2013; Karabuz, 2015) benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Bulgulara göre, fen öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgisinin, fen öğretimi kişisel öz-yeterlik ve fen öğretimi sonuç beklentisi ile karşılıklı etkileşim içinde olduğu saptanmıştır. Öğretmenlerin fen öğretimi öz-yeterlikleri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki pozitif yönlü doğrusal ilişki alanda yapılan fen öğretimine yönelik çalışmalarla uyumludur (Karal Eyüpoğlu, 2011). Ayrıca sınıf ortamında bilgiye erişimin, pedagojik alan bilgisinin yordayıcısı olması, öğretmenlerin teknolojiyi alan bilgilerinin geliştirmek ve sınıf ortamında kolayca ulaşabilmek için kullandıkları şeklinde yorumlanabilir. Wetzel (2001), fen öğretmenleriyle yaptığı çalışmada öğretmenlerin teknolojiyi alan bilgilerinin gelişimi ve sınıf içi uygulamalar da kullanmada başarılı olduklarını tespit etmiştir. Diğer bir bulgu ise fen öğretmenlerinin mesleki çabalarının, pedagojik alan bilgilerinin gelişiminde etkili olduğudur. Ancak, ısrarlılık ile pedagojik alan bilgisi arasındaki negatif yönlü etkileşim, öğretmenlik mesleğinde devam etme

ısrarının, mesleki çaba anlamına gelmediği şeklinde yorumlanabilir. Watt ve Richardson (2008), ısrarlılık faktörünü öğretmenlerin mesleklerini sürdürme konusunda ne oranda kararlı olduklarını betimleyen bir faktör olarak belirlemiştir. Meslekte ısrarlılık, öğretmenlerin zaman içerisinde kendilerini yeterli görmelerine ve gelişmelerini devam ettirmek için isteksiz davranmalarına neden olmaktadır denilebilir. Literatürde öğretmenlerle yapılan çalışmalar az olmasına karşın, bu bulguları destekleyen çalışmalara rastlanılmıştır (Ayık ve Ataş, 2014). Farklı bulgulara ulaşan çalışmalar da mevcuttur (Gür- Erdoğan ve Arsal, 2015). Graham ve arkadaşları (2009), yaptıkları çalışmada fen öğretmenlerinin TPAB'larını incelemişler ve araştırma sonuçları ile uyumlu sonuçlar elde etmişlerdir. Taşar ve Timur (2010), ise yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının TPAB bileşenlerini incelemişler ve öz-yeterlik düzeyi en düşük bileşeni teknolojik alan bilgisi olarak tespit etmişlerdir. Yukarıdaki sonuçlara göre, fen öğretiminde sonuç beklentisi, mesleki çaba ve bilgi iletişim teknolojilerine eğilimin, fen öğretmenlerinin teknolojik alan bilgilerinin yeterliliği ile ilgili olduğu söylenebilir. Mesleki çabanın teknolojik alan bilgisi ile pozitif yönlü ve anlamlı etkileşimine karşın, ısrarlılığın negatif yönlü ve anlamlı etkileşimi dikkat çekicidir. Öğretmenlik mesleğinde ısrarlılığın, teknolojik alan bilgisinin negatif yönlü bir yordayıcısı olması öğretmenlerin mesleklerinde devam etme isteklerinin farklı faktörlere bağlı olduğu, bu durumda teknolojik alan bilgilerinin geri planda kalmasına neden olduğu şeklinde yorumlanabilir. Literatürdeki benzer çalışmalara bakıldığında öğretmenlik mesleğinde geçirilen süre arttıkça, öğretmenlerin eğitimde teknoloji kullanımından uzaklaşmaları, teknolojik alan bilgilerinin değişmediği ya da azaldığını saptayan çalışmalar mevcuttur (Niess, Suharwoto, Lee, & Sadri, 2006 ). Elde edilen bulgulara göre, fen öğretmenlerinin teknolojiyi sınıf ortamında öğretim amaçlarına uygun olarak kullanma durumlarının, eğitim yazılımlarını kullanma becerileri ve alanın gerektirdiği bilgilere sınıf ortamında erişim istekleri ile etkileştiği söylenebilir. Bunun yanı sıra, öğretmenlerin teknolojiyi öğretim amaçlarına uygun bir şekilde sınıf ortamında kullanma çabası içerisinde oldukları ve bu durumu kişisel öz-yeterliklerinin bir parçası olarak gördükleri ifade edilebilir. Fen eğitimi ve TPAB ile ilgili alanda yapılan çalışmalara bakıldığında araştırma bulgularına benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir (Terpstra, 2009). Avcı (2014), yaptığı çalışmada fen öğretmenlerinin teknolojik pedagojik bilgileriyle ilgili kişisel yeterliliklerini yüksek bulmuştur. Ayrıca, Jaipal ve Figg (2010), öğretmenlerin teknolojik pedagojik bilgi eksiklerinin dersin işleyişini olumsuz etkilediğini ortaya koymuşlardır. Buna göre, fen öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin, hem kişisel öz-yeterlikleriyle hem de fen öğretiminde başarılı sonuçlar elde etme istekleriyle karşılıklı etkileşim içerisinde olduğu ifade edilebilir. Ek olarak, öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin sınıf ortamında teknolojiyi eğitimin amaçlarına uygun kullanma durumlarını doğrudan etkilediği söylenebilir. Bu bulgular yapılan benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla uyumludur (Niess, 2005; Graham ve arkadaşları, 2009; Guzey ve Roehrig, 2009; Lin ve diğerleri, 2012; Karakaya, 2013). Literatüre bakıldığında, öğretmenlerin TPAB'larının farklı faktörlerle etkileştiğini ortaya koyan çalışmalarda mevcuttur (Allan ve diğerleri, 2010; Khan, 2011).

