



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Programı

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ YETERLİKLERİNİN İNCELENMESİ

İrem DİLEK

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2024

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye ... En İyiyeye ...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Programı

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ
YETERLİKLERİNİN İNCELENMESİ

EXAMINING THE TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE
COMPETENCIES OF SCIENCE TEACHERS

İrem DİLEK

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2024

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

İrem DİLEK'in hazırladığı "Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Yeterliklerinin İncelenmesi" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı

Doç. Dr. Duygu SÖNMEZ

Jüri Üyesi (Danışman)

Doç. Dr. Kaan BATI

Jüri Üyesi

Dr. Öğretim Üyesi Şeyma IRMAK

Enstitü Yönetim Kurulunun
.../.../.... Tarihli ve
sayılı kararı.

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 26 / 09 / 2024 tarihinde uygun gör¼lmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İsmail Hakkı MİRİCİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Öz

Bu araştırmada, fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Değerlendirme Ölçeği, Bilgi İletişim Teknolojileri kullanımına yönelik anket soruları ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmanın evrenini 2023-2024 eğitim öğretim yılında Ankara ilinde çalışan ve Millî Eğitim Bakanlığına bağlı devlet okullarında görev yapan fen bilimleri öğretmenleri, örneklemini ise Ankara ili Keçiören ilçesinde görev yapan 104 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Nicel verilerin analizinde Kruskal-Wallis testi, Mann-Whitney testi ve ANOVA testi kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda katılımcıların TPAB öz yeterlilikleri hizmet yılları az olanlar lehine anlamlı bir fark bulunmuş olup hizmet yılları ile BİT kullanım yeterlikleri ve BİT tabanlı yetenekleri geliştirme durumları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öğretmenlerin yaş aralıkları ve TPAB' öz yeterlilikleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış olup yaş aralıkları ile BİT yeterlikleri ve BİT tabanlı yetenekleri geliştirme durumlarında da anlamlı bir fark bulunamamıştır. Cinsiyet grupları arasında TPAB açısından anlamlı fark bulunamamış olup cinsiyetler arasında BİT kullanım yeterliliği ve BİT tabanlı yetenekleri geliştirme durumları anlamlı farklılaşmamıştır. Nitel verilerde ise öğretmenlerin kendilerini alan bilgisi ve pedagojik bilgi düzeyinde yeterli görürken teknolojinin dahil olduğu bilgi türlerinde kendilerini kısmen yeterli gördükleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın bulguları fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerinin geliştirilmesine yönelik somut kanıtlar sunmaktadır.

Anahtar sözcükler: fen bilimleri, teknoloji entegrasyonu, pedagojik bilgi, yeterlikler, alan bilgisi

Abstract

In this study, it was aimed to determine the technological pedagogical content knowledge competencies of science teachers. Mixed method was used in the study. Technological Pedagogical Content Knowledge Self-Assessment Scale, questionnaire questions on the use of Information Communication Technologies and semi-structured interview form were used as data collection tools. The population of the study consisted of science teachers working in public schools affiliated to the Ministry of National Education in Ankara province in the 2023-2024 academic year, and the sample consisted of 104 science teachers working in Keçiören district of Ankara province. Kruskal-Wallis test, Mann-Whitney test and ANOVA test were used to analyze quantitative data. Content analysis method was used to analyze qualitative data. Content analysis method was used to analyze qualitative data. As a result of the study, a significant difference was found in favor of those with less years of service in TPACK self-efficacy of the participants, but no significant difference was found between years of service and ICT use competencies and ICT-based skills development. No significant difference was found between teachers' age ranges and TPACK' self-efficacy and no significant difference was found between age ranges and ICT competencies and ICT-based skills development. There was no significant difference between gender groups in terms of TPACK, and there was no significant difference between genders in terms of ICT use competence and ICT-based skills development. In the qualitative data, it was concluded that teachers considered themselves adequate in terms of content knowledge and pedagogical knowledge, while they considered themselves partially adequate in the types of knowledge involving technology. The findings of the study provide concrete evidence for the development of science teachers' technological pedagogical content knowledge competencies.

Keywords: science, technology integration, pedagogical knowledge, competencies, content knowledge.

Teşekkür

Tez çalışması sürecinde her zaman desteğini hissettiğim, bilgi ve tecrübesiyle yolumu aydınlatan saygı değer hocam Doç. Dr. Kaan BATI' ya özverisi, emekleri ve değerli öğretileri için sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatım boyunca her alanda yanımda olarak desteğini ve sevgisini hiç eksik etmeyen sevgili aileme, akademik bilgi ve birikimini her zaman sabırla aktaran canım ablam Gizem DİLEK' e ayrıca teşekkürlerimi sunuyorum.

En özel teşekkürlerimi her başarımda en büyük paya sahip, her koşulda desteğini ve ilgisini hissettiğim ve her zaman örnek aldığım kıymetli annem Pakize DİLEK' e sunuyorum.

İçindekiler

Kabul ve Onay.....	ii
Öz.....	iii
Abstract.....	iv
Teşekkür.....	v
Tablolar Dizini.....	viii
Şekiller Dizini.....	x
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xi
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	4
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	6
Araştırma Problemi.....	7
Sayıtlılar.....	8
Sınırlılıklar.....	8
Tanımlar.....	8
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	10
Yapılandırmacı Yaklaşım Bağlamında Fen Bilimleri Eğitimi.....	10
Öğretim Programları Bağlamında Fen Bilimleri.....	12
Fen Bilimleri ve Teknoloji Entegrasyonu.....	13
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi.....	14
Bilgi ve İletişim Teknolojileri Bağlamında Fen Bilimleri.....	17
Teknoloji Entegrasyonu Bağlamında MEB Projeleri.....	18
Teknoloji Entegrasyonu Bağlamında Kullanılan Teknolojik Araçlar.....	19
İlgili Araştırmalar.....	20
Bölüm 3 Yöntem.....	25
Araştırma Yöntemi.....	25
Çalışma Grubu.....	26

Veri Toplama Süreci.....	28
Veri Toplama Araçları	28
Verilerin Analizi	29
Araştırmanın İç ve Dış Geçerliği, Etik.....	30
Bölüm 4 Bulgular, Yorumlar ve Tartışma.....	31
Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	32
İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	39
Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	40
Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	42
Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler.....	57
Kaynaklar	64
EK-A: IEA Ölçek İzin Formu	90
EK-B: İl Millî Eğitim Müdürlüğü Uygulama İzni.....	91
EK-C: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma Etik Kurulu Onay Bildirimi.....	92
EK-Ç: Etik Beyanı.....	93
EK-D: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	94
EK-E: Thesis/Dissertation Originality Report.....	95
EK-F: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	96

<i>Nitel Veriler Doğrultusunda Oluşan Temalar ve Kodlara Yönelik Bilgiler</i>	42
Tablo 19	55
<i>Teknolojinin Öğretimdeki Yerine Karar Verirken Kriterler</i>	55
Tablo 20	56
<i>Teknolojiyi Eğitim Süreçlerine Dahil Ederken Karşılaşılan Sınırlılıklar</i>	56

Şekiller Dizini

Şekil 1 <i>TPAB Şematik Gösterim</i>	16
Şekil 2	33
<i>TPAB Ölçeğine Ait Histogram</i>	33
Şekil 3	33
<i>Q-Q plot grafiği</i>	33

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

AB: Alan Bilgisi

BİT: Bilgi İletişim Teknolojileri

EBA: Eğitim Bilişim Ağı

FATİH: Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi

ICT: Information Communication Technologies

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

PAB: Pedagojik Alan Bilgisi

PB: Pedagojik Bilgi

TAB: Teknolojik Alan Bilgisi

TB: Teknolojik Bilgi

TPAB: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

TPB: Teknolojik Pedagojik Bilgi

Bölüm 1

Giriş

Günümüzde teknolojinin hızla ilerlemesine paralel olarak, bilgiye ulaşmak, değerlendirmek ve yorumlamak geçmişe nazaran oldukça farklılaşmıştır. Teknolojik gelişmeler 21. yüzyılın en önemli getirilerinden biri olmakla birlikte, hayatımızda birçok alanda doğrudan veya dolaylı bir şekilde yer bulmuştur. Bu alanlardan bir tanesi şüphesiz ki eğitim alanıdır. Eğitim, teknolojideki değişim ve gelişimden etkilenen bir alan olmakla birlikte teknolojinin kullanım alanlarını da çeşitlendirmektedir. Gelişen ve sürekli değişen teknolojinin günlük hayatımızdaki kullanımı eğitime de yansımış, eğitimde teknolojinin yeri yadsınamaz boyutlara ulaşmıştır. Devran vd. (2021)'e göre, teknoloji günümüzde eğitim için vazgeçilmez durumdadır.

Okul ortamında bilgisayar, televizyon, telefon, tablet bilgisayar ve etkileşimi tahta gibi bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması son yıllarda daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır. Bu noktada, elbette ki teknolojik imkânların eğitimde sağladığı avantajlar önemli yer tutmaktadır. Özellikle fen bilimleri dersi teknoloji entegrasyonu ile çok daha verimli hale getirilebilmektedir. Ders başlangıcında dikkat çekme etkinliklerinden deney ve gözlem aşamalarına ve çeşitli değerlendirme yollarına kadar her türlü ders sürecinde teknolojinin sağladığı sayısız yarar bulunmaktadır. Fen bilimleri dersinde sıkça kullanılan laboratuvar yöntemi teknoloji desteği ile tehlikelerden arınmış olarak çeşitli programlar yardımıyla bilgisayar ortamında güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilir (Sakin, 2019). Görülmektedir ki teknolojik imkânların gelişmesine paralel olarak, normal şartlarda sınıf ortamına getirilemeyen ya da çeşitli sebeplerden dolayı kullanılmayan birçok yöntem ve tekniğin uygulanması teknoloji sayesinde mümkün olmaktadır. Pektaş vd. (2006)'a göre teknolojinin entegre edildiği ders süreçleri sonucunda öğrenci başarılarının arttığı görülmüştür.

Türkiye'de eğitim programlarında yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesi ile birlikte öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak bilgiyi inşa etme sürecine dâhil olması gerektiği

vurgulanmıştır. Bu noktada, öğrenciyi merkeze alan, öğretmenin daha yönlendirici ve rehber konumda olduğu sınıf ortamı ve ders süreci ön plana çıkmaya başlamıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin ders süresince her yönden aktif olarak rol aldığı, etkin bir katılım sağladığı ve bilgi inşası sürecine doğrudan dahil olduğu bir öğretim ortamı, yapılandırmacı yaklaşımda oldukça önemli bir yer tutmaktadır.

Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin kendi kavram anlayışlarını oluşturmak için uygulamalı etkinliklere, deneylere ve tartışmalara katıldığı aktif öğrenmeyi vurgular. Bu yaklaşım bilginin daha derin anlaşılmasını ve akılda tutulmasını teşvik eder (Brooks ve Brooks, 1999). Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencileri bilgiyi sorgulamaya, analiz etmeye ve değerlendirmeye teşvik ederek eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine yol açar. Öğrenciler bilgilerini aktif olarak yapılandırarak karmaşık problemleri çözme ve yaratıcı düşünme konusunda daha donanımlı hale gelirler (Jonassen, 1991). Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin farklı geçmişlerden geldiğini ve benzersiz bakış açılarına sahip olduğunu kabul eder. Öğretmenler öğretimi bireysel farklılıklara uygun hale getirerek öğrencilerin kendileri için kişisel olarak anlamlı olacak şekilde anlam oluşturmalarına olanak tanır (Vygotsky, 1978). Ayrıca, Araştırmalar, yapılandırmacı yöntemlerle öğrenen öğrencilerin, geleneksel yöntemlerle öğrenenlere kıyasla bilgiyi uzun vadede daha iyi akılda tuttuklarını göstermektedir (Brooks ve Brooks, 1999). Diğer yandan, yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin kendi öğrenmelerini sahiplenmelerine izin vererek içsel motivasyonu teşvik eder. Öğrenciler anlayışlarını yapılandırmaya aktif olarak katıldıklarında, öğrenme sürecine motive olmaları ve ilgilenmeleri daha olasıdır (Kearsley ve Shneiderman, 1998). Yapılandırmacı yaklaşımın sayısız faydası olduğu bu sistemde öğretmenler de bu süreçte hem gerekli sınıf ortamını sağlama hem de öğrencilere sağlıklı rehberlik etme sürecinde büyük paya sahiptir. Öğretmenler, yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde yeterli düzeyde alan ve mesleki yeterliliğe sahip olmalıdır. Yani, öğretmenler ders sürecinde kullanacağı yöntem tekniklerden değerlendirme süreçlerine kadar olan gerekli tüm yeterlilikleri

karşılmalıdır. Son yıllarda teknolojik alan bilgisi ve dijital yeterlilikler de öğretmenlerin sahip olması gereken önemli beceriler olarak görülmektedir.

Teknoloji, geleneksel sınıflarda mümkün olmayabilecek kaynaklara ve deneyimlere erişim sağlayarak öğrencilere sunulan öğrenme fırsatlarının çeşitliliğini genişletebilir. Sanal saha gezileri, çevrimiçi veri tabanları ve eğitim yazılımları, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirebilir ve onları anlamlı keşiflere yöneltebilir (Means vd., 2009). Günümüzün dijital çağında hem akademik hem de profesyonel ortamlarda başarı için teknoloji yeterliliği şarttır. Teknolojiyi yapılandırmacı öğrenme ortamlarına entegre ederek öğrenciler bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı ve dijital vatandaşlık gibi dijital okuryazarlık becerilerini geliştirebilirler (Hobbs, 2010). Yapılandırmacı öğrenmede teknoloji, bilgiyi paylaşmak için kullanılır. Bireyler anlamı bizzat kendileri inşa ederken bunu teknolojinin desteği ile yapar ve aynı zamanda da derinlemesine teknolojik beceriler ile donanırlar (Tenkoğlu ve Çakır, 2018). Teknolojinin bu kadar hayatımıza ve okul ortamlarına dahil edilmesi öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu konusunda yeterliklerinin düşünülmesini gerektirmiştir. Teknolojinin her alanda olduğu gibi okul ortamında da yerini almasıyla birlikte öğretmenlerin de teknolojik gelişmeleri yakından takip edebiliyor olması ve teknoloji bilgilerini ders sürecine entegre edebiliyor olması gerekmektedir (Aşılıoğlu, 2019). Eğitimin öznesi öğrenci olmakla birlikte eğitim uygulayıcısı olan öğretmenler de süreci yöneten, geliştiren ve nihai amaçları gerçekleştirmeyi hedefleyen eğitim ögesidir. Eğitim sürecinin ne kadar nitelikli olacağını öğretmen becerileri belirler. Öğretmenin çağa ayak uyduran, çağın gereksinimlerini karşılayan donanımlı bireyler olması beklenmektedir. Bu açıdan, çağımızda son derece önemli bir yer tutan teknolojinin öğretmenler tarafından doğru kullanılabiliyor olması gerekmektedir.

Öğretmenlerin teknoloji entegrasyonunu öğretim programlarının benimsediği yapılandırmacı yaklaşıma hizmet edecek şekilde yapabiliyor olması oldukça önemlidir. Millî Eğitim Bakanlığı'nın yayınladığı öğretmenlik mesleği genel yeterliklerinde öğretmenlerin mesleki, teknolojik ve kendi alanlarına yönelik yeterli bilgiye sahip olmalarına; eğitim öğretim

süreçlerini uygun öğretim yöntem ve tekniklerle planlayabilmelerine, bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin olarak kullanabilmelerine vurgu yapılmıştır (MEB, 2017). Öğrencilere gerekli becerilerin kazandırılmasında teknoloji bilgisi açısından donanımlı öğretmenlere olan ihtiyacın yanı sıra okul ve sınıf ortamının da gerekli donanımlara sahip olması önemli bir husustur (Aşılıoğlu, 2019). Bu açıdan okullarda teknolojik alt yapıyı geliştirecek önemli bütçe çalışmaları da yapılmıştır (Doğan, 2019). Görülmektedir ki öğretim programlarından, öğretmenlerin görev ve sorumluluklarına; okulların donanımsal yapılarından teknolojik alt yapı çalışmalarına kadar eğitimde birçok bağlamda teknoloji ele alınmaktadır. Bu nedenle teknoloji ve öğretmenlerin teknolojiyi kullanma becerileri açıkça ortaya konulmalıdır. Eğitim ortamlarında istenen hedeflere ulaşılabilmesi açısından zenginleştirilmiş içerik ve süreç gelişimi buna bağlıdır.

Problem Durumu

Öğretmenlik mesleği dinamik ve insanlarla iç içe bir meslek olduğundan dolayı mesleki ve kişisel gelişimi sürekli olarak devam ettirmeyi gerektirir. Gelecek nesillerin çağın gereklerine uygun olarak yetişmesi, gerekli becerileri, yeterlikleri ve kazanımları elde edebilmelerinde öğretmenler büyük bir paya sahiptir. Gelişen teknoloji ile birlikte, öğrencilerin bilgiye ulaşmada analitik düşünme, problem çözme becerileri, dijital okuryazarlık gibi beceriler içinde yaşadığımız çağın eğitim yaklaşımlarına kattıklarıyla en çok vurgulanan beceriler haline gelmiştir. Bu noktada, bilgi ve iletişim teknolojilerini doğru bir şekilde kullanmak, bu hedeflere ulaşmada günümüz eğitim yaklaşımlarında önemli bir yer tutmaktadır. Dolayısıyla, derslere teknolojiyi yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde entegre edebilmek için öğretmenlerin mesleki, alan ve teknolojik bilgisinin bu ihtiyaçları karşılayacak düzeyde olması beklenmektedir. Çünkü özellikle fen bilimlerinde, bilginin inşa sürecinde, yaratıcı düşünme, bilgi işlemsel düşünme, problem çözme, bilgi kaynaklarını kullanabilme, veri toplama ve yorumlama vb. gibi becerilerin elde edilebilmesinde öğretmenlerin teknoloji bilgisinin yanında öğrencilerin de teknoloji okuryazarlığının artması bu becerilerin kazanılmasına katkı sağlayacaktır (MEB, 2005). Öğretmenler teknolojiyi etkin

bir şekilde sınıf ortamına entegre edebilirlerse, öğrenciler de benzer şekilde teknolojiyi sağlıklı bir şekilde kullanabileceklerdir. Diğer bir deyişle, öğrencilerin sağlıklı bir şekilde gelişim gösterebilmeleri için öğretmenlerin gerekli yeterliklere sahip olması gerekmektedir (Sakin, 2019).

Öğretmenlerin sahip olması gereken yeterliklerin belirlenmesinde alan bilgileri ile birlikte mesleki ve teknolojik bilgilerinin birleşmesi de oldukça önemlidir. Bu açıdan öğretmenlerin yeterlik ve bilgilerinin, teknolojiye etkili bir biçimde entegre edilebilmesi ve teknolojik alandaki becerilerini geliştirme ve desteklemede Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)'nin payı oldukça önemlidir (Canbazoğlu Bilici ve Baran, 2015). Fen bilgisi öğretmenlerinin de hem teknolojik hem pedagojik hem de alan bilgisine sahip olduklarında, bunu ders sürecine daha sağlıklı bir şekilde aktararak öğrenci başarısını olumlu yönde etkileyecekleri söylenebilir. Bu açıdan, teknoloji ile sıkı bir ilişki içinde olan fen bilimleri dersleri ve bu alandaki eğitim uygulayıcıları, eğitimde fark yaratmak ve başarıya ulaşabilmek için teknoloji bilgisi ile öğretmenlik ve alan bilgilerini kaynaştırma becerilerine sahip olmalıdırlar. Bir fen bilimleri öğretmeni hem pedagoji hem alan bilgisini teknoloji bilgisi ile birleştirdiğinde verimli öğrenme sürecini gerçekleştirecektir (Sakin, 2019).

Öğretmenlerin teknolojiyi verimli kullanabilmeleri için teknolojiye bakış açıları da oldukça önemlidir ve derslerinde TPAB'yi ne kadar nitelikli kullanacaklarını da etkiler. Bu açıdan, varsa öğretmenlerin teknolojiye dair ön yargıları, sınıf ortamlarındaki teknolojiyi kullanma durumları ortaya konulmalı, eksikler giderilmelidir. Öğretmenlerin teknolojiyi eğitimde verimli bir şekilde kullanabilmeleri için teknolojiye dair bakış açılarının olumlu olması önemlidir (Sarı vd., 2016). Bu bağlamda, eğitim ortamlarında teknolojinin doğru kullanımı yapılandırmacı yaklaşım anlayışı ile birleştiğinde verimli eğitim olanağı sunacağından öğretmenlerin sınıflarında, derslerinde eğitim teknolojilerini ne ölçüde kullandıklarını belirlemek gerekmektedir. Öğretmenlerin teknolojiyi derslerine ne kadar nitelikli entegre edebildiklerini ortaya koymak, teknolojik pedagojik alan yeterlikleri ile uygulamadaki sürecin ne kadar uyumunu belirlemek açısından önemlidir. Okul

ortamlarında kullanılan teknolojik imkânlar öğrencilerin bilgiye ulaşmasına, yaparak yaşayarak öğrenme süreçlerine, bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasına, bilimin doğasını anlamaya ve öğrenci merkezli değerlendirme yöntemlerine olumlu katkılar sağlamaktadır. Bu açıdan, eğitim uygulayıcılarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile bu bilgileri eğitime entegre edebilme yeterliklerini ortaya koymak açısından yapılandırmacı yaklaşım bağlamında değerlendirmek gerekmektedir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmanın amacı yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde fen bilgisi öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerini sınıf içindeki uygulamalarına ne kadar yansıtıklarını ortaya koymaktır. Alan yazında daha önce öğretmen yeterliklerinin incelendiği çalışmalar olmakla birlikte uygulamalara yansımalarını ortaya koymak bağlamında yeterli sayıda çalışma olmadığı görülmektedir. Bu sebeple bu çalışmanın bilimsel literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Literatürde öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgileri yeterliklerine yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan araştırmalarda, öğretmenlerin derslerine teknoloji entegrasyonunda kendilerini yeterli hissetmediklerini belirtmişlerdir (Bozkurt ve Cilavdaroğlu, 2011). Bu çalışmalarda, öğretmenlerin teknolojiyi derslerine entegre etme konusunda kendilerini yeterli bulmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Kılıç (2011) tarafından yürütülen çalışma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının PB ve TB durumlarının kısmen yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Demografik özelliklere göre yapılan çalışmalarda erkek öğretmenlerin BİT becerileri kadın öğretmenlere göre daha yüksek bulunmuştur (Castillo vd., 2018). Jang ve Tsai (2013)'ya göre hizmet yılı düşük öğretmenlerin teknolojik bilgisi ve teknolojik pedagojik bilgilerinin daha iyi düzeydedir. Yapılan bir diğer çalışmada ise en yüksek öğretmen TPAB'nin 30-40 yaş arası öğretmenlerde olduğu belirtilmiştir (Kumala vd., 2022). Benzer şekilde Karakaya (2012) tarafından yürütülen çalışmada teknoloji ile uygun öğretim yöntem ve teknik belirlemede yeterli olduğu belirlenmiş olup

teknolojik pedagojik bilginin diğ er bileş enlerinde yeterli seviyede olmadığı sonucuna ulaşı lmı ş tır. Bu araştı rmada öğ retmen yeterliklerine katkı sağlaması için öğ retmenlerin sahip oldukları TPAB'leri var olan bilgilerini derslere ne kadar ve hangi yollarla entegre ettikleri ve teknoloji entegrasyonunun yapılandırmaçı yaklaşımın amaçlarına ne kadar hizmet ettiği araştırılacaktır.

