



Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Yeterlikleri ve Öğretmen Öz Yeterlikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Meta-Analiz Çalışması

Investigation of the Relationship between Technological Pedagogical Content Knowledge Competencies and Teacher Self-Efficacy: A Meta-Analysis Study

Hasret KABARAN¹

Bekir BULUÇ²

doi: 10.38089/iperj.2024.187

Geliş Tarihi: 10.06.2024

Kabul Tarihi: 29.11.2024

Yayınlanma Tarihi: 30.11.2024

Özet: Bu araştırmanın amacı teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere gerçekleştirilen çalışmalar ile bir meta analiz gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda yapılan çalışmalar yayın türü ve katılımcı türü olmak üzere belirlenen moderatör değişkenlere göre de incelenmiştir. Araştırmada teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelendiği 13 çalışma yer almıştır. Meta analize dâhil edilen çalışmaların heterojen yapıda olduğu belirlenmiştir. Analizler öncesi yayın yanlılığı için huni saçılım grafiği, Duval ve Tweedie'nin kırp ve doldur yöntemi, Orwin'in Güvenli N analizi ve Egger'in regresyon testi sonuçları incelenmiş ve yayın yanlılığı olmadığı belirlenmiştir. Analizler rastgele etkiler modeline göre yapılmış olup etki büyüklükleri için Cohen'in d katsayısı esas alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Yapılan moderatör analizi sonucunda yayın türüne göre etki düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak çalışmalarda yer alan katılımcı türünün etki düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Öğretmenler ile gerçekleştirilen çalışmaların etki büyüklükleri ortalamalarının öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmalardaki etki büyüklüğü ortalamasından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Teknolojik pedagojik alan bilgisi, öğretmen öz yeterlikleri, yeterlik, meta analiz

Abstract: The purpose of this study is to examine the relationship between technological pedagogical content knowledge (TPACK) competencies and teacher self-efficacy. To achieve this goal, a meta-analysis was conducted using studies investigating the relationship between TPACK competencies and teacher self-efficacy. Additionally, the studies were analyzed based on moderator variables, specifically publication type and participant type. A total of 13 studies examining the relationship between TPACK competencies and teacher self-efficacy were included in the meta-analysis. The included studies were determined to have a heterogeneous structure. Prior to the analyses, publication bias was assessed through a funnel plot, Duval and Tweedie's trim and fill method, Orwin's fail-safe N analysis, and Egger's regression test, which collectively confirmed the absence of publication bias. Analyses were performed using the random effects model, with Cohen's d coefficient employed as the metric for effect sizes. The results revealed a positive and high-level relationship between TPACK competencies and teacher self-efficacy. The moderator analysis indicated no significant differences in effect sizes based on publication type. However, significant differences were found in effect sizes based on participant type. Specifically, studies involving teachers reported higher average effect sizes compared to those involving pre-service teachers.

Key Words: Technological pedagogical content knowledge, teacher self-efficacy, competence, meta-analysis

¹ Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkiye, hasretkabaran@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0658-8864>

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, Türkiye, buluc@gazi.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-8160-5260>

Giriş

Toplumların eğitim ile nitelikli bireyler yetiştirme çabası her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. Ülkelerin kendi kalkınma amaçları ve küresel rekabet için çağın gerekliliklerine karşılık veren bireylere ihtiyacı vardır ve bu da eğitim ile sağlanmaktadır. Bu noktada ortaya konulan genel ve özel eğitim amaçlarının gerçekleşmesinde şüphesiz öğretmenlerin rolü çok önemlidir. Öğretmenlerin sahip oldukları yeterlilikler öğretimin niteliğini etkilemekte ve öğrenme çıktılarının istendik yönde olmasına katkı sağlamaktadır. Bu noktada öğretmenlerin alan ve pedagoji bilgileri hizmet öncesi ve hizmet sonrası programlar ile geliştirilmektedir. Ancak son zamanlarda öğretmen yeterliklerinin sadece alan ve pedagoji bilgisi değil günümüzü bir gerekliliği haline gelen teknoloji bilgisi de kapsamı gerektiği düşünülmektedir. Bu amaca hizmet eden Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi (TPACK), öğretmenlerin etkili teknoloji entegrasyonu için içerik, pedagoji ve teknoloji bilgilerini bir araya getiren üç temel bilgi türünü içeren bir kavramsal çerçevedir (Voogt, Fisser, Pareja Roblin, Tondeur, & van Braak, 2013). Aynı zamanda bu konuların kesişme alanlarını içeren bu model, toplam yedi alana sahiptir ve yeni nesil öğretmen yeterliği açısından açıklayıcı bir model olarak düşünülebilir (Mishra & Koehler, 2006). Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) modeline göre her temel bileşen, hem kendi bireysel anlamına hem de diğerlerinin birleşimiyle başka bir anlama sahiptir. Teknolojiyi kullanarak başarılı bir şekilde öğretmek için bu bileşenler arasında sürekli olarak yaratıcı ve dinamik bir denge gereklidir (Angeli & Valanides, 2005). Çalışmalar, TPAB'ın içerik, teknoloji ve pedagojiden oluşan basit bir koleksiyon olmadığını, bunun yerine üç yönün dinamik entegrasyonu olduğunu göstermiştir (Yeh, Chan & Hsu, 2021). Öğretmenlerin teknolojiyi öğretim süreçlerinde etkili olarak kullanmaları onların sahip olduğu teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ile ilişkilidir. Jang ve Chen (2010), öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisine sahip olmasının teknolojiyi pedagojik yöntemlerle nasıl kullanacağına dair bilgi ve beceriye sahip olmasının bir göstergesi olarak belirtmiştir. TPAB, öğretmenlerin teknolojiyi öğretime entegre edebilmeleri için hangi bilgilere sahip olmaları gerektiği ve bu bilgiyi nasıl geliştirebilecekleri hakkında düşünmek için yararlı bir çerçevedir (Schmidt et al., 2009). Teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerine sahip olan bir öğretmen hem teknoloji, pedagoji ve alan bilgisine hem de bu üç tür bilginin birbiri ile entegrasyonu olan diğer bilgi türlerine sahip olmaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerin ders içeriklerine uygun teknolojiyi, yöntem ve teknikleri seçme ve uygulaması sahip oldukları bu bilgileri öğretim süreçlerinde kullanmaları ile sağlanmaktadır. Öz yeterlik kavramı Bandura (1997) tarafından “Bireyin belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin algısı” olarak tanımlanmaktadır. Hemen her meslekteki performansı etkileyebilecek olan bu kavram eğitimde de önemli bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü öğretmenlerin sahip oldukları öz yeterlik algıları mesleki olarak gösterdikleri çaba üzerinde etkili bir faktördür (Takahashi, 2011). Öğretmenlerin öz-yeterliği, öğretimi planlama ve öğretim hedeflerine ulaşma yeteneklerine olan özel güvenlerini ifade eder (Gavora, 2010). Öz yeterlik algısının yüksek olması öğrenenlerin karar verme, öğrenmeyi düzenleme, öğrenmeyi öğrenme, güdülenme ve iyi bir etkileşimde bulunmasında önemlidir (Gürten, 2011). Öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri, eğitimde teknoloji entegrasyonunun önemli bir boyutunu oluştururken, bu süreçte öğretmenlerin mesleki öz yeterlik algılarının da değerlendirilmesi gerekmektedir. Literatürde, teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ile öğretmen öz yeterlik algıları arasındaki ilişkiyi inceleyen çeşitli araştırmalara rastlanmaktadır (Coşkun, 2019; Çam, 2017; Kaşçı, 2021; Martin, 2018; Saykal, 2021; Tunçer, 2014). Örneğin, Coşkun (2019) yüksek lisans tezinde ortaöğretim öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi düzeyleri ile öz yeterlik algıları arasındaki ilişkiyi ele almıştır. Çam (2017) ise ilköğretim öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi düzeylerini, yaşam boyu öğrenme becerileri, öz yeterlik düzeyleri ve hizmet içi eğitim ihtiyaçları açısından değerlendirmiştir. Benzer şekilde, Kaşçı (2021), sınıf öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi ile öz yeterlik inançları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Martin (2018), doktora tez çalışmasında sertifikalı öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgileri ile öğretmen öz yeterliklerinin ilişki analizini gerçekleştirmiştir. Saykal (2021), yüksek lisans tez çalışmasında sınıf öğretmenlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları, öz yeterlik inançları, teknolojiye yönelik tutumları ve teknolojik pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Tunçer (2014), yüksek lisans tez çalışmasında İngilizce öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile öğretmenlik öz yeterlilikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu araştırmanın amacı, öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ile öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkiyi meta-analiz yöntemiyle