Yukarıdaki bulgular birlikte değerlendirildiğinde, fen öğretmenlerinin TPAB'lerinin araştırmaya konu değişkenler BİTYT, FÖÖY ve MTKGA tarafından yordandığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde en dikkat çekici olanı; Fen Öğretimi Kişisel Öz-Yeterlik (FÖKÖY) faktörünün, Pedagojik Bilgi dışında diğer TPAB faktörlerinin tamamının yordayıcısı olmasıdır. Araştırmanın birinci sorusuyla ilgili sonuçlara bakıldığında TPAB ile en yüksek ilişkili değişkenin FÖÖY olduğu görülmektedir. Bunun sebebi, fen bilimleri derslerinde her geçen gün teknolojinin kullanımının artması sonucunda öğretmenlerin fen eğitiminde teknoloji kullanımının dersin bir parçası olduğunu kabul etmeleri olabilir. Lee ve Tsai (2010) internetin eğitim amaçlı kullanımına yönelik öğretmenlerin öz-yeterliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada yaşı büyük ve daha deneyimli öğretmenlerin web tabanlı eğitime yönelik düşük öz-yeterlikte, interneti daha sık kullanan öğretmenlerin ise daha yüksek öz-yeterlikte olduğunu belirlemiştir. Son yıllarda ülkemizde uygulanan FATİH projesi ile okullarda akıllı tahta, sinevizyon, tablet ve bilgisayar kullanma oranı oldukça yükselmiştir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin fen derslerinin bu şekilde daha olumlu geçtiğini belirtmeleri önemli bir etken olmuş olabilir. Literatürde öğretmenler ve öğrencilerle yapılan çalışmalardan biride, TPAB'ın gelişimi ile ilgili olarak Graham vd. (2009) tarafından ilköğretim ve lise fen öğretmeni ile yapılan çalışmadır. Çalışmada fen öğretmenlerinin çeşitli bilgi ve iletişim teknolojileri araçları ile tanıştığı ve uygulamalı derslerin de yer aldığı hizmet içi eğitim programının uygulanarak TPAB alt bileşenleri düzeylerinin gelişimi araştırılmıştır. Çalışma sonunda öğretmenlerin en fazla TAB'ları geliştiği saptanmıştır. Yapılan bir başka çalışmada Harris vd. (2009) tarafından TPAB'ı geliştirmeye yönelik geliştirilen etkinliklerin öğretim ortamında teknolojinin kullanılmasına yönelik olumlu etki yarattığı tespit edilmiştir. Benzer çalışmalar incelendiğinde bu sonucun desteklendiği görülmektedir