Araştırma Problemi

Bu araştırmanın problem cümlesi "Fen bilimleri öğ retmenlerinin yapılandırmaçı yaklaşım çerçevesinde teknolojik pedagojik alan yeterlikleri ne düzeydedir; bu yeterlikleri sınıf ortamına nasıl yansıtmaktadırlar?" olarak belirlenmiştir.

Alt Problemler

Bu problem cümlesinden yola çıkılarak belirlenen alt problemler ise şu şekilde belirlenmiştir;

1. Fen bilimleri öğ retmenlerinin Teknolojik, Pedagojik Alan Bilgisi Öz Yeterlik Ölçeğ inden aldıkları puanlar cinsiyet, yaş ve deneyim değişkenlerine göre farklılaş maktadır mıdır?

2. Fen bilimleri öğ retmenlerinin Bilgi İletiş im Teknolojileri (BİT) Kullanım Yeterlikleri Ölçeğ inden aldıkları puanlar cinsiyet, yaş ve deneyim değişkenlerine göre farklılaş maktadır mıdır?

3. Fen bilimleri öğ retmenlerinin Bilgi İletiş im Teknolojileri (BİT) Yeteneklerini Geliştirme Ölçeğ inden aldıkları puanlar cinsiyet, yaş ve deneyim değişkenlerine göre farklılaş maktadır mıdır?

4. Fen bilimleri öğ retmenlerinin sahip oldukları TPAB yeterliklerine ilişkin görüşleri nelerdir?

Sayıtlılar

- Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerine dair yapılacak görüşmelerdeki sorulara içtenlikle cevap verdikleri ve yanlı davranmadıkları varsayılmıştır.
- Fen bilimleri öğretmenleri ile yapılacak görüşmelerde öğretmenlerin kendilerine ait dünya görüşlerinin konuya yansıtılmadığı ve objektif olarak cevap verildiği varsayılmıştır.
- Fen bilimleri öğretmenlerinin araştırma anketlerine birbirinden bağımsız olarak cevap verdiği, herhangi bir etki altında olmadığı varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

- Bu çalışmada hizmetteki fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri ve teknolojik pedagojik alan bilgileri ile sınırlıdır, öğretmen adayları araştırmaya dahil edilmemiştir.
- Araştırmanın bulguları 2022 – 2023 öğretim yılında elde edilen veriler ile sınırlıdır.
- Öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerini derslerine ne düzeyde yansıttıklarına ilişkin bulgular, oluşturdukları ders planları ve görüşmelerden elde edilen veriler ile sınırlıdır.

Tanımlar

Pedagojik Bilgi (PB):

Pedagojik bilgi bir öğretmenin sahip olduğu ders süresince seçilen yöntem ve tekniklerden öğrenci değerlendirmesi ve sınıf yönetimine kadar birçok bilgiyi kapsar.

Alan Bilgisi (AB):

İçerik bilgisi öğretmenlerin ders kapsamında sahip olması gereken kavram, teori, kanun, süreçler hakkındaki bilgilerdir.

Teknolojik Bilgi (TB):

Teknoloji bilgisi her türlü teknoloji kullanımı bilgisidir.

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB):

Pedagojik içerik bilgisi bir öğretimin daha nitelikli olabilmesi için hangi kavramların en iyi şekilde nasıl öğretilmesi gerektiğini kapsayan bilgidir.

Teknolojik Alan Bilgisi (TAB):

Teknolojik içerik bilgisi hangi konu alanının hangi teknoloji ile daha ilişkili olduğu hakkındaki bilgidir.

Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB):

TPB öğretim sürecinde öğretilecek konunun en iyi şekilde aktarılabilmesi için kullanılacak yöntem, stratejilere uygun özelleşmiş teknolojiler ile bu teknolojilerin nasıl kullanılacağı bilgisidir.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB):

Teknolojik, pedagojik ile içerik bilgisinin kesiştiği bilgi alanı olarak ifade edilir.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Yapılandırmacı Yaklaşım Bağlamında Fen Bilimleri Eğitimi

21. yüzyılda bilim ve teknolojide yaşanan gelişim ve değişimlerin sonucu olarak, kişilerden yeni bilgilere ve her türlü yeniliğe hızlı alışma, çok yönlü kişisel gelişim, üretkenlik, hayat boyu öğrenme gibi özelliklere sahip olması ve topluma yarar sağlaması bu yüzyılda bireylere yönelik beklentilerin başında gelmektedir (Altıok vd., 2018). Bu hızlı ve büyük değişimlerden en çok etkilenen alanlardan birisi de eğitimidir. İlerleyen teknoloji, değişen dünya ile ihtiyaçlar da değişmektedir ve bu değişim eğitim alanında da değişimleri zorunlu hale getirmektedir. Son yıllarda eğitime farklı bir bakış açısı getiren yapılandırmacı yaklaşım ile öğrencilerin bilgiye ezber ile değil, farklı yollardan ve kendilerinin bilgiye ulaşmaları ve kendi bilgilerini kendileri inşa etmeleri hedeflenmektedir. Diğer derslerde olduğu gibi, fen bilimleri dersinin eğitiminde de bu yaklaşım ile öğrencilerin bilgilere kendileri ulaşabilen, konular arasında mantık bağları kurabilen, bilimsel süreç becerileri ile bilgiye ulaşmayı hedefleyen bireyler haline getirilmeleri amaçlanmaktadır (Saylan vd., 2016). Eğitim kurumlarının temel amacı, öğrencilere bilgi aktarmaktan daha ziyade, anlayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla başa çıkabilme, problem çözme ve bilimsel yöntem, süreç ve becerilerini kazandırmaktır. Bu özelliklerin kazanıldığı derslerin başında da fen bilgisi dersi gelmektedir. Fen bilimleri dersinin amacı; düşünmek, merak etmek, araştırabilen ve bilgiye ulaşabilen insanlar yetiştirmektir. Öğretmenlerin de fen bilimleri dersinde seçeceği yöntemler bu hedeflere ulaşmaya yönelik olmalıdır (Yalım, 2003).

Toplumda meydana gelen değişim ve gelişimler eğitimdeki ihtiyaçları da değiştirir. Geleneksel öğretim anlayışının yeniliğe çok da açık olmamasından kaynaklı olarak yeni gelişmelere ve uyum sürecine direnç gösteren bir özellik de taşımaktadır. Eğitimdeki her türlü değişim ve gelişim bireyin öğrenme yaşantısını her yönden etkileyecektir, çünkü bireyin öğrenme biçimi, bireysel farklılığı ve öğrenme ihtiyaçları değişimin temel

gerekesidir. Aslında, günümüzde meydana gelen bu değişimin odak noktası, öğrenmenin bireyselliğine duyulan ihtiyaçtır. Bu durum ise, yeni bir öğrenme kültürünün oluşturulması anlamına gelir. Bu yeni öğrenme kültüründe, bireyler daha da aktifleştirilmeli, yetkilendirilmeli, bireysel öğrenmeye imkân bulabilmeli ve bireysel gelişme teşvik edilmelidir. Son yıllarda eğitim-öğretim sistemimiz üzerinde yapılan değişikliklerde geleneksel yöntemden farklı alternatif yöntemlere de yer verilmektedir. Ülkemizde genel olarak kullanılan en yaygın yöntem, bir sınıfta öğrencilerin öğretmenin anlattığı dersi dinlemesine dayalı olan eğitim türüdür. Birçok yararlı getirisi olan bu yolun, fazlaca da katkı sağlayamadığı, etkisiz veya yetersiz kaldığı durumlar ve zamanlar mevcuttur. Bu yöntem öğrencilere daha az dersin içerisinde aktif rol alabilmeye sebep olmakla beraber dersin anlaşılabilirliği, verimliliği, öğrenci üzerinde etkisi ve işlevselliği açısından bazı dezavantajlara yol açmaktadır. Yapılandırıcı yaklaşım ile bu dezavantajların mümkün olduğunca en aza indirilmesi hedeflenirken, öğrencilerin ezberden uzak bir ders işleyiş biçimine ulaşmaları ve böylelikle daha eğlenceli bir ortamda derslerde daha aktif rol sahibi olmaları ve derslerin daha hayatın içinden ve işlevsel olması amaçlanmaktadır (Saylan, Altıntaş ve Kaya, 2016).

Öğretmenin öğretim sürecinin merkezinde olduğu eğitim yerine; öğrencinin merkezde olduğu bir öğrenme sürecinin daha yararlı olacağıın ön plana çıktığı yapılandırıcı yaklaşım uzun zamandır fen bilimlerine öğretimine dahil edilmesi gereken bir yaklaşım olarak görülmektedir. Kişilerin bilgiyi elde etmede pasif alıcı olarak değil, etkin bir role sahip olduğuna vurgu yapan Piaget'in geliştirdiği bilişsel gelişim kuramını esas alarak ortaya çıkan yapılandırmacı yaklaşımda, öğrenci eski var olan bilgilerini kullanarak yeni bilgilerini kendisi inşa etmektedir. Bu nedenle okullar artık sadece bilgi elde edilen yerler olarak görülüyor, bilgiye ulaşabilme ve onu kullanabilme gibi birçok becerinin bireylere kazandırıldığı ve onları sosyal yaşama hazırlayan yerler olarak görülmektedir. Bu yüzden, mevcut öğretim programında da derslerin ezberden uzak, eğlenceli, yaşam içinde kullanılabilir olmasına vurgu yapılmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşım öğrencilerin birbiri ile

daha fazla iletişim ve etkileşim halinde bulunmalarına olanak tanıyan işbirlikçi öğrenme, probleme dayalı öğrenme, rol oynama, gezi-gözlem ve tartışma gibi yöntemleri içerir. Fen bilgisi öğretmenleri de bu yöntem ve teknikleri kullanarak dersin öğrenciler üzerinde vermesi gereken çıktıları elde etmeyi hedeflerler (Saylan, Altıntaş & Kaya, 2016). Yani, yapılandırmacı yaklaşım aktif öğrenmeyi, araştırmaya dayalı yaklaşımları ve kavramsal değişimi vurgulayarak önemli bir rol oynaması, uygulamalı araştırmayı, işbirlikçi öğrenmeyi ve bilginin anlamlı bağlamlarda inşa edilmesini teşvik etmesi gibi birçok özelliğiyle fen öğretiminde önemli bir rol oynar.

Öğretim Programları Bağlamında Fen Bilimleri

2013 ve 2018 yılı fen bilimleri öğretim programlarına öğrencilerin elde etmesi gereken beceriler yönünden baktığımızda; her iki öğretim programda da ortak olarak bilimsel süreç becerileri ile yaşam becerilerinin ön plana çıktığı açıkça görülmektedir. 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri öğretim programında öğrencilerin bilgiyi kendi öğrenmelerinden sorumlu kişi olması, öğrenme ve öğretme süreçlerine etkin katılımı, bilginin kaynaklarını kendisinin araştırması, tartışması, kendisine ait olan düşüncelerini rahat bir şekilde ifade etmesi, yaşlılarıyla iş birliği içerisinde bilgileri araştırması, sorgulama yaparken de etkili bir iletişimden faydalanması ve iş birliği halinde olması benzerlik gösteren öğelerdir. 2013 yılı fen bilimleri öğretim programında ayrıca öğrencilerin bilgiyi kendi zihinsel süreçler sonunda yapılandırabiliyor olması hedeflenirken, 2018 öğretim programında öğrencinin kendini görsel, sözel ve yazılı olarak ifade edebiliyor olması, etkinlikleri olabildiğince okulda akranlarıyla iş birliği içerisinde yapması, model/ürün oluşturması, proje çalışması yürütmesi, sorunlara disiplinler arası bir bakışla yaklaşmasına vurgu yapılmıştır. 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri öğretim programlarında kullanılan strateji, yöntem ve teknikler açısından araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi, probleme dayalı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme, tartışma, işbirliğine dayalı öğrenme, informal öğrenme süreçlerinin ön plana çıktığı görülmüştür (Deveci, 2018). Görülmektedir ki öğretim programlarında öğrenciyi merkeze alan ve sınıf içinde etkileşimli kılmayı amaçlayan öğretim yöntemleri ön plana

çıkmaktadır. Eğitim ortamlarında öğrencilerin etkileşimini arttırmaya yönelik önemli unsurların başında da teknoloji gelmektedir. Kırındı ve Durmuş (2019)'a göre de günümüz dünyasında sürekli gelişim ve değişim içinde olan teknolojiye ayak uydurmak çağın gereğidir. Yaşamımızın her alanında bir şekilde yer alan teknolojinin eğitimde de yer bulması kaçınılmazdır. Etkili bir eğitim için teknolojiyi eğitim ile iç içe hale getirerek tam bir entegrasyon sağlamak oldukça önemlidir. Teknolojinin eğitimde kullanımı daha kalıcı ve eğlenceli öğrenme sağlarken; eğitim ortamlarının zenginleşmesine de katkı sağlayacaktır.

Fen Bilimleri ve Teknoloji Entegrasyonu

Çağın bir getirisi olarak hayatımıza giren teknoloji eğitim alanında kendisine yer bulmasıyla birlikte öğretmenlerin sahip olması beklenen alan ve mesleki pedagojik bilgiye teknolojiyi kullanabilme bilgisi de eklenmiş ve önem kazanmaya başlamıştır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de teknolojik gelişmelerin ilerlemesiyle birlikte eğitim alanında Türkiye'de TPAB (Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi) olarak literatürde kendine yer bulmuştur. TPAB (Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi) bilgi türü öğretmenlerin derslere teknolojiyi öğrencilerin yararlanabileceği şekilde entegre edebilme yeteneği olarak karşımıza çıkmaktadır (Doğan, 2019). Öğretmenin pedagojik alan bilgisi ile teknoloji bilgisini birleştirmesi, birbirine entegre etmesi ve bu yöndeki becerilerini geliştirmesi eğitimin mihenk taşlarından kabul edilir (Kırındı ve Durmuş, 2019).

Fen bilimleri dersi doğası gereği günlük yaşamla doğrudan ilişkili olmakla birlikte bu özelliğinden dolayı da farklı açılardan değerlendirmenin ve çözüm odaklı düşünmenin ön planda olduğu bir derstir. Ayrıca soyut kavramların çoğunlukta olması da fen bilimleri dersinde teknoloji kullanımının önemini arttırmakta, yanlış kavrayışların giderilmesi ve somutlaştırma açısından önem kazandırmaktadır (Sakin, 2019). Son dönemlerde en çok üstünde durulan nokta ise öğretmenlerin teknolojiyi sadece ders sürecine dahil edebilmesinden ziyade öğretmenlerin bu entegrasyonu sağlıklı bir biçimde yapabilmeleri için neye ihtiyaç duyduklarıdır. Bunun için teknolojik bilginin içerik bilgisi ve pedagojik bilgi

ile birleşmesi gerekmektedir. Pedagojik içerik bilgisi bir öğretim sürecindeki içerik ve pedagojik bilginin harmanlanmış halini temsil ederken; TPAB ise teknolojik, pedagojik ve alan bilgisinin bir araya gelmesiyle kendine özgün bir çerçeveye sahip bir bilgi türüdür. (Mishra ve Koehler, 2006).

Bir öğretmenin TPAB yeterli seviyede ise ders sürecine teknolojiyi sağlıklı bir şekilde entegre edebilecektir. Ayrıca, teknoloji doğası gereği sürekli gelişim ve değişim gösterdiğinden öğretmenlerin de bu değişim ve gelişim hakkında sürekli bilgi sahibi olması, kendi bilgilerini sürekli güncel tutmaları gerekmektedir (Doğan, 2019). Bir fen bilimleri öğretmeni hem pedagoji hem alan bilgisini, teknoloji bilgisi ile birleştirdiğinde kendisi ve öğrencileri için verimli öğrenme sürecini gerçekleştirecektir (Sakin, 2019).

Fen bilgisi öğretmenlerinin TPAB yeterliliklerini araştırdıkları çalışmalarında Graham vd. (2009), fen bilgisi öğretmenlerinden oluşan bir topluluğa bir program uygulaması yapmışlar ve program öncesi-sonrasındaki TPAB yeterliliklerinin farklılaşma durumlarını gözlemlemişlerdir. Öğretmenlere TPAB ve alt boyutunda yer alan bilgi türleriyle ilişkili anketleri, program öncesinde ve sonrasında uygulamış, öğretmenlerin ders içeriklerinde teknolojiye yer vermeleri ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında öğretmenlerin en çok TPAB yeterlilik düzeylerinin pozitif yönde bir artış gösterdiği fark edilmiştir. Elde edilen kazanımın TPAB ve diğer bilgi düzeylerini de pozitif yönde etkilediği görülmüştür.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Alan yazında TPAB kuramsal çerçevesi yedi bilgi başlığında şu şekilde incelenmiştir;

Pedagojik bilgi (PB) Pedagojik bilgi bir öğretmenin sahip olduğu ders süresince seçilen yöntem ve tekniklerden öğrenci değerlendirmesi ve sınıf yönetimine kadar birçok bilgiyi kapsar. Öğretmenler hitap ettiği kitlenin bilişsel, duyuşsal, gelişimsel özelliklerini daha iyi anladığında ders sürecinde öğrencilerin bilgiyi nasıl inşa edecekleri, hangi becerileri geliştirecekleri ve pozitif duyuşsal çıktılara ulaşmada daha yönlendirici olacaktır (Mishra ve

Koehler, 2006). Pedagojik bilgi, eğitim ve öğretim süreçlerini anlama, planlama, uygulama ve değerlendirme yeteneğini ifade eder. Bu kavram, öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını anlamak, öğretim stratejileri geliştirmek, ders materyalleri tasarlamak ve sınıf ortamında etkili bir öğrenme ortamı oluşturmak gibi pedagojik amaçları gerçekleştirmek için gerekli olan bilgi ve becerileri içerir. Aynı zamanda PB, öğretim yöntemleri, sınıf yönetimi teknikleri, öğrenci değerlendirme yöntemleri gibi alanlarda derinlemesine bir anlayışı içerir.

Alan bilgisi (AB) İçerik bilgisi öğretmenlerin ders kapsamında sahip olması gereken kavram, teori, kanun, süreçler hakkındaki bilgilerdir. Aynı zamanda öğretmenler bilginin doğası hakkında fikir sahibi olmaları ve kendi alanlarındaki araştırmaları takip edebilmeleridir (Mishra ve Koehler, 2006). Yani, alan bilgisi, öğretmenlerin öğretim yapacakları konu veya disiplin hakkında derinlemesine bir anlayışa sahip olmalarını ifade eder. Bu kavram, öğretmenlerin kendi uzmanlık alanlarında bilgi ve becerilerini kullanarak etkili bir şekilde öğretim yapmalarını sağladığı söylenebilir.

Teknolojik bilgi (TB) Teknoloji bilgisi her türlü teknoloji kullanımı bilgisidir. kitap, yazı tahtası gibi daha standart teknoloji ürünlerinden elektronik tablolar, yazılım programları gibi bilgisayar tabanlı teknolojilere kadar bir çok bilgiyi kapsar. Teknoloji sürekli değişip geliştiğinden dolayı teknoloji bilgisi de sürekli değişerek eski bilgiler yerini yeni bilgilere bırakır (Mishra ve Koehler, 2006).

Pedagojik alan bilgisi (PAB) PAB bir öğretimin daha nitelikli olabilmesi için hangi kavramların en iyi şekilde nasıl öğretilmesi gerektiğini kapsar. Bunu yapabilmek için öğretmen öğrencinin ön bilgilerini, kavram yanılgılarını iyi tanıyabilmesi ve öğretimin yöntemini ona göre organize edebilme bilgisidir. Pedagojik içerik bilgisi kavramların, pedagojik bilgi ile birleşerek öğrencilerin ön bilgi ve kavrayışlarını hesaba katarak öğrenmeyi kolaylaştırma bilgisidir (Mishra ve Koehler, 2006).

Bu kavram, öğretmenlerin kendi alanlarında uzmanlaşmış olmalarının yanı sıra, pedagojik süreçleri anlama ve uygulama becerilerini de gerektirir. Öğretmenler, pedagojik

alan bilgisi sayesinde öğrencilerin öğrenme potansiyelini en üst düzeye çıkarmak için öğretim stratejilerini esnek bir şekilde uygulayabilirler. (Shulman, 1987)

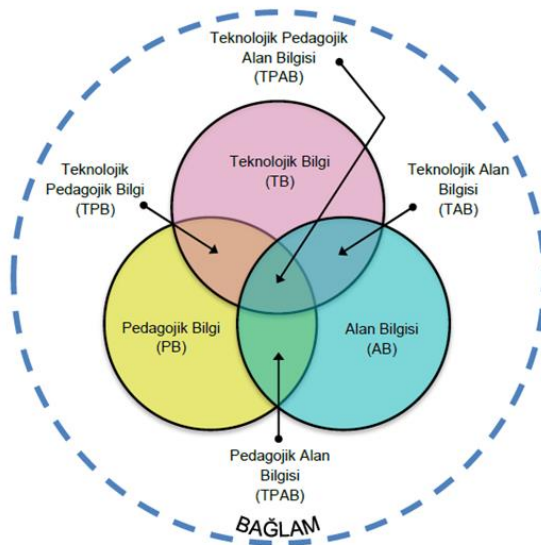
Teknolojik alan bilgisi (TAB) Teknolojik içerik bilgisi öğretilecek hangi konu alanının hangi teknoloji ile daha ilişkili olduğu hakkındaki bilgidir. Öğretmenler sadece içeriği değil o içeriğin teknoloji ile doğru entegrasyon biçimi hakkında da bilgi sahibi olmalıdır (Mishra ve Koehler, 2006).