incelemektir. Bu bağlamda, öğretmenlerin mesleki performanslarını etkileyen bu iki temel yeterlik türü arasındaki etkileşimleri ve bunların öğretim süreçlerine yansıyan etkilerini daha derinlemesine anlamak hedeflenmiştir. Aynı zamanda yapılan çalışmalar yayın türü ve katılımcı türü olmak üzere belirlenen moderatör değişkenlere göre de incelenmiştir. Günümüzde öğretmen yeterlikleri, yalnızca alan ve pedagojik bilgiyi değil, aynı zamanda teknolojiyi etkili bir şekilde öğretim süreçlerine entegre etme becerisini de içermektedir. Eğitim teknolojilerinin hızla gelişmesi, öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerini geliştirme ihtiyacını artırmıştır. Bununla birlikte, öğretmenlerin sahip oldukları öz yeterlik algıları, mesleki başarıları ve yenilikçi uygulamalara olan yaklaşımlarını doğrudan etkilemektedir. Literatürde, bu iki yeterlik türünün birbirleriyle ilişkili olduğunu belirten çalışmalar bulunsa da, sonuçların genellenebilirliği konusunda eksiklikler bulunmaktadır. Bu araştırma, alandaki mevcut çalışmaları bir araya getirerek bu ilişkiye dair daha güvenilir ve kapsamlı sonuçlar sunmayı amaçlamakta ve bu doğrultuda eğitim politikaları ve öğretmen gelişim programlarına katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesini amaçlayan bu çalışmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Meta-analiz belirli bir konuda yürütülen bağımsız çalışmaların sonuçlarının nicel yaklaşımla birleştirilmesi ve araştırma bulgularının istatistiksel olarak analiz edilmesini içerir (Cohen, Manion ve Morrison, 2002). Glass (1976), analizin analizini ifade eden meta-analizin bulguları bütünleştirmek amacıyla bireysel çalışmalardan elde edilen geniş bir analiz sonuçları koleksiyonunun istatistiksel analizi olduğunu vurgulamıştır. Bu çalışmada da teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik olarak desenlenen çalışmalar incelenmiş ve genel bir etki büyüklüğüne ulaşılmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu çalışmaların sonuçlarına göre hesaplanan etki büyüklüğündeki farklılıklar moderatör değişkenler (yayın türü, katılımcı türü) aracılığıyla da incelenmiştir.