(Harris, Mishra ve Koehler, 2009; Yılmaz, 2012; Lee ve Lee, 2014). Yukarıdaki sonuçlara ek olarak Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi (FÖSB), Yazılım Kullanımı (YK) ve Çaba, TPAB bileşenlerini en fazla yordayan diğer faktördür. Bu dört faktörün (FÖKÖY, FÖSB, YK ve Çaba), TPAB değişkeninin en yüksek yordayıcıları olduğu görülmektedir. Yazılım kullanımının BİTYT alt faktörleri arasında TPAB ile en yüksek etkileşim içerisinde olduğu anlaşılmaktadır. Aynı şekilde Çabanın da MTKGA alt faktörleri arasında fen öğretmenlerinin TPAB'larını en yüksek düzeyde yordayan faktör olduğu görülmektedir. Fen öğretmenlerinin sınıf ortamında bilgiye erişim (SOBE) isteklerinin Teknolojik Bilgi, Pedagojik Bilgi, Pedagojik Alan Bilgisi ve Teknolojik Pedagojik Bilgi'nin yordayıcısı olduğu belirlenmiştir. Buna göre, fen öğretmenlerinin sınıf ortamında teknolojiyi kullanarak bilgiye kolay bir şekilde ulaşmaya çalıştıkları ve teknolojiyi fen dersinin önemli bir parçası olarak gördükleri söylenebilir. Öğretmenlik mesleğinde kalma konusunda ısrarlılığın pedagojik alan bilgisi ve teknolojik alan bilgisi faktörlerinin negatif yönlü yordayıcısı olması diğer önemli bir bulgudur. MTKGA alt boyutları çaba ve ısrarlılık arasında öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerini yordama açısından bu şekilde fark bulunmasının nedeni öğretmenlerin meslekte kalma konusunda ısrarlı oldukları ancak kendilerini geliştirmek zorunda hissetmedikleri şeklinde yorumlanabilir. Cemaloğlu ve Erdemoğlu Şahin (2007) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin meslekte geçirdikleri süre arttıkça kendilerini geliştirme konusunda duyarsızlaştığı ve isteksizlik oluştuğunu belirtmişlerdir. Yazıcı (2009) ise yaptığı çalışmada öğretmenlerin kariyer gelişimlerinin motivasyonlarına ve tutumlarına bağlı olduğunu belirtmiştir. Araştırma sonuçlarından elde edilen bulgulara dayalı olarak *fen eğitimi alanına yönelik öneriler şu şekildedir*: Araştırma bulgularına göre, fen öğretmenlerinin öz-yeterlilikleri ile teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında pozitif yönlü ve güçlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Eğitim ortamlarında teknolojiyi kullanabilen, yazılımlar aracılığıyla akıllı tahta üzerinde görsel ve işitsel duyulara hitap ederek ders yapan öğretmenler kendilerini yeterli hissedebilir ve öğrencilerin derse daha aktif katılımlarını sağlayabilirler. Bu hedefe ulaşmak için iki ayrı şekilde planlama yapılabilir. Birincisi, hizmet öncesi eğitim programlarında yapılacak değişikliklerle sağlanabilir. Öğretmen adaylarının eğitim ortamlarında teknolojiyi rahatlıkla kullanabilecekleri duruma getirecek bir planlamalar yapılarak, aynı zamanda öğretmen adaylarının eğitim yazılımlarını ve bilgi iletişim teknolojilerini kendi alan bilgileri ve pedagojik gelişimleri için kullanabilmesi için zemin oluşturabilir. İkincisi, hizmet içi eğitim programlarının belirlenen hedefe uygun, teknolojinin gelişimine paralel bir şekilde güncellenmesi ile gerçekleştirilebilir. Bu sayede öğretmenlerin, yeni teknolojileri ve eğitim yazılımlarını yakından tanıyabilmesi ve eğitim ortamlarında verimli şekilde kullanabilmesi mümkün olabilir. Araştırmanın bir başka bulgusuna göre, fen öğretmenlerinin bilgi iletişim teknolojilerine yönelik tutumları ile teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında olumlu yönde pozitif ilişki bulunmuştur. Bu değişkenlerin birbirleriyle olan pozitif ilişkiye bakılarak, öğretmenlerin bilgi iletişim teknolojilerini eğitim ortamlarında kullanma becerilerinin artırılmasının önemli olduğu ifade edilebilir. Öğretmenlerin bilgi iletişim teknolojilerine yönelik olumlu tutuma sahip olması, derse olan katkılarını arttırabileceği gibi aynı zamanda öğrencilerin sahip olduğu mevcut teknolojik imkanlardan eğitici yazılımlar aracılığıyla faydalanmalarına katkı sunabilir. Araştırmanın bir başka bulgusuna göre, fen öğretmenlerinin mesleğe ilişkin tutum ve kariyer geliştirme arzuları ile teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur. MTKGA alt boyutlarına bakıldığında kariyer geliştirme arzusu ve mesleki çabanın öne çıktığı görülmektedir. Eğitim programcıları ve planlayıcıları tarafından, bu sonuçlar dikkate alınarak öğretim süreçlerinde geleceğe yönelik hayal aktiviteleri, olası benlikler, öğrenmede çaba gibi değişkenlere yer ve önem verilmesinin MTKGA üzerinde etkili olabileceği düşünülebilir.