Teknolojik pedagojik bilgi (TPB) TPB öğretim sürecinde öğretilecek konunun en iyi şekilde aktarılabilmesi için kullanılacak yöntem. Stratejilere uygun özelleşmiş teknolojiler ve bu teknolojilerin nasıl kullanılacağı bilgisidir (Mishra ve Koehler, 2006).

Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) Teknolojik, pedagojik ve içerik bilgisinin kesiştiği bölüm olarak ifade edilir. Bu bilgi türünde öğretmen hangi konu kavramları öğrenmeyi zorluk veya kolaylık açısından nasıl bir ilişkisi olduğu, öğrencilerin yanlış kavrayışları veya ön bilgileri bilgi yapılandırılması ile nasıl ilişkili olduğu ve teknolojinin bilgi inşasında hem alan bilgisinde hem de pedagojik bilginin yanında öğrenme sürecine nasıl entegre edilebileceğine yönelik bilgidir (Mishra ve Koehler, 2006).

Şekil 1

TPAB Şematik Gösterim



(Koehler ve Mishra, 2009)

TPAB odaklı öğretim uygulamalarının sınıf içi etkileri üzerine yapılan araştırmalar, öğrenci başarısı, motivasyon ve katılımında artışlar olduğunu göstermektedir. Öğretmenlerin TPAB becerilerini kullanarak öğrencilerin öğrenme deneyimlerini daha etkili hale getirdiği bulunmuştur (Angeli ve Valanides, 2009). Ayrıca, öğretmenlerin TPAB becerileri öğrencilerin başarısı, motivasyon ve katılımı üzerinde olumlu etkilere sahiptir (Wu, ve Shah, 2004). Öğretmenlerin teknolojik pedagojik bilgi düzeyleri, aldıkları eğitim programları ve mesleki gelişim fırsatları ile şekillenir. Özellikle, teknoloji entegrasyonu odaklı eğitim programları ve profesyonel gelişim faaliyetleri, öğretmenlerin TPAB becerilerini artırabilir (Ertmer vd., 2012).

Bilgi ve İletişim Teknolojileri Bağlamında Fen Bilimleri

Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) teknolojiyi aktif bir şekilde kullanarak bilgiye ulaşma, bilgiyi değerlendirme ve kullanma süreçlerini kapsar (Binkley vd., 2011). ICILS 2018 çıktılarına göre öğretmen ya da öğrencilere sağlanan yalnızca bilgisayar, akıllı tahta, internet onların dijital becerilerini geliştirmeye yetmemektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri hakkında kendine daha çok güvenen öğretmenler derslerine bu teknolojileri dahil etme noktasında daha olumlu bir tutum sergilemektedirler (Fraillon vd., 2020). Bati ve Yetişir (2021)'e göre öğretmenlerin bilgi iletişim teknolojilerine ders işleme süreçlerini dahil edebilmeleri için teknolojik araçların kullanımı hakkında yeterli düzeyde eğitim ve rehberliğe ihtiyaç duydukları sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin teknolojik araçları kullanmada kendilerini yetersiz hissetmelerinin başlıca sebebi ise bilgi ve iletişim teknolojileri hakkındaki bilgi eksikliği olabilir.

Uluslararası eğitim kuruluğu tarafından desteklenen (IEA), uluslararası bilgisayar ve bilgi teknolojileri okuryazarlığı çalışmasında (ICILS 2018) farklı ülkelerden öğrencilerin, bilgisayar ve bilgi okuryazarlığı, bilgi işlemsel düşünme ve bu öğrencilerin bilgisayar kullanımlarının nasıl farklılık gösterdiği hakkında araştırmacılara zengin bir kaynak oluşturur. Yapılan çalışmada aynı zamanda, öğretmenlere yöneltilen anketler sayesinde

araştırmacılara bilgisayar ve bilgi okuryazarlığı ve bilgi işlemsel düşünme konusunda okulların durumu hakkında bağlamsal veriler sunar (Mikheeva ve Meyer, 2020).

Teknoloji Entegrasyonu Bağlamında MEB Projeleri

MEB teknolojik alt yapı çalışmaları ve birçok proje ile her kademedeki eğitim seviyesinden öğrencilere bilişim teknolojilerinden eğitim süresince yararlanmalarını hedeflemektedir (Şenyurt, 2015). MEB'nin çalışmaları kapsamında yer alan projelerden bazıları şu şekilde ifade edilebilir.

IEA uluslararası bilgisayar ve bilgi teknolojileri okuryazarlığı. Uluslararası eğitim kuruluşu tarafından desteklenen (IEA), uluslararası bilgisayar ve bilgi teknolojileri okuryazarlığı çalışmasında (ICILS 2018) farklı ülkelerdeki öğrencilerin, bilgisayar ve bilgi okuryazarlığı, bilgi işlemsel düşünme ve bu öğrencilerin bilgisayar kullanımlarının nasıl farklılık gösterdiği hakkında araştırmacılara zengin bir kaynak oluşturur (Mikheeva ve Meyer, 2020).

Eğitim bilişim ağı (EBA) Her eğitim kademesindeki öğrenciler, öğretmenler ve ilgili kişilerle paylaşımına açık bir şekilde, elektronik içeriklerin olduğu bir platformdur.

Uluslararası matematik ve fen eğilimleri araştırması (Trends in international mathematics and science study / TIMSS) International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)'nin proje kapsamında yer alan, Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS), dört yılda bir gerçekleştirilen bir başarı değerlendirme araştırmasıdır (Millî Eğitim Bakanlığı, 2020).

Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA) Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından oluşturulan ve uluslararası ölçekte uygulanan bir izleme çalışmasıdır. PISA uygulamalarında öğrencinin okuma, matematik ve fen bilimleri alanlarındaki beceri ve okur yazarlıkları değerlendirilmektedir. Türkiye’de de 2015 yılından itibaren PISA uygulamaları bilgisayar tabanlı yapılmaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı, 2019).

FATİH (Fırsatları Artırma Ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesi Fatih projesi okullarda teknoloji entegrasyonunu desteklemek amacıyla internet, donanım, e-içerik sağlama, web platformlarını kurma gibi çalışmaları finanse etmektedir. Aynı zamanda eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak amacıyla başlatılan bir projedir ("FATİH projesi", 2023). Okullarda teknolojik imkanların geliştirilmesi ve teknolojinin eğitime dahil edilmesi Millî Eğitim Bakanlığı FATİH projesi ile daha da ivme kazanmıştır. Yapılandırmacı eğitimde, eğitim içeriklerinin olabildiğince zenginleştirilmesi gerekliliği açısından FATİH projesi önemli bir gelişmedir. Fakat her türlü gelişmenin başarısı, eğitimin uygulayıcısı olan öğretmenlerin becerisine bağlı olduğu için eğitim ortamlarının teknolojik araçlar ile donatılması kadar öğretmenlerin de bu donanımları kullanmaya istekli olması gerekir (Sarı, Bilici, Baran ve Özbay, 2016).

Teknoloji Entegrasyonu Bağlamında Kullanılan Teknolojik Araçlar

Fen bilimleri derslerinde amaca göre kullanılabilecek çok sayıda teknolojik araç bulunmaktadır. Bu araçlar; Kahoot, Socrative, Quizlet, phET, dijital video, akıllı tahta vb. araçlar olabilir (Namdar ve Küçük, 2018). Bu araçlardan bazıları literatürde şu şekilde açıklanmaktadır:

Akıllı tahta Akıllı tahta kullanımı son yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de artış göstermiştir. İlk bakışta klasik sınıf tahtası gibi görünse de normal sınıf tahtalarından farklı olarak dokunmatik bir ekrana sahiptir ve bilgisayar, projeksiyon gibi aletlere de bağlanarak etkileşimi artırır. Ayrıca bilgi kaynaklarının hızlı güncellemesi ve bilgi kaynaklarına kolay ulaşım açısından avantaj sağlar. Öğretmenler akıllı tahtayı bütün ders sürecine dahil ederek sınıf içindeki etkileşimi arttırabilirler (Zengin vd., 2012).

phET Son yıllarda bilgisayarlar yardımıyla gerçekleştirilen etkileşimli uygulamalara daha fazla yer verilmeye başlanmıştır. Özellikle fen ve matematik gibi somutlaştırmanın nispeten zor olduğu derslerde simülasyon programları sıkça kullanılmaktadır. phET simülasyonları öğrencilerin birebir etkileşime girerek gerçek yaşam tecrübelerini gerçeğe çok yakın

ortamlarda denemelerine ve daha sağlıklı öğrenme çıktılarına elde etmeye yardımcı olurlar (Ceylan ve Saygıner, 2017).

Kahoot, socrative, quizlet Kahoot eğitimin her kademesinde sıkça kullanılabilen oyunlaştırılmış ve etkileşimli bir yanıtlama sağlayan bir uygulamadır. Bu uygulamada öğretim sürecinin değerlendirme aşamasında kullanılması amacıyla kısa sınavlar oluşturulabilmektedir. Benzer şekilde Quizlet, Socrative gibi sistemler de aynı amaca hizmet etmektedir (Hava ve Şen, 2021).

İlgili Araştırmalar

Kaya (2010) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının yeterli seviyede konu alanı bilgisine sahip olmadıklarını ve yanlış kavrayışlara sahip oldukları sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının genelinin kısmen bilimsel düzey bilgisine sahip oldukları gösterilmiştir. Ek olarak, öğretmen adaylarının teknolojik bilgi açısından yetersiz oldukları görülmüştür.

Timur (2011) tarafından öğretmen adayları ile yürütülen bir diğer çalışmada öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimlerinin izlenmesi amaçlanmıştır. Karma yöntem kullanılarak yapılan çalışmanın sonuçlarına göre teknoloji kullanılarak yapılan öğretimlerde fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB konusunda kendilerine olan özgüvenlerinin arttığı, öğretmen adaylarında teknoloji ile ilgili kavramları geliştirdiğine ve öğretmen adaylarının bilgisayar kullanımı hakkındaki yeterliklerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca teknoloji öğretimi ile birlikte alan bilgisi ve pedagojik bilginin de geliştiği sonucuna ulaşılmış olup diğer yandan da öğrencilerin geçtiği zihinsel süreçler hakkındaki öğretmen bilgisine bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Kılıç (2011) tarafından yürütülen çalışmada 2009-2010 eğitim-öğretim yılı fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan 4. sınıf öğrencilerinden seçilerek yapılan çalışmada öğretmen adaylarının elektrik akımı konusu hakkında kavramsal bilgilerinin ve bilimin doğasına yönelik düşüncelerinin istenilen düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Bununla

birlikte öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının da olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan, öğretmen adaylarının pedagojik ve teknolojik bilgilerinin kısmi seviyede yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karakaya (2012) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürütülen çalışmada öğretmen adaylarının küresel boyuttaki çevresel sorunlar hakkındaki TPAB'lerini ve sınıf içindeki uygulamalarını araştırılması hedeflenmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının kavramsal bilgi, bilimin doğası ile bilimsel araştırma hakkındaki görüşlerinin bilimsel olarak kısmen yeterli seviyede olduğu ve kavram yanılgılarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan, katılımcıların fene özgü PAB'lerinin ve TB'lerinin yeterli olduğu görülürken, pedagojik alan bilgisi özelinde öğrencilerinin konuya özel olan öğrenme güçlükleri hakkındaki bilgilerinin ve TAB ile TPB'lerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının küresel boyuttaki çevresel sorunlar özelinde konu öğretiminde teknoloji ile uygun öğretim yöntem ve teknik belirlemede yeterli olduğu belirlenmiş olup teknolojik pedagojik bilginin diğer bileşenlerinde yeterli seviyede olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Canbazoğlu Bilici (2012) tarafından öğretmen adaylarıyla ve karma yöntemle yapılan çalışmada 27 öğretmen adayı güz dönemi başlangıcında TPAB modeli kapsamında eğitime katılmış olup daha belirli bir süre boyunca öğretmen adayları teknoloji ve feni bütünleştiren ders planları hazırlamış ve mikroöğretim uygulamaları gerçekleştirmiştir. Sonrasında bahar döneminde bu katılımcılardan altı öğretmen adayının ilköğretim okulunda yaptıkları dersler gözlemlenerek veri toplama süreci gerçekleştirilmiştir. Güz döneminden el edilen verilere göre 27 öğretmen adayı fen bilgisi program bilgisi ile teknoloji bilgisini bütünleştirme noktasında yeterli bulunurken bu noktadaki hedef bilgilerinin kısmen yeterli olduğu görülmüştür. Güz ve bahar dönemindeki TPAB'lerin karşılaştırıldığında altı öğretmen adayının bir fen konusunu öğrenebilmeleri için gerekli olan teknoloji kullanım bilgisinin arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca 27 öğretmen adayının güz dönemi sonunda TBAP'a yönelik öz-yeterlik seviyelerinin arttığı gözlemlenmiş olup bahar döneminin sonunda ise TBAP'a yönelik öz-yeterlik düzeylerinde anlamlı bir değişiklik olmamıştır.

Ergün (2014) tarafından yürütülen ve fen bilgisi öğretmen ile öğretmen adaylarının ışığın kırılması konusu ile ilgili TPAB öğeleri ve sınıf içi öğretim beceri düzeylerini belirlemeyi hedefleyen bu çalışmada öğretmen ve öğretmen adaylarının kavram testi, bilimin doğası ve bilimsel araştırma konuları hakkında bilimsel seviyedeki bilgilerinin kısmen yeterli olduğu, bazı konularda ise kavram yanlışlarına sahip oldukları anlaşılmıştır. Çalışma verilerine göre fen bilgisi öğretmen ile öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi seviyelerinin kısmen bilimsel seviyede olduğu ve pedagojik alan bilgisi alt alanlarından öğrencilerin konuya ait öğrenme güçlükleri ve değerlendirme bilgi düzeylerinin yetersiz seviyede olduğu anlaşılmış olup özellikle teknolojik ile değerlendirme de öğretmen ve öğretmen adaylarının yetersiz olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ek olarak alan bilgisinde fen bilgisi öğretmenlerinin öğretmen adaylarına göre daha başarılı oldukları bilimsel araştırma noktasında ise öğretmen adaylarının daha başarılı oldukları anlaşılmıştır. Ayrıca, fen bilgisi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisinde daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Avcı (2014) tarafından yürütülen bir diğer çalışmada Manisa ilindeki fen bilgisi öğretmenlerinin TPAB ve TPAB özgüven seviyelerinin tespit edilmesi ve bu seviyelerin değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını araştırılmasını amaçlamaktadır. Araştırma sonuçları fen bilgisi öğretmenlerinin TPAB alt boyutlarında yer alan bilgi türlerinde iyi düzeyde olduklarını göstermiş olup TPB ve TB alt boyutlarının yüksek, olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca erkek öğretmenlerin ve bilgisayarı olan öğretmenlerin çalışmada kullanılan ölçek puanlarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bağrıyanık (2015) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürütülen çalışmada öğretmen adaylarının, TPAB'lerini ve buna yönelik öz yeterlik algıları, teknolojiye ilişkin tutumları ve teknoloji ile ilgili algıları arasındaki ilişkinin tespit edilmesi hedeflenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'leri, TPAB öz-yeterlik algıları, teknolojiye ilişkin tutumları ve teknoloji algılarının cinsiyetlere, haftalık eğitim için bilgisayarla geçirdikleri süreye ve sahip oldukları teknolojik aygıt sayılarına göre anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarında fen bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyet değişkeni

çerçevesinde teknolojiye yönelik tutumları, teknoloji okur yazarlıkları ve teknoloji algıları ile ilgili bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının haftalık eğitim için bilgisayarla geçirdikleri süre arttıkça TPAB seviyelerinin artış gösterdiği, en az üç çeşit teknolojik ayağa sahip olan öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik inançlarının ve TPAB'nin, iki veya daha az teknolojik aracı olan öğretmen adaylarından daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Wulansari, Adlim ve Syukri (2020), tarafından fen bilimleri öğretmeniyle yürütülen çalışmada ise fen bilgisi öğretmenlerinin pedagojik ve alan bilgilerinin teknoloji bilgilerinden daha iyi düzeyde olduğu, hizmet yılı deneyimi az olan öğretmenlerin teknolojiyi öğrenme ve derse entegre etme eğiliminin meslekte hizmet yılı deneyimi daha fazla olanlara göre daha iyi düzeyde olduğu, eğitim geçmişi ile TPAB seviyesinde anlamlı bir fark olduğu yüksek öğretim alan öğretmenlerin teknolojiyi derse entegre etmesinin daha fazla olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Kasım Alver (2022) tarafından fen bilgisi öğretmenleriyle yapılan bir diğer çalışmanın sonuçlarında ise kadın öğretmenlerin kodlama teknoloji bilgisi hariç diğer boyutlarda erkeklerden daha yüksek STEM bilgilerine sahip olduğu ve öğretmenlerin STEM eğitimi almış olmalarının STEM – TPAB üzerinde entegrasyon haricinde tüm alt boyutlarda anlamlı bir farklılık oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Fen bilgisi öğretmenlerinin STEM- TPAB ortalamalarının öğrenim gördükleri alan değişkenine göre tüm alt boyutlarda, öğretmenlerin öğrenim gördükleri alanlar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ek olarak, öğretmenlerin eğitim seviyelerinin STEM-TPAB ortalamalarının tüm alt boyutlarında anlamlı farklar oluşturduğu görülmüştür. Ayrıca, düşük kıdeme sahip öğretmenlerin STEM konusunda daha bilgili oldukları sonucu ortaya çıkmıştır.

Jang ve Tsai (2013), tarafından Tayvan'daki ortaokullarda fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan bir diğer çalışmada fen bilimleri öğretmenlerin PB ve AB'sine ilişkin özgüvenlerinin yüksek düzeyde olduğu sonucu çıkmış olup TB'ye ilişkin kendilerini daha yetersiz hissettikleri tespit edilmiştir. Ayrıca erkek öğretmenlerin teknoloji algısı kadın

öğretmenlere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ek olarak, Deneyimli öğretmenlerin AB ve PAB düzeylerinin daha yüksek olduğu görülürken diğer yandan deneyimi az olan fen bilgisi öğretmenlerinin TB ve TPAB'leri yüksek hizmet yılına sahip olan öğretmenlere göre daha yüksek bulunmuştur.

Archambault ve Crippen (2009) tarafından yürütülen bir diğer çalışmada öğretmenlerin AB, PB ile PAB'den yüksek puan elde ettikleri ve bu bilgi türlerinde kendilerine güvendikleri tespit edilmiştir. Diğer yandan bu bilgilerle teknolojinin birleşmesi konusunda kendilerine daha az güvendikleri ve teknolojik bilgi ile pedagojik bilgi ve teknolojik bilgi ile alan bilgisi arasında düşük düzeyde ilişki, pedagojik bilgi ile alan bilgisi arasında yüksek düzeyde ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Nathan (2009), öğretmen adaylarıyla yürüttüğü tez çalışmasında öğretmen adaylarının TPAB'leri ile teknolojiye ilişkin öz-yeterlik algıları arasında orta seviyede olumlu yönde bir bağıntının olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bölüm 3

Yöntem

Araştırma Yöntemi

Bu araştırma kapsamında nicel ve nitel yöntemin birlikte kullanılacağı karma yöntem kullanılacaktır. Karma yöntem, nicel ve nitel araştırma yöntemlerini birleştiren ve farklı araştırma tekniklerini kullanarak kapsamlı bir analiz yapmayı amaçlayan bir araştırma yaklaşımıdır. Bu yöntem, araştırmacıların bir fenomeni veya sorunu hem miktar hem de nitelik açısından incelemelerine ve daha kapsamlı ve derinlemesine anlamalarına olanak tanır. Karma araştırma hem nicel verilerin sayısal analizini hem de nitel verilerin içsel anlamını ve bağlamını keşfetmeyi hedefler (Creswell ve Clark, 2011) Araştırmanın nicel boyutunda öğretmenlere ulaştırılacak ölçek ve anketlerden elde edilecek veriler analiz edilecektir. Anketler, karma araştırma yöntemlerinden biri olarak kullanılabilir ve genellikle nicel verilerin toplanması için tercih edilir. Anketler, belirli bir konu hakkında bilgi toplamak, katılımcıların görüşlerini ölçmek veya belirli bir popülasyonun demografik özelliklerini analiz etmek için kullanılır. Anketler, önceden belirlenmiş soruları içeren bir form aracılığıyla katılımcılara sunulur ve katılımcılar bu soruları yanıtlarlar (Dillman vd., 2014). Nicel verilerin analizinde cinsiyet değişkeni ile yapılan analizde tek yönlü ANOVA ve Mann Whitney kullanılmış olup hizmet yılı ve yaş değişkenleri ile yapılan analizde tek yönlü ANOVA ve Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşme ile elde edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme, nitel araştırma yöntemlerinden biridir ve araştırmacılar tarafından belli bir konu veya fenomen hakkında derinlemesine bilgi toplamak için kullanılır. Bu görüşme yöntemi, araştırmacının önceden belirlenmiş bir dizi anahtar soruyu içeren bir rehber kullanarak katılımcılarla yüz yüze veya telefonla görüşmesini içerir. Ancak, bu görüşmelerde katılımcılar özgürce cevaplarını ifade edebilir ve araştırmacılar, katılımcıların yanıtlarına göre esneklik gösterebilirler (Rubin, ve Rubin, 2011). Nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi ile veriler analiz edilecek ve yorumlanmıştır. Araştırmanın kuramsal alt yapısının oluşturulmasında bilimsel literatürdeki anahtar kelimeler taranmış,

kullanılan kaynaklar yorumlanarak ilgili araştırma konusu çerçevesinde yorumlanmıştır. Araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden fen bilimleri öğretmenlerinden elde edilen veriler katılımcıların görüşlerinin kodlamasının ardından nitel araştırma teknikleri ile analiz edilmiştir. Araştırmanın evrenini 2023-2024 eğitim öğretim yılında Ankara ilinde çalışan ve Milli Eğitim Bakanlığına bağlı devlet okullarında görev yapan fen bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır. Bu araştırmanın örneklemini ise Ankara ili Keçiören ilçesinde görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin oluşturması planlanmaktadır. Araştırma için ihtiyaç duyulan nicel verilerin ölçek ve anket yoluyla; nitel verilerin ise yarı yapılandırılmış görüşme ile toplanmıştır. Veri toplama süreci online veya yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları şunlardır: Uluslararası Eğitim Kuruluşu tarafından desteklenen (IEA), Uluslararası Bilgisayar ve Bilgi Teknolojileri Okuryazarlığı çalışmasında (ICILS 2018) öğretmenlere yöneltilen sorulardan seçilen anketler, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Değerlendirme Ölçeği, katılımcı profilini elde etmek için yaş, cinsiyet, hizmet yılı gibi bilgileri içeren demografik bilgi formu ve araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşmelerde kullanılmak üzere sorular yer almıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini 2023-2024 eğitim öğretim yılında Ankara ilinde çalışan ve Milli Eğitim Bakanlığına bağlı devlet okullarında görev yapan fen bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır. Bu araştırmanın örneklemini ise Ankara ili Keçiören ilçesinde görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin oluşturmaktadır. Keçiören ilçesinden seçilen resmi Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu belirlenmiş olup toplamda 102 fen bilgisi öğretmenine (nicel kısım için) ulaşılmıştır. Nitel veriler için ise 7 fen bilgisi öğretmeni ile veri toplama sürecinin gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1*Araştırmaya Katılan Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Demografik Özellikleri*

		Frekans	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	77	75,5
	Erkek	25	24,5
Yaş	30-40 yaş	48	47,1
	41-50 yaş	37	36,3
	51-60 yaş	17	16,7
Deneyim	1-10 yıl	10	9,8
	11-20 yıl	55	53,9
	21-30 yıl	37	36,3
Total		102	100,0

TPAB Öz Değerlendirme Ölçeği, BİT Kullanım Yeterliliği ve BİT yeteneklerini Geliştirme Ölçeklerine katılan kişilerin demografik özelliklerine bakıldığında ankete 77 kadın 25 erkek öğretmen katılım göstermiştir. Araştırmaya 30-40 yaş aralığında 48, 41-50 yaş aralığında 37 ve 51-60 yaş aralığında 17 kişi katılmıştır. Ankete katılanlardan 10 kişi 1-10 yıl hizmet yılı aralığında, 55 kişi 11-20 hizmet yılı aralığında, 37 kişi ise 21-30 hizmet yılı aralığındadır.