321

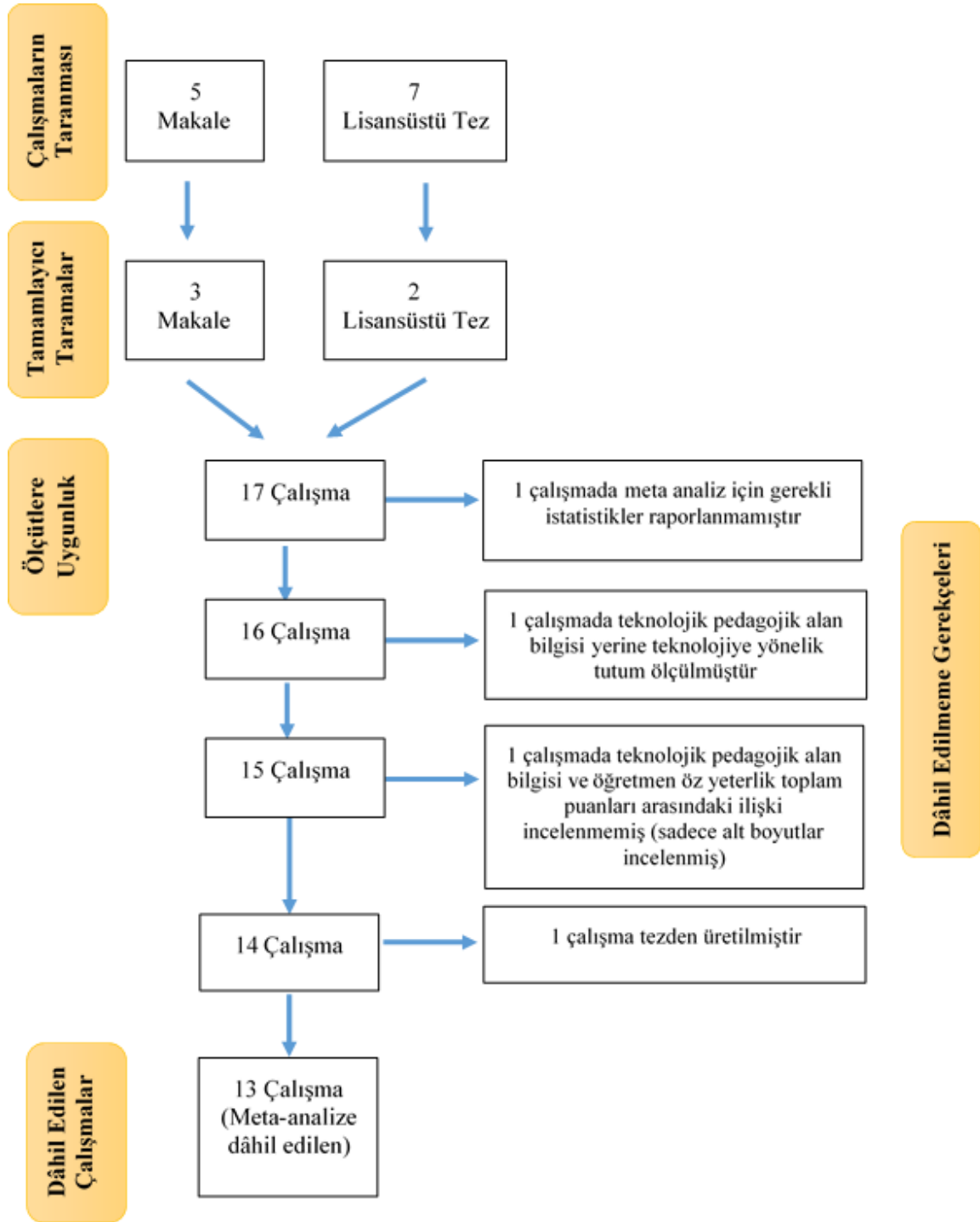
Verilerin Toplanması

İlk olarak 2022 yılı Aralık ayında meta-analize dâhil edilecek çalışmalara ulaşmak amacıyla alanyazın taraması yapılmıştır. Diğer taramalar ise 2023 yılı Nisan ve Mayıs aylarında yapılmıştır. Meta-analize dâhil edilen çalışmalara ulaşmak için taramalarda Türkçe olarak “teknolojik pedagojik alan bilgisi”, “teknolojik pedagojik içerik bilgisi”, “TPAB”, “TPİB”, “öğretmen öz yeterlik”, “öğretmen yeterlik”, “yeterlik”, “öz yeterlik” anahtar kelimeleri, İngilizce olarak ise “technological pedagogical content knowledge”, “TPACK”, “teacher self-efficacy”, “teacher competence”, “competence” ve “self-efficacy” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Google Akademik, TR Dizin, YÖK Ulusal Tez Merkezi, ERIC, Web of Science Platform ve ProQuest veri tabanlarında taramalar gerçekleştirilmiştir. Taramalar sonucunda belirtilen anahtar kelimeler ile toplam 17 çalışmaya ulaşılmış olup bunların 8’i makale, 9’u ise lisansüstü tezdur. Ulaşılan çalışmalar öncelikle araştırma başlığı ve özetleri incelenerek uygunluk açısından değerlendirilmiştir. Daha sonra analizlere başlamadan gerekli olan dâhil edilme ölçütleri belirlenmiştir:

1. Çalışmaların yayın yıllarının 2014-2022 arasında olması ve bu çalışmaların lisansüstü tez ve makale türünde olması
2. Türkçe ve İngilizce yayın diline sahip çalışmalar olması
3. Yapılan çalışmalarda teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi
4. Yayınların bulgularında meta-analizde kullanılacak istatistiksel bilgileri raporlamış olmaları
5. Araştırmada katılımcıların öğretmen veya öğretmen aday olması

Bu ölçütleri karşılamayan çalışmalar araştırmaya ve meta-analize dâhil edilmemiştir. Bunun yanında bu çalışmalar arasında tezden üretilen makale belirlendiğinde daha detaylı bilgiler içermesi nedeniyle lisansüstü tezler araştırmaya dâhil edilmiştir. Anahtar kelimeler ile ulaşılan 17 çalışmadan 1 tanesinin meta-analiz için gerekli istatistikleri raporlamadığı, 1 tanesinin teknolojik pedagojik alan bilgisi yerine

teknolojiye yönelik tutumu ölçtüğü, 1 tanesinin teknolojik pedagojik alan bilgisi ve öğretmen öz yeterlik toplam puanları arasındaki ilişkiyi incelemeyeceği, 1 tanesinin de tezden üretildiği belirlenmiştir. Bu doğrultuda araştırmada teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelendiği 13 çalışma (7 makale 6 lisansüstü tez) yer almıştır. Araştırmada meta-analiz için gerçekleştirilen tarama işlemlerine yönelik bilgiler PRISMA (Moher ve diğerleri, 2009) yönergelerine göre raporlanmıştır. Şekil 1'de araştırmada hazırlanan PRISMA akış diyagramı sunulmuştur.



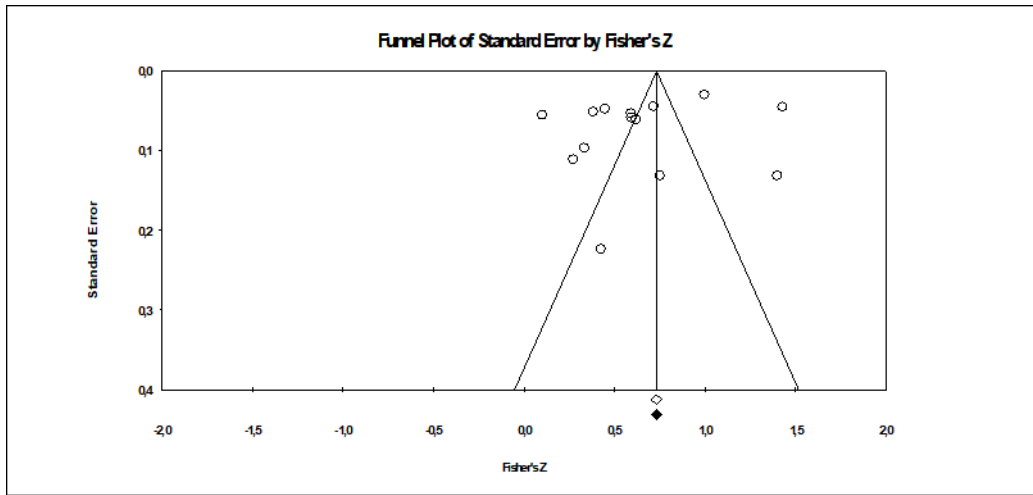
Şekil 1. Çalışmaların seçilme sürecine ilişkin PRISMA akış diyagramı

Verilerin Kodlanması

Meta analiz için belirlenen çalışmaların ölçütlere uygunluğu için araştırmacılar tarafından bir kolama formu hazırlanmış ve kullanılmıştır. Bu kapsamda araştırmanın başlığı, yazar isimleri, yayın türü (makale/tez), yayın yılı, katılımcı türü, korelasyon katsayısı, örneklem büyüklüğü, t değerine yönelik bilgiler kodlama formunda yer almıştır. Kodlama formu hem araştırmacılar hem de farklı bir uzman tarafından da doldurulmuş ve görüş birliği sağlanmıştır.

Yayın Yanlılığı

Meta-analiz, çalışılan konu ile ilgili literatürde yer alan çalışmaların sistematik incelenmesine dayanmaktadır ve bu çalışmaların istatistiksel olarak bir sentezi yapılmaktadır. Meta analizine dâhil edilen çalışmalar ilgili tüm çalışmaların yanlı bir örnekleme ise, meta analizi tarafından hesaplanan ortalama etki de bu yanlılığı yansıtır (Borenstein vd., 2009). Bu kapsamda meta-analize başlamadan önce yayın yanlılığı incelenmiştir. Yayın yanlılığını belirlemek için huni saçılım grafiği, Duval ve Tweedie'nin kırp ve doldur yöntemi (2000), Orwin'in Güvenli N analizi (1983) ve Egger'in regresyon testi (1997) incelenmiştir. Gerçekleştirilen araştırmada için huni saçılım grafiği Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin ortalama etki büyüklüklerine ilişkin huni saçılım grafiği

Şekil 2'de yer verilen huni saçılım grafiği detaylı olarak incelendiğinde, standart hata ekseninde etki büyüklüklerinin simetrik olarak dağıldığı söylenebilir. Bu grafik sonucuna ek olarak yayın yanlılığı için Duval ve Tweedie'nin kırp ve doldur yöntemi (2000), Orwin'in Güvenli N analizi (1983) ve Egger'in regresyon testi (1997) de incelenmiştir. Tablo 1'de bu bulgulara ilişkin sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 1. Yayın yanlılığı olasılığına ilişkin güven test sonuçları

Orwin Güvenli N (,01 Fisher z)*	Duval ve Tweedie Kırılan	Egger Testi Gözlenen/Eklenen (p)
2035	0	.570/(.570) .299

*.01 ölçüt değeri olarak kullanılmıştır.

Yayın yanlılığının düşük olduğunun bir göstergesi olarak Tablo 1 incelendiğinde Orwin'in Güvenli N analizine göre ulaşılabilecek çalışma sayısının (2035) çok yüksek olduğu söylenebilir. Bununla birlikte N istatistiğine dayalı olarak $N/(5k+10)$ (k meta-analize dâhil edilen çalışma sayısı) formülü kullanılarak elde edilen bu değerin 1'den büyük olmasının da düşük yayın yanlılığı olduğu söylenebilir (Mullen, Muellerleile ve Bryant, 2001). Bu araştırmada N değeri 6277 olarak hesaplanmıştır. İlgili formüle göre ise $[6277/(5*14+10)]$ elde edilen değer 78.46 olarak bulunmuş, elde edilen bu sonuç da yayın yanlılığı olmadığı çıkarımına katkı sağlamıştır. Duval ve Tweedie testinin sonucuna göre de gözlenen ve sanal etki büyüklüğü arasında bir fark bulunmamıştır. Egger testinin elde edilen sonucunun da $p>.05$ olması yani anlamlı olmaması yayın yanlılığının olmadığı sonucunu desteklemektedir.

Model Seçimi

Meta analiz gerçekleştirmek için hangi istatistiksel yöntemin yani hangi modelin kullanılacağına belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için Rastgele Etki Modeli ve Sabit Etki Modeli olmak üzere iki temel istatistiksel model bulunmaktadır (Cooper, Hedges ve Valentine, 2009). Yorulmaz, Püsküllüoğlu, Çolak ve Altınkurt (2021), sosyal bilimlerde gerçekleştirilen çalışmaların örneklem özelliklerinden dolayı rastgele etkiler modelinin kullanımının daha tercih edilebilir olduğunu belirtmektedir. Bu kapsamda bu araştırmada da rastgele etki modelinin kullanımı uygun görülmüştür.

Heterojenlik

Etki büyüklüklerinin sergiledikleri dağılımı görmek için heterojenlik testleri kullanılmıştır. Bunun için de Q testi ve I2 değeri esas alınmıştır. Dinçer (2014), Q değerinin tablo χ^2 değerinden küçük olmasının homojenliği, büyük olmasının ise heterojenliği gösterdiğini belirtmiştir. Araştırmada elde edilen Q değeri, 610.240 (sd(Q)=13; p=.000) olarak bulunmuş ve heterojen bir dağılım olduğunu göstermiştir. I2 değeri ise 97.870 olarak bulunmuştur. Higgins ve Thompson (2002)'nin çalışmada bu değer %75 ve üzerinde olmasının heterojenliğin yüksek olduğunu gösterdiğini belirtmişlerdir. Elde edilen bu sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde heterojen bir yapı olduğu söylenebilir.

Etki Büyüklüklerinin Hesaplanması

Korelasyon değerleri ile çalışılan araştırmalarda meta-analiz yapılarak etki büyüklüklerinin birleştirilmesi için korelasyon katsayılarında Fisher z dönüşümü yapılmakta ve işlemlerin sonunda bu değer tekrar korelasyona dönüştürülmektedir (Borenstein vd., 2013; Field, 2001). Bu araştırmada da korelasyon katsayıları kullanılarak etki büyüklüklerinin birleştirilmesi gerektiğinden Fisher z yöntemi kullanılmıştır. Cohen'in d katsayısının $d \geq .50$ olması yüksek düzeyde etki, $.20 \leq d < .50$ olması orta düzeyde etki ve $d < .20$ olması düşük düzeyde etki olduğunu göstermektedir (Cohen, 1988). Etki büyüklüklerinin yorumlanmasında bu aralıktan faydalanılmıştır. Araştırmada moderatör değişkenlerin etki büyüklüğüne etkisi ise serbestlik derecesine göre belirlenen χ^2 değeri, Qbetween testi ve p değeri aracılığıyla belirlenmiştir. Araştırma verilerinin analizi CMA yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Yorumlar

1. Meta-Analize Dâhil Edilen Çalışmaların Özelliklerine Yönelik Bulgular

Araştırma kapsamında meta-analize dâhil edilen çalışmalar yazar adı/yayın yılı, yayın türü ve katılımcı türü özelliklerine göre düzenlenmiştir. Meta-analize dâhil edilen bu çalışmalara ilişkin bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Meta-analize dâhil edilen çalışmalara ilişkin bilgiler

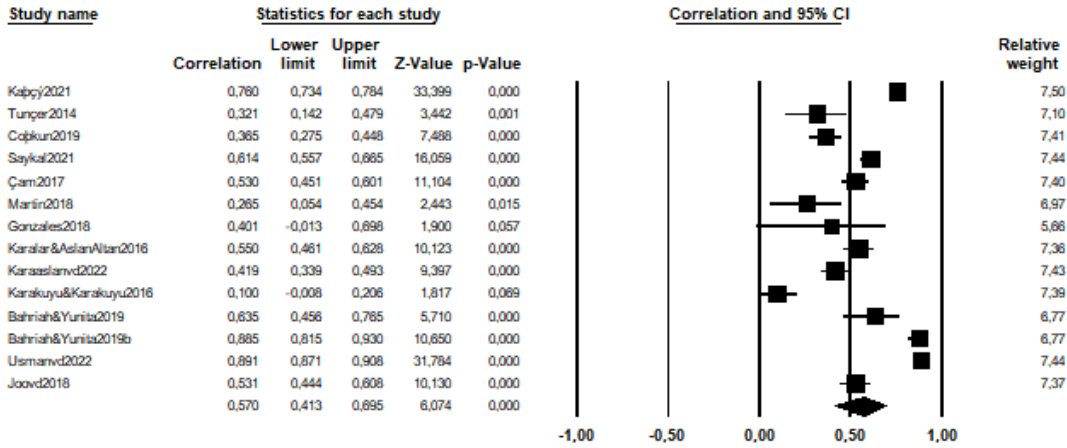
Yazar adı/Yayın yılı	Yayın türü	Katılımcı Türü
Kaççı 2021	Yüksek Lisans Tezi	Öğretmen
Tunçer 2014	Yüksek Lisans Tezi	Öğretmen Adayı
Coşkun 2019	Yüksek Lisans Tezi	Öğretmen
Saykal 2021	Yüksek Lisans Tezi	Öğretmen
Çam 2017	Yüksek Lisans Tezi	Öğretmen
Martin 2018	Doktora Tezi	Öğretmen
Gonzales 2018	Makale	Öğretmen
Karalar&Aslan Altan 2016	Makale	Öğretmen Adayı
Karaaslan vd.2022	Makale	Öğretmen Adayı
Karakuyu&Karakuyu 2016	Makale	Öğretmen Adayı
*Bahriah&Yunita 2019	Makale	Öğretmen
Usman vd.2022	Makale	Öğretmen
Joo vd.2018	Makale	Öğretmen Adayı

*İlgili araştırmada iki farklı örneklem grubu için çalışmada teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu kapsamda bu çalışmadaki veriler iki farklı örneklem grubu için de meta analize dâhil edilmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde meta-analize dâhil edilen 13 farklı araştırmının 6 tanesinin lisansüstü tez, 7 tanesinin ise makale olduğu görülmektedir. Bunun yanında 8 araştırmada katılımcı olarak öğretmenler yer alırken, 5 araştırmada katılımcı olarak öğretmen adayları yer almıştır.

2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Öğretmen Öz Yeterlikleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular

Araştırmanın amacı teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda Şekil 3’de ortalama etki büyüklüğüne ilişkin orman grafiği sunulmuştur.



Şekil 3. Teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkiye ait orman grafiği

325

Şekil 3 incelendiğinde meta-analize dâhil edilen araştırmaların çalışma ağırlıklarının birbirine benzer, araştırmaların etki büyüklüklerine ait alt ve üst sınırların da birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bunun yanında birleştirilen çalışmaların ve ortalama etki büyüklüğünün pozitif yönde olduğu görülmektedir. Çalışmaların etki büyüklükleri incelendiğinde en düşük etki büyüklüğünün Karakuyu ve Karakuyu (2016), en büyük etki büyüklüğünün ise Usman vd. (2022) tarafından yapılan çalışmalara ait olduğu söylenebilir.

Tablo 3. Teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkiye yönelik analiz sonucu

<i>k</i>	<i>EB_{ort}</i>	<i>p</i>	<i>z</i>	<i>S_{hata}</i>	<i>EB_{alt}</i>	<i>EB_{üst}</i>
14	.570	.000	6.074	0.077	.413	.695

k: Etki büyüklüğü sayısı; *EB_{ort}*: Ortalama etki büyüklüğü; *p*: *E_{ort}* istatistiksel anlamlılığı; *S_{hata}*: Standart hata; *EB_{alt}* / *EB_{üst}*: *E_{ort}* alt/üst sınırları

Tablo 3 ve orman grafiği bir arada değerlendirildiğinde, teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkiye yönelik gerçekleştirilen çalışmalar üzerindeki meta-analiz sonuçlarına göre etki değerinin .570 ($p < .05$), standart hatanın ise .077 olduğu görülmektedir. Bu değerlere göre elde edilen etki büyüklüğünün yüksek düzeyde ve pozitif yönde olduğu belirlenmiştir.

3. Moderatör Değişkenlere Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Öğretmen Öz Yeterlikleri Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular

Araştırmanın amacı doğrultusunda, teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişki yayın türü ve katılımcı türü olarak belirlenen moderatör değişkenlere göre incelenmiştir ve elde edilen sonuçlar Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Moderatör değişkenlere göre teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkiye yönelik analiz

Moderatör değişken	Moderatör değişken düzeyleri	k	EB _{ort}	EB _{alt}	EB _{üst}	sd	Q	p
Yayın Türü	Tez	6	0.506	0.304	0.664	1	0.529	0.467
	Makale	7	0.618	0.338	0.797			
Katılımcı Türü	Öğretmen	8	0.653	0.481	0.777	1	4.863	0.027
	Öğretmen Adayı	5	0.396	0.221	0.547			

Tablo 4 incelendiğinde yayın türü olarak tez ve makale olarak iki kategoride değerlendirilen araştırmalar için yapılan moderatör analizinde yayın türüne göre etki düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p>.05$). Öğretmen ve öğretmen adayı olarak iki kategoride değerlendirilen araştırmalar için yapılan moderatör analizinde ise katılımcı türüne göre etki düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($p<.05$). Öğretmenler ile gerçekleştirilen çalışmaların ortalama etki büyüklüğünün ($EB_{ort}=0.653$) öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmaların ortalama etki büyüklüğünden ($EB_{ort}=0.396$) daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere gerçekleştirilen çalışmalar ile bir meta analiz gerçekleştirilen bu araştırmada 13 çalışma incelenmiş ve meta analiz sonucunda genel etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Yani öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerinin yüksek olması onların öğretmen öz yeterliklerini de olumlu yönde etkilemektedir. Öğretmen öz yeterliği, öğretimi planlama ve yürütme konusunda sahip oldukları güven olarak düşünüldüğünde bu beklenen bir sonuçtur. Çünkü teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri yüksek olan öğretmenler öğretim süreçleri için gerekli olan temel üç bilgi türü ve bu bilgilerin sentezinden oluşan alt bilgi türlerine hâkimdir. Bu konuda sahip oldukları donanım ile de öğretim sürecini daha nitelikli olacak şekilde planlayıp uygulayabilirler. Teknolojiyi çok fazla kullanan öğretmenler akademik, mesleki, sosyal ve entelektüel açıdan kendilerine daha fazla öz-güven duyabilirler (Aktürk ve Delen, 2020). Teknolojiyi benimseyen, bunu eğitim-öğretim hayatına entegre eden, kullanımında kendini yeterli hisseden bilinçli öğretmenlerin, öğretmenlik öz yeterliği algısında da olumlu tutumlara sahip olduğu, mesleğinde başarılı olabileceğini inancını benimsedikleri ifade edilebilir (Akgün, 2013). Bu sonuç aynı zamanda öğretmen öz yeterliğinin yüksek olmasının da teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerine katkı sağlayabileceği şeklinde yorumlanabilir. Öğretmenlerin mesleklerine ilişkin sahip oldukları yüksek öz yeterlik onların yeniliklere açık olma ve nitelikli öğretim için gerekli bilgi ve becerileri edinmeye açık olmasını sağlayabilir. Achurra ve Villardón (2012) öz-yeterliği yüksek olan öğretmenlerin daha açık olduklarını ve daha yüksek bir coşku ve fikir düşünme ve yeni şeyler deneme arzusu sergilediklerini, bunun da dolaylı olarak onları yenilikçi davranışlara katılmaya teşvik ettiğini belirtmektedir. Yüksek öz yeterliğe sahip olan bir öğretmen de teknolojik pedagojik alan bilgisini geliştirmeye yönelik daha istekli olup bu konuda kendini geliştirebilir. Öğretmenlerin öz yeterliğinin, öğretmenlerin sınıftaki davranışlarını ve bu çabaya gösterilen çabayı etkileyen güçlü bir dürtü olması nedeniyle, öğretim faaliyetinin etkililiğiyle ilgili bir faktör olduğu defalarca kanıtlanmıştır (Klassen ve Tze, 2014). Yeterlik algısı güçlü olan öğretmenlerin, karşılarına çıkan engeller karşısında hedeflerinden ödün vermeden çözüm yolları aramaları ve başarısızlıkla karşılaştıklarında dahi azimlerini sürdürmeleri daha olasıdır (Kurt, 2012). Bu durumda öğretmenlerin yenilikçi öğretim uygulamalarını kabullenme noktasında daha motive olmalarını sağlayabilir.

Yapılan moderatör analizi sonucunda yayın türüne göre etki düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak çalışmalarda yer alan katılımcı türünün etki düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Öğretmenler ile gerçekleştirilen çalışmaların etki büyüklükleri ortalamalarının öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmalarda etki büyüklüğü ortalamasından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hizmet öncesi eğitim programları öğretmen

adaylarının meslekleri için gerekli bilgi, beceri ve tutum kazanmalarını amaçlamaktadır (Görgeç, Çokçalışkan ve Korkut, 2012). Bu programlar ile öğretmen adaylarının mesleğe başlamadan gerekli tüm yeterlikleri kazanmaları beklenmektedir. Ancak öğretmenlik mesleği deneyimle de gelişen bir meslek türüdür. McKim ve Velez (2016), öğretmen adaylarının sınıfta ek uzmanlık deneyimleri kazanarak öz yeterliklerini artırdıklarını belirtmiştir. Bu durumda öğretmenlerin sahip oldukları yeterliklerin veya bu yeterliklere ilişkin algılarının öğretmen adaylarından daha yüksek olması da söz konusu olabilir. Bu deneysel sürecin yanında öğretmenlerin kişisel ve mesleki gelişimlerini sağlamak adına hizmet içi eğitim programları da düzenlenmektedir. Teknolojik pedagojik alan bilgisi çerçevesinde öğretmenlerin aktif öğretim uygulamaları, hizmet içi eğitim gibi dış destekler ile profesyonel olarak yetkinliklerini geliştirebilecekleri belirtilmektedir (Ginting ve Linarsih, 2022). Öğretmenlik deneyimi ile teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerinin daha da artması beklenen bir durumdur. Benzer şekilde öğretmenlerin meslekte geçirdikleri süre öz yeterliklerinin gelişmesine de katkı sağlayıcı bir faktördür. Yapılan araştırmalar deneyimin öğretimi daha iyi anlama (Tsui, 2009) ve öğretmenlerin öz yeterliklerine olumlu yönde katkı sağladığını belirtmektedir (Torabzadeh ve Hashamdar, 2022). Bu durum öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasındaki ilişki açısından da öğretmen adaylarından farklı sonuçlar ortaya koymasını sağlamış olabilir.

Genel olarak değerlendirildiğinde teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu iki yeterlik türünün de öğretmenlik mesleği için önemi ve birbirlerini pozitif yönde etkilemesi düşünüldüğünde gerek hizmet öncesi eğitim gerekse hizmet içi eğitim süreçlerinde öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik nitelikli faaliyetlerin yapılması önerilmektedir. Bu konuda alanında uzman kişiler tarafından eğitimler, çalışmalar ve seminerler geliştirilerek özellikle izleme değerlendirmesi çalışmaları ile yeterliklerin gelişimi raporlanabilir. Yapılacak olan diğer araştırmalarda farklı örneklem grupları ile teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri ve öğretmen öz yeterlikleri konusunda nicel ve nitel çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Kaynakça

- Achurra, C., & Villardón, L. (2012). Teacher's self-efficacy and student learning. *The European Journal of Social & Behavioural Sciences*, 2, 366–383. [https://doi.org/10.15405/FutureAcademy/ejsbs\(2301-2218\).2012.2.17](https://doi.org/10.15405/FutureAcademy/ejsbs(2301-2218).2012.2.17)
- Akgün, F. (2013). Öğretmen adaylarının web pedagojik içerik bilgileri ve öğretmen öz-yeterlik algıları ile ilişkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 48-58. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/trkefd/issue/21475/230180>
- Aktürk, A. O., & Delen, A. (2020). Öğretmenlerin teknoloji kabul düzeyleri ile öz-yeterlik inançları arasındaki ilişki. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 4(2), 67-80. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bestdergi/issue/54949/625962>
- Angeli, C., & Valanides, N. (2005). Preservice elementary teachers as information and communication technology designers: an instructional systems design model based on an expanded view of pedagogical content knowledge. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(4), 292-302. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2005.00135.x>
- *Bahriah, E. S., & Yunita, L. (2019). Investigating the competencies of technological pedagogical content knowledge and self-efficacy of chemistry teachers. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1), 012021. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012021>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein H. (2013). *Meta-Analyze giriş*. (Çev. Serkan Dinçer). Ankara: Anı Yayıncılık
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta analysis*. United Kingdom, John Wiley & Sons, Ltd
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2002). *Research methods in education*. US: Routledge.
- Cooper, H., Hedges, L. V., & Valentine, J. C. (Eds.). (2009). *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (2nd edition). New York: Russell Sage Publication.
- *Coşkun, N. (2019). *Ortaöğretim öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi düzeyleri ile öğretmen öz yeterlik algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman.

- *Çam, E. (2017). *İlköğretim öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) düzeylerinin yaşam boyu öğrenme, öz yeterlik düzeyleri ve hizmet içi eğitim gereksinimleri açısından incelenmesi: Muş/Bulanık örneği* [Yüksek Lisans Tezi]. Amasya Üniversitesi, Amasya.
- Duval, S., & Tweedie, R. (2000). Trim and fill: a simple funnel-plot-based method of testing and adjusting for publication bias in meta-analysis. *Biometrics*, 56(2), 455-463. <https://doi.org/10.1111/j.0006-341x.2000.00455.x>
- Egger, M., Smith, G. D., Schneider, M., & Minder, C. (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *Bmj*, 315(7109), 629-634. <https://doi.org/10.1136/bmj.315.7109.629>
- Field, A. P. (2001). Meta-analysis of correlation coefficients: A Monte Carlo comparison of fixed and random effects methods. *Psychological Methods*, 6, 161-180. <https://doi.org/10.1037/1082-989x.6.2.161>
- Gavora, P. (2010). Slovak pre-service teacher self-efficacy: Theoretical and research considerations. *The New Educational Review*, 21(2), 17-30. Retrieved from <https://www.semanticscholar.org/paper/Slovak-Pre-Service-Teacher-Self-Efficacy%3A-and-Gavora/d0f65d0591fde2dbc9c34e6cdca44303bb532e>
- Ginting, D., & Linarsih, A. (2022). Teacher professional development in the perspective of Technology Pedagogical Content Knowledge theoretical framework. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 14(1), 1-10. <https://doi.org/10.26418/jvip.v14i1.49334>
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5(10), 3- 8. <https://doi.org/10.2307/1174772>
- *Gonzales, A. L. (2018). Exploring technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK) and self efficacy belief of Senior High School Biology Teachers in Batangas City. *The Palawan Scientist*, 10(1), 29-47. Retrieved from https://www.palawanscientist.org/tps/wp-content/uploads/2018/07/3_Gonzales_-Palawan-Scientist_2018.pdf
- Görgeç, İ., Çokçalışkan, H., & Korkut, Ü. (2012). Öğretmenlik uygulaması dersinin öğretmen adayları, uygulama öğretmenleri ve uygulama öğretim üyeleri açısından işlevselliği. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (28), 56-73. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/musbed/issue/23512/250524>
- Gürten, E. (2011). Probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine, problem çözme becerisine, öz-yeterlik algı düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 221-232. Retrieved from <http://efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/407-published.pdf>
- Higgins, J. P., & Thompson, S. G. (2002). Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Statistics in medicine*, 21(11), 1539-1558. <https://doi.org/10.1002/sim.1186>
- Jang, S. J. & Chen, K. C. (2010). From PCK to TPACK: Developing a transformative model for pre-service science teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 19(6), 553- 564. <https://doi.org/10.1007/s10956-010-9222-y>
- *Joo, Y. J., Park, S., & Lim, E. (2018). Factors influencing preservice teachers' intention to use technology: TPACK, teacher self-efficacy, and technology acceptance model. *Educational Technology & Society*, 21(3), 48-59. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/26458506>
- *Kaçıcı, T. (2021). *Sınıf öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri ile öğretmen öz yeterlik inançlarının incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- *Karaaslan, Ö., Akdemir, B., & Yavuz, M. (2022). An investigation of the relationship between technological and pedagogical content knowledge levels and self-efficacy beliefs of special education teacher candidates. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(3), 2932-2953. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1364576>
- *Karakuyu, Y., & Karakuyu, A. (2016). Motivasyon ve öz-yeterliğin sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine (TPAB) katkısı. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 89-100. <https://doi.org/10.29065/usakead.232415>
- *Karalar, H., & Altan, B. A. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerin ve öğretmen öz yeterliklerinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 5(5), 15-30. <https://doi.org/10.30703/cije.321422>
- Klassen, R. M., & Tze, V. M. C. (2014). Teachers' self-efficacy, personality, and teaching effectiveness: a meta-analysis. *Educ. Res. Rev.* 12, 59-76. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2014.06.001>
- Kurt, T. (2012). Öğretmenlerin öz yeterlik ve kolektif yeterlik algıları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 195-227. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tebd/issue/26137/275278>
- *Martin, C. L. (2018). *Correlational analysis of self-efficacy and technological pedagogical content knowledge of board certified teachers* (Doctoral dissertation), Grand Canyon University.

- McKim, A. J., & Velez, J. J. (2015). Exploring the relationship between self-efficacy and career commitment among early career agriculture teachers. *Journal of Agricultural Education*, 56(1), 127-140. <https://doi.org/10.5032/jae.2015.01127>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054. Retrieved from https://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf
- Mullen, B., Muellerleile, P., & Bryant, B. (2001). Cumulative meta-analysis: A consideration of indicators of sufficiency and stability. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27(11), 1450-1462. <https://doi.org/10.1177/01461672012711006>
- Orwin, R. G. (1983). A fail-safe N for effect size in meta-analysis. *Journal of educational statistics*, 8(2), 157-159. <https://doi.org/10.2307/1164923>
- *Saykal, A. (2021). *Sınıf öğretmenlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları, özyeterlik inançları, teknolojiye yönelik tutumları ve teknolojik pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Amasya Üniversitesi, Amasya.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of research on Technology in Education*, 42(2), 123-149. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Takahashi, S. (2011). Co-constructing efficacy: A “communities of practice” perspective on teachers’ efficacy beliefs. *Teaching and Teacher Education*, 27(4), 732-741. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.12.002>
- Torabzadeh, S., & Hashamdar, M. (2022). Exploring differences in novice and experienced teachers' self-efficacy: A mixed methods study. *Mextesol Journal*, 46(1), 1-6. Retrieved from https://www.mextesol.net/journal/index.php?page=journal&id_article=45991
- *Tunçer, M. (2014). *The relationship between teacher efficacy and technological pedagogical content knowledge within the scope of efl pre-service teachers* [Yüksek Lisans Tezi]. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- *Usman, O., Auliya, V., Susita, D., & Marsofiyati. (2022). TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) influence on teacher self Efficacy, and perceived usefulness, ease of use and intention to use e-learning technology. *Journal of Southeast Asian Research*, 2022(2022). <https://doi.org/10.5171/2022.895111>
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J., & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge—a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109-121. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x>
- Yeh, Y. F., Chan, K. K. H., & Hsu, Y. S. (2021). Toward a framework that connects individual TPACK and collective TPACK: A systematic review of TPACK studies investigating teacher collaborative discourse in the learning by design process. *Computers & Education*, 171, 104238. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104238>
- Yorulmaz, Y. İ., Püsküllüoğlu, E. I., Çolak, İ., & Altinkurt, Y. (2021). Eğitim örgütlerinde örgütsel güven ile örgütsel adalet, örgütsel bağlılık ve örgütsel vatandaşlık davranışları arasındaki ilişkiler: Bir meta-analiz çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 46(208), 237-277. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2021.9806>

Extended Abstract

Introduction

The rapidly evolving demands of contemporary education necessitate the continuous development of teacher competencies. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) has emerged as a critical framework addressing the need for integrating technology, pedagogy, and content knowledge to meet modern educational challenges. TPACK not only encompasses knowledge in these three domains but also emphasizes the intersections and the dynamic interaction between them, making it a comprehensive model for modern teacher training. At its core, TPACK provides a conceptual foundation for understanding how teachers can effectively utilize technology to support pedagogical strategies and deliver subject content in innovative ways.

Teacher self-efficacy, on the other hand, is defined as a teacher's belief in their ability to effectively perform instructional tasks and influence student outcomes. It serves as a strong determinant of professional efforts, instructional quality, and the capacity to adapt to technological advancements in educational environments. High self-efficacy influences motivation, persistence, and the willingness to embrace innovative teaching practices. While both TPACK competencies and teacher self-efficacy are pivotal in understanding teacher effectiveness, the interaction between these constructs is not extensively explored in the literature. Examining this relationship offers valuable insights into how teacher competencies can be holistically improved to meet the requirements of 21st-century education.

This study aims to investigate the relationship between TPACK competencies and teacher self-efficacy through a comprehensive meta-analysis of existing studies. It seeks to uncover the strength and direction of this relationship while examining potential moderating factors, such as publication type and participant type, which may influence the findings. The overarching goal is to synthesize the existing body of literature to provide a deeper understanding of how these two constructs interact and mutually reinforce each other within various educational contexts.

330

Methodology

A meta-analysis approach was employed to systematically analyze and synthesize findings from 13 studies conducted between 2014 and 2022. The studies were identified through a rigorous search process in databases such as Google Scholar, TR Index, YÖK National Thesis Center, ERIC, Web of Science, and ProQuest using keywords like "technological pedagogical content knowledge," "teacher self-efficacy," and their Turkish equivalents. The selection criteria were based on:

1. The publication being in Turkish or English.
2. The study investigating the relationship between TPACK competencies and teacher self-efficacy.
3. The availability of statistical data for meta-analytic calculations.

The analysis utilized the random-effects model due to the heterogeneous nature of the studies, and Cohen's d coefficient was applied to determine effect sizes. Publication bias was assessed using funnel plots, Egger's regression test, Orwin's fail-safe N analysis, and Duval and Tweedie's trim-and-fill method. The absence of significant publication bias was confirmed through these tests.

Results

The meta-analysis revealed a strong positive relationship between TPACK competencies and teacher self-efficacy ($d = 0.570$, $p < 0.05$), suggesting that higher TPACK competencies correlate with higher levels of teacher self-efficacy. This indicates that teachers who possess strong competencies in integrating technology, pedagogy, and content knowledge are more confident in their instructional abilities and more effective in achieving educational goals.

Moderator Analysis:

- *Publication Type:* The analysis indicated no significant differences in effect sizes between theses and articles, suggesting that the type of publication does not substantially influence the observed relationship.

- *Participant Type:* Significant differences were observed based on participant type. Studies involving teachers reported higher average effect sizes ($d = 0.653$) compared to those involving pre-service teachers ($d = 0.396$). This highlights the role of professional experience in strengthening the relationship between TPACK competencies and teacher self-efficacy.

Discussion

The findings underscore the critical role of TPACK competencies in fostering teacher self-efficacy. Teachers proficient in integrating technology, pedagogy, and content are more likely to exhibit confidence in their instructional abilities, enabling them to plan and deliver high-quality instruction. This aligns with previous studies emphasizing the positive impact of technological integration on teacher motivation, effectiveness, and professional growth. Teachers with higher TPACK competencies can select and implement appropriate technological tools to enhance their pedagogical practices, which in turn boosts their self-efficacy.

The significant differences between teachers and pre-service teachers suggest that professional experience plays a crucial role in developing both TPACK competencies and self-efficacy. While pre-service teachers benefit from theoretical training in teacher education programs, the practical experience gained during professional teaching strengthens their confidence and competency in applying what they have learned. Therefore, teacher education programs should incorporate more opportunities for pre-service teachers to engage in real-world teaching scenarios to bridge this gap.

The absence of significant differences in effect sizes based on publication type demonstrates the robustness of the findings across different study formats, enhancing the generalizability of the results. Additionally, the findings highlight the reciprocal nature of TPACK competencies and self-efficacy. Teachers with high self-efficacy are more likely to engage in continuous professional development and adopt innovative teaching practices, which further enhances their TPACK competencies.

Conclusion

This study concludes that TPACK competencies and teacher self-efficacy are interdependent constructs that significantly influence teacher performance. The findings emphasize the need for professional development programs that focus on enhancing both TPACK competencies and self-efficacy. These programs should prioritize integrating technology, pedagogy, and content knowledge while simultaneously addressing the psychological dimensions of teaching, such as confidence and motivation.

Future research should explore the relationship between these constructs across diverse educational settings, including different cultural contexts and grade levels. Longitudinal studies could also provide deeper insights into how TPACK competencies and self-efficacy evolve over time and influence long-term teaching effectiveness. Such investigations would offer valuable guidance for designing targeted interventions in teacher education and professional development programs.