*Gelecekte yapılacak araştırmalara ilişkin öneriler*: Bu çalışma fen öğretmenlerinin, teknolojik pedagojik alan bilgilerinin yordayıcısı olan bazı değişkenlerin belirlenmesi ve aralarındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Gelecekte yapılacak araştırmalarda bu çalışmaya paralel olarak farklı öğretmenlik branşlarına ilişkin çalışmalar yapılabilir. Ayrıca öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin yordayıcısı olan farklı değişkenlerin belirlenmesi hedeflenebilir. Bu araştırmada yalnızca nicel araştırma teknikleri ile bunlara dayalı analizler kullanılmıştır. Bu durum, verilerin sağlam istatistiksel tekniklerle sorgulanmasına olanak sağlamasına rağmen, elde edilen bulguların derinlemesine sorgulanmasına olanak vermemiştir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda hem nicel, hem de nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma yöntemlerin benimsenmesi, bu konuda çok daha kapsamlı bulguların elde edilmesine olanak sağlayabilir. Araştırmanın verilerinin yalnızca katılımcıların öz-bildirimlerine dayalı ölçme araçları aracılığıyla toplanması, ayrıca öğretmenlerin sosyal ilişkilerin yönetimi ölçeğinden aldıkları puanların araştırma değişkenleriyle görece zayıf etkileşmesi nedeniyle kendilerini olduklarından daha abartılı gösterme eğiliminde olmaları, elde edilen bulguların derinlemesine bir yaklaşımla sorgulanmasına olanak

sağlamamıştır. Gelecekte yapılacak araştırmalarda, boylamsal çalışmalar, gözlem ve örnek durumlar gibi farklı yöntemlerin benimsendiği çalışmalar, çok daha ayrıntılı bulgular elde edilmesine olanak sağlayabilir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimi ile öğrencilerin akademik başarıları arasındaki ilişkileri incelenebilir. Öğrencilerin akademik başarı ile teknolojik pedagojik alan bilgisi değişkeninin alt boyutlarıyla olan ilişkisi incelenerek çok daha ayrıntılı bulgular elde edilebilir. Bu araştırma, kullanılan ölçme araçları ile sınırlıdır. Araştırma ölçeklerinden TPAB ölçeğindeki bazı maddeler yapısı itibarıyla bilgiyi ölçmekten çok teknoloji ile öz-yeterlik arasındaki ilişkiye vurgu yapmış olabilir. Ancak kullanılan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği araştırmada merkeze alınan modelin öğelerini kapsadığından söz konusu olan eksikliğine nazaran kullanılmıştır. Bu nedenle gelecekte yapılacak araştırmalarda kullanılmak amacıyla söz konusu değişkenleri ölçen sınırlılıkları iyi belirlenmiş, bilgiyi ölçen standartlaştırılmış farklı ölçme araçlarının kullanılması daha geçerli çalışmalar yapılmasını sağlayabilir. Bu araştırmada elde edilen verilerin katılımcıların öz-bildirimleri ve belli bir zaman aralığıyla sınırlı olması sebebiyle, elde edilen bulgular derinlemesine yorum yapılmasına ve nedensellik çıkarımı yapılmasına olanak vermemiştir. Bu konuyla ilgili gelecekte yapılacak çalışmalarda, teknolojik cihazların ve eğitim yazılımlarının fen derslerinde kullanılacağı örnek eğitim durumları ve etkinlikler planlanarak, etkililiğinin araştırılabileceği deneysel çalışmalar tasarlanabilir. Ayrıca öğrencilerin derse katılımlarına, motivasyonlarına ve ders başarılarına etkileri araştırılabilir. Öğretmenlerin çaba ve meslekte ısrarlılığıyla ilgili dikkat çekici sonuçlar (pedagojik bilgi ile çaba ısrar arası vb. ilişkiler) elde edilmiştir. Bu nedenle gelecekte yapılacak çalışmalarda öğretmenlik mesleğinde çaba ve ısrarlılık kavramlarıyla ilgili (Örneğin çaba ve ısrarı yordayan değişkenler, çaba ve ısrarı geliştirici eğitimsel modellerin etkililiğinin deneysel çalışmalarla test edilmesi, öğretim programlarının okulöncesi eğitimden yükseköğretim düzeyine kadar bu bağlamda analiz edilmesi vb.) araştırmalar yapılabilir.