Tablo 2*Yarı Yapılandırılmış Görüşme Yapılan Kişilerin Demografik Özellikleri*

		Frekans	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	7	100
	Erkek	0	0
Yaş	30-40 yaş	4	57,1
	41-50 yaş	2	28,6
	51-60 yaş	1	14,3
Deneyim	1-10 yıl	1	14,3
	11-20 yıl	3	42,9
	21-32 yıl	3	42,9
Total		7	100

Yarı yapılandırılmış görüşmeye katılan kişilerin demografik özelliklerine bakıldığında ankete 7 kadın öğretmen katılım sağlarken erkek öğretmen katılım göstermemiştir. Görüşmeye 30-40 yaş aralığında 4, 41-50 yaş aralığında 2 ve 51-60 yaş aralığında 1 kişi katılmıştır. Görüşmeye katılanlardan 1 kişi 1-10 yıl hizmet yılı aralığında, 3 kişi 11-20 hizmet yılı aralığında, 3 kişi ise 21-30 hizmet yılı aralığındadır.

Veri Toplama Süreci

Araştırma için ihtiyaç duyulan nicel verilerin ölçek ve anket yoluyla; nitel verilerin ise yarı yapılandırılmış görüşme ve ders planı incelemeleri ile bir aylık süreçte toplanması planlanmaktadır. Çalışma öncesinde gerekli etik izinler ve onaylar alındıktan sonra çalışmaya başlanacaktır. Veri toplama süreci çevrimiçi veya yüz yüze gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılması planlanan veri toplama araçları şunlardır ve ayrıca ekte yer almaktadır.

Demografik Bilgi Formu Katılımcı profilini elde etmek için yaş, cinsiyet, kıdem yılı gibi bilgileri içeren demografik bilgi formu kullanılmıştır.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Değerlendirme Ölçeği: Kartal, Kartal ve Uluay (2016) tarafından geliştirilmiş olup ve yedi alt alana yönelik olmak üzere (TB, PB, AB, TPB, TAB, PAB ve TPAB) 67 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddeleri “Kesinlikle Katılıyorum (7)” “Katılıyorum (6)” “Biraz katılıyorum (5)” “Kararsızım (4)” “Biraz katılmıyorum (3)” “Katılmıyorum (2)” ve ile “Kesinlikle Katılmıyorum (1)” şeklinde yedi seçenekten oluşan likert tipinde hazırlanmış bir ölçektir. Araştırmacı tarafından yapılan güvenilirlik analizleri sonucunda güvenilirlik katsayıları PB, TB, AB, TAB, TPB, PAB ve TBAP için sırasıyla .97, .93, .92, .96, .94, .94 ve .93 olarak hesaplanmıştır.

Bilgisayar ve Bilgi Teknolojileri Okuryazarlığı Anketi: Uluslararası Eğitim Kuruluşu (IEA) tarafından yürütülen, Uluslararası Bilgisayar ve Bilgi Teknolojileri

Okuryazarlığı çalışmasında (ICILS 2018) öğretmenlere yöneltilen anket sorularından araştırmmanın amacına uygun olanlar seçilmiş ve Türkçeleştirilmiştir. Anket soruları IEA tarafından açık kaynak olarak web sayfası üzerinden yayınlanmaktadır. Türkçe çevirilerinin ardından iki dil eğitimcisi alan uzmanından çevirilerin uygunluğu ile ilgili görüşler alınmış, yapılan düzenlemelerin ardından anket sorularına son şekli verilmiştir.

Uluslararası Eğitim Kuruluşu (IEA) tarafından yürütülen, Uluslararası Bilgisayar ve Bilgi Teknolojileri Okuryazarlığı çalışması (ICILS 2018) öğretmenlere yöneltilen anketlerden iki tanesi seçilmiştir. BİT kullanım yeterliliğini ölçmeye yönelik anket 9 sorudan oluşmakta olup “Bunu nasıl yapacağımı biliyorum (3)” “Bunu yapmadım ama nasıl yapılacağını öğrenebilirim (2)” ve “Bunu yapabileceğimi düşünmüyorum (1)” şeklinde cevaplardan oluşmaktadır. Bir diğer anket ise BİT yeteneklerini öğrencilerde geliştirme ölçeği ise 9 sorudan oluşmakta olup “Fazla (4)” “Biraz (3)” “Az (2)” ve “Hiç (1)” seçeneklerinden oluşmaktadır. (Mikheeva ve Meyer, 2020).

Yarı yapılandırılmış görüşme: Bu çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan yeterliklerine ilişkin görüşlerini ortaya koymak amacıyla yapılacak görüşmelerde kullanılacak yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiştir. Bu form hazırlanırken literatürde yer alan çalışmalardan yararlanarak ve alan yazındaki kuramsal çerçeve incelenerek uygun sorular oluşturulmuştur.

Verilerin Analizi

Nicel verilerin analizinde cinsiyet değişkeni ile yapılan analizde tek yönlü ANOVA VE Mann Whitney testi kullanılmış olup hizmet yılı ve yaş değişkenleri ile yapılan analizde tek yönlü ANOVA testi ve Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Parametrik olmayan verilerin analizinde cinsiyet değişkeni için Mann-Whitney Testi, yaş ve hizmet yılı değişkeni için Kruskal-Wallis Testi kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi ile veriler analiz edilerek yorumlanmıştır. Yazılı ve sözlü olarak nitel verilerin transkript edilmesi, sorulara verilen yanıtlar kodlanarak temalaştırılması ile analiz edilmiştir. Araştırma

sonucunda ortaya çıkan bulgular elde edilen kodlar aracılığıyla yorumlanarak ve raporlaştırılmıştır.

Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği, Etik

Bağımlı değişkende gözlenen değişimlerin, bağımsız değişkenle açıklanabilirlik derecesi iç geçerlik, sonuçların deneklerin seçilmiş olduğu büyük gruplara ve evrene genellenebilirlik düzeyi ise dış geçerliği ifade eder (Büyüköztürk vd., 2009). Bu çalışmada birden fazla veri toplama yöntemi (ölçek, anket, görüşme) kullanılarak ulaşılan bulguları karşılaştırma ve kontrol etme yapılmıştır. Ek olarak, çalışmada birden fazla veri toplama aracı ve analiz yöntemi kullanılarak ayrıca güvenilirliğe de katkı sunulmuştur. Sınırlı sayıda örnekleme çalışılacak olup fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri değerlendirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca, bu tez çalışmasının tüm hazırlık süreçlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara uyulmuş olup, çalışmada başka kişilerin eserlerinden faydalanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olacak şekilde atıf yapılmıştır. Araştırma için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonundan gerekli izinler alınmıştır.

Bölüm 4

Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Araştırmada nicel ve nitel veri toplama araçları birlikte kullanılmış olup nicel boyutta BİT kullanım yeterliliği ve BİT geliştirme yeterliliği ölçeği ile TPACK öz yeterlilik ölçeği kullanılarak fen bilgisi öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Ek olarak, fen bilgisi öğretmenleriyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak öğretmenlerin kendilerinin teknolojik pedagojik bilgilerini nasıl değerlendirdikleri irdelenmiş olup araştırmanın derinleştirilmesi amaçlanmıştır. Bulgular alt problemlere benzer sıra içerisinde sunulmuş olup sırasıyla TPAB'nin yaş, cinsiyeti hizmet yılı değişkenlerine bağlı olarak değişip değişmediği, BİT kullanım yeterliliği ve BİT geliştirme yeterliliğinin yaş, cinsiyeti hizmet yılı değişkenlerine bağlı olarak değişip değişmediği ve son olarak fen bilgisi öğretmenlerinin sahip oldukları teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliliklerine ilişkin görüşlerine yer verilmiştir. Araştırmada kullanılan ölçeklerin betimsel istatistik değerleri aşağıda sunulmuştur.

Tablo 3

Ölçek Bulgularına İlişkin Betimsel İstatistik Değerleri

	BİT Kullanım Yeterliliği	BİT Geliştirme Yeterliliği	TPAB Öz Yeterlilik
N	102	102	97
Ortalama	23.2	28.3	372,3
Standard sapma	3.49	6.00	48,7
Varyans	12.2	36.0	2376,5
Minimum	10	13	235
Maksimum	27	36	469
Çarpıklık	-1.63	-0.499	-0,445
Basıklık	2.80	-0.689	0,296
Shapiro-Wilk W	0.830	0.938	0,974
p	0,000	0,000	0,051

BİT kullanım yeterliliği ve BİT yeteneklerini geliştirme ölçeklerine 102 kişi katılım sağlamış olup BİT kullanım yeterliliği ölçeğinin ortalaması 23,2 iken BİT yeteneklerini geliştirme ölçeğinin ortalaması 28,3 olarak bulunmuştur. BİT kullanım yeterliliği ve BİT yeteneklerini geliştirme ölçekleri normal dağılım göstermediğinden ($p < 0,05$) parametrik olmayan istatistik yöntemleriyle analiz edilmiştir. TPAB öz yeterlilik ölçeğine ise 97 kişi veri sağlamış olup veriler normal dağılım göstermiştir ($p > 0,05$).

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

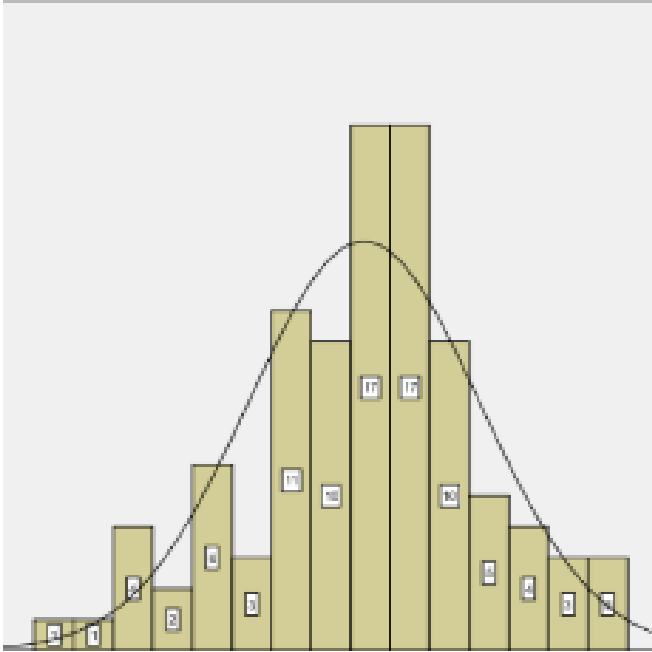
Birinci alt probleme yönelik olarak fen bilimleri öğretmenlerinin Teknolojik, Pedagojik Alan Bilgisi Öz Yeterlik Ölçeğinden aldıkları puanlar cinsiyet, yaş ve deneyim değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılmış olup ölçeğe cevap veren 97 kişinin cevapları analiz edilmiştir. Toplanan verilerin normalliğinin incelenmesi için Kolmogorov-Smirnov testi, histogram ve Q-Q plot grafikleri incelenmiştir. İstatistik sonuçları aşağıda sunulmuştur. Ölçeğe verilen 97 kişinin cevapları normal dağılım göstermiştir ($p > 0,05$).

Tablo 4

TPAB Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
TPAB	,081	97	,125	,974	97	,051

TPAB ölçeği normal dağılım göstermiş olup TPAB ölçeğine ait histogram ve Q-Q plot grafikleri aşağıda sunulmuştur.

Şekil 2*TPAB Ölçeğine Ait Histogram***Şekil 3***Q-Q plot grafiği*

Öğretmenlerin TPAB ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyet faktörüne göre farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesi için tek yönlü ANOVA analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5*TPAB Öz Yeterlik Ölçeği Cinsiyet değişkeni ANOVA Sonuçları*

Gruplar	N	Ort	ss	F	p	η^2
1 (Kadın)	72	372,44	51,284			
2 (Erkek)	25	371,88	41,535	0,002	0,961	0,000
Toplam	97	372,30	49,005			

Tablo 5 incelendiğinde öğretmenlerin ölçekten alınan puanlar kadınlar için 372,44 erkekler için 371,88 olarak bulunmuş ve cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı ($F_{0,002, 1, p>0,05}$, $\eta^2: 0,000$) belirlenmiştir.

Öğretmenlerin Teknolojik, Pedagojik Alan Bilgisi Öz Yeterlik Ölçeğinden alınan puanların yaş değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığına tek yönlü ANOVA testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz öncesinde varyansların homojenliği Levene testi ile incelenmiş ve varyansların homojen olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$). ANOVA analiz sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6*TPAB Öz Yeterlik Ölçeği Yaş değişkeni ANOVA Sonuçları*

Gruplar	N	Ort	ss	F	p	η^2
1 (30-40) yaş	47	379,83	42,047			
2 (41-50) yaş	36	367,17	58,003	1,195	0,307	0,025
3 (51-60) yaş	14	360,21	42,436			

Tablo 6 incelendiğinde Teknolojik, Pedagojik Alan Bilgisi Öz Yeterlik Ölçeğinden alınan puanların yaş değişkenine göre farklılaşmadığı ($F_{1,195}$, $p>0,05$, $\eta^2: 0,025$) tespit edilmiştir. Analiz sonuçları istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmamasına rağmen daha genç yaşa sahip bireylerden oluşan grup 1'in toplam TPAB puanlarının daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Teknolojik, Pedagojik Alan Bilgisi Öz Yeterlik Ölçeğinden alınan puanların hizmet yılı değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığına tek yönlü ANOVA testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz öncesi varyansların homojenliği Levene testi ile test edilmiş ve varyansların homojen olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$). ANOVA sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7

TPAB Öz Yeterlik Ölçeği Hizmet Yılı değişkeni ANOVA Sonuçları

Gruplar	N	Ort	ss	F	p	η^2
1 (1-10 yıl)	10	408,50	24,941			
2 (11-20 yıl)	53	378,68	45,096	7,029	0,001	0,130
3 (21-30 yıl)	34	351,71	51,379			

Tablo 7 incelendiğinde ölçekten alınan puan ortalamalarının hizmet yılı değişkenine göre farklılaştığı tespit edilmiştir ($F_{7,029}$, $p<0,05$, η^2 : 0,130). TPAB Öz Yeterlik Ölçeği puanlarının hangi hizmet yılları arasında farklılaştığının belirlenmesi için post-hoc testler yapılmıştır. Gruplar arasındaki TPAB puanlarının farklılaşma durumunu kontrol etmek için Bonferroni tekniği kullanılmıştır. Post-hoc analiz sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8

Hizmet Yılı Değişkeni Post-Hoc Test Analiz Sonuçları

Analiz Yöntemi	Hizmet Yılı	Toplam Farklılığı	p
Bonferroni	1 2	29,821	0,189
	1 3	56,794*	0,003*
	2 1	-29,821	0,189
	2 3	26,973*	0,027*
	3 1	-56,794*	0,003
	3 2	-26,973*	0,027*

Bonferroni'ye göre; grup 1 ve grup 3 arasında grup 1 lehine, grup 2 ve grup 3 arasında grup 2 lehine anlamlı bir farklılaşma bulunmuş olup ($p < 0,05$) grup 1 ve grup 2 arasında anlamlı bir farklılaşma bulunmamıştır ($p > 0,05$).

TPACK Ölçeği Alt boyutlarına ilişkin Analiz Sonuçları

Araştırmaya katılan öğretmenlerin TPACK ölçeği alt boyutlarından aldıkları puanların cinsiyet, yaş ve deneyim değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadıklarının belirlenmesi için yapılan ANOVA sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 9

TPACK Alt Boyutlarına Ait ANOVA Sonuçları

Değişkenler	TPACK Alt Boyut	Ort.	ss	F	p
Cinsiyet	Pedagojik Bilgi	88,55	18,014	,001	,973
	Teknolojik Bilgi	50,07	14,856	,001	,973
	Alan Bilgisi	46,14	6,248	,121	,729
	Teknolojik Alan Bilgisi	29,02	5,089	,498	,482
	Teknolojik Pedagojik Bilgi	54,20	11,494	,040	,843
	Pedagojik Alan Bilgisi	65,06	9,692	,024	,878
	Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	39,26	6,894	,000	,988
Yaş	Pedagojik Bilgi	88,55	18,014	,569	,568
	Teknolojik Bilgi	50,07	14,856	2,151	,122
	Alan Bilgisi	46,14	6,248	1,483	,232
	Teknolojik Alan Bilgisi	29,02	5,089	,090	,914
	Teknolojik Pedagojik Bilgi	54,20	11,494	1,251	,291
	Pedagojik Alan Bilgisi	65,06	9,692	,261	,771
	Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	39,26	6,894	3,811	,026*
Deneyim	Pedagojik Bilgi	88,55	18,014	2,758	,069
	Teknolojik Bilgi	50,07	14,856	4,756	,011*
	Alan Bilgisi	46,14	6,248	1,343	,266
	Teknolojik Alan Bilgisi	29,02	5,089	1,458	,238
	Teknolojik Pedagojik Bilgi	54,20	11,494	4,558	,013*
	Pedagojik Alan Bilgisi	65,06	9,692	1,764	,177
	Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	39,26	6,894	7,277	,001*

TPAB alt boyutları için ayrı ayrı analiz yapılmış olup cinsiyet değişkeni için hiçbir boyutta farklılaşma görülmemiştir. ($p>0,05$) yaş değişkeni açısından sadece TPAB boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($p<0,05$) Hizmet yılı değişkeni açısından bakıldığında gruplar arasında TB, TPB VE TPAB boyutlarında anlamlı bir farklılık görülmüştür. TPAB alt boyutlarındaki farklılaşmanın detaylarını analiz etmek amacıyla Bonferroni ileri analiz tekniğine başvurulmuş olup aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 10

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Alt Boyutuna İlişkin Yaş Değişkeni Post-Hoc Analiz

Sonuçları

	Test	Yaş	Ortalama Fark	p	
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	Bonferroni	1	2	2,67	0,227
			3	5,21*	0,037*
		2	1	-2,67	0,227
			3	2,55	0,691
		3	1	-5,21*	0,037*
			2	-2,55	0,691

Bonferroni tekniği ile TPAB alt boyutunda gruplar arasında yaş değişkeni açısından anlamlı bir fark olup olmadığı kontrol edilmiş olup grup 1 ve grup 3 arasında iki analiz tekniğinin verdiği sonuçlara göre grup 1 lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($p<0,05$) Diğer yandan, grup 1 ve grup 2 arasında ile grup 2 ve grup 3 arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 11*TPAB Alt Boyutları Deneyim Değişkeni Post Hoc Analiz Sonuçları*

Alt Boyut	Test	Deneyim		Ortalama Fark	p
Teknolojik Bilgi	Bonferroni	1	2	5,28	,862
			3	13,25*	,035
	Bonferroni	2	1	-5,28	,862
			3	7,97*	,039
		3	1	-13,25*	,035
			2	-7,97*	,039
Teknolojik Pedagojik Bilgi	Bonferroni	1	2	6,75	,242
			3	11,46*	,015
	Bonferroni	2	1	-6,75	,242
			3	4,71	,169
		3	1	-11,46*	,015
			2	-4,71	,169
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	Bonferroni	1	2	2,34	,894
			3	7,03*	,010
	Bonferroni	2	1	-2,34	,894
			3	4,69*	,004
		3	1	-7,03*	,010
			2	-4,69*	,004

Bonferroni tekniği ile TPAB'nin alt boyutlarında hizmet yılı açısından ileri analiz yapılmış olup TB alt boyutunda grup 1 ve grup 3 arasında grup 1 lehine, grup 2 ve grup 3 arasında grup 2 lehine anlamlı bir fark bulunmuş olup ($p < 0,05$) grup 1 ve grup 2 arasında anlamlı bir bulunamamıştır. ($p > 0,05$) TPB alt boyutunda grup 1 ve grup 3 arasında grup 1 lehine anlamlı bir fark bulunmuş olup ($p < 0,05$) grup 1 ve grup 2 ile grup 2 ve grup 3 arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($p > 0,05$) TPAB alt boyutunda grup 1 ve grup 3 arasında grup 1 lehine grup 2 ve grup 3 arasında grup 2 lehine anlamlı bir fark bulunmuş olup ($p < 0,05$) grup 1 ve grup 2 arasında anlamlı bir bulunamamıştır. ($p > 0,05$)

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ölçeğe verilen 102 kişinin cevapları normal dağılım göstermediğinden dolayı ($p < 0,05$) parametrik olmayan analiz yöntemleri ile veriler analiz edilmiştir.