#### KAYNAKÇA

- Allan, W. C., Erickson, J. L., Brookhouse, P. ve Johnson, J. L. (2010). Teacher professional development through a collacurriculum project- an example of TPACK in maine. *Techtrends*, 54(6), 36-43.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Aydın, E. (2006). *Etki Büyüklüğü Kavramı ve Matematik Eğitimi Araştırmalarında Uygulanması*. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 15. İstatistik Araştırma Sempozyumu Bildirisi.
- Avcı, Ö. (2006). *Van il merkezinde ilköğretim u. kademe fen bilgisi öğretiminde kullanılan yöntemlerde karşılaşılan sorunlar* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Avcı, T. (2014). *Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi ve öz güven düzeylerinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Bağcı-Kılıç, G. (2002). *Dünyada ve Türkiye’de fen öğretimi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (63), 12-18 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara.
- Bagley, G. ve Ryan, T. (2015). Nurturing the integration of technology in education. *Journal of Theory and Practice in Education*. 11(1), 33-50.
- Bal, H.F. (2010). *Öğretmenlerin fen öğretimi öz yeterlik inançları ile bilgisayar kaygıları arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.
- Bandura, A. (1986). The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. *Journal of social and clinical psychology*, 4(3), 359-373.
- Berkyürek, İ. (2008). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımına yönelik bir inceleme bolu ili örneği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Bıkmaz, H. F. (2004). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 161.



- Bıkmaz, H. F. (2006). Fen öğretiminden öz-yeterlik inançları ve etkili fen dersine ilişkin görüşler. *Eurasian Journal of Educational Research*, 25, 34-44.
- Bilici S. C. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve öz-yeterlikleri* (Yayımlanmış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bozkurt, O., Keskin, A., Orhan, A.T., Mazi, A. (2008). Fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisi. *TSA*, 2, (63)- 78.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Veri analizi el kitabı* (14. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cemaloğlu, N., ve Erdemoğlu Şahin, D. (2007). Öğretmenlerin mesleki tükenmişlik düzeylerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15, 465-484.
- Ceylan, E. ve Berberoğlu, G. (2007). Öğrencilerin fen başarısını açıklayan etmenler: Bir modelleme çalışması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 32(144), 36-48.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L. and Tsai, C. C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society*, 13(4), 63-73.
- Cohen, J. (1990). "Things I have learned so far". *American Psychologist*. 45(12). 1304-1312.
- Cohen, J. (1994). "The earth is round ( $p < 0,05$ )". *American Psychologist*. 49, 997-1003.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd. ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Crowne, C. P. ve Marlowe, D. (1960). A new scale of social desirability independent of psychopathology. *Journal of Consulting Psychology*, 24, 349-354.
- Crowne, D. P. ve Marlowe, D. (1964). *The approval motive*. New York: John Wiley & Sons.
- Çiftçi, Hale Dere (2015). Özel eğitim merkezlerinde çalışan öğretmenlerin mesleki yetkinlik ve tükenmişlik düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Mediterranean Journal of Humanities*. V/1, 2015, 221-241
- Dawson, V. (2008). Use of information communication technology by early career science teachers in Western Australia. *International Journal of Science Education, Australia*. 30 (2), 203-219.
- Demirhan, S. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerine ilişkin öz-yeterlik algıları ve bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanım durumları (Denizli ili örneği)* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Durmuşoğlu-Saltalı, N., Arslan, E. ve Budak, O. (2012). Kişilerarası öz yeterliklerin öğretmenlik tutumlarını yordama gücü: okul öncesi öğretmenleri üzerinde bir çalışma. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2).
- Dwyer, D. (1994). Apple classroom of tomorrow: What we've learned. *Educational Leadership*, 51 (7), 4-10.
- Ellingson, J. E., Smith, D. B. ve Sackett, P. R. (2001). Investigating the influence of social desirability on personality factor structure. *Journal of Applied Psychology*, 86, 122-133.
- Enochs L. G. ve Riggs, I. M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: a preservice elementary scale. *School Science and Mathematics*. 90 (8), 694-706.
- Erden, E. (2007). *Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlilik inançlarının öğrencilerin fen tutumları ve akademik başarıları üzerindeki etkisi* (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Eren, A., ve Tezel K. V. (2010). Factors influencing teaching choice, professional plans about teaching, and future time perspective: A mediational analysis. *Teaching and Teacher Education*, 26, 1416-1428.
- Eren, A. (2011). *Relational analysis of prospective teachers' interest in teaching, professional plans about teaching, and career choice satisfaction*. In E. T. Canrinus, *How to attract, retain, and promote qualified teachers? Insights into motivation and emotion*. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, Louisiana, USA.