Tablo 12

Ölçeğin Mann-Whitney Testi Analizi Sonuç Tablosu

Gruplar	N	X	Z	p
1 (Kadın)	77	53,14	-0,99	0,319
2 (Erkek)	25	46,44		

BİT kullanım yeterliliği ölçeğine 77 kadın (grup 1) 25 erkek (grup 2) katılım sağlamış olup grup 1'in ölçekten alınan puan ortalaması 53,14 iken grup 2'nin puan ortalaması 46,44 olarak bulunmuştur. Cinsiyet değişkenine göre gruplar arasında BİT kullanım yeterliliği açısından anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. ($p > 0,05$)

Tablo 13

Ölçeğin Kruskal-Wallis Testi Analizi Sonuç Tablosu

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	χ^2	p
1 (30-40 yaş)	48	55,22	1,49	0,473
2 (41-50 yaş)	37	47,73		
3 (51-60 yaş)	17	49,21		

BİT kullanım yeterliliği ölçeğine 30-40 yaş (grup 1) için 48 kişi, 41-50 yaş (grup 2) için 37 kişi, 51-60 yaş (grup 3) için 17 kişi katılım sağlamış olup grup 1'in ölçekten alınan puan ortalaması 55,22 iken grup 2'nin puan ortalaması 47,73 grup 3'ün puan ortalaması 49,21 olarak bulunmuştur. Yaş değişkenine göre gruplar arasında BİT kullanım yeterliliği açısından anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. ($p > 0,05$)

Tablo 14*Ölçeğin Kruskal-Wallis Testi Analizi Sonuç Tablosu*

Gruplar	N	Sıra ortalaması	χ^2	p
1 (1-10 yıl)	10	60,30		
2 (11-20 yıl)	55	53,21	2,14	0,342
3 (21-30 yıl)	37	46,58		

BİT kullanım yeterliliği ölçeğine 1-10 hizmet yılı (grup 1) için 10 kişi, 11-20 hizmet yılı (grup 2) için 55 kişi, 21-30 hizmet yılı (grup 3) için 37 kişi katılım sağlamış olup grup 1'in ölçekten aldığı puan ortalaması 60,30 iken grup 2'nin puan ortalaması 53,21, grup 3'ün puan ortalaması 46,58 olarak bulunmuştur. Hizmet yılı değişkenine göre gruplar arasında BİT kullanım yeterliliği açısından anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. ($p>0,05$)

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ölçeğe verilen 102 kişinin cevapları normal dağılım göstermediğinden dolayı ($p<0,05$) parametrik olmayan analiz yöntemleri ile veriler analiz edilmiştir.

Tablo 15*Ölçeğin Mann-Whitney Testi analizi sonuç tablosu*

Gruplar	N	Sıra ortalaması	Z	p
1 (Kadın)	77	53,81		
2 (Erkek)	25	44,40	-1,38	0,166

BİT yeteneklerini geliştirme ölçeğine 77 kadın (grup 1) 25 erkek (grup 2) katılım sağlamış olup grup 1'in ölçekten alınan puan ortalaması 53,81 iken grup 2'nin puan ortalaması 44,40 olarak bulunmuştur. Cinsiyet değişkenine göre gruplar arasında BİT yeteneklerini geliştirme açısından anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. ($p>0,05$)

Tablo 16*Ölçeğin Kruskal-Wallis Testi Analizi Sonuç Tablosu*

Gruplar	N	Sıra ortalaması	χ^2	p
1 (30-40 yaş)	48	50,80		
2 (41-50 yaş)	37	53,93	0,49	0,781
3 (51-60 yaş)	17	48,18		

BİT yeteneklerini geliştirme ölçeğine 30-40 yaş (grup 1) için 48 kişi, 41-50 yaş (grup 2) için 37 kişi, 51-60 yaş (grup 3) için 17 kişi katılım sağlamış olup grup 1'in ölçekten alınan puan ortalaması 50,80 iken grup 2'nin puan ortalaması 53,93, grup 3'ün puan ortalaması 48,18 olarak bulunmuştur. Yaş değişkenine göre gruplar arasında BİT yeteneklerini geliştirme açısından anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. ($p>0,05$)

Tablo 17*Ölçeğin Kruskal-Wallis Testi Analizi Sonuç Tablosu*

Gruplar	N	Sıra ortalaması	χ^2	p
1 (1-10 yıl)	10	50,75		
2 (11-20 yıl)	55	55,71	2,68	0,261
3 (21-30 yıl)	37	45,45		

BİT yeteneklerini geliştirme ölçeğine 1-10 hizmet yılı (grup 1) için 10 kişi, 11-20 hizmet yılı (grup 2) için 55 kişi, 21-30 hizmet yılı (grup 3) için 37 kişi katılım sağlamış olup grup 1'in ölçekten aldığı puan ortalaması 50,75 iken grup 2'nin puan ortalaması 55,71, grup 3'ün puan ortalaması 45,45 olarak bulunmuştur. Hizmet yılı değişkenine göre gruplar arasında BİT yeteneklerini geliştirme açısından anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. ($p>0,05$)

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi kapsamında elde edilen nitel veriler doğrultusunda elde edilen kod ve temalar Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18

Nitel Veriler Doğrultusunda Oluşan Temalar ve Kodlara Yönelik Bilgiler

Temalar	Kodlar
Pedagojik Bilgi	Yeterli
	Kısmen Yeterli
Alan Bilgisi	Yeterli
	Kısmen Yeterli
<i>Alt Tema</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Güçlü yönler</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecrübe
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Zayıf Yönler</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Soyut kavramlar • Yeni Nesil Sorular
Teknolojik Bilgi	Akıllı tahta
	EBA
	Eğitim Siteleri
	İnteraktif oyunlar
Pedagojik Alan Bilgisi	Yeterli
	Öğrenci merkezli yöntem ve teknikler
	İçeriğe uygunluk
	Sınıf mevcutları
Teknolojik Alan Bilgisi	Laboratuvar araç gereçleri
	Mikroskop
	Akıllı tahta
	Eğitim Siteleri
Teknolojik Pedagojik Bilgi	Akıllı tahta
	Eğitim siteleri

Alt Tema**Teknolojik Öğretimdeki Yeri – Kriterleri**

Öğrenimi kolaylaştırmak

Hız

İhtiyaca uygunluk

Doğru Bilgiye Yönlendirme

Güvenilirlik

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Kısmen Yeterli

Dikkat çekme

Kalıcı öğrenmeyi kolaylaştırma

Pedagojik Bilgi

Bu temaya ilişkin öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde katılımcıların çoğu (n=6) kendilerini pedagojik açıdan yeterli gördüklerini belirtmişlerdir. Sadece bir katılımcı kendini pedagojik açıdan kısmen yeterli gördüğünü belirtmiştir. Bu duruma yönelik olarak öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıda yer almaktadır.

“Ders sırasında kendimi pedagojik açıdan yeterli hissediyorum. Tabi ilk zamanlarda zorlandığım oldu. Şöyle ki atanmasıyla mezuniyet arasında 8 sene fark vardı benim. O 8 senede farklı iş kollarında çalıştığım için biraz alandan geri kaldığım oldu. Atandıktan sonra sürekli bilgiyi tazeleme ve güncelleme yaptım. Bu nedenle de şu an pedagojik açıdan yeterli olduğumu düşünüyorum.” (Kadın, 34 yaş, 6 hizmet yılı)

“Kendimi pedagojik açıdan yeterli buluyorum. Eğitim görürken aldığımız bilgiler öğretmenlik yaparken öğrenciler sayesinde şekillenip yenileniyor.” (Kadın, 50 yaş, 28 hizmet yılı)

Yukarıdaki öğretmen görüşlerinde de vurgulandığı üzere öğretmenlerin pedagojik bilgi açısından kendilerini yeterli gördükleri anlaşılmaktadır.

Alan Bilgisi

Bu temaya ilişkin öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde katılımcıların çoğu (n=6) kendilerini alan bilgisinde yeterli gördüklerini belirtmişlerdir. Sadece bir katılımcı kendini alan bilgisi açısından kısmen yeterli gördüğünü belirtmiştir. Bu duruma yönelik olarak öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıda yer almaktadır.

“Kendimizi geliştirmemiz gereken bir alan olduğunu düşünüyorum yani bilgilerimizi güncellememiz gereken bir alan olduğunu düşünüyorum. Ben de kendimde mutlaka bir güncelleme yapıyorum, Konuları, teorik bilgilerimi tarıyorum. Genel olarak kendimi yeterli hissediyorum bu konuda.” (Kadın, 36 yaş, 12 hizmet yılı)

“Fen bilimleri alan bilgimi yeterli buluyorum. Güçlü alanlarım uzun süre öğretmenlik yapıyor olmam. Bu sayede tecrübem arttı. Zayıf hissettiğim kısımlar yeni nesil soruların zorlayıcı olması.” (Kadın, 50 yaş, 28 hizmet yılı)

Bu temada katılımcılara yöneltilen alt öğrenme alanlarına ilişkin güçlü ve zayıf yönlerine dair katılımcıların tamamı kendini yeterli gördüğünü belirtirken alt öğrenme alanlarına ilişki güçlü hissettikleri konu başlığının tecrübe kavramı altında toplanabildiği görülmüştür. Zayıf hissettiklerini belirttikleri görüşler ise yeni müfredatta yer alan soyut konuların kazandırılması, içerik ve yeni nesil sorular başlığı altında toplandığı görülmüştür. Bu duruma yönelik olarak öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıda yer almaktadır.

“15 yıllık öğretmenim müfredatta hakim olduğumu düşünüyorum güçlü yönlerim konuların püf noktalarını hissettirmekte iyiyim. yani öğrenciye konuyla ilgili çıkabilecek soruların cevabını iyi kavratıyorum. Zorlandığım nokta ise sekizinci sınıflar sınıftaki mevsimler ve iklim ünitesi yani coğrafya ağırlıklı bir ünite olduğu için bu konuyla ilgili gelebilecek yeni nesil sorular bazen özellikle kaynakların soruları beni ve öğrencilerimi yorabiliyor.” (Kadın, 40 yaş, 14 yıl)

“Alan anlamında da yine iyi hissediyorum, sıkıntı olduğunu düşünmüyorum. Bazı konuları öğrencilere aktarmakta zorlanıyorum. Bu da müfredatla ilgili olduğunu

düşünüyorum. Öğrencinin mesela hücreyle ilgili bilgisi yok ki o sanırım yeni müfredatta sanırım düzeltildi. Hücre kavramını bilmiyor 6. Sınıfta bu sene için konuşuyorum. Ama biz hücre kavramının kelimesini kullanıyoruz. Mesela o anlamda orada zorlanıyorum.” (Kadın, 37 yaş, 14 hizmet yılı)

Yukarıdaki öğretmen görüşlerinde de vurgulandığı üzere öğretmenlerin kendilerini alan bilgisi açısından yeterli gördükleri ancak müfredat, sınıf mevcutları gibi etkenlere bağlı olarak sınırlılıklar oluşabildiğine dair görüş belirttikleri görülmektedir. Öğretmenlerin bilgiye sahip olmakta değil onu aktarırken ki fiziksel şartlarda daha çok zorlandıkları görülmektedir. Bu nedenle öğretmenlere verilecek hizmet içi eğitimler, okullardaki teknolojik donanımları arttırmak, sınıf mevcutlarını azaltmak gibi faaliyetlerin bu sorunların çözümünde faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Teknolojik Bilgi

Bu temaya ilişkin öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde katılımcıların tamamı (n=7) akıllı tahta kullandıklarını belirtmiştir. Ayrıca çoğu katılımcı EBA, eğitim siteleri, interaktif oyunlar gibi araçları kullandıklarını da belirtmiştir. Bu duruma yönelik olarak öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıda yer almaktadır.

“Akıllı tahtayı aktif olarak fen dersinde kullanıyoruz Kullanıma uygun da bir ders olduğu için Teknoloji kullanmayı da seviyorum. Çocukların da daha kolay öğrendiğini düşünüyorum. Akıllı tahtayı kullandığımızda Videolar interaktif oyunlar bulmacalar, onların bazen kendi içerikleri hazırladıkları ya da işte internette buldukları içerikler de, bunları da sürece dahil etmeye çalışıyorum.” (Kadın, 36 yaş, 12 hizmet yılı)

“Eba, morpa kampüs kullanıyorum laboratuvarımız olmadığından deneysel düzeneklerden yararlanıyorum haftada en az 1-2 saat yararlanıyorum.” (Kadın, 50 yaş, 28 hizmet yılı)

Yukarıdaki öğretmen görüşlerinde de vurgulandığı üzere öğretmenlerin tamamının akıllı tahta kullandıkları bunun yanında çoğu öğretmenin derslerinde Eğitim Bilişim Ağı,

interaktif eğitim siteleri, videolar, oyunlar gibi bilgi iletişim teknolojilerine yer verdikleri görülmektedir.

Bu tema altında katılımcıların görüşleri incelendiğinde tamamının teknolojiyi sıklıkla kullandıklarını belirttikleri görülmüştür. Teknolojiyi kullanım amaçları, öğrenmeyi somutlaştırmak ve kolaylaştırmak, öğrenimi kalıcı hale getirmek olduğu görülmüştür. Bu duruma yönelik olarak öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıda yer almaktadır.

“Akıllı tahtayı çok sık kullanıyorum, internetimizde bazı sıkıntılar oluyor alt yapıda. Ama çözülmünce çok sık kullanıyoruz. Hemen hemen her ders açıyorum. EBA ve MORPA kampüs özellikle tercih ettiğim siteler. Bunları aktif bir şekilde kullanıyorum dersimde. Konuları ben işledikten sonra biliyorsunuz bizim dersimiz soyut bir ders somutlaştırmak için ya da çizimleri tahtaya çizmem büyük bir zaman kaybı olacak. Gözler, duyu organları mesela en basitinden. Benim çizmem çok zaman kaybı olacağı için onu gideriyorum. Oyunlar, etkinlikler yaptırabiliyorum öğrencilere. Bu anlamda teknolojiyi çok sık kullanıyorum. Ben konuyu anlattıktan sonra bir de görsel olarak oradan görmeleri için her dersimde açıyorum kesinlikle.” (Kadın, 37 yaş, 14 hizmet yılı)

“Dersimde akıllı tahta kullanıyorum içerik olarak EBA'nın dijital içeriklerine ve bazen web2 araçlarını derse katıyorum. Her hafta en az bir ders saati bilgi iletişim teknolojilerini kullanırım. Özellikle soyut kavramları pekiştirmekte ve somutlaştırmakta ve soru çözerek konuyu kavramakta sık kullanıyorum.” (Kadın, 40 yaş, 14 hizmet yılı)

Yukarıdaki öğretmen görüşlerinde de vurgulandığı üzere öğretmenlerin teknolojiyi ihtiyaç duydukça karmaşık olmayan teknolojik bilgi düzeyinde sürece dahil ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin dersi somut hale getirmek, kalıcılığını ve anlaşılabilirliğini arttırmak gibi amaçlar ile teknolojiye sıkça yer verdikleri; sanal gerçeklik araçları, interaktif uygulamalar, çevrim içi oyunlar, simülasyon programları gibi web 2 araçlarını gerekli

durumlarda kullandıklarını belirttikleri ve teknolojiyi, konuyu pekiştirmek ve kavratmakta oldukça faydalı buldukları görülmektedir.

Pedagojik Alan Bilgisi

Bu tema altında katılımcıların görüşleri incelendiğinde katılımcıların tamamı (n=7) fen bilgisi dersi için uygun yöntem ve tekniği seçmekte kendini yeterli gördüğünü belirtmiştir. Bu duruma yönelik olarak öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıda yer almaktadır.

“Uygun yöntem seçmekte çok zorlandığımı söyleyemem çünkü yıllardır zaten bu konuları anlatıyoruz hangi yöntemin hangi konu için daha iyi olabileceğini kolay kestirebiliyorum bir de öğrencileri iyi tanıdığımız zaman da öğrenme yöntemine keşfetmek ya da kullanmakta çok zorluk çektiğimi söyleyemem.” (Kadın, 40 yaş, 14 hizmet yılı)

“Uygun öğretim yöntem tekniğine karar verebildiğini düşünüyorum” (Kadın, 50 yaş, 28 yıl)

Bu tema altında katılımcıların görüşleri incelendiğinde katılımcıların yapılandırmacı yaklaşıma göre konuları ders sürecine; buluş ve problem çözme yöntemlerini kullanarak, konuya uygun ve sınıf mevcutlarına uygun yöntemi seçerek entegre etmeye çalıştıkları görülmüştür. Bu duruma yönelik olarak öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıda yer almaktadır.

“Tabii ki bu aşamada sınıfın mevcut düzeyi de önemli yani sınıf genel anlamda iyi bir sınıfsa kullandığımız yöntem de ona göre değişiyor. Daha üst düzey mesela 6 şapka yöntemi gibi yöntemler kullanabiliyoruz, ya da köşeleme metodu kullanılabilir. Ama eğer sınıf alt düzeyde bir sınıfsa ki böyle sınıflarımız da var daha anlaşılabilir düzeyde daha basit düzeyde teknikler kullanıyoruz.” (Kadın, 34 yaş, 6 hizmet yılı)

“O konuya göre değişiyor. Mesela dűz anlattığınız konular da oluyor, Ama diyelim ki iřte Sınıfta yaparak öğrenerek yaptığımız konular da mevcut. Yani Mesela diyelim ki özellikle 7. sınıflarda řey var. Maddelerin, elementlerin molekül ve atomik yapısı. O konuda ben öğrencilere mesela oyun hamuru getiririm ya da böyle boncuk düğme evde hangi malzemeler olursa sınıfa getirip iřte molekül ve atomik yapılı elementler bileşikler oluşturmaya çalışırım. Dediğim gibi iřte konuya göre onu ayarlıyorum.”

(Kadın, 55 yaş, 32 hizmet yılı)

Yukarıdaki öğretmen görüşlerinde de vurgulandığı üzere öğretmenlerin yapılandırmacı yaklaşımı fen bilimleri dersine entegre ederken soru cevap, buluş, problem çözme gibi öğrenci merkezli yöntem ve tekniklere başvurdukları görölmektedir. Sınıf mevcutları, müfredattaki konuların yapısı, öğrenci hazır bulunuşlukları gibi değişkenleri de göz önüne alarak uygun yöntem ve tekniği ders sürecine entegre ettiklerini belirttikleri görölmektedir.

Teknolojik Alan Bilgisi

Bu tema altında katılımcıların görüşleri incelendiğinde katılımcıların alt öğrenme alanlarında öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesine yardımcı araçlara ihtiyaç duyduklarını belirttikleri görölmektedir. Katılımcıların, laboratuvar araç ve gerekleri, mikroskop gibi öğrencinin aktif olabileceği araçlara ihtiyaç duyduklarını belirttikleri ayrıca katılımcıların tamamının bu tema altında da akıllı tahtanın önemli bir ihtiyaç olduğunu belirttikleri görölmektedir. Bu duruma yönelik olarak öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıda yer almaktadır.

“Teknolojik araç bence öğrenmeye dayalı, yaparak yaşayarak öğrenebilecek tarzda olmalı yani dediğim gibi sözel anlatıma değil de çocukların bizzat kullanabileceği o üniteyi yaşayabileceği teknolojik araç. Mesela kütle anlatıyorsam bir elektronik terazi olsun isterim ya da atıyorum işte görsele dayalı bir video izleteceksem eğer bu ses kalitesinin, görüntü kalitesinin iyi bir teknolojik aracı olmasını isterim. Bu

konuda bence birçok teknolojik araç fen bilimleri dersi için uyumludur.” (Kadın, 34 yaş, 6 hizmet yılı)

“Teleskop, mikroskop bunların okullarda çok daha da sayısının artırılması lazım. Tabi profesyonel bir teleskop değil ama basit düzeyde öğrencinin geçip izleyebileceği ya da görselleri görebileceği, ya da bunlarla ilgili teknolojik aletler olabilir, işte gözlük tarzında öğrencinin gözlemleyebileceği. Mikroskop maalesef çoğu okulda yok. Bunların sayıları artırılabilir. Deney malzemeleri bol miktarda var aslında. Önceki çalıştığım okullarla kıyaslıyorum. Elektrikle ilgili ya da ispiro ocakları onlardan bol miktarda var aslında. Bunların sayısı da azaltılabilir aslında. Bu da bir külfet. Tabletler bir dönem gündemdedi. Onların gelmesi belki daha büyük avantaj olur çocuklar için. Ama gerçekten akıllı tahtalar çok büyük bir nimet bizim için. Öğrencilerin akıllarına takılan, kafalarında soru işareti olan her şeyi çok rahat bir şekilde araştırabiliyorlar. Çok büyük bir nimet ben çok memnunum akıllı tahtalardan. Çoğu işimizi zaten akıllı tahta hallediyor.” (Kadın, 37 yaş, 14 hizmet yılı)

Yukarıdaki öğretmen görüşlerinde de vurgulandığı üzere öğretmenlerin fen bilimlerinin alt öğrenme alanları düşünüldüğünde en çok yaparak yaşayarak öğrenme imkanı sağlayacak araçlardan bahsettikleri görülmektedir. Öğrencinin işin merkezinde aktif katılımını sağlayacak deney araçları, mikroskop, teleskop, elektronik terazi gibi gelişmiş araçlar öğrenme süresini azaltırken kalıcılığı arttırmaktadır. Bu araçların fiziksel olarak her okula ulaştırılmasının zorluğuna değinen öğretmenlerin akıllı tahtaların bu anlamda çok işe yaradığını, işlevsel olduğunu belirttikleri görülmektedir.

Bu tema altında katılımcıların görüşleri incelendiğinde katılımcıların büyük çoğunluğu tarafından (n=7) fen bilgisi dersi ve teknoloji kullanımı hakkında kendilerini kısmen yeterli gördükleri belirtilmiştir. Bu duruma yönelik olarak öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıda yer almaktadır.

“Mesela bir bilgisayarın basit aramalarını, basit gösterimlerini, basit programlarını,(word gibi) onları biliyorum ama çok daha detaylı, çok iyi bilmiyorum ama bu da bana aşağı yukarı yeterli geliyor. Bazen diyelim ki bir şey oluyor; benim anlamadığım bir durum olduğu zaman da öğrenciler ders anlatımında çok iyi değiller belki ama bazıları teknolojik anlamda çok iyi. Hemen öğrencilerden yardım istiyorum. Öğrenciler gelip benim bilmediğim şeyi yaparlar ederler hemen çıkarırlar, ondan sonra devam ederiz konumuza. Eksiğimi onlardan tamamlıyorum desem yalan olmaz.” (Kadın, 55 yaş, 32 hizmet yılı)

“Dediğim gibi hani laboratuvarım olmadığı için bizim sınırlı bir alanımız var ama olabildiğince bilgisayar ortamlarında teknoloji ortamında kendimizi geliştirmeye ve güncellemeye çalışıyoruz. Hani yetersiz kaldığımı düşündüğüm konular şu ana kadar henüz olmadı ama tabii ki bu da yeterliyim demek olmuyor kendimizi sürekli güncellememiz gerekiyor.” (Kadın, 34 yaş, 6 hizmet yılı)

Bu tema altında bir katılımcının kendini fen bilgisi dersinde teknolojiyi kullanmada oldukça yeterli gördüğü belirtilmiştir. Bu duruma ilişkin öğretmen görüşüne aşağıda yer verilmiştir.

“Dersimin işlenmesi noktasında teknoloji konusunda yeterli olduğumu düşünüyorum hatta bu yönümü geliştirmek için web2 araçlarının sık kullanıldığı projelerde buldum e-twinning gibi, içerik ürettim. Bir problem olduğunda teknolojik anlamda kendim halledebilecek durumdayım ancak tabii ki çok üst teknik olan noktalarda yardım aldığım da oluyor.” (Kadın, 40 yaş, 14 hizmet yılı)

Yukarıdaki öğretmen görüşlerinde de vurgulandığı üzere öğretmenlerin fen bilgisi dersinde teknoloji kullanımı açısından kendilerini kısmen yeterli gördükleri, teknolojiyi fen bilimleri derslerine karmaşık olmayan uygulamalar ile dahil ettiklerini belirttikleri görülmektedir. Katılımcıların akıllı tahta, internet ile erişim sağlanan eğitim siteleri ya da öğrencinin aktif katılımına olanak sağlayacak araç ve gereçleri sıklıkla kullandıkları

görülmektedir. Buradan hareketle katılımcıların alan ve pedagojik bilgide kendilerini çok daha yetkin gördükleri fakat teknolojiyi sürece entegre etmekte kısmen yetersizlik hissettikleri sonucuna varılmaktadır.

Teknolojik Pedagojik Bilgi

Bu tema altında katılımcıların görüşleri incelendiğinde katılımcıların teknolojiyi yapılandırmacı sistemde sınıf içine çoğunlukla akıllı tahta, eğitim siteleri gibi temel teknolojik araçları kullanarak; öğrenciyi sürece aktif olarak katma maksadıyla kullandıklarını belirttikleri görülmüştür. Bu duruma yönelik olarak öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıda yer almaktadır.

“Akıllı tahtayı kullanıyorum, dikkatlerini toplayacak bir olay anlatıyorum öğrendikleri önceki konuları hatırlatacak sorular soruyorum. Konuyla ilgili araştırma ödevleri vererek önceki bildiklerini yeni bilgilerle birleştirmelerini ve öğrencinin bilgiye ulaşma yöntemini keşfetmesini sağlıyorum.” (Kadın, 50 yaş, 28 hizmet yılı)

“Akıllı tahtadan gösterdiğim ya da açtığım bir görsel üzerinde ya da video üzerinde konuyla ilgili konuşuyoruz, fikirlerimizi sunuyoruz. Bazen etkileşimli içerikler açıyorum, etkileşimli içerikleri öğrencilerin yapmasını sağlıyorum. Böylelikle onların da sürece aktif olarak katılmalarını sağlıyorum.” (Kadın, 40 yaş, 14 hizmet yılı)

“Çocukların kendi içerikleri kendi konu ile ilgili paylaşmak istedikleri, mesela öncesinde bazen ne işleyeceğimizi onlara bilgi verip bu konuyla ilgili bir içerik hazırlamak isteyip istemediklerini bazen soruyorum. İşte en son derste kirlilik çevre kirliliği, bununla ilgili birkaç öğrencimden gönüllü olarak onlar bu konuyla ilgili slogan hazırlama poster hazırlama gibi fikirleri vardı. Sunum hazırlamak gibi. Onlar hazırladılar kendileri getirdiler. Arkadaşlarına sundular ya da dediğim gibi konu ile ilgili kendi seçtikleri videoları internet üzerinden açarak ya da akıllı tahtada cevaplarını açabilecekleri çizebilecekleri interaktif uygulamalar şeklinde kullanıyoruz.” (Kadın, 36 yaş, 12 hizmet yılı)

Yukarıdaki öğretmen görüşlerinde de vurgulandığı üzere öğretmenlerin teknolojiyi yapılandırmacı sistemde sınıf içine entegre ederken yapılandırmacı sistemin öğrenciyi merkeze alan anlayışından yola çıkarak öğrenciyi aktif kılmak için akıllı tahta, etkileşimli içerikler ve interaktif uygulamalar gibi yollara başvurdukları görülmektedir.

Bu tema altında katılımcıların görüşleri incelendiğinde katılımcıların teknolojinin öğretimdeki yerine karar verirken öğrenimi kolaylaştırması, hızlı olması, öğrenci ihtiyaçlarına uygun olması, öğrenciyi doğru bilgiye götürmesi ve güvenilir olması şeklinde kriterlere sahip olması yönünde görüş belirttikleri görülmüştür. Bu duruma yönelik olarak öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıda yer almaktadır.

“Teknoloji anlık dediğin şeyin havada kalmaması için çok güzel oluyor mesela geçen ışık konusunu işliyorduk doğal ışık kaynakları yapay ışık kaynakları var ya dedim ki hiç aklınıza gelmeyecek bir doğal ışık kaynağı açacağım; yosunların bir türü var mavi yeşil alglerden. Biyolüminesans diye bir olay gerçekleşiyor, mesela anlattığım anda Biyolüminesans diye google'a yazdım hemen orada tepki olarak ışık yayıyorlar bunlar dünyanın belli yerlerindeki yosunlara dokunduğunda yani suyun içinde yürürken ışık saçıyor karanlıkta. Anlık kullanımda çok güzel oluyor teknoloji havada kalmıyor çocuklar ondan sonra da o yosun türünü mesela merak ettiler. Her biri sunum hazırladı çoğu yerde sınıfta mesela öğretmenim bu yosun türü nasılmış nerede kullanılabilir ne yapılabilir anlık şeyde çok güzel kullandık mesela onu aklımızdan geçen bir şey olduğu zaman hemen onu youtube'dan akıllı tahtada kullanıyoruz. Mesela bugün kirlilikten falan bahsettim. Alg patlamalarını hemen açtık mesela Marmara denizi'ndeki alg patlamalarını anlık çok kullanıyoruz çocuklar da gerçekten girdiğimiz sınıflarda fen adına çok değişik bilgiler oluyor bizim öğrencilerin.” (Kadın, 49 yaş, 27 hizmet yılı)

“Benim dersim açısından özellikle somutlaştırma. Çünkü ben anlattığım konular bazen havada kalabiliyor, öğrenci bazen gözünde canlandıramıyor. Öğrenci orada görsel olarak görüyor, etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlıyor.” (Kadın, 37 yaş, 14 hizmet yılı)

Yukarıdaki öğretmen görüşlerinde de vurgulandığı üzere öğretmenlerin öğrenci hazır bulunuşluğunu öğrenerek başlamak, öğrenci ihtiyaçlarını tespit etmek amaçlarıyla proje temelli öğrenme ve teknolojiyi kullanarak sunumlar hazırlama şeklinde öğrencileri aktif kılan yapılandırmacı yaklaşım yöntem ve tekniklerini tercih ettiklerini belirttikleri görülmüştür. Bu tercihleri yaparken teknolojinin; doğru bilgiye yönlendirmesi gerektiği, güvenilir kaynaklardan kullanılması gerektiği, öğrenci ihtiyaçlarına uygun ve öğrenimi somutlaştıracak nitelikte olması gerektiği gibi kriterlere dikkat ettiklerini belirttikleri görülmüştür.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Bu tema altında katılımcıların görüşleri incelendiğinde katılımcıların tamamının (n=7) fen bilimleri alan bilgilerini teknolojik ve pedagojik bilgileri ile birleştirmede kendilerini kısmen yeterli buldukları görülmüştür. Bu duruma yönelik olarak öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıda yer almaktadır.

“Sınıf mevcudu ile alakalı olarak belki teknolojiyi kalabalık sınıfa uyarlamak konusunda sınırlı kalıyoruz diyebilirim. Pedagojik ve alan bilgisi ile alakalı değil ama sayılarımız daha az olsaydı teknolojiyi daha aktif olarak bence her öğrenci tek tek kullanabilirdi. Yani ben bunu uyarıyorum ama hani her çocuğa düşen zaman aynı olmuyor. Mesela gelip tahtayı beraber kullanmak ya da tahtada herhangi bir şekilde kendi içeriklerini gösterme konusunda. Tabii ki Onların zamanları daha sınırlı oluyor. O yüzden sınırlılık anlamında baktığımızda sınırlılığımız sınıf mevcutlarının kalabalık olması olabilir.” (Kadın, 36 yaş, 12 hizmet yılı)

“Konunun kavranılması konusunda öğrenci seviyesine inmekte çok zorlanmıyorum. Öğrencilerimi iyi tanımaya gayret ediyorum ve böylelikle hangi öğrencinin nasıl önlenebileceği konusunda bilgim oluyor ve bu durum seçeceğim yöntem konusunda beni yönlendiriyor. Hatta öğrencilerime ödev verirken de onların teknolojiyi

kullanmalarından vesile olacak ödevler de veriyorum çoğu zaman. yani derslerimde teknolojiyi pedagojik bilgimle birleştirmeye gayret ediyorum bazen ders süresi buna engel olabiliyor ama genellikle kullanıyorum.” (Kadın, 40 yaş, 14 hizmet yılı)

Bu tema altında katılımcıların görüşleri incelendiğinde, katılımcıların bilgi iletişim teknolojilerini uygun konu alanı ve yapılandırmacı yaklaşımla birleştirmede öğrencinin dikkatini çekecek nitelikte olması ve kalıcı öğrenmeyi sağlamanın amaçlandığı katılımcıların buna yönelik kriterlere dikkat ettiği görülmüştür. Bu duruma ilişkin öğretmen görüşlerinden bazılarına aşağıda yer verilmiştir.

“Öncelikle öğrencinin konuya dikkatini çekmek lazım. Konuya dikkatini çekmek için de bazen çok kritik, basit ama öğrencinin dikkatini çeken sorularla başlarım ben genellikle derse. Akıllı tahtadan konuyla ilgili görseller, konu anlatımları daha sonra örneklendirmelerle de konuyu zenginleştiririm. Kalıcı öğrenme, dikkat çekme ve görsellerle de öğrencinin aklında kalmasını sağlamak için teknolojiyi kullanmak önemli.” (Kadın, 55 yaş, 32 hizmet yılı)

“Öğrencinin tamamen anlayacağı şekilde anlatmayı amaçladığım için öğrencinin anlaması diyeyim, dikkatini çekmesi.” (Kadın, 37 yaş, 14 hizmet yılı)

“Genellikle soyut kavramların somutlaştırılmasında kavram yanlışlarının olabileceği durumlarda bilgi iletişim teknolojilerini yapılandırmacı yaklaşımla bütünleştiriyorum.” (Kadın, 40 yaş, 14 hizmet yılı)

Yukarıdaki öğretmen görüşlerinde de vurgulandığı üzere öğretmenlerin fen bilimleri alan bilgilerini teknolojik ve pedagojik bilgileri ile birleştirmede bazı sınırlılıklardan bahsettikleri görülmektedir. Katılımcıların çoğunun alanda ve pedagojik bilgide kendilerini yeterli gördüklerini belirtirken teknolojik bilgilerinin bir o kadar yeterli olmadığını ifade ettikleri görülmektedir. Mümkün oldukça teknolojiyi kullandıklarını ifade ettikleri görülürken alan bilgisinin daha ön planda olduğu anlaşılmaktadır. Bu duruma kalabalık sınıf mevcutlarının etkisinin olduğunu da belirttikleri görülmektedir.

Ayrıca katılımcıların bilgi iletişim teknolojilerini konu alanı ve yapılandırmacı yaklaşım ile bütünleştirmede öncelikli olarak öğrencinin dikkatini çekecek, kalıcı öğrenmeyi kolaylaştıracak, öğrenciyi sürece dahil edecek nitelikte olmasına dikkat ettikleri görülmektedir. Bunların sonucunda katılımcıların ders sürecinde yapılandırmacı yaklaşımı konuya bağlı olarak kullanmaya çalıştıkları fakat teknoloji ile verimli bir şekilde kısmen entegre edebildikleri yorumu yapılabilir.

Öğretmen görüşlerine göre teknolojinin öğretimdeki yerine karar verirken ve bilgi iletişim teknolojilerini uygun konu alanı ve yapılandırmacı yaklaşımla birleştirirken öğretmenlerin kriterleri Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19

Teknolojinin Öğretimdeki Yerine Karar Verirken Kriterler

Teknolojinin Öğretimdeki Yerine Karar Verirken Kriterler
<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenimi kolaylaştırması • Hızlı olması • Öğrenci ihtiyaçlarına uygun olması • Öğrenciyi doğru bilgiye götürmesi • Güvenilir olması • Doğru bilgiye yönlendirmesi gerektiği • Güvenilir kaynaklardan kullanılması gerektiği • Öğrenci ihtiyaçlarına uygun ve öğrenimi somutlaştıracak nitelikte olması
Bilgi İletişim Teknolojilerini Uygun Konu Alanı ve Yapılandırmacı Yaklaşımla Birleştirirken Kriterler
<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencinin dikkatini çekecek nitelikte olması • Kalıcı öğrenmeyi sağlaması • Öğrencinin dikkatini çekecek nitelikte olması • Kalıcı ve somut öğrenmeyi kolaylaştırması • Öğrenciyi sürece dahil edecek nitelikte olması

Öğretmen görüşlerine göre öğretmenlerin TPAB’lerini eğitim sürecine dahil ederken karşılaştıkları sınırlılıklar Tablo 20’de gösterilmiştir.

Tablo 20*Teknolojiyi Eğitim Süreçlerine Dahil Ederken Karşılaşılan Sınırlılıklar*

Öğretmenlerin TPAB'lerini Eğitim Sürecine Dahil Ederken Karşılaştıkları Sınırlılıklar
<ul style="list-style-type: none">• Kalabalık sınıf mevcutları• Fiziksel şartlar ve imkanlar• Ders içeriğinde yer alan soyut kavramlar• Yeni nesil sorular

Bölüm 5

Sonuç ve Öneriler

Fen bilgisi öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerinin araştırıldığı bu çalışmada 102 fen bilgisi öğretmenine Kartal vd. (2016) tarafından geliştirilmiş olan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Değerlendirme Ölçeği ve Uluslararası Eğitim Kuruluşu (IEA) tarafından yürütülen, Uluslararası Bilgisayar ve Bilgi Teknolojileri Okuryazarlığı çalışmasında (ICILS 2018) öğretmenlere yöneltilen anketlerden ikisi yöneltilerek nicel veriler oluşturulmuş ve bu veriler yaş, cinsiyet ve hizmet yılı gibi değişkenler açısından Kruskal-Wallis testi, Mann-Whitney testi ve ANOVA analiz programları kullanılarak analiz edilmiştir. Diğer yandan 7 fen bilgisi öğretmeni ile yarı yapılandırılmış sorularla görüşme yapılmış olup nitel veriler transkript edilerek sorulara verilen yanıtlar kodlanmış ve temalaştırılması ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda ortaya çıkan bulgular elde edilen kodlar aracılığıyla yorumlanarak raporlaştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; cinsiyet, yaş, öğretmenlik deneyimi öğretimin kalitesini ve öğretmenlerin bilgi iletişim teknolojilerini kullanma becerilerini etkileyen demografik faktörlerdir (Kumala vd., 2022). Aynı zamanda TPAB'ın özellikle TPB, TAB ve TPAB gibi teknoloji açısından sahip olduğu yeteneklerin sonuçlarına bakıldığında, bu yeteneklerin sosyokültürel faktörlerden kaynaklandığı görülmektedir (Kumala vd., 2022).

Öğretmenlerin deneyiminin öğretimin kalitesiyle doğru orantılıdır (Brandenburg vd., 2016) Araştırmanın sonuçlarına göre katılımcıların TPAB öz yeterlilikleri özellikle TP, TPB ve TPAB alt boyutlarında öğretmenlerin hizmet yılları ile bu bilgi türleri arasında hizmet yılı az olanlar lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca Katılımcıların hizmet yılı aralıkları ile BİT yeterlikleri ve BİT tabanlı yetenekleri geliştirme durumlarında gruplar arası anlamlı bir fark bulunamamıştır. Benzer şekilde Ateş ve Avcı (2018)'de yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre TPAB'nin tüm alt boyutlarında daha az hizmet yılına sahip olan öğretmenlerin lehine anlamlı farklılıkların olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ek olarak, Wulansari, Adlim ve Syukri (2020), tarafından fen bilimleri öğretmenleriyle yürütülen

çalışmada hizmet yılı az olan öğretmenlerin teknolojiyi derse entegre etmeleri daha iyi düzeyde olduğu anlaşılmıştır. Jang ve Tsai (2013), tarafından Tayvan'daki ortaokullarda fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan çalışmada öğretmenlerin hizmet yılı düşük olanların teknolojik bilgisi ve teknolojik pedagojik bilgilerinin daha iyi olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmalar öğretmenlik deneyiminin öğretmenlerin TPAB algılarını etkilediğini göstermektedir. Beş yıldan az öğretmenlik deneyimi olan öğretmenlerin TB, TPB, TAB ve TPAB algıları daha yüksektir. (İbrohim vd., 2022).

Öğretmenlerin TPAB öz yeterlilik algılarını ve BİT kullanımı ve yeteneklerini geliştirme düzeylerini etkileyen bir bileşen ise yaş faktörüdür. Yaş, öğretmenlerin öğretme yeteneğini etkiler çünkü yaş, öğretmenlik deneyimiyle ilişkilidir. Yaş aynı zamanda kişinin teknolojiyi kullanma becerisini de etkiler. (Kumala, Ghufron & Pujiastuti, 2022). Elias vd. (2012) tarafından yapılan çalışma yaşın teknolojiye yönelik tutumla pozitif bir ilişkiye sahip olduğunu göstermektedir. Diğer yandan, bir diğer çalışma sonuçlarına göre öğretmenlerin dijital veya BİT becerileri yaşla ters ilişkilidir (Saikkonen ve Kaarakainen, 2021; Anzari ve diğerleri, 2021). Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmenlerin yaş aralıkları ve TPAB' öz yeterlilikleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış olmasına rağmen genç öğretmenlerin ölçek puan ortalamaları daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca TPAB'nin alt boyutlarında yapılan analiz sonuçlarında sadece teknolojik pedagojik alan bilgisi alt boyutunda genç öğretmenler lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Diğer yandan öğretmenlerin yaş aralıkları ile BİT yeterlikleri ve BİT tabanlı yetenekleri geliştirme durumlarında gruplar arası anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öte yandan, en yüksek öğretmen TPAB' nin 30-40 yaş arası öğretmenlerde olduğu bilinmektedir. Bunun nedeni, teknolojik yeteneklerin hala yeterli düzeyde olması ve sahip oldukları öğretim deneyimi nedeniyle pedagoji ve matrislere hakimiyetin oldukça iyi olmasıdır. (Kumala vd., 2022)

Çalışmada öğretmenlerin TPAB düzeyini etkileyen bir diğer demografik özellik olarak cinsiyet değişkeni açısından araştırma yapılmıştır. Birçok araştırma, kadınların ve erkeklerin farklı teknolojik yeteneklere sahip olduğunu göstermiştir. (Kumala vd., 2022).

Demografik faktörlerde cinsiyet, öğretmenin TPAB'sini etkilemektedir. Erkek öğretmenlerin TPAB değeri kadın öğretmenlere göre biraz daha yüksektir. Erkek öğretmenlerin TPAB, TAB ve TPAB konularında biraz daha yetenekli oldukları görülmektedir (Kumala vd., 2022). Benzer şekilde bir diğer çalışmaya göre erkek öğretmenlerin BİT becerileri kadın öğretmenlere göre daha yüksek bulunmuştur (Castillo vd., 2018). Bu durum erkeklerin teknolojiye ilgisi kadınlara göre daha fazla olmasıyla açıklanabilir (Marth ve Bogner, 2019). Diğer yandan, kadınlar kelime işlem, elektronik tablolar, sunum yazılımları gibi basit yazılımlara erişme konusunda teknolojik becerilere sahiptir (Siddiq ve Scherer, 2019). Öte yandan erkekler, operasyonlar ve kritik ağlar gibi teknik bilgi sistemleriyle daha fazla ilgilendikleri bilinmektedir (BenYishay vd., 2020; Christoph vd., 2015). Araştırmanın öğretmenlerin TPAB düzeylerine ilişkin ölçek analiz sonuçlarına göre cinsiyet grupları arasında TPAB açısından anlamlı fark bulunamamıştır. Ayrıca Cinsiyet grupları arasında BİT kullanım yeterliliği ve öğretmenlerin BİT tabanlı yetenekleri geliştirme durumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Benzer bir şekilde Akgündüz ve Bağdiken (2018)' e göre fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB yeterlikleri incelendiğinde cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı belirlenmiştir. Diğer yandan, Karakaya ve Avgın (2016), kadın ve erkek öğretmenlerin TPAB öz güven düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca Öğretmen adaylarıyla yapılan bir diğer çalışmada (Meriç, 2014) da öğretmen adaylarının TPAB öz güven algılarında cinsiyete göre anlamlı bir farklılaşma olmadığı görülmüştür. Bağrıyanık (2015) tarafından yürütülen çalışmada ise TPAB düzeylerinin cinsiyete göre değişmediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, Avcı (2014) tarafından yürütülen çalışmada erkek öğretmenlerin TPAB ölçek puanları daha yüksek bulunmuştur. Jang ve Tsai (2013), tarafından fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan çalışmada erkek öğretmenlerin teknoloji algısının daha yüksek olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Erkek öğretmen adaylarının kendilerini teknolojik bilgi, alan bilgisi ve teknolojik pedagojik bilgi alanlarında kendilerini daha iyi değerlendirdikleri gösterilmiştir (Koh vd., 2010). Bir diğer çalışmada da Erkek öğretmen adaylarının teknolojik bilgi değerleri kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur (Cetin-Berber ve Erdem, 2015). Başka bir çalışmaya göre

ise erkeklerin her açıdan TPAB algısının daha yüksek olduğunu göstermektedir (İbrohim vd., 2022). Bir diğer çalışmada Erkek öğretmenlerin BİT becerileri kadın öğretmenlere göre daha yüksek bulunmuştur. (Castillo vd., 2018).

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenleri fen bilimlerinin alt öğrenme alanlarına ilişkin güçlü hissettikleri ve bu durumun tecrübe kavramıyla orantılı olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin alan bilgisi boyutunda zayıf hissettikleri alanların yeni müfredatta yer alan soyut konuların kazandırılması, içerik ve yeni nesil sorular kapsamında olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin genel olarak kendilerini alan bilgisi açısından yeterli gördükleri ancak müfredat, sınıf mevcutları gibi etkenlere bağlı olarak sınırlılıklar olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenlerde özellikle öğretmenlik deneyiminin kazanıldığı fakat nispeten fazla hizmet yılına sahip olmayan kırklı yaşlardaki öğretmenlerin teknolojiyi alan ve pedagojik bilgi ile birleştirmede daha başarılı olduklarını göstermiştir. Karakaya (2012) tarafından yürütülen bir diğer çalışmada öğretmen adaylarının alan bilgileri yeterli olduğu görülmüştür. Diğer yandan Kaya (2010) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının alan bilgisi açısından yetersiz oldukları ve kavram yanılgılarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Ergün (2014) tarafından yürütülen çalışmada öğretmenlerin alan bilgilerinin bazı konularda yetersiz oldukları ve kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür. Kılıç (2011) tarafından 2009-2010 öğretim yılı fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan 4. sınıf öğrencilerinden seçilerek yapılan çalışmada öğretmen adaylarının alan bilgilerinin yetersiz ve pedagojik bilgi ve teknolojik bilgilerinin kısmen yeterli olduğu anlaşılmıştır.

Öğretmenlerin pedagojik bilgi açısından kendilerini yeterli gördükleri anlaşılmaktadır. Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenleri yapılandırmacı yaklaşıma göre konuları ders sürecine buluş ve problem çözme yöntemlerini kullanarak, konuya uygun ve sınıf mevcutlarına uygun yöntemi seçerek entegre etmeye çalıştıkları görülmüştür. Öğretmenlerin yapılandırmacı yaklaşımı fen bilimleri dersine entegre ederken soru cevap, buluş, problem çözme gibi öğrenci merkezli yöntem ve tekniklere başvurdukları

görülmektedir. Sınıf mevcutları, müfredattaki konuların yapısı, öğrenci hazır bulunuşlukları gibi değişkenleri de göz önüne alarak uygun yöntem ve tekniği ders sürecine entegre ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin öğrenci hazır bulunuşluğunu öğrenerek başlamak, öğrenci ihtiyaçlarını tespit etmek amaçlarıyla proje temelli öğrenme ve teknolojiyi kullanarak sunumlar hazırlama şeklinde öğrencileri aktif kılan yapılandırmacı yaklaşım yöntem ve tekniklerini tercih ettiklerini belirttikleri görülmüştür. Bu tercihleri yaparken teknolojinin; doğru bilgiye yönlendirmesi gerektiği, güvenilir kaynaklardan kullanılması gerektiği, öğrenci ihtiyaçlarına uygun ve öğrenimi somutlaştıracak nitelikte olması gerektiği gibi kriterlere dikkat ettiklerini belirttikleri görülmüştür. Katılımcıların bilgi iletişim teknolojilerini uygun konu alanı ve yapılandırmacı yaklaşımla birleştirmede öğrencinin dikkatini çekecek nitelikte olması ve kalıcı öğrenmeyi sağlamanın amaçlandığı katılımcıların buna yönelik kriterlere dikkat ettiği görülmüştür.

Öğretmenlerin fen bilimleri alan bilgilerini teknolojik ve pedagojik bilgileri ile birleştirmede bazı sınırlılıklardan bahsettikleri görülmektedir. Katılımcıların çoğunun alanda ve pedagojik bilgide kendilerini yeterli gördüklerini belirtirken teknolojik bilgilerinin bir o kadar yeterli olmadığını ifade ettikleri görülmektedir. Karakaya (2012) tarafından yürütülen çalışmada öğretmen adaylarının alan bilgileri yeterli olduğu görülürken teknolojik bilgilerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin mümkün oldukça teknolojiyi kullandıklarını ifade ettikleri görülürken alan bilgisinin daha ön planda olduğu anlaşılmaktadır. Wulansari, Adlim ve Syukri (2020), tarafından fen bilimleri öğretmeniyle yürütülen çalışmada öğretmenlerin pedagojik bilgi ve alan bilgilerinin teknoloji bilgisinden daha iyi düzeyde olduğu görülmüştür. Jang ve Tsai (2013), fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan çalışmada öğretmenlerin pedagojik bilgi ve alan bilgisi düzeylerinin yüksek olduğu ve teknolojik bilgide yetersiz hissettikleri görülmüştür. Ergün (2014) tarafından yürütülen çalışmada öğretmenlerin pedagojik bilgilerinin bazı alanlarda yetersiz olduğu görülmüştür. Ayrıca katılımcıların bilgi iletişim teknolojilerini konu alanı ve yapılandırmacı yaklaşım ile bütünleştirmede öncelikli olarak öğrencinin dikkatini çekecek, kalıcı ve somut öğrenmeyi

kolaylaştıracak, öğrenciyi sürece dahil edecek nitelikte olmasına dikkat ettikleri görülmektedir. Bunların sonucunda katılımcıların ders sürecinde yapılandırmacı yaklaşımı konuya bağlı olarak kullanmaya çalıştıkları fakat teknoloji ile verimli bir şekilde kısmen entegre edebildikleri yorumu yapılabilir.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin büyük çoğunluğu fen bilgisi dersi ve teknoloji kullanımı hakkında kendilerini kısmen yeterli gördükleri anlaşılmıştır. Öğretmenlerin fen bilgisi dersinde teknoloji kullanımı açısından kendilerini kısmen yeterli gördükleri, teknolojiyi fen bilimleri derslerine karmaşık olmayan uygulamalar ile dahil ettiklerini belirttikleri görülmektedir. Katılımcıların akıllı tahta, internet ile erişim sağlanan eğitim siteleri ya da öğrencinin aktif katılımına olanak sağlayacak araç ve gereçleri sıklıkla kullandıkları görülmektedir. Buradan hareketle katılımcıların alan ve pedagojik bilgide kendilerini çok daha yetkin gördükleri fakat teknolojiyi sürece entegre etmekte kısmen yetersizlik hissettikleri sonucuna varılmaktadır. Archambault ve Crippen (2009) tarafından yürütülen bir diğer çalışmada öğretmenlerin alan bilgisi, pedagojik bilgi ve pedagojik alan bilgisinden yüksek puan elde ettikleri ve bu bilgi türlerinde kendilerine güvendikleri tespit edilmiştir. Diğer yandan bu bilgilerle teknolojinin birleşmesi noktasında kendilerine daha az güvendikleri anlaşılmıştır. Katılımcılar teknolojinin öğretimdeki yerine karar verirken öğrenimi kolaylaştırması, hızlı olması, öğrenci ihtiyaçlarına uygun olması, öğrenciyi doğru bilgiye götürmesi ve güvenilir olması şeklinde kriterlere sahip olması yönünde görüş belirttikleri görülmüştür. Avcı (2014) tarafından yürütülen çalışmada öğretmenlerin TPAB alt boyutlarında iyi düzeyde olduğu görülmüş olup teknolojik pedagojik bilgi ve teknolojik bilgi boyutlarında yüksek düzeyde iyi oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan Timur (2011) tarafından öğretmen adayları ile yürütülen bir diğer çalışmada teknoloji kullanımıyla TPAB özgüven düzeylerinin ve yeterliklerinin arttığı ve AB ve TPB düzeylerinin yükseldiği belirtilmiştir. Kaya (2010) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının teknolojik bilgilerinin yetersiz oldukları görülmüştür. Son olarak, öğretmenlerin tamamının teknolojiyi sıklıkla kullandıklarını belirttikleri görülmüştür. Teknolojiyi kullanım amaçları, öğrenmeyi

somutlaştırmak ve kolaylaştırmak, öğrenimi kalıcı hale getirmek olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin teknolojiyi ihtiyaç duydukça karmaşık olmayan teknolojik bilgi düzeyinde sürece dahil ettikleri görülmektedir.

Araştırmanın nicel ve nitel bulguları teknolojinin entegre olduğu bilgi türlerinde birbirini destekler niteliktedir. Hizmet yılı daha az ve daha genç öğretmenlerin teknolojiyi derse daha iyi entegre ettikleri görülmüş olup istatistiksel olarak da bu grup lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Diğer yandan pedagojik bilgi ve alan bilgisi bilgi türlerinde anlamlı bir farklılık olmadığı nicel bulgularda görülmüş olup nitel verilerde de öğretmenlerin genel olarak pedagojik bilgi ve alan bilgisi türlerinde kendilerini yeterli gördükleri anlaşılmıştır.

Çalışmanın bulgularına ve sonuçlarına istinaden öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişmesi ve öz yeterlik algılarının yükselmesi için; özellikle yüksek hizmet yılına sahip olan öğretmenlere bilgi iletişim teknolojilerinin öğretim sürecinde kullanılması ve fen bilimleri dersi ile ilgili teknoloji entegrasyonunu arttırmalarına yönelik hizmet içi eğitimlerin verilmesi, öğretmen yetiştirme sisteminde yapılacak değişim ile öğretmenlere yeni nesil sorular ve konular ile öğretim programlarının yapısı içselleştirilmesine yönelik eğitimler verilmesi, okulların fiziksel şartlarının iyileştirilmesi ve teknolojik donanımlarının artırılması, öğretmenlerin teknolojik araçlar ve bu araçların gelişimlerinden haberdar edilmesi, öğretmenlerin fen bilimleri eğitiminde yaygın olarak kullanılan web2.0 ya da bilgi iletişim teknolojileri hakkında bilgi sahibi olmaları için gerekli çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Akgündüz, D., & Bağdiken, P. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüven düzeylerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(2), 535-566.
- Altıok, S., Yükseltürk, E. ve Üçgül, M. (2018). Lisansüstü öğrencilerinin bilimsel araştırmaya ilişkin yeterlikleri ve araştırmaya yönelik kaygılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (2), 348-367.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52(1), 154-168. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.07.006>
- Anzari, P. P., Shiddiq, I. H. Al, Pratiwi, S. S., Fatanti, M. N., & Silvallana, D. F. V. (2021). Teachers technological capability as digital immigrants in learning from home activities. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(7), 146–159.
- Archambault, L., Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 71-88.
- Aşılıoğlu, H. (2019). Öğretmen ve öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güvenlerinin ve bilgisayar kullanımına yönelik öz yeterliklerinin belirlenmesi. (Yayın No. 588173) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Ateş, Ö., & Avcı, T. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(3), 343-352.

- Avcı, T. (2014). *Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi ve öz güven düzeylerinin belirlenmesi*. (Yayın No. 373793) [Yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Bağrıyanık, K.E. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine yönelik öz yeterlik inanışları tutumları ve algıları*. (Yayın No. 407628) [Yüksek lisans tezi, Cumhuriyet Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Bati, K., & Yetişir, M. İ. (2021). Examination of turkish middle school STEM teachers' knowledge about computational thinking and views regarding information and communications technology. *Computers in the Schools*, 38(1), 57-73. <https://doi.org/10.1080/07380569.2021.1882206>
- BenYishay, A., Jones, M., Kondylis, F., & Mobarak, A. M. (2020). Gender gaps in technology diffusion. *Journal of Development Economics*, 143, 102380. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2019.102380>.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2011). *Defining Twenty-First Century Skills*. In Springer eBooks (pp. 17–66). https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2
- Bozkurt, A. ve Cilavdaroğlu, A. K. (2011). Matematik ve sınıf öğretmenlerinin teknolojiyi kullanma ve derslerine teknolojiyi entegre etme algıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 859-870.
- Brandenburg, R., McDonough, S., Burke, J., ve White, S. (2016). *Teacher education : Innovation, intervention and impact*. Springer.
- Brooks, J. G., ve Brooks, M. G. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Ascd.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

- Canbazoğlu Bilici, S. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve özyeterlikleri*. (Yayın No. 317187) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Canbazoğlu Bilici, S. ve Baran, E. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisine yönelik öz-yeterlik düzeylerinin incelenmesi: Boylamsal bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 285-306.
- Castillo, D. J. G., Cisneros Cohernour, E. J., ve Barberà, E. (2018). Factors influencing technology use by Mayan women in the digital age. *Gender, Technology and Development*, 22(3), 185–204. <https://doi.org/10.1080/09718524.2018.1558862>
- Cetin-Berber, D., & Erdem, A. R. (2015). An investigation of Turkish pre-service teachers' technological, pedagogical and content knowledge. *Computers*, 4(3), 234-250. <https://doi.org/10.3390/computers4030234>
- Ceylan, E., ve Saygıner, Ş., (2017, 27-28 Ekim). Fen ve Matematik eğitiminde geleneksel laboratuvar uygulamalarına bir alternatif: PhET simülasyonları. 1. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu, Sivas, Turkey. https://www.researchgate.net/publication/322931406_Fen_ve_Matematik_Egitimin_de_Geleneksel_Laboratuvar_Uygulamalarına_Bir_Alternatif_PhET_Simulasyonlari
- Christoph, G., Goldhammer, F., Zylka, J., & Hartig, J. (2015). Adolescents' computer performance: The role of self-concept and motivational aspects. *Computers and Education*, 81, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.09.004>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage Publications.
- Deveci, İ. (2018). Türkiye'de 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 799-825. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.342260>

- Devran, P., Öztay, E. S. ve Çelikkıran, A. T. (2021). Türkiye’de fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu üzerine öğretmenler ile yapılan çalışmaların içerik analizi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(4), 1789-1825. <https://doi.org/10.30703/cije.938487>
- Dillman, D. A., Smyth, J. D., & Christian, L. M. (2014). *Internet, phone, mail, and mixed-mode surveys: The tailored design method* (4. baskı). John Wiley & Sons.
- Doğan, F. (2019). *Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) düzeyleri* (Yayın No. 561730) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Elias, S. M., Smith, W. L., & Barney, C. E. (2012). Age as a moderator of attitude towards technology in the workplace: Work motivation and overall job satisfaction. *Behaviour & Information Technology*, 31(5), 453-467. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2010.513419>
- Ergün, N. (2014). *Fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının “ışığın kırılması” konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ve sınıf içi uygulamalarının belirlenmesi*. (Yayın No. 363087) [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., ve Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*, 59(2), 423-435. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.001>
- FATİH projesi*. (2023). 12 Ocak 2023 tarihinde <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/index.html> adresinden erişildi.
- Frailon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. ve Duckworth, D. (2020). *Preparing for life in a digital world: IEA international computer and information literacy study 2018 international report*. IEA. <http://library.oapen.org/handle/20.500.12657/39546>

- Graham, R. C., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St Clair, L. ve Harris, R. (2009). Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends*, 53(5), 70-79.
- Hava, K., & Şen, E. Ö. (2021). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının kahoot uygulamasına yönelik görüşleri ile memnuniyet düzeylerinin belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 559-573. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2021.21.62826-823135>
- Hobbs, R. (2010). *Digital And Media Literacy: A Plan Of Action*. Aspen Institute. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED523244.pdf>
- Ibrohim, I., Purwaningsih, E., Munzil, M., Hidayanto, E., Sudrajat, A. K., Saefi, M., & bin Hassan, Z. (2022). Possible links between Indonesian science teacher's TPACK perception and demographic factors: Self-reported survey. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(9), em2146. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12282>
- Jang, S. J. ve Tsai, M. F. (2013). Exploring the TPACK of taiwanese secondary school science teachers using a new contextualized TPACK model. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 566-580.
- Jonassen, D. H. (1991). Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm? *Educational Technology Research And Development*, 39(3), 5-14. <https://doi.org/10.1007/bf02296434>
- Karakaya, D. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel boyuttaki çevresel sorunlara ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması* (Yayın No. 323378) [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Karakaya, F., & Avgin, S. S. (2016). Investigation of teacher science discipline self-confidence about their technological pedagogical content knowledge (TPACK). *European Journal of Education Studies*.

- Kartal, T., Kartal, B., & Uluay, G. (2016). Technological pedagogical content knowledge self-assessment scale (TPACK-SAS) for pre-service teachers: Development, validity and reliability. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 7(23), 1-36.
- Kasım Alver, E. (2022). *Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM alanında teknolojik pedagojik alan bilgilerinin belirlenmesi*. (Yayın No. 735025) [Yüksek Lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kaya, Z. (2010). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisinin (TPAB) araştırılması*. (Yayın No. 269990) [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kearsley, G., ve Shneiderman, B. (1998). Engagement theory: A framework for technology-based teaching and learning. *Educational Technology*, 38(5), 20-23.
<https://www.jstor.org/stable/44428478>
- Kılıç, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının elektrik akımı konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması* (Yayın No. 284749) [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kırındı, T. ve Durmuş, G. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 1340-1375.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60-70.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Tsai, C. C. (2010). Examining the technological pedagogical content knowledge of Singapore pre-service teachers with a large-scale survey. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(6), 563-573.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00372.x>

- Kumala, F. N., Ghuftron, A., ve Pujiastuti, P. (2022). Elementary school teachers' TPACK profile in science teaching based on demographic factors. *International Journal of Instruction*, 15(4), 77-100.
- Marth, M., & Bogner, F. X. (2019). Monitoring a gender gap in interest and social aspects of technology in different age groups. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(2), 217–229. <https://doi.org/10.1007/s10798-018-9447-2>
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., ve Jones, K. (2009). Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies. *US Department of Education*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED505824.pdf>
- Meriç, G. (2014). Determining science teacher candidates' self-reliance levels with regard to their technological pedagogical content knowledge/fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPABGÖ) konusunda özgüven seviyelerinin belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 352-367.
- Mikheeva, E. ve Meyer, S. (2020). *IEA international computer and information literacy study 2018. User guide for the international database*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED610700.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: MEB.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara. https://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_12/11115355_YYRETMENLYK_MESLEYY_GENEL_YETERLYKLERY.pdf

- Millî Eğitim Bakanlığı (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*.
https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_pisa_2018_turkiye_on_raporu.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı (2020). *TIMSS 2019 Türkiye ön raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/10175514_TIMSS_2019_Turkiye_On_Raporu_.pdf
- Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
- Namdar, B. ve Küçük, A. (2018). Fen eğitiminde teknoloji entegrasyonu çalışmalarının betimsel içerik analizi: Türkiye örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (48), 355-383.
- Nathan, E. J. (2009). *An examination of the relationship between preservice teachers' level of technology integration self-efficacy (TISE) and Level of technological pedagogical content knowledge (TPACK)*. [Doktora tezi]. University of Houston.
- Pektaş, M., Türkmen, L. ve Solak, K. (2006). Bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının sindirim sistemi ve boşaltım sistemi konularını öğrenmeleri üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 465-472.
- Rubin, H. J., & Rubin, I. S. (2011). *Qualitative interviewing: The art of hearing Data* (3. baskı). Sage.
- Saikkonen, L., & Kaarakainen, M.-T. (2021). Multivariate analysis of teachers' digital information skills - The importance of available resources. *Computers & Education*, 168, 104206. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104206>
- Sakin, A.N. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi öz yeterlik inanç düzeyleri üzerine bir araştırma: Şanlıurfa örneği* (Yayın No. 590875) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

- Sarı, A. A., Bilici, S. C., Baran, E., & Özbay, U. (2016). Farklı branşlardaki öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi (tpab) yeterlikleri ile bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(1). <https://doi.org/10.17943/etku.11643>
- Saylan, A., Kaya, H. ve Altıntaş, E. (2016). Öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde drama yönteminin kullanılmasına yönelik görüşleri. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, (6), 353-366.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Siddiq, F., & Scherer, R. (2019). Is there a gender gap? A meta-analysis of the gender differences in students' ICT literacy. *Educational Research Review*, 27, 205–217. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.03.007>
- Şenyurt, Ö. (2015). Türk eğitim sisteminde bilgi hizmetleri projeleri. U. Al, Z. Taşkın (Ed.), *Prof. Dr. İrfan Çakın'a armağan içinde* (ss. 221-234). Hacettepe Üniversitesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü. https://www.zehrataskin.com/wp-content/uploads/2019/09/festschrift_ic.pdf
- Tenkoğlu, H., ve Çakır, R. (2018). Teknoloji entegrasyon matrisi'nin öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarıları ve teknoloji yeterliklerine etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 1738-1758. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018.18.39790-471186>
- Timur, B. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimi*. (Yayın No. 279756) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

- Wulansari, D., Adlim, M., & Syukri, M. (2020). Technological pedagogical and content knowledge (TPACK) of science teachers in a suburban area. *Journal of Physics: Conference Series*. doi:10.1088/1742-6596/1460/1/012135
- Wu, H. K., & Shah, P. (2004). Exploring visuospatial thinking in chemistry learning. *Science Education*, 88(3), 465-492. <https://doi.org/10.1002/sce.10126>
- Vygotsky, L. S., ve Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Yalım, N. (2003). *İlköğretim dördüncü sınıf fen bilgisi dersinin yaratıcı drama yöntemi ile öğretiminin öğrencilerin akademik branşlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Zengin, F. K., Kırılmazkaya, G. ve Keçeci, G. (2012). Akıllı tahta kullanımının fen ve teknoloji dersindeki başarı ve tutuma etkisi. *Education Sciences*, 7(2), 526-537.

ÖĞRETMENLER İÇİN YARI-YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

Merhaba hocam,

Ben İrem DİLEK, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrencisiyim. Tez çalışmamda fen bilgisi öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerinin ve bu yeterlikleri derslerine entegre etme durumlarının araştırıyorum. Bu araştırma için öğretmenler ile görüşmeler yapıyorum. Yaptığım görüşmelerde elde edilen bilgiler sadece bu çalışmada kullanılacak ve kişisel bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır. Görüşmenin yaklaşık 40 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim. Eğer sizin bana görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz bir soru varsa önce bunu yanıtlamak isterim. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

SORULAR

Pedagojik Bilgi:

- 1- Ders sürecinde kendinizi pedagojik açıdan nasıl değerlendiriyorsunuz?

Alan Bilgisi

- 1- Fen bilimleri alan bilginizi nasıl değerlendirirsiniz? Güçlü ve zayıf hissettiğiniz alt öğrenme alanları nelerdir?

Teknolojik Bilgi

- 1- Derslerinizde hangi bilgi iletişim teknolojilerini kullanırsınız? Bu teknolojileri ne sıklıkla ve ne amaçla kullanırsınız?

Pedagojik Alan Bilgisi

- 1- Fen bilimleri konularını ders sürecinde uygun öğretim yöntem tekniğine karar vermede kendinizi nasıl değerlendirirsiniz?
- 2- Konu alanlarını yapılandırmacı yaklaşıma göre ders sürecine nasıl entegre edersiniz? Örnek verebilir misiniz?

Teknolojik Alan Bilgisi

- 1- Fen bilimlerinin alt öğrenme alanlarını düşündüğünüzde hangi teknolojik araçlara ihtiyaç duyarsınız?
- 2- Fen bilimleri dersi ve teknoloji kullanımını hakkında kendinizi nasıl değerlendirirsiniz?

Teknolojik Pedagojik Bilgi

- 1- Teknolojiyi yapılandırmacı yaklaşım modelinde sınıf içinde nasıl entegre edersiniz?
- 2- Teknolojinin öğretimdeki yerine karar verirken kriterleriniz neler olur?

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

- 1- Fen bilimleri alan bilginizi teknolojik ve pedagojik bilginizle birleştirme hakkında kendinizi nasıl değerlendirirsiniz?
- 2- Bilgi iletişim teknolojilerini uygun konu alanı ve yapılandırmacı yaklaşımla bütünleştirmede kriterleriniz nelerdir?

Uluslararası Eğitim Kuruluşu tarafından desteklenen (IEA), Uluslararası Bilgisayar ve Bilgi Teknolojileri Okuryazarlığı çalışmasında (ICILS 2018) öğretmenlere yöneltilen sorulardan seçilen anketler

(Türkçe hali)

BİT kullanarak aşağıdaki görevleri ne kadar iyi yapabilirsiniz? (Lütfen her satırda bir seçenek işaretleyiniz)

	Bunu nasıl yapacağımı biliyorum	Bunu yapmadım ama nasıl yapıldığını öğrenebilirim	Bunu yapabileceğimi düşünmüyorum
İnternette yararlı öğretim kaynakları bulmak			
İnternette ki (örneğin bir wiki veya blog) bir tartışma forumuna / kullanıcı grubuna katkıda bulunmak			
Basit animasyon işlevleriyle (ör. [Microsoft PowerPoint®] veya benzer bir program) sunumlar hazırlamak			
Çevrimiçi alışverişler ve ödemeler için İnternet kullanmak			
Öğrenciler tarafından BİT kullanımını içeren dersler hazırlamak			
Kayıtları tutmak veya verileri analiz etmek için bir elektronik tablo programı kullanmak (örn. [Microsoft Excel®])			
Öğrenci öğrenmelerini değerlendirmek			
Paylaşılan kaynakları kullanarak başkalarıyla işbirliği yapmak [Google Docs®], [Padlet] gibi			
Bir öğrenme yönetim sistemi kullanmak (örn. [Moodle], [Karatahta], [Edmodo])			

Bu okul yılında, öğretim sürecinizde, öğrencilerinizin BİT yeteneklerine ne kadar önem verdiniz? (Lütfen her satırda bir seçenek işaretleyiniz)

	Fazla	Biraz	Az	Hiç
Bilgiye verimli bir şekilde erişmek				
Belirli bir hedef kitle/amaç için bilgi görüntülemek				
Dijital bilgilerin güvenilirliğini değerlendirmek				
Dijital bilgileri başkalarıyla paylaşmak				
Dijital ürün (örn. sunumlar, belgeler, resimler ve diyagramlar) oluşturmak için bilgisayar yazılımı kullanmak				
Başkalarının çalışmalarını hakkında dijital geri bildirim sağlamak (sınıf arkadaşları gibi)				
Bilgi ararken bir dizi dijital kaynağı keşfetmek				
Dijital bilgi kaynakları için referans sağlamak				
Çevrimiçi olarak halka açık bilgiler oluşturmanın sonuçlarını anlamak				

Uluslararası Eğitim Kuruluşu tarafından desteklenen (IEA), Uluslararası Bilgisayar ve Bilgi Teknolojileri Okuryazarlığı çalışmasında (ICILS 2018) öğretmenlere yöneltilen sorulardan seçilen anketler

(Orjinal hali)

110

ICILS 2018 USER GUIDE FOR THE INTERNATIONAL DATABASE

Q7 How well can you do these tasks using ICT?
(Please mark one choice in each row)

	I know how to do this	I haven't done this but I could find out how	I do not think I could do this	
a) Find useful teaching resources on the Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G07A
b) Contribute to a discussion forum / user group on the Internet (e.g. a wiki or blog)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G07B
c) Produce presentations (e.g. [Microsoft PowerPoint®] or a similar program) with simple animation functions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G07C
d) Use the Internet for online purchases and payments	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G07D
e) Prepare lessons that involve the use of ICT by students	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G07E
f) Use a spreadsheet program (e.g. [Microsoft Excel®]) for keeping records or analyzing data	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G07F
g) Assess student learning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G07G
h) Collaborate with others using shared resources such as [Google Docs®], [Padlet]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G07H
i) Use a learning management system (e.g. [Moodle], [Blackboard], [Edmodo])	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G07I

Q9 In your teaching of the reference class in this school year, how much emphasis have you given to developing the following ICT-based capabilities in your students?

(Please mark one choice in each row)

	Strong emphasis	Some emphasis	Little emphasis	No emphasis	
a) To access information efficiently	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G09A
b) To display information for a given audience/ purpose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G09B
c) To evaluate the credibility of digital information	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G09C
d) To share digital information with others	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G09D
e) To use computer software to construct digital work products (e.g. presentations, documents, images and diagrams)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G09E
f) To provide digital feedback on the work of others (such as classmates)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G09F
g) To explore a range of digital resources when searching for information	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G09G
h) To provide references for digital information sources	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G09H
i) To understand the consequences of making information publically available online	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT2G09I

TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ (TPAB) ÖZ DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Pedagojik Bilgi	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz katılmıyorum	Kararsızım	Biraz katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1. Öğrencilerin farklı kavramları ilişkilendirmelerine yardımcı olacak çeşitli öğretim stratejilerini kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2. Öğrencilerin seviyelerine göre öğretim yöntemlerini belirleyebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3. Öğrencilerin öğrenmesini değerlendirebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
4. Öğrencilerin farklı öğrenme stilleri nedeniyle öğretimimde değişiklik(ler) yapabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
5. Öğrencilerin öğrenmesine rehberlik etmek için çok çeşitli etkili öğretim yaklaşımlarını (örneğin yapılandırmacı, çoklu zeka) kullanarak öğretebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
6. Öğretim uygulamalarını, stratejilerini ve yöntemlerini etkili bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
7. Öğrencileri motive edebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8. Öğrencilerimle etkili bir şekilde iletişim kurabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
9. Sınıfı öğrenme öğretme etkinliklerine uygun hale getirebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
10. Zamanı iyi kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
11. Öğrenci çıktılarına göre öğretimimi planlayabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
12. Öğrencilerin bireysel farklılıklarından yola çıkarak anlatabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
13. Öğrencilerin dikkatini derse çekebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
14. Öğrencilerin ön bilgilerini hatırlatabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
15. Öğrencilerin istek, beklenti ve ihtiyaçlarını karşılayabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Teknolojik Bilgi	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz katılmıyorum	Kararsızım	Biraz katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
16. Donanıyla ilgili teknik sorunları (örn. ağ bağlantısı, Windows sistem dosya hatası...) çözebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
17. Yazılımla ilgili sorunları çözebileceğimi düşünüyorum (örn. uygun eklenti indirme, program yükleme...)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
18. Çevremdeki insanların bilgisayarlarla ilgili teknik sorunlarını çözmelerine yardımcı olabilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
19. Teknoloji kullanımında sorun yaşamadığımı düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
20. Teknolojiyi günlük hayatta kullanmak için gerekli bilgi ve becerilere sahip olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
21. Farklı teknolojiler (bilgisayar, etkileşimli tahta, tablet vb.) hakkında yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
22. Ana bilgisayar donanımları (örn. CD-Rom, anakart, RAM) ve işlevleri hakkında yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
23. Ana bilgisayar yazılımları (örn. Windows Media Player, Adobe Reader, Foxit,...) ve özellikleri hakkında yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
24. Kelime işlemci program(lar)ını kullanabilirim (örn. Microsoft Word, LibreOffice, Apache OpenOffice, Calligra...).	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
25. Elektronik tabloları kullanabilirim (örn. Microsoft Excel...)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
26. E-mail, Skype, Hangouts vb. internet araçları ile iletişim kurabiliyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

Alan Bilgisi	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz katılmıyorum	Kararsızım	Biraz katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
27. İçerik alanımda yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
28. İçerik alanımda uzman olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
29.Öğreteceğim konuyu kapsamlı bir şekilde bildiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
30.İçerik alanımla ilgili güncel gelişmeleri takip ettiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
31.İçerik alanımda ünlü insanlar tanıdığımı düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
32. İçerik alanımdaki güncel kaynakları (örneğin kitaplar, dergiler...) ve etkinlikleri takip ettiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
33. Müfredattaki kazanımlar hakkında yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
34. İçerik alanımdaki kavramları, kuralları ve genellemeleri bildiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Teknolojik Alan Bilgisi	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz katılmıyorum	Kararsızım	Biraz katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
35. İçerik alanımda kullanılabilecek teknolojileri bildiğimi düşünüyorum (örn. ders anlatımı, materyaller ve modeller, etkileşimli yazılımlar...).	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
36. Soyut kavramların öğrenilmesine yardımcı olması için teknolojiyi kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

37.İçerik alanımdaki hangi konuların teknoloji desteğine karar verebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
38.İçerik alanımdaki hangi konuların teknoloji kısıtlamasına karar verebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
39.Konuyla ilgili çevrimiçi kaynaklara ulaşabilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

Teknolojik Pedagojik Bilgisi							
	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz katılmıyorum	Kararsızım	Biraz katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
40. Farklı öğretim yöntemleri kullanarak öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirmek için çevrimiçi bir ortam (ör. bloglar, Google grupları, Facebook grupları...) tasarlayabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
41. Öğrencilerin çevrimiçi bir ortamda birbirleriyle etkileşime girmelerine rehberlik edebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
42. Teknolojinin öğretme ve öğrenmeyi nasıl etkilediğini bildiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
43. Teknolojiyi öğretme ve öğrenmeye nasıl entegre edeceğimi bildiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
44. Öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak için teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
45. Öğrenmeyi geliştirmek için hangi teknolojinin kullanılabilirliğine karar verebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
46. Öğrenmeyi geliştirmek için belirli teknolojileri nasıl kullanacağımı bildiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
47. Teknolojiyi farklı öğretim faaliyetlerinde nasıl kullanacağımı bildiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
48. Öğrenmeyi destekleyen bilgisayar uygulamalarını kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
49. Yeni bir teknolojinin öğretme ve öğrenme için uygun olup olmadığına karar verebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

Pedagojik Alan Bilgisi	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz katılmıyorum	Kararsızım	Biraz katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
50.İçerik alanıma özgü öğretim yöntemlerini (ör. işbirlikçi öğrenme, problem çözme, gösteri, sorgulamaya dayalı öğrenme, tartışma, anlatım, vaka çalışması...) kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
51.İçerik alanımla ilgili farklı temsiller (ör. görsel, işitsel...) geliştirip kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
52. Belirli bir konu hakkında öğrencilerin kavram yanlışlıklarına aşina olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
53.Öğrencilerin öğrenmesi nedeniyle bir materyali benimseyebileceğimi düşünüyorum (örneğin, öğrencilerin yetenekleri, ön bilgileri, kavram yanlışlıkları, önyargılar...).	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
54.Öğrencilerin karşılaşılabilecekleri bir konuya özgü zorlukların farkında olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
55.Öğrencilerin düşünmesine ve öğrenmesine rehberlik etmek için gerekli ve etkili yaklaşımları (ör. yapılandırmacılık, çoklu zeka...) kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
56. İçerik alanımla ilgili geleneksel ölçme araçlarını (çoktan seçmeli, doğru-yanlış soru, açık uçlu sorular gibi) geliştirebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
57. İçerik alanımla ilgili alternatif ölçüm araçları (portfolyo, performans, proje...) geliştirebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
58.İlgi çekici etkinlikler, farklı materyaller içeren kapsamlı bir ders planı hazırlayabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
59.Ders planında belirlenen kazanımlara ulaşabileceğimi düşünüyorum	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
60.İçerik alanımda birbiriyle ilişkili konuları bağlayabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz katılmıyorum	Kararsızım	Biraz katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
61.Öğrencilerin belirli kavramları öğrenirken yaşadıkları güçlüklerin nedenlerini belirlemede teknolojiyi kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
62.Belirli kavramları öğretirken öğrencilerin zorluklarını gidermek için teknolojiyi kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
63.Öğrencilerin mevcut bilgiler üzerine yeni bilgiler oluşturmalarına yardımcı olmak için teknolojiyi kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
64. Hangi teknolojilerin öğretme ve öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğine karar verebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
65.Meslektaşlarımdan içerik, pedagoji (ör. öğretim yöntemleri, kavram yanılgıları, sınıf yönetimi...) ve teknoloji bilgilerini birlikte kullanmalarına yardımcı olacak bir liderlik yapabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
66.İçerik bilgisi, pedagoji (örneğin öğretim yöntemleri, kavram yanılgıları, sınıf yönetimi...) ve teknoloji arasındaki ilişkilerin farkında olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
67.Belirli bir konuyu öğretirken pedagojik ihtiyaçları (öğretim yöntemleri, öğretim materyalleri, sınıf yönetimi, öğrenci öğrenimi...) karşılamak için teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ (TPAB) ÖLÇEĞİ

(Orjinal hali)

		Strongly Disagree	Disagree	Disagree Somewhat	Neither Agree nor Disagree	Agree Somewhat	Agree	Strongly Agree	
PK	1	I think I can use various instructional strategies that will help students associating different conception.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	2	I think I can determine teaching methods according to students' level.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	3	I think I can assess student learning.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	4	I think I can make change(s) in my teaching due to students' different learning styles.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	5	I think I can teach using a great variety of effective teaching approaches (e.g. constructivist, multiple intelligence) to guide student learning.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	6	I think I can use teaching practices, strategies and methods effectively.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	7	I think I can motivate students.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	8	I think I can communicate with students in an effective way.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	9	I think I can make classroom suitable for learning and teaching activities.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	10	I think I can use the time well.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	11	I think I can plan my teaching due to student outcomes.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	12	I think I can teach based on students' individual differences.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	13	I think I can call students' attention to lesson.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	14	I think I can remind students' prior knowledge.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	15	I think I can meet the requests, expectations and needs of students.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

		Strongly Disagree	Disagree	Disagree Somewhat	Neither Agree nor Disagree	Agree Somewhat	Agree	Strongly Agree	
TK	16	I think I can solve technical problems (e.g. network connection, Windows system file error...) related with hardware.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	17	I think I can solve problem related with software (e.g. downloading proper adds-on, program loading...).	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	18	I can help people around me solve their technical problems about computers.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	19	I think I do not have trouble in using technology.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	20	I think I have knowledge and skills required for using technology in daily life.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	21	I think I have enough knowledge about different technologies (e.g. computers, interactive whiteboard, tablet...).	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	22	I think I have enough knowledge about main computer hardwares (e.g CD-Rom, mainboard, RAM) and their functions.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	23	I think I have enough knowledge about main computer softwares (e.g Windows Media Player, Abode Reader, Foxit,...) and their features.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	24	I can use word processor program(s) (e.g Microsoft Word, LibreOffice, Apache OpenOffice, Calligra...).	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	25	I can use spreadsheets (e.g Microsoft Excel...).	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	26	I can communicate via internet tools such as e-mail, Skype, Hangouts etc.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

CK	27	I think I have enough knowledge in my content area.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	28	I think I am expert in my content area.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	29	I think I know topic I will teach extensively.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	30	I think I follow the current developments in my content area.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	31	I think I know famous people in my content area.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	32	I think I follow contemporary resources (e.g books, journals...) and activities in my content area.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	33	I think I have enough knowledge about outcomes in the curriculum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	34	I think I know conceptions, rules, and generalizations in my content area.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
TCK	35	I think I know technologies which can be used in my content area (e.g lecturing video, materials and models, interactive softwares...).	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	36	I think I can use technology to help abstract concepts to be learned.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	37	I think I can decide which topics in my content area technology support.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	38	I think I can decide which topics in my content area technology constrain.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	39	I can reach online resources related with subject matter.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
			Strongly Disagree	Disagree	Disagree Somewhat	Neither Agree nor Disagree	Agree Somewhat	Agree	Strongly Agree
TPK	40	I think I can design an online environment (e.g. blogs, Google groups, Facebook groups...) to develop students' knowledge and skills, using different teaching methods.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	41	I think I can guide students to interact with each other in an online environment.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	42	I think I know how technology affects teaching and learning.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	43	I think I know how to integrate technology to teaching and learning.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	44	I think I can use technology effectively to meet students' learning needs.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	45	I think I can decide which technology can be used to enhance learning.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	46	I think I know how to use specified technologies to enhance learning.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	47	I think I know how to use technology in different teaching activities.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	48	I think I can use computer applications that support learning.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	49	I think I can decide whether a new technology is appropriate or not for teaching and learning.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

PCK	50	I think I can use teaching methods (e.g. collaborative learning, problem solving, demonstration, inquiry-based learning, discussion, lecturing, case study...) specific to my content area.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	51	I think I can develop and use different representations (e.g. visual, audial...) related with my content area.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	52	I think I am familiar with students' misconceptions about a specific topic.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	53	I think I can adopt a material due to students learning (e.g. students' abilities, prior knowledge, misconceptions, bias...).	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	54	I think I am aware of difficulties particular to a topic that students may encounter.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	55	I think I can use essential and effective approaches (e.g. constructivism, multiple intelligence...) to guide students' thinking and learning.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	56	I think I can develop traditional measurement tools (e.g. multiple choice, true-false question, open-ended questions) related with my content area.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	57	I think I can develop alternative measurement tools (e.g. portfolio, performance, project...) related with my content area.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	58	I think I can prepare a comprehensive lesson plan that includes attractive activities, different materials.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	59	I think I can reach gains identified in the lesson plan.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
60	I think I can link interrelated topics in my content area.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	

		Strongly Disagree	Disagree	Disagree Somewhat	Neither Agree nor Disagree	Agree Somewhat	Agree	Strongly Agree	
TPACK	61	I think I can use technology in determining the reasons of student difficulties when learning specific conceptions.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	62	I think I can use technology in removing students' difficulties when teaching specific conceptions.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	63	I think I can use technology to help students build new knowledge on the existing ones.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	64	I think I can decide which technologies affect positively teaching and learning.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	65	I think I can make leadership for my colleagues to help them use their content, pedagogy (e.g. teaching methods, misconceptions, classroom management...) and technology knowledge together.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	66	I think I am aware of the relationships between knowledge of content, pedagogy (e.g. teaching methods, misconceptions, classroom management...) and technology.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	67	I think I can use technology effectively to meet the pedagogical needs (teaching methods, instructional materials, classroom management, student learning...) when teaching a particular topic.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)





Kişisel Bilgi formu

Yaş:

Cinsiyet: KADIN ERKEK

Hizmet Yılı:

EK-A: IEA Ölçek İzin Formu

Signature Certificate		
Reference number: GCR2Z-MRJKX-WJ5RG-X9Q9G		
Signer	Timestamp	Signature
Kaan Batı Email: kaanbatı@hacettepe.edu.tr Sent: 17 Jan 2024 15:32:26 UTC Viewed: 18 Jan 2024 09:29:51 UTC Signed: 18 Jan 2024 09:30:50 UTC		
Recipient Verification: ✓ Email verified	18 Jan 2024 09:29:51 UTC	IP address: 193.140.219.205 Location: Ankara, Türkiye
Dirk Hastedt Email: d.hastedt@iea.nl Sent: 17 Jan 2024 15:32:26 UTC Viewed: 18 Jan 2024 10:13:07 UTC Signed: 18 Jan 2024 10:13:34 UTC		
Recipient Verification: ✓ Email verified	18 Jan 2024 10:13:07 UTC	IP address: 212.123.229.166 Location: Amsterdam, The Netherlands
Document completed by all parties on: 18 Jan 2024 10:13:34 UTC		
Page 1 of 1		
	Signed with PandaDoc PandaDoc is a document workflow and certified eSignature solution trusted by 50,000+ companies worldwide.	

EK-B: İl Millî Eğitim Müdürlüğü Uygulama İzni



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Millî Eğitim Müdürlüğü

Tarih: 04/03/2024 17:13
Sayı: E-000-00003418398



00003418398



Sayı : E-14588481-605.99-98056439
Konu : Araştırma İzni

04.03.2024

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2020/2 sayılı Genelgesi.
b) 23.02.2024 tarihli ve E-51944218-302.08.01-00003398390 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi İrem DİLEK'in "Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Yeterliklerinin İncelenmesi" başlıklı tezi kapsamında Keçiören ilçesine bağlı ortaokullarda uygulama yapma talebi ilgi (a) Genelge çerçevesinde incelenmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda, söz konusu araştırmanın Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ölçme araçlarının; Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek, eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde okul ve kurum yöneticilerinin sorumluluğunda, gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmüş olup çalışma tamamlandıktan sonra çalışmanın bir nüshasının 30 iş günü içerisinde arge06_arastirma@meb.gov.tr adresine PDF olarak gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Yaşar KOÇAK
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

Ek: Uygulama Araçları (11 Sayfa)

Dağıtım:

Gereği:

Hacettepe Üniversitesi

Bilgi :

Keçiören İlçe MEM

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres :

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Bilgi için: Ebru ÖZBEK

Telefon No :

Unvan : Memur

E-Posta :

İnternet Adresi : Faks:

Keş Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 4fb7-27e0-3c69-a2a5-046f kodu ile teyit edilebilir.

EK-C: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma Etik Kurulu Onay Bildirimi

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Etik Kurulu

Tarih: 09/02/2024 16:49
Sayı: E-66777842-300-00003369247



00003369247

Sayı : E-66777842-300-00003369247
Konu : Etik Kurulu İzni (İrem DİLEK)

09/02/2024

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 22.01.2024 tarihli ve E-51944218-300-00003328914 sayılı yazımız.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden **İrem DİLEK**'in, **Doç. Dr. Kaan BATI** danışmanlığında yürüttüğü "**Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Yeterliklerinin İncelenmesi**" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Etik Kurulunun **06 Şubat 2024** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. İsmet KOÇ
Kurul Başkanı

EK-Ç: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- * tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- * görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- * başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- * atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- * kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- * bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

...../...../.....

(İmza)

İrem DİLEK

EK-D: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

22/10/2024

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez başlığı: Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Yeterliklerinin İncelenmesi

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
22/10/2024.	110	142,027	26/09/2024	%14	2493384524

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: İREM DİLEK

Öğrenci No.: N21131815

Ana Bilim Dalı: MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ABD

İmza

Programı: FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ

Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

(Unvan, Ad Soyadı, İmza)

EK-E: Thesis/Dissertation Originality Report

22/10/2024

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To the Department of Mathematics and Science Education

Thesis Title: Examining the Technological Pedagogical Content Knowledge Competencies of Science Teachers

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
22/10/2024.	110	142,027	26/09/2024	%14	2493384524

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: İREM DİLEK

Student No.: N21131815

Department: Mathematics and Science Education

Program: Science Education

Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

Signature

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
(Title, Name Lastname, Signature)

EK-F: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

..... / /

(imza)

Öğrencinin Adı SOYADI

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezinerişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
 - (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3 şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanın önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ay aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
 - (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
- Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir
- *Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