- Eren A, (2012). Öğretmen adaylarının mesleki yönelimi, kariyer geliştirme arzuları ve kariyer seçim memnuniyeti. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 20 (3), 807-826.
- Ertürk, R. (2007). *Öğretmenlerin internet kullanma becerileri ve internete yönelik tutumları* (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Ferguson, C. J. (2009). An effect size primer: A guide for clinicians and researchers. *Professional Psychology: Research and Practice*, 40(5), 532 – 538.
- Guzey, S. S. ve Roehrig, G. H. (2009). Teaching science with technology: Case studies of science teachers' development of technology, pedagogy, and content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 25-45.arm
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L. ve Harris, R. (2009). TPACK development in science teaching: Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends*, 53(5), 70-79.
- Gray, L., Thomas, N. ve Lewis, L. (2010). *Teachers' use of educational technology in S. Public Schools: 2009 (NCES 2010-040)*. National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. Washington, DC. URL (erişim tarihi: 23.09.2016) <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED509514.pdf>.
- Gülgün, C. (2014). *Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik tutumları ile öğrencilerinin fen başarıları arasındaki ilişkinin araştırılması* (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Günbatar, M. S. (2014). Bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik bir tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1).
- Gündoğmuş, N. (2013). *Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile öğrenme stratejileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Gür-Erdoğan D. ve Arsal Z., (2015). Öğretmen adaylarının akademik branş memnuniyetleri ile öğretmenlik mesleğine yönelme ve kariyer geliştirme arzuları arasındaki ilişki. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 147-171.
- Hamarat, E. (2011). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojilerine (bit) yönelik tutumlarının incelenmesi (Balıkesir örnekleme)* (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Hammond, M., Fragkouli, E., Suandi, I., Crosson, S., Ingram, J., Johnston-Wilder. P., Johnston-Wilder, S., Kingston, Y., Pope, M., & Wray, D. (2009). What happens as student teachers who made very good use of ICT during pre-service training enter their first year of teaching? *Teacher Development*, 13(2), 93-106.
- Harris, J., Mishra, P. ve Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: curriculum-based technology integration reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393 -416.
- Hurst, D. (1994). Teaching technology to teachers. *Educational Leadership*, 51 (17), 74-76.
- İşçitürk, G. B.(2012). *Öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojilerini kabul ve kullanımlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Yayımlanmış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Johnson, B., ve Christensen, L. (2000). *Educational research: Quantitative and qualitative approaches*. Allyn & Bacon.
- Johnson, S.M., Birkeland, S. E (2003). Pursuing “a Sense of Success”: New Teachers Explain their Career Decisions. *American Educational Research Journal*, 40(3), 581-617.
- Jaipal, K., & Figg, C. (2010). Unpacking the “Total PACKage”: Emergent TPACK characteristics from a study of preservice teachers teaching with technology. *Journal of Technology and Teacher Education*, 18 (3), 415-441.

- Kabaran, H. (2016). *Öğretim elemanlarının teknolojik pedagojik alan bilgileri (tpab) ile öğretme stilleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Karabuz, Ö. (2015). Fizik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisini etkileyen faktörler üzerine bir araştırma (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karadağ, R. (2012). Türkçe öğretmeni adaylarının öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumları ve öğretmenlik mesleğini tercih nedenleri. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7 (2), 44-66.
- Karaduman, B. ve Emrahoğlu, N. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı değişkenler açısından fen öğretimi öz-yeterlik inanç düzeylerinin ve sonuç beklentilerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8 (3).
- Karakaya, Ç. (2013). *Fatih Projesi kapsamında pilot okul olarak belirlenen ortaöğretim kurumlarında çalışan kimya öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karal Eyüboğlu, I. S. (2011). *Fizik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgi (pab) gelişimi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Karataş, A. (2014). *Lise Öğretmenlerinin fatih projesi'ni uygulamaya yönelik teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliliklerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Kaya Z. ve Yılayaz. Ö. (2013). Öğretmen Eğitimine Teknoloji Entegrasyonu Modelleri ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED)*, ISSN 1308 – 8971. 04 (08). 57-83.
- Khan, S. (2011). New pedagogies on teaching science with computer simulations. *Journal of Science Education and Technology*, 20(3), 215-232
- Kılıç, A. S. (2011). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin genel başarıları, matematik başarıları, matematik dersine yönelik tutumları, güdülenmeleri ve matematik kaygıları arasındaki ilişkileri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kiremitci, O., Gençer, R. T. ve Demiray, E. (2014). Öğretmenlerin mesleğe yönelik davranış ve yaşantı modellerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3 (2).
- Koehler, M. J. ve Mishra, P. (2008). *Introducing TPCK. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.)*, The handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators (pp. 3–29). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kök, S.B. ve Halis, M (2007). Kariyer Yönetimi. Ankara: Orion Yayınevi.
- Kuş, Bütün B. (2005). *Öğretmenlerin bilgisayar öz yeterlik inançları ve bilgisayar destekli öğretim yönelik tutumları* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Küçükylmaz, A. ve Duban, N. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının artırılabilmesi için alınacak önlemlere ilişkin görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3 (2), 1-23.
- Lee, M., ve Tsai, C. (2010). Exploring teachers' perceived self efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the world wide web. *Instructional Science: An International Journal of the Learning Sciences*, 38(1), 1-21.
- Lee, Y. (2011). *The development of technological pedagogical content knowledge for science learning with a three-dimensional interactive computer simulation*, Doctoral Dissertation, University of Washington.
- Lee, Y. & Lee, J. (2014). Enhancing pre-service teachers' self-efficacy beliefs for technology integration through lesson planning practice. *Computers & Education*, 73, 121-128.
- Locke, E.A. and Latham, G.P. (1990). *A theory of goal setting and task performance*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

- Lin, T-C., Tsai, C-C, Chai, S-C. & Lee, M-H. (2012). Identifying Science Teachers' Perceptions of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Journal of Science Education and Technology*, 325-336, DOI 10.1007/s10956-012-9396-6.
- Maeng, J. L., Mulvey, B. K., Smetana, L. K. & Bell, R. L. (2013). *Journal of Science Education Technology*.
- Mazman, S. G. ve Usluel, Y. K. (2011). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme süreçlerine entegrasyonu: Modeller ve göstergeler. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 1(1), 62-79.
- Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record* 108 (6), 1017-1054.
- Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record* 108 (6), 1017-1054.
- Mutluoğlu, A. (2012). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğretim stili tercihlerine göre teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Nakip, C. (2015). *Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inançları ile öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları arasındaki ilişki* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21(5), 509-523.
- Niess, M. L., Lee, K., Sadri, P. ve Suharwoto, G. (2006). Guiding inservice mathematics teachers in developing a Technology Pedagogical Knowledge (TPCK). In *annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA*.
- Önal, N. ve Çakır, H. (2015). Eğitim fakültesi öğretim elemanlarının teknolojik pedagojik içerik bilgilerine ilişkin özgüven algıları. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 117.
- ÖSYM (2016). *Geçmiş yıllara ait sınav bilgileri*. (10 Mart 2016 tarihinde) <http://www.osym.gov.tr/belge/1-12668/gecmis-yillardaki-sinavlara-ait-sayisal-bilgiler.html> adresinden alınmıştır.
- Özen, Y. (2011). Kişisel sorumluluk bağlamında kariyer seçimini etkileyen sosyal psikolojik faktörler. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, Cilt (Vol): 2 Sayı (No): 3 Yaz (Summer), 81-96
- Özkan, Ö., Tekkaya, C. ve Çakıroğlu, J. (2002). "Fen Bilgisi Aday Öğretmenlerin Fen Kavramlarını Anlama Düzeyleri, Fen Öğretimine Yönelik Tutum ve Öz yeterlik inançları", V. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Öztürk, E., ve Horzum, M. B. (2011). Teknolojik pedagojik içerik bilgisi ölçeğinin türkçeye uyarlaması. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 255-278.
- Richardson, J. T. (2011). Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research. *Educational Research Review*, 6(2), 135-147.
- Riggs, I. M. ve Enochs L. G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74 (69): 625-637.
- Saka, M. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarına göre pedagojik alan bilgilerindeki değişimin incelenmesi* (Yayınlanmış doktora tezi). Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Saracaloğlu, A. S. ve Yenice, N. (2009). Fen bilgisi ve sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 5(2), 244-260.
- Savran, Ayşe ve Jale Çakıroğlu (2001), "Pre-Service Biology Teachers' Perceived Efficacy Beliefs in Teaching Biology", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 21, ss. 105-112.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., ve Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an

assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.

Seferoğlu, S. S. (2004). Öğretmen yeterlilikleri ve mesleki gelişim. *Eğitim Dergisi*, 58, 40-41.

Sevimbay, A. (2016). *11. sınıf öğrencilerinin İngilizce dersine yönelik tutumları ve özyeterlik inançları arasındaki ilişkiler* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

Shin, T. S., Koehler, M. J., Lundeberg, M. A., Zhang, M., Eberhardt, J., Zhang, T., ve Paik, S. (2010). The impact of problem-based learning professional development on science teachers' self-efficacy and their teaching practices. In *annual meeting of American Educational Research Association, Denver, CO*.

Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.

Spiegel, A. J. (2001). The Computer Ate My Grade Book: Understanding Teachers Attitudes Towards Technology. <http://iona.edu/cs/gradpapers/2001SpiegelPap.pdf>. (15.09.2016).

Stevens, J. (1996). *Exploratory and confirmatory factor analysis*. Applied multivariate statistics for the social sciences, 362-428.

Şad, S. N. ve Nalçacı, Ö. İ. (2015). Öğretmen adaylarının eğitimde bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmaya ilişkin yeterlilik algıları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1).

Şimşek, H. (2005). Ortaöğretim alan öğretmenliği tezsiz yüksek lisans programına devam eden öğrencilerin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1).

Şimşek, Ö., Demir, S., Bağçeci, B. ve Kinay, İ. (2013). Öğretim elemanlarının teknopedagojik eğitim yeterliliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 14(1).

Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. New York: Pearson.

Taşar, M. F. ve Timur, B. (2010). Measuring competences of pre-service science teachers' technological pedagogical content knowledge, In: Z. C. Zacharia, C. P. Constantinou & M. Papaevripdou (Eds.), *Computer Based Learning Science Conference Proceedings*, 279-291.

Terpstra, M. J. (2009). *Developing technological pedagogical content knowledge: preservice teachers' perceptions of how they learn to use educational technology in their teaching*. Unpublished doctoral dissertation, Michigan State University, Michigan.

Thompson, B. (1996). AERA educational policies regarding significance testing: Three suggested reforms. *Educational Researcher*. 25(2), 26-30.

Tondeur, J., Hermans, R., van Braak, J. ve Valcke, M. (2008). Exploring the link between teachers' educational belief profiles and different types of computer use in the classroom. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 2541-2553.

Tufan, Z. (2016). *Fen Bilgisi Öğretmenlerinin, öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları ile öz-yeterlilikleri arasındaki ilişki* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Ural, A., & Kılıç, İ. (2006). *Bilimsel araştırma süreci ve SPSS ile veri analizi: SPSS 10.0-12.0 for windows*. Detay Yayıncılık.

Usluel, Y. K., Mumcu, F. K., ve Demiraslan, Y. (2007). Öğrenme-öğretme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri: Öğretmenlerin entegrasyon süreci ve engelleriyle ilgili görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32).

Uysal, G. (2015). *Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Kullanımına Yönelik Tutum ve Öz-Yeterlilik Algılarının incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

Ünal, S., Çoştu B., ve Karataş F. Ö.,(2004). Türkiye'de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 183-202.

- Watt, H. M. G., & Richardson, P. W. (2008). *Motivations, perceptions, and aspirations concerning teaching as a career for different types of beginning teachers. Learning and Instruction, 18*(5), 408-428.
- Yaman, S., Koray, Ö. C. ve Altunçekiç, A. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2*(3), 355-366.
- Yazıcı, H. (2009). “Öğretmenlik mesleği, motivasyon kaynakları ve temel tutumlar.” kuramsal bir bakış. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 17* (1), 33-46
- Yılmaz, H. (2012). *Öğretmenlerin eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yılmaz, M. (2014). *Öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin öğrenme öğretme anlayışları ve fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları ile ilişkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu