



Ortaöğretim Coğrafya Öğretmenleri İçin Bir Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Ölçeği

Xiaobing Su ¹, Xiaorui Huang ², Chun Zhou ³, Maiga Chang ⁴

Öz

Bilişim teknolojisinin okul eğitiminde kapsamlı bir şekilde kullanılmasıyla birlikte, TPAB (Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi) kuramsal çerçevesi, öğretmenlerin bilişim teknolojisini ders öğretimine entegre etme yeteneklerini incelemek, değerlendirmek ve iletirmek için giderek artan sayıda araştırmacı tarafından benimsenmektedir. Ancak, şu ana kadar özellikle Çin Ankarasındaki Coğrafya öğretmenlerinin TPAB yeterliliklerini değerlendirmek için tasarlanmış bir ölçüm aracı olmamıştır. Bu çalışmada, hâlihazırda elde bulunan TPAB ölçüm aracını temel alarak ve 7 faktörlü TPAB modelini izleyerek, Çin Ankarasındaki lise Coğrafya öğretmenleri için bir ölçüm ölçeği geliştirmeye çalışılmaktadır. Hedef öğretmenlere davet e-postaları gönderilmiş ve 9 Anakara ilinden toplamda 869 geçerli yanıt alınmıştır. Ölçeğin ve ayrıca 7 faktörü TPAB modelinin yakınsak geçerlik ve ayrıncı geçerliğini doğrulamak için toplanan veriler üzerinde doğrulayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulgularımızda da gösterildiği üzere, Çin Ankarasındaki lise Coğrafya öğretmenlerinin TPAB bilgi yapıları 7 faktörlü modelle uyum göstermektedir ve ölçülen 37 değişkenin faktör yüklemelerinin tamamı 0,57 ile 0,94 arasında dağılmakta ve her bir faktörün kompozit geçerlik değerleri de 0,87 ile 0,93 arasında dağılım göstermektedir. Bu da ölçeğin iyi bir yakınsak geçerliliğe sahip olduğunu göstermektedir. Yedi faktörün birbiriyle çiftlenmesi sonrasında, kısıtlı ve kısıtsız modeller arasındaki ki-kare değer farklarının tamamı anlamlı 0,05 düzeyine ulaşmaktadır ve bu da ölçeğin iyi ayrıncı geçerliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler

TPAB
Coğrafya öğretmenleri
Ölçüm ölçeği geliştirme
Lise son sınıf
Çin Ankarası

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 09.08.2016
Kabul Tarihi: 20.02.2017
Elektronik Yayın Tarihi: 26.04.2017

DOI: 10.15390/EB.2017.6849

Giriş

Günümüzde öğretmenlerin Bilişim ve İletişim Teknolojilerini (BİT) eğitimlerine hızla entegre ederek bilişim teknolojisini benimsemesi önemlidir (Bingimlas, 2009). Koehler ve Mishra (2005) tarafından geliştirilen teknolojik pedagojik içerik bilgisi (TPAB) kuramsal çerçevesini temel alan araştırmacılar, geçtiğimiz on yıllık süreçte öğretmenlerin TPAB yeterlilikleri, kurucu faktörleri ve yapısal ilişkileri ölçmek için çeşitli araçları incelemiş ve geliştirmiştir (Akman ve Güven, 2015; Chai, Ng,

¹ Doğu Çin Normal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Öğretmen Eğitimi Bölümü, Çin, jhsxb@aliyun.com

² (Sorumlu Yazar) Doğu Çin Normal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Müfredat ve Eğitim Enstitüsü, Çin, xrhuang@kcx.ecnu.edu.cn

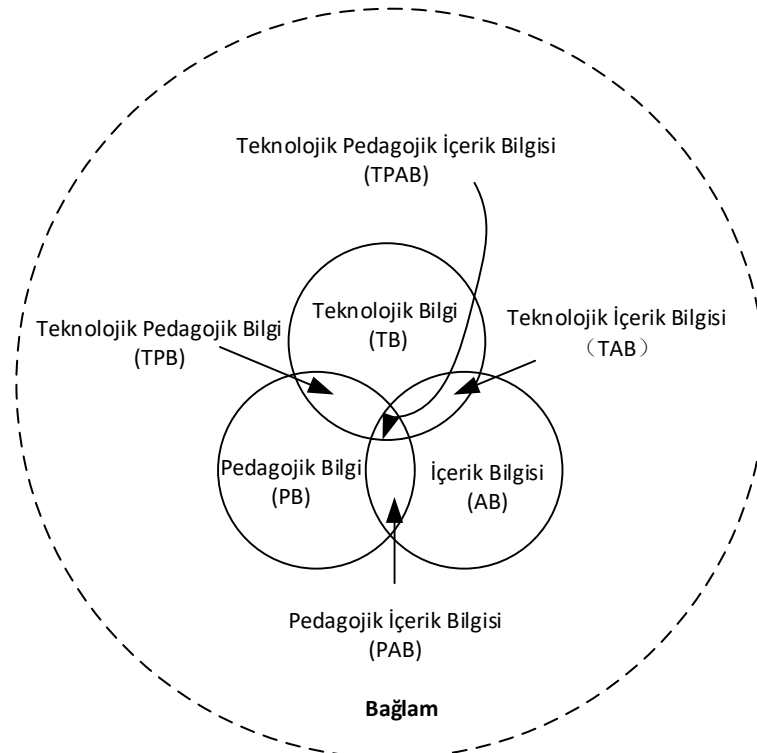
³ Doğu Çin Normal Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu, Çin, czhou@vc.ecnu.edu.cn

⁴ Athabasca Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Sistemleri Fakültesi, Kanada, maiga.chang@gmail.com

Li, Hong ve Koh, 2013; Canbazoğlu Bilici, Yamak, Kavak ve Guzey, 2013; Koh, Chai ve Tsai, 2010; Schmidt vd., 2009). Bu ölçüm araçlarının, öğretmenlerinin profesyonel gelişimlerine yardımcı olma ve öğretmen eğitimi ve öğretim programları için kurs içeriğini ve pedagojik yöntemleri iyileştirme konusunda oldukça etkili olduğu ve çok önemli bilgiler verdiği kanıtlanmıştır.

Mishra ve Koehler'in (2006) de ileri sürdüğü üzere, öğretmenlik yapanlar için TPAB'ın daha iyi anlaşılması ve geliştirilmesi açısından spesifik öğretim bağlamlarının (örn: Kültürel arka plan, konu, vs.) dikkate alınması gerekmektedir. TPAB'ın son derece bağlamlanmış olduğunu göz önünde bulunduran Cai ve Deng (2015), TPAB bilgi yapıları ve farklı bölge ve ülkelerde yürütülmüş farklı alan geliştirme mekanizmaları konularında ek çalışmaları savunmuştur. Ancak, literatür incelememizin de ortaya koyduğu üzere, özellikle Çin Ankarasındaki lise Coğrafya öğretmenlerinin TPAB okuryazarlığının değerlendirilmesi için tasarlanmış bir ölçüm aracı bulunmamaktadır. Bu çalışmada, hâlihazırda alanda bulunan TPAB ölçüm araçlarının çevrilmesi, değiştirilmesi ve benimsenmesi yoluyla, özellikle Çin Ankarasındaki lise Coğrafya öğretmenleri için geliştirilmiş geçerli bir TPAB aracı sunmaya çalışmaktayız.

TPAB düşüncesi, 1986'da Shulman'ın geliştirdiği pedagojik alan bilgisi (PAB) yapısından gelişmiştir. PAB kavramını temel alan Hughes (2005), Niess (2005), Margerum-Leys ve Marx (2002) gibi araştırmacılar, öğretmenlerin teknoloji, içerik ve pedagoji arasındaki ilişkileri daha incelikli bir şekilde anlaması ve dolayısıyla teknolojiyi öğretim uygulamalarına etkili bir şekilde entegre etme konusunda sağlam bir bilgi edinmeleri gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Mishra ve Koehler (2006); teknoloji, içerik ve pedagoji arasındaki karmaşık ilişkileri daha iyi tasvir edebilmek için, Şekil 1'de de gösterilen bir TPAB kavramsal çerçevesi önermiştir. Mishra ve Koehler (2006), bu kavramsal çerçevede, etkili teknoloji entegrasyonu ve pedagojik etkinliklerin üç temel bilgi bileşeni (yani teknolojik bilgi (TB), pedagojik bilgi (PB) ve içerik bilgisi (AB)) ve üç temel bileşenin birbiriyle ilişkisinden türetilen dört birbiriyle ilgili bileşen [yani teknolojik pedagojik bilgi (TPB), teknolojik içerik bilgisi (TAB), pedagojik içerik bilgisi (PAB) ve teknolojik pedagojik içerik bilgisi (TPAB)] gerektirdiğini ileri sürmüştür. Yedi bileşenin kendi aralarında yüksek korelasyon gösterdiğini göz önünde bulunduran Cai ve Deng (2015), her bir bileşenin belirlenmesindeki ve araştırma sonuçlarının yorumlanmasındaki tutarsızlığın önüne geçilmesi amacıyla her bir TPAB bileşeni için açık bir tanım formüle edilmesi gerektiğini savunmuştur.



Şekil 1. TPAB Çerçevesi ve Bileşenleri (Koehler ve Mishra, 2009).

İlgili literatürde yapılan bir inceleme, yedi TPAB çerçevesi bileşeninin genellikle şu şekilde tanımlanmasının önerildiğini göstermektedir (Chai, Koh ve Tsai, 2011; Koehler ve Mishra, 2009; Shulman, 1986): (1) TB — ortaya çıkan çeşitli bilişim teknolojileri (örn: Bilgisayar, internet) ve ilgili donanım ve yazılım programlarının işletimi hakkında bilgi; (2) AB — öğrenilecek veya öğretilecek konu (örn: Coğrafya, Kimya) hakkında bilgi; (3) PB — pedagojik süreçler ve yöntemler (örn: sınıf öğretim teknikleri, öğrenci özellikleri, öğretim değerlendirme stratejileri) hakkında bilgi; (4) PAB — belli bir konu için uygun öğretim uygulamalarının geliştirilmesi hakkında bilgi; diğer bir ifadeyle, belli konuların öğretilmesi için hangi öğretim yöntem veya stratejileri en iyidir; (5) TPB — spesifik pedagojik yöntem veya stratejilerin desteklenmesi için çeşitli teknolojilerden nasıl yararlanılabileceği hakkında bilgi; (6) TAB — bilişim teknolojilerinin spesifik konular için nasıl yeni temsiller yaratabileceği hakkında bilgi; (7) TPAB — belli bir konuda öğrenimi kolaylaştırmak için uygun bilişim teknolojileri ve pedagojik yöntem ve stratejilerin nasıl kapsama alınabileceği hakkında bilgi.

Kapsamlı bir literatür incelemesi yapan Cai ve Deng (2015), o tarihe kadar TPAB konusunda yürütülen ampirik çalışmaların genel olarak genel, teknolojiye özgü, pedagojiye özgü ve içeriğe özgü olmak üzere dört kategoriye ayrıldığına, bunlar içinde TPAB’i konu alan içeriğe özgü çalışmaların temel olarak Eğitim Teknolojisi, Fen ve Mühendislik ve Beşeri Bilimler (Coğrafya, Tarih ve Sosyal Bilimler dâhil) gibi disiplinleri kapsadığına ve çoğunluğu Fen ve Mühendisliğin oluşturduğuna dikkat çekmiştir. TPAB kuramsal çerçevesi, şu ana kadar Coğrafya alanında çevrimiçi bir öğretim ortamı olan GeoThentic’in geliştirilmesi için bir üst-bilişsel araç olarak kullanılmış ve ayrıca öğretmenlerin TPAB yeterliliklerinin ölçümünü desteklemek için de kullanılmıştır (Doering, Scharber, Miller ve Veletsianos, 2009). Hong ve Stonier (2015), görevdeki öğretmenlerin TPAB tabanlı Coğrafi Bilişim Sistemi (GIS) eğitim oturumlarına yönelik bakış açıları ve tutumlarını araştırmış, ancak o ana kadar özellikle lise Coğrafya öğretmenleri için TPAB ölçüm araçları ve kurucu faktörlerinde uzmanlaşan hiçbir araştırma girişimi bulamamıştır.

Xu, Liu, Wang ve Zhang (2013), yaptıkları literatür incelemesi sonrasında öğretmenlerin TPAB düzeyinin ölçümü ve değerlendirilmesi için ölçeklerin hâlihazırda en sık uygulanan araçlar olduğunu bildirmiştir. Şu ana kadar bazı araştırmacılar (Akman ve Güven, 2015; Chai vd., 2013; Canbazoglu Bilici vd., 2013; Lee ve Tsai, 2010; Lin, Tsai, Chai ve Lee, 2013; Koh vd., 2010; Chai, Koh, Tsai ve Tan, 2011; Schmidt vd., 2009), farklı disiplinlerde öğretmenlerin TPAB yeterliliklerini değerlendirmek için ölçekler geliştirmiş veya uyarlamış, TPAB kurucu faktörleri ve incelenen faktörler arasındaki yapısal ilişkileri araştırmıştır.

124 hizmet öncesi Amerikalı öğretmenin anketinde (dört farklı uzmanlık alanında: Matematik, Sosyal Bilimler, Fen ve Edebiyat), Schmidt ve diğerleri (2009) tarafından tasarlanan ve 75 madde içeren beş puanlı likert türü bir ölçek kullanılmıştır. Yedi TPAB faktörünün her birinde ayrı olarak araştırmaya yönelik faktör analizi yürütülmüştür. Madde sayısı, oldukça yüksek iç tutarlılık ve yapı geçerliliğiyle 47’ye düşürülmüştür. Ek olarak, TPAB faktörünün diğer altı faktörle anlamlı ölçüde korelasyon gösterdiği ve TPAB ve TPB arasında yüksek derecede korelasyon olduğu bulunmuştur ($r = 0,71$). Chai ve diğerleri (2011), Schmidt ve diğerlerinin (2009) yaptığı ölçeği geliştirmiş ve Singapurlu görev öncesi öğretmenlerin TPAB kendi kendine etkililiğini tetkik etmek için kullanmıştır. Ankete katılan görev öncesi öğretmenlerin uzmanlıkları ve tüm Singapurlu öğretmenlerin aynı anda iki konuda öğretmenlik yapmak üzere eğitim görmesi göz önünde bulundurularak, TPB, TAB ve AB’yle ilgili orijinal anket maddelerinde uyarlamalar ve ikamelere gidilmiş ve ayrıca anlamlı öğrenme için pedagojik bilgi (PBML) faktörü olarak yeniden adlandırılan, web teknolojilerini pedagojiye entegre etme yeterliliğini yansıtan 5 madde de dâhil olmak üzere, PB ile ilgili mevcut maddelerin yerine geçmesi için 13 adet yepyeni madde hazırlanmıştır. Sağlam yapı geçerliliğinde olduğu görülen ölçülmüş verilerin araştırmaya yönelik ve doğrulayıcı faktör analizi sonrasında, nihayetinde 31 maddelik iyileştirilmiş bir ölçek geliştirilmiştir.

Bu çeşitli ölçeklerin iyi güvenilirlik ve geçerliliği bulunmaktadır, ancak aslına bakılırsa ilgili faktörler Mishra ve Koehler’in (2006) belirttiği yedi faktörlü TPAB modeliyle tam uyum içerisinde değildir. Örneğin, çalışmaya katılan görev öncesi öğretmenlerin çeşitlilik gösteren profesyonel

geçmişlerini göz önünde bulunduran Koh ve diğerleri (2010), Schmidt ve diğerleri (2009) tarafından geliştirilen TPAB ölçeğindeki içeriğe özgü maddelerin formülasyonunu genelleştirmiş, geçersiz olduğunu kararlaştırdıkları 11 maddeyi silmiş ve TB, PB ve TPB faktörleriyle ilgili tüm maddeleri korumuştur. Ardından da yapıların geçerliliğini değerlendirmek için araştırmaya yönelik faktör analizinden yararlanılmış ve TB, AB, KP (Pedagoji Bilgisi), KTT (Teknolojiyle Öğretim Bilgisi) ve KCR (Eleştirel Düşünme Bilgisi) olmak üzere 5 faktör içeren geçerli bir 29 maddelik ölçek bulunmuştur.

Lee ve Tsai (2010); görevdeki öğretmenlerin web tabanlı öğrenim ve öğretim bağlamındaki Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi-Web yeterliliklerinin anlaşılması ve ölçülmesi için bir çerçeve öne sürmüştür ve bu çerçeve, pedagojik bilgi (PB), içerik bilgisi (AB), web bilgisi, web-pedagojik bilgi (WPB), web içerik bilgisi (WAB) ve web pedagojik içerik bilgisini (WPAB) içermektedir. Araştırmaya yönelik faktör analizi sonuçları, WPB (Web-Pedagojik Bilgi) faktörünün belirlenemediğini göstermiştir. Sonunda, 0,5'ten küçük faktör yüklemelerine sahip olan ve diğer faktörlere çapraz yüklenen maddelerin çıkarılmasıyla 5 faktör ve 33 madde içeren geçerli bir ölçek oluşturulmuştur. Ölçekte ele alınan beş faktör, Web-genel, Web-iletişimsel, Tutumlar, Web-İçerik Bilgisi (WAB) ve Web-Pedagojik-İçerik Bilgisi (WPAB) adlarıyla anılmaktadır. Web-genel ve Web-iletişimsel, öğretmenlerin web yeterliliklerindeki kendi kendine etkililiklerini değerlendirmek için kullanılan faktörlerdir ve Tutumlar da, öğretmenlerin web teknolojisini öğretim uygulamalarına dâhil etmeye yönelik tutumlarını değerlendiren faktördür.

Araştırma bulgularındaki farklar, aşağıdaki olgulardan görülebilmektedir: (1) Teorik açıdan bakıldığında, araştırmacılar TPAB modeline farklı bakış açılarından yaklaşmıştır: Özetlemek gerekirse, "tümleşik yaklaşım" (TPAB etkileşim ve TB, PB, AB, TPB, TAB ve PAB'ın birbiriyle ilişkisinden türetilmiştir) veya "dönüşümsel yaklaşım" (TPAB, farklı ve ayrı bir bilgi alanıdır ve TB, PB ve AB'den bağımsız olarak kendi başına gelişmektedir) (Graham, 2011); (2) TPAB yüksek ölçüde durumsal olarak kabul edilmektedir (Koehler ve Mishra, 2005) ve dolayısıyla öğretmenlerin farklı faktörleri belirlemesi de çeşitlilik gösteren bağlamlardan etkilenecektir; (3) Öğretmenler konudaki uzmanları ve öğretim deneyimleri açısından değişkenlik göstermektedir (Dong, Chai, Sang, Koh ve Tsai, 2015); (4) TPAB kurucu faktörleri açıkça tanımlanmamıştır (Chai vd., 2013); (5) Veri işleme sırasında farklı faktör analiz yöntemlerine başvurulmaktadır. (Cai ve Deng, 2015). Bu nedenle, yeni TPAB ölçüm ölçeklerinin geliştirilmesi veya mevcut olanların uyarlanması söz konusu olduğunda, TPAB kurucu faktörlerinin açıkça tanımlanması ve baştan gösterilmesi gerektiği ileri sürülmüştür. Sonrasında da, ölçüm modelinin ayrıntı geçerliliği ve yapı geçerliliğini değerlendirmek için doğrulayıcı faktör analizi uygulamaya konacaktır (Cai ve Deng, 2015). Ek olarak da, değerlendirme ölçeklerini geliştirmek için izlenen kuramsal temel belirtilmelidir (Canbazoglu Bilici vd., 2013).

Chai ve diğerleri (2013) tarafından "dönüşümsel yaklaşım" temel alınarak gerçekleştirilen bir çalışmada, mevcut ölçek (Chai vd., 2011) benimsenmiştir. Benimseme sürecinde, farklı faktör kategorileri altındaki maddeler arasındaki kavramsal farklar ayrıntılı bir şekilde formüle edilmiştir. Uyarlanan ölçek, Çin Ankarası, Hong Kong, Tayvan ve Singapur'daki 550 görev öncesi öğretmenin TPAB düzeyini ölçmek için uygulanmış ve sonuçların Mishra ve Koehler (2006) tarafından yedi faktörlü TPAB modeline uyduğu bildirilmiştir.

Çin Ankarasındaki lise Coğrafya müfredatı, hem Beşeri Coğrafyayı hem de Yerbilimi kapsamaktadır (Chen ve Fan, 2002). Bunu ve Çin Ankarasındaki farklı kültürel arka planları göz önünde bulundurmamız sonucunda, güncel literatürde bulunanları çevirerek, değiştirerek ve benimseyerek yedi faktörlü bir TPAB ölçüm ölçeği ileri sürmeye çalışmakta ve bunun da üzerine koyarak, Çin Ankarasındaki lise Coğrafya öğretmenlerinin TPAB bilgi yapılarının Mishra ve Koehler (2006) tarafından önerilen yedi faktörlü TPAB modeline (TB, AB, PB, TAB, TPB, PAB ve TPAB) uyup uymadığını belirlemeye ve Çin ankarasındaki lise Coğrafya öğretmenleri için, sınanmış yakınsak geçerlik ve ayrıntı geçerliliği olan bir ölçüm ölçeği geliştirmeye çalışmaktayız.

Yöntem

Araştırma Grubu

Dünya ve Atlas, Dünya Coğrafyası, Çin Coğrafyası ve Yerel Coğrafya gibi konuları kapsayan Coğrafya dersleri, şu anda Çin Anakarasındaki ortaokullardaki tüm yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri için zorunludur. Lise öğrencileri için ise, müfredat hem zorunlu hem de seçimlik dersler içermektedir. Onuncu sınıfta tüm öğrencilerin üç modülden oluşan zorunlu dersi alması gerekmektedir: Coğrafya 1, Coğrafya 2 ve Coğrafya 3. Bu modüller, Fiziksel Coğrafya, Beşeri Coğrafya ve Bölgesel Coğrafya gibi konuları kapsamaktadır. İsteğe bağlı ders yedi modül içermektedir: Evren ve Dünya, Okyanus Coğrafyası, Doğal Afetler ve Tedbirler, Turizm Coğrafyası, Şehir ve Kırsal Planlama, Çevre Koruma ve Coğrafi Bilişim Teknolojilerinin Uygulanması. Bu ders, lisenin son yılındaki 2 günlük üniversite giriş sınavlarında (Gaokao olarak da bilinir) test edilmek istediği konulardan biri olarak Coğrafyayı seçecek olan öğrencilere açıktır. Bu öğrenciler, on birinci veya on ikinci sınıfta daha önce sözü geçen yedi seçimlik modülden en az ikisini almakla yükümlüdür. Şu anda Çin Anakarasındaki lise giriş sınavında (Zhongkao olarak da bilinir) Coğrafyaya yer verilmediği için, hem okul yetkilileri hem de öğrenciler konuya çok az ilgi göstermektedir. Sonuç olarak da, Çin'deki çok az sayıda ortaokul öğretmeni Coğrafya konusunda uzmanlaşmakta ve konuları yeterli ölçüde bilmektedir. Bu çalışmanın yalnızca lise öğretmenlerine odaklanmak üzere tasarlandığı bağlam bu şekildedir.

Şu anda Çin Anakarasının doğu, orta ve batı bölgelerinde ekonomi ve eğitim anlamında belirgin farklar olması nedeniyle, çalışmamız, Çin Anakarasındaki liselerdeki Coğrafya öğretiminin genel görünümünü mümkün olduğunca doğru bir şekilde yansıtmak üzere tasarlanmıştır. Bu çalışmada yer alan iller, sırasıyla Doğu, Orta ve Batı Çin'den seçilmiştir ve şu şekildedir: Doğu bölgesinden Guangdong, Fujian, Zhejiang, Şanghay ve Shandong; orta bölgeden Anhui, Henan ve İç Moğolistan; batı bölgesinden Chongqing. İl düzeyindeki Coğrafya ders koçları ve üniversitelerdeki Coğrafya Pedagojisi öğretim elemanları, alanlarındaki yerel lise Coğrafya öğretmenlerine e-posta göndererek öğretmenleri ankete katılmaya davet etmek için görevlendirilmiştir. Katılım isteğe bağlı olmuş ve yanıt verenler belirlenen anket yayıncısı web sitesine erişim ve burada yer alan anketi çevrimiçi olarak tamamlama için bu siteye yönlendirilmiştir. Sonuçta 869 tanesi geçerli olan toplam 895 yanıt alınmıştır. Ankete yanıt veren öğretmenler, Çin Anakarasındaki dokuz ile dağılmıştır. Geçerli yanıtlar açısından ise, bunların %43,7'si (n = 380) erkek öğretmenlerden, %56,3'ü (n = 489) kadın öğretmenlerdendir. Yanıt verenlerin %56,6'sı (n = 492) iller, başkentler ve vilayet düzeyindeki şehirlerde bulunan okullardan, geriye kalan %43,4 (n = 377) ise ilçeler ve kasabalardaki okullardandır. Tüm yanıt verenlerin %96,8'i (n=841) Coğrafya geçmişine sahip öğretmenlerken, geriye kalan %3,2 ise Coğrafyada uzmanlaşmamıştır.

Veri Toplama Aracı ve Geliştirilmesi

Chai ve diğ. (2013), Çin Asya bölgelerindeki görev öncesi öğretmenler arasındaki TPAB kurucu faktörleri ve faktör yapılarını incelemesi sırasında, kuramsal çerçevesi "dönüşümsel yaklaşım" olan ve 31 madde içeren (hem Çince hem de İngilizce olarak bulunan) bir ölçek geliştirmiştir. Sözü geçen çalışmada, Çin Asya bölgelerindeki görev öncesi öğretmenlerin Koehler ve Mishra'nın (2009) belirttiği yedi TPAB faktörünü de oldukça iyi bir şekilde belirleyebildiği bulunmuştur. Öğretmen gönüllülerin kültürel arka planlarındaki benzerlikleri göz önünde bulunduran bu çalışma, ilk olarak Chai ve diğerleri (2013) tarafından geliştirilen ölçekte bulunan TB, AB, TAB ve TPAB olmak üzere dört faktörün tüm maddelerini (17 madde), PB faktörünün 3 maddesini ve PAB faktörüyle ilgili 1 maddeyi benimsemiştir. Ardından ölçek maddelerinde aşağıdaki değişiklikler yapılmıştır: (1) Tüm soru maddelerinde "teknoloji" ifadelerinin yerini "bilişim teknolojisi" almış ve böylelikle "teknoloji (T) yananlamının daha açık olması sağlanmıştır; (2) "konu içerik bilgisi (AB)", tam olarak "Coğrafya konusu ve lise Coğrafyasının konu içeriği" olarak açıklanmıştır; (3) Coğrafya çalışmaları senaryoları, ifadelerin doğruluğunu iyileştirmek için belli soru maddelerine eklenmiştir ve bunlara örnek olarak şu verilebilir: "Coğrafya öğretim içeriğini temsil etmek için özellikle Coğrafya konusu için tasarlanmış (Google Earth, Sanal Gökevi gibi) yazılım araçları kullanabilirim."

Bunun üstüne, Çin Anakarındaki okul yetkililerinin öğretmen personelini sınıf etkileşimini desteklemek, öğrenci geribildirimine erişmek ve kişiselleştirilmiş öğrenimi kolaylaştırmak için bilişim teknolojisi entegrasyonu sağlama konusunda dinamik bir şekilde motive ettiği de düşünülerek, ölçüğe aşağıdaki üç madde kategorisi eklenmiştir. (1) Öğretmenlerin eğitim değerlendirmesi hakkındaki bilgilerini ölçmek üzere tasarlanmış olan PAB4 (Akman ve Güven, 2015), PAB5 (Canbazoğlu Bilici vd., 2013), PB5 (Schmidt vd., 2009) ve PB7 maddelerinin eklenmesi. Eğitim değerlendirmesi, eğitim reformu çalışmalarında her zaman öncü rol oynamakta ve burada üretilen bilgiler de öğretmenlerin karar vermesini, öğrencilerin akademik başarılarını ölçmesini ve eğitim araştırması yürütmesini kolaylaştırma işlevi görmektedir (Edelson, Shavelson ve Wertheim, 2013). Bilgisayar, ağ, büyük veri madenciliği ve öğrenme analitiği alanlarındaki hızlı teknolojik ilerlemelerle birlikte, bilişim teknolojisi eğitim değerlendirmesi konusunda giderek artan bir önem taşımaktadır (Daly, Pachler, Mor ve Mellor, 2010). (2) Öğretmenlerin TPAB konusundaki kendilerine güvenlerini ve öğrenme yeteneklerini ölçmeye çalışan AB4, TB1, TPB5 (Schmidt vd., 2009), PAB2 (Canbazoğlu Bilici vd., 2013), TB5 ve TB7 maddelerinin eklenmesi. Bilişim teknolojisi, en hızlı gelişime şahit olan alanlardan biridir ve öğretmenlerin öğretim uygulamaları yoluyla TPAB yeterliliklerini sürekli olarak güncellemesini gerektirir ve bu da kaçınılmaz olarak öğretmenlerin TPAB konusundaki öğrenme yetenekleri ve kendine güvenlerini vurgular. (3) Bilişim teknolojisinin özelleşmiş öğretimi nasıl kolaylaştırdığı ve sınıf etkileşimini nasıl artırdığını konu alan maddelerin eklenmesi. Örneğin PB2 maddesi şunu sormaktadır: “Değişen öğretim bağlamları (örn: farklı ders içerikleri, öğrencilerin giriş öncesi performansı, vb.) için (örn: beyin fırtınası, deneysel gösterim, eylem modellemesi, analogi, vb.) farklı pedagojik teknikler uygulayabilirim (Akman ve Güven, 2015)”. TPB2 maddesi ise şunu sormaktadır: “Sınıf etkileşimini artırmak için bilişim teknolojilerinden yararlanabilirim”. Bunlar eklenmiştir. Aslen İngilizce olan maddeler, ilk olarak Lise Coğrafya Eğitimi konusunda uzmanlaşmış ikidilli bir üniversite araştırma kadrosu öğretim elemanı tarafından Çince’ye çevrilmiş ve ardından çalışmanın yazarları tarafından revize edilerek elden geçirilmiştir. Alandaki ikidilli bir uzmana, maddeleri yeniden İngilizce’ye çevirme ve çeviri nedeniyle hiçbir anlam değişiminin yaşanmamasını sağlama görevi verilmiştir. Tüm bu uyarlama ve değişikliklerle birlikte, 40 adet yedi puanlık Likert maddesi içeren ilk taslak ölçek biçim almıştır (bk. Ek 1).

Prosedür

Maddelerin listesi, içerik geçerlilik incelemesi için dokuz üyelik bir uzman kuruluna gönderilmiştir. Bunlardan ikisi eğitim teknolojisi konusunda uzman, ikisi lise Coğrafya öğretimi uzmanı ve kalan beşi de lise Coğrafyası eğitimi araştırmacısıdır. Kurulun geribildirimlerine göre maddelerde ek uyarlama ve değişiklikler yapılmıştır. Yedi puanlık Likert türü ölçek benimsenmiş ve araç olarak da 40 soru maddesi içeren bir anket hazırlanmıştır. Ardından anket çevrimiçi olarak bir anket web sitesine konmuş ve bu arada da Çin Anakarındaki 9 ilde bulunan lise Coğrafya öğretmenlerine davet e-postaları gönderilmiştir. Daveti alan öğretmenler, isteğe bağlı olarak doldurmaları için çevrimiçi ankete erişim sağlamıştır.

Veri Analizi

Araştırmaya yönelik faktör analizi (EFA), temel olarak teorik çıktı için kullanılan bir istatistiksel yöntem iken, doğrulayıcı faktör analizi (CFA) ise daha ziyade mevcut kuramların test edilmesi için önerilmektedir (Hair, Black, Babin ve Anderson, 2010). TPACK yedi faktörlü modeli zaten sağlam bir kuramsal temele (Mishra ve Koehler, 2006) sahip olduğu için, takip TPACK çalışmalarında yalnızca CFA’nın gerçekleştirilmesi önerilmektedir, yani faktörlerin ayırıcı geçerlilik ve yapısal geçerliliği yedi faktörlü modelin ve toplanan verilerin uygunluğunca değerlendirilecektir (Cai ve Deng, 2015). Bu çalışma, aslen maddelerin uyarlanarak geliştirildiği kaynak olan Mishra ve Koehler (2006) tarafından önerilmiş olan TPACK yedi faktörlü modelini temel almaktadır. Bu nedenle çalışmamızda, Mishra ve Koehler (2006) tarafından belirtilen yedi faktörlü model üzerinde doğrulayıcı faktör analizi yürütmek için Maksimum Muhtemellik Tahminleri (ML) yaklaşımı uygulanmış ve tüm veriler SPSS Amos (sürüm 21.0) ile işlenmiştir. Modelin uyumunu belirlemek için, uyumun iyiliği endeksi χ^2/df , RMSEA, TLI ve CFI değerleri çıkarılmıştır (Chai vd., 2013). 2’den düşük bir χ^2/df değeri, model için iyi bir uyumu gösterirken (Kline, 2011), 5’ten düşük bir değer ise kabul edilebilir bir uyum olarak yorumlanmaktadır

(Akman ve Güven, 2015). Bu uyum endeksleri arasında RMSEA'nın oldukça iyi bir mutlak uyum endeksi olduğu düşünülmektedir, zira örneklem boyutuna bağımlılığı görece küçüktür. Değer ne kadar küçükse, uyum da o kadar iyidir (Hou, Wen ve Cheng, 2004). Steiger (1990), 0,1'in altındaki bir RMSEA değerinin iyi bir uyumu temsil ettiğini ve 0,05'in altındaki bir değer ise çok iyi bir uyumu gösterdiğini ileri sürmektedir. TLI ve CFI endeksleri söz konusu olduğunda, değer 1'e ne kadar yakın olursa, model uyumu da o kadar iyi olmaktadır ve 0,9'un üzerindeki bir değer genellikle modelin iyi bir uyuma sahip olduğunu göstermektedir (Hair vd., 2010).

7 faktörlü TPACK modelinin yakınsak geçerlilik ve ayırıcı geçerliliği test edilmektedir. Aynı faktörün (örtük yapı) ölçülen değişkenlerinin ortak yapıya güçlü bir şekilde yüklenmesi, ilgi faktöründe yüksek faktör yüklenme değerlerinin görülmesi ve ölçülen değişkenlerin birbirleriyle yüksek korelasyon göstermesi durumunda yakınsak geçerlilik sağlanabilir (Wu, 2013). Faktör yüklenme (λ) ve kompozit geçerlilik (ρ_c) ile doğrulayıcı faktör analizi yoluyla yakınsak geçerlilik değerlendirilebilir (Hair vd., 2010). Hair ve diğerleri (2010) tarafından da ileri sürüldüğü üzere, dikkat çekici ölçüde büyük bir faktör yüklemesi değeri, ölçek aracının maddelerinin iyi yakınsak geçerliliğe sahip olduğunu göstermektedir. Genel olarak faktör yüklenme değerinin 0,5 ve üzerinde olması gerekir (Chai vd., 2013; Wu, 2013). 0,71'in üzerindeki bir faktör yüklenme değeri, ölçek maddelerinin istenen niteliğe sahip olduğunu göstermektedir (Hair vd., 2010). Örtük yapıların (faktörler) kompozit güvenilirliğinin genellikle 0,6'nın üzerinde olması gerekmektedir (Fornell ve Larcker, 1981). Kompozit güvenilirliği ne kadar fazla olursa, ölçülen değişkenler kümesinin korelasyonu o kadar fazla olmakta, yani o kadar homojen olmaktadır.

Hair ve diğerleri (2010) tarafından da kaydedildiği üzere, doğrulayıcı faktör analiziyle değerlendirilen faktörlerin iyi ayırıcı geçerlik sergilemesi gerekir, yani faktörlerin birbirlerinden etkili bir şekilde ayrılması gerekir. Bu çalışmada, ölçeğin iyi ayırıcı geçerliliğe sahip olup olmadığını belirlemek için Ki-kare fark testi uygulamaya konmuştur. Bir başka ifadeyle, (iki faktör arasındaki korelasyon katsayısı 1 olarak kısıtlanan) kısıtlı model ve (iki faktör arasındaki korelasyon katsayısı serbest hesaplanan parametre olan) kısıtsız modelin Ki-kare değerleri karşılaştırmaya alınmıştır. Ki-kare değerleri arasındaki anlamlı ölçüde fazla fark ($\Delta\chi^2 > \chi_{0.05}^2 = 3.841, p < 0.05$), iki faktörün tam korelasyona sahip olmadığını ve dolayısıyla ayırıcı olarak kabul edildiğini göstermektedir (Anderson ve Gerbing, 1988; Wu, 2013).

Bulgular

Betimsel İstatistikler

40 ölçüm değişkeni üzerinde betimsel istatistiksel analiz gerçekleştirilmiş ve sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1'de de görülebileceği üzere, TB2 değişkeni (Basıklık = 6,006) dışında, diğer 39 ölçüm değişkeninin tüm Basıklık katsayıları normal dağılım varsaymakta ve Bentler (2006) tarafından önerilen kritik değer (< 5) aşılmamaktadır. Ardından, Chai ve diğerlerinin (2013) önerileri izlenerek TB2 çıkarılmıştır. Sonrasında, ölçüm aracının her bir alt ölçeğinin iç tutarlılığını test etmek için Cronbach'ın alfa katsayısından yararlanılmıştır. TPAB'ın yedi faktörünün her bir alt ölçeği için Cronbach alfa katsayısı sırasıyla TB (0,87), PB (0,87), AB (0,82), PAB (0,91), TPB (0,89), TAB (0,86), TPAB (0,92) şeklindedir ve bu, ölçüm ölçeğinin iyi bir iç tutarlılık gösterdiğini ortaya koymaktadır (Hair vd., 2010).

Tablo 1. Betimsel İstatistikler

Madde	N	Ortalama Değer	Standart Hata	Basıklık	Standart Hata
	İstatistik	İstatistik	İstatistik	İstatistik	
TB1	869	3,78	1,754	-1,211	0,166
TB2	869	6,18	1,088	6,006	0,166
TB3	869	4,26	1,566	-0,733	0,166
TB4	869	4,27	1,518	-0,730	0,166
TB5	869	4,20	1,667	-0,917	0,166
TB6	869	4,29	1,536	-0,695	0,166

Tablo 1. Devamı

Madde	N	Ortalama Değer	Standart Hata	Basıklık	
	İstatistik	İstatistik	İstatistik	İstatistik	İstatistik
TB7	869	5,04	1,447	0,327	0,166
PB1	869	5,50	1,039	2,075	0,166
PB2	869	5,22	1,156	1,344	0,166
PB3	869	5,60	1,007	3,083	0,166
PB4	869	5,22	1,071	1,248	0,166
PB5	869	5,40	1,033	1,898	0,166
PB6	869	4,52	1,404	-0,442	0,166
PB7	869	5,06	1,256	0,566	0,166
AB1	869	5,28	1,122	1,014	0,166
AB2	869	5,58	0,989	1,613	0,166
AB3	869	5,50	1,021	1,430	0,166
AB4	869	5,52	0,998	1,067	0,166
AB5	869	4,80	1,273	0,040	0,166
PAB1	869	4,99	1,155	0,240	0,166
PAB2	869	5,29	1,083	1,085	0,166
PAB3	869	5,04	1,172	0,269	0,166
PAB4	869	5,06	1,155	0,479	0,166
PAB5	869	5,12	1,125	0,597	0,166
TPB1	869	5,54	1,119	1,936	0,166
TPB2	869	5,30	1,104	1,467	0,166
TPB3	869	5,46	1,033	2,337	0,166
TPB4	869	5,43	1,047	2,221	0,166
TPB5	869	5,31	1,167	1,429	0,166
TPB6	869	5,26	1,092	1,280	0,166
TPB7	869	4,75	1,287	-0,132	0,166
TAB1	869	4,41	1,528	-0,607	0,166
TAB2	869	4,96	1,213	0,431	0,166
TAB3	869	5,09	1,203	0,617	0,166
TAB4	869	4,51	1,439	-0,534	0,166
TPAB1	869	4,66	1,384	-0,343	0,166
TPAB2	869	4,83	1,366	-0,118	0,166
TPAB3	869	4,68	1,374	-0,332	0,166
TPAB4	869	4,95	1,275	0,387	0,166
TPAB5	869	4,56	1,448	-0,454	0,166

Model Uygunluk Testi

TB2'nin silinmesinden sonra 39 ölçülmüş değişken içeren 7 faktörlü modeli (M_1) değerlendirmek için ML'de doğrulayıcı faktör analizine başvurulmuştur. Ölçülen değişkenlerin faktör yüklemeleri, TB7 ($\lambda = 0,46$) ve TPB7 ($\lambda = 0,49$) istisnası dışında 0,57 ile 0,93 arasında dağılmıştır. Model M_2 , TB7'nin çıkarılmasından sonra alınmıştır. 0,57 ile 0,93 aralığındaki TPB7 ($\lambda = 0,49$) haricindeki tüm ölçülen değişkenlerin faktör yüklemeleriyle M_2 doğrulayıcı faktör analizi için ML yaklaşımı yeniden uygulanmıştır. Ardından TPB7'nin çıkarılması sonrasında Model M_3 oluşturulmuştur ve bunu ML doğrulayıcı faktör analizi takip etmiştir. Bu sefer, ölçülen değişkenlerin yüklemelerinin istisnasız olarak 0,57 ile 0,94 arasında dağıldığı bulunmuştur. M_1 , M_2 , M_3 'teki ölçülen değişkenlerin faktör yüklemeleri Ek 2'de belirtilmiş ve model uyum endeksleri Tablo 2'ye kaydedilmiştir. Akman ve Güven (2015), Steiger (1990) ve Wu (2013) tarafından uyum endeksleri ve model uyumu konusunda ortaya konan tartışma uyarınca, M_3 kabul edilebilir görülmektedir ve bu, Çin Ankarası lise Coğrafya öğretmenlerinin TPAB bilgisi yapısının Mishra ve Koehler (2006) tarafından 7 faktörlü TPAB modelinde belirtilenlerle uyum sağladığını göstermektedir.

Tablo 2. Model Ayarlaması Öncesi ve Sonrasındaki Uyum Endekslerinin Bir Karşılaştırması

Model	χ^2	df	χ^2/df	TLI	CFI	RMSEA	Not
M ₁	3073,803	681	4,514	0,891	0,900	0,064	Orijinal Model
M ₂	2886,967	644	4,483	0,896	0,905	0,063	TB7 çıkarıldı
M ₃	2478,786	608	4,077	0,911	0,919	0,060	TB7 ve TPB7 çıkarıldı

Not. 5'in altındaki χ^2/df uyum endeksi, kabul edilebilir bir model uyumunu gösterir (Akman ve Güven, 2015); 0,1'in altındaki RMSEA iyi bir model uyumunu gösterir (Steiger, 1990); 0,9'un üzerindeki TLI ve CFI enfeksleri ise iyi uyumlu bir modeli gösterir (Hair vd., 2010).

Yakınsak Geçerlik Testi

Ek 2'den de görülebileceği üzere, M₃ modelindeki tüm ölçülen değişkenlerin standartlaştırılmış faktör yüklemeleri 0,57 ile 0,94 aralığındadır ve bu, tüm ölçüm maddelerinin oldukça iyi bir yakınsak geçerliliğe sahip olduğunu göstermektedir (Wu, 2013). TB1 (0,57), PB7 (0,57), TPB1 (0,59), TPB5 (0,60) ve PB6 (0,63) haricinde, kalanların standartlaştırılmış faktör yükleme değerlerinin tamamı 0,71'in üzerindedir ve bu, çoğu ölçüm maddesi için istenen bir nitelik olarak yorumlanmaktadır (Hair vd., 2010). Her bir faktörün kompozit güvenilirliği (ρ_c), aşağıdaki formül kullanılarak, M₃ modelinin ölçülen değişkenlerinin standartlaştırılmış faktör yüklemeleriyle hesaplanmıştır (Fornell ve Larcker, 1981):

$$\rho_c = \frac{(\sum \lambda)^2}{[(\sum \lambda)^2 + \sum (\theta)]}$$

Bunlar sırasıyla TB (0,89), PB (0,88), AB (0,90), PAB (0,91), TPB (0,93), TAB (0,87) ve TPAB'dır (0,91). Yedi faktörün de kompozit güvenilirliği 0,8'in üzerinde olduğu için, bu ölçülen değişkenlerin tümü için iyi bir homojenlik göstermektedir (Chai vd., 2013; Wu, 2013). Hem standartlaştırılmış faktör yüklemeleri hem de kompozit güvenilirlik değerleri, ölçüm ölçeğinin iyi yakınsak geçerliliğe sahip olduğunu, ölçülen değişkenlerin karşılık gelen faktörleri (örtük yapılar) etkili bir şekilde yansıttığını ve aynı faktörler (örtük yapılar) için ölçülen değişkenlerin yüksek iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir (Wu, 2013).

Ayrıncı Geçerlik Testi

TB, AB, PB, PAB, TAB, TPB ve TPAB olmak üzere yedi faktörün çiftli olarak birleştirilmesi, 21 CFA hipotezli modele yol açmaktadır. Kısıtlı ve kısıtsız model, sırasıyla iki faktörün kovaryansının 1 olarak belirlenmesi ve kovaryansın serbest hesaplanan bir parametre olmasıyla elde edilmektedir. Ardından sonuçlarla birlikte χ^2 ve df değerlerini elde etme amacıyla hem M_c hem de M_u'da doğrulayıcı faktör analizi yürütmek için ML yaklaşımı benimsemektedir ve sonuçlar Tablo 3'te gösterilmiştir. Tablo 3'te de görülebileceği üzere, yedi faktör için kısıtlı ve kısıtsız modeller arasındaki ki-kare değer farklarının tamamı ayrıncı geçerlik testi için kritik gösterge $\chi^2_{0.05} = 3,841$ 'in üzerindedir. Kısıtlı ve kısıtsız modeller arasındaki ki-kare değer farklarının tümünün anlamlı olan 0,05 düzeyine ulaşması, yedi faktör arasındaki örtük özelliklerin anlamlı farklar taşıdığını ve ölçekteki farkların iyi ayrıncı geçerlik sergilediğini göstermektedir (Anderson ve Gerbing, 1988; Wu, 2013).

Tablo 3. Faktör Çiftleri İçin Ayrıncı Geçerlik Testinin Alıntısı

Çiftlenmiş Faktörler	İstatistik							
	Kısıtlı Model (M _u) (Korelasyon katsayısı 1 olarak belirlenmiştir)			Kısıtsız Model (M _c) (Korelasyon katsayısı serbest hesaplanan parametre olarak)			Ki-kare Değer Farkları (M _u -M _c)	Serbestlik Derecesi farkları
	ρ_2	df	χ^2	ρ_1	df	χ^2	$\Delta\chi^2$	Δdf
TB-AB	1,00	35	1876,59	0,48	34	249,51	1627,08 ***	1
TB-PB	1,00	54	1812,32	0,53	53	457,73	1354,59 ***	1
TB-PAB	1,00	35	2319,19	0,31	34	171,40	2147,79 ***	1
TB-TAB	1,00	27	916,66	0,66	26	146,84	769,82 ***	1
TB-TPB	1,00	44	2246,43	0,42	43	298,69	1947,74 ***	1

Tablo 3. Devamı

Çiftlenmiş Faktörler	İstatistik							
	Kısıtlı Model (M _U) (Korelasyon katsayısı 1 olarak belirlenmiştir)			Kısıtsız Model (M _C) (Korelasyon katsayısı serbest hesaplanan parametre olarak)			Ki-kare Değer Farkları (M _U -M _C)	Serbestlik Derecesi farkları
	ρ_2	df	χ^2	ρ_1	df	χ^2	$\Delta\chi^2$	Δdf
TB-TPAB	1,00	35	1601,16	0,60	34	214,17	1386,99 ***	1
AB-PB	1,00	54	1052,73	0,74	53	424,13	628,60 ***	1
AB-PAB	1,00	35	1490,86	0,62	34	255,52	1235,34 ***	1
AB-TAB	1,00	27	1168,31	0,58	26	241,75	926,56 ***	1
AB-TPB	1,00	44	1774,45	0,60	43	370,06	1404,39 ***	1
AB-TPAB	1,00	35	1813,48	0,53	34	284,14	1529,34 ***	1
PB-PAB	1,00	54	1754,18	0,57	53	321,33	1432,85 ***	1
PB-TAB	1,00	44	1214,11	0,59	43	336,24	877,87 ***	1
PB-TPB	1,00	65	1745,26	0,63	64	411,90	1333,36 ***	1
PB-TPAB	1,00	54	1643,45	0,60	53	378,85	1264,60 ***	1
PAB-TAB	1,00	27	1402,91	0,45	26	190,54	1212,37 ***	1
PAB-TPB	1,00	44	2462,96	0,50	43	326,55	2136,41 ***	1
PAB-TPAB	1,00	35	2448,54	0,43	34	208,36	2240,18 ***	1
TAB-TPB	1,00	35	1120,68	0,70	34	421,74	698,94 ***	1
TAB-TPAB	1,00	27	592,78	0,82	26	228,41	364,37 ***	1
TPB-TPAB	1,00	44	1908,27	0,65	43	358,26	1550,01 ***	1

Not. * Kısıtlı ve kısıtsız modeller ($\Delta\chi^2$) arasındaki ki-kare değer farkları 3,841'in üzerindedir ve 0,05 anlamlı düzeyine ulaşmaktadır; *** Kısıtlı ve kısıtsız modeller ($\Delta\chi^2$) arasındaki ki-kare değer farkları 10,828'in üzerindedir ve 0,001 anlamlı düzeyine ulaşmaktadır.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, Mishra ve Koehler (2006) tarafından önerilen TPAB kuramsal çerçevesi Chai ve diğerleri (2013) tarafından geliştirilen ölçeği temel alan yaygın dönüşümsel TPAB yaklaşımı izlenerek, özellikle Çin Ankarasındaki lise Coğrafya öğretmenleri için 7 faktörlü TPAB modelinin bir ölçüm ölçeğini uyarlamaya ve geliştirmeye çalışılmaktadır. Bu çalışmaya Çin Ankarasındaki dokuz ilden 869 Coğrafya öğretmeni katılmıştır. Toplanan veriler, doğrulayıcı faktör analiziyle işleminden geçirilmiştir.

Bu çalışma, şunları göstermektedir: (1) Çin Ankarasındaki lise Coğrafya öğretmenlerinin TPAB bilgi yapıları, Mishra ve Koehler (2006) tarafından 7 faktörlü modellerinde (TB, AB, PB, TAB, TPB, PAB ve TPAB) önerilenlere uymaktadır ve Chai ve diğerleri (2013) tarafından araştırma çalışmalarında sunulmuş bulgularla da tutarlıdır; (2) TPAB ölçüm ölçeğimizin nihai sürümü yedi faktör ve 37 ölçüm soru maddesi içermektedir ve bunlar sırasıyla TB (5 madde), AB (5 madde), PB (7 madde), TAB (4 madde), TPB (6 madde), PAB (5 madde) ve TPAB (5 madde); (3) ölçülen 37 değişkenin standartlaştırılmış faktör yüklemelerinin tamamı 0,57 ila 0,83 arasında dağılmıştır, her bir faktörün kompozit geçerlik değerleri 0,87 ila 0,93 arasındadır ve bu, ölçüm ölçeğinin iyi yakınsak geçerliliğe sahip olduğunu göstermektedir; (4) yedi faktör için kısıtlı ve kısıtsız modeller arasındaki ki-kare değer farklarının tamamı anlamlı 0,05 düzeyine ulaşmaktadır ve bu, ölçüm ölçeğinin iyi bir ayırıcı geçerliliğe sahip olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, ölçüm ölçeğinin Çin Ankarasındaki lise Coğrafya öğretmenlerinin TPAB yeterliliklerinin mevcut durumunu değerlendirmek ve TPAB kendi kendine yeterlilik ve kendi kendine gelişimlerini kolaylaştırmak için güvenilir bir araç olarak kullanılması mümkündür. Ölçek, bilişim teknolojisinin öğretim uygulamalarına uygulanması alanında eğitim materyallerinin geliştirilmesi ve düzeltilmesi için eğitim kurumları tarafından bir temel olarak kullanılabilir.

Tamamlanmış TPAB ölçeğinde, en çok ölçülen değişkenlerin standartlaştırılmış faktör yüklemelerinin 0,71'in üzerinde olduğu bulunmuştur ve bu da, ölçek maddelerinin iyi kalitede olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Ancak TB1, PB7, TPB1, TPB5 ve PB6'nın faktör yüklemeleri bu düzeye ulaşmamaktadır ve bunun nedeni, burada aşağıda da ele alındığı üzere, Çin Ankarasındaki lise Coğrafya öğretiminin mevcut durumu olabilir. Öncelikle, Coğrafya öğretiminde bilişim teknolojisinin güncel uygulamasında hâlen çeşitlilik yoktur ve müfredat entegrasyonu da derinlikten yoksundur (Stratejik Eğitim Bileştirme Araştırma Tabanı (Merkez Çin) [EISR], 2015). Çok sayıda öğretmenin soru maddelerinde belirtilen teknolojiler konusunda hiç deneyimi yoktur ve bunun anket maddelerinin algılanması ve maddelerle ilgili karar verilmesi konusunda olumsuz bir etkisinin olması mümkündür. Örneğin, Coğrafya öğretiminde TB1'de betimlenen 3 Boyutlu Yazıcı Kullanımı ve Sanal Gerçeklik gibi teknolojilerden yararlanılması hâlen keşif aşamasındadır ve birçok öğretmen gerçek yaşam durumlarında pratik deneyime sahip değildir. İkincisi, Coğrafya öğretiminin rutin değerlendirme araçları genellikle yerel eğitim idaresi kurumları ile ilişkili olan Öğretim ve Araştırma Bürosu tarafından geliştirilmektedir ve nadiren de, Coğrafya öğretmenlerinin kendi araçlarını geliştirmesi gerekmektedir ve bu da öğretmenlerin PB7 algılarını etkileyebilir. Üçüncüsü, anket maddelerinin ifadesi soyut ve genel olma eğilimindedir ve öğretmenlerin soru maddelerini yorumlamasına engel olabilir. Örneğin TPB5'de geçen "eleştirel bakış açıları" ve PB6'da geçen "zorlayıcı görevleri" alalım. Bunlar somut olmaktan uzaktır ve bu soru maddelerinin öğretmenler tarafından anlaşılmasında farklılıklarla sonuçlanabilir. Bu nedenle, TPAB ölçüm ölçeğinin takip araştırması ve uygulamasında, anket maddelerinin niteliğinin geliştirilmesi için bu soru maddelerinin değiştirilmeye devam etmesi önemli bir gerekliliktir.

Çin Ankarasındaki lise Coğrafya öğretmenlerinin TPAB bilgi yapılarının Mishra ve Koehler (2006) tarafından önerilen yedi faktörlü modele uygun olduğu, ancak TPAB faktörleriyle ilgili bazı araştırma bulguları (Koh vd., 2010; Canbazoglu Bilici vd., 2013) ile tutarlı olmadığı ve bunun nedeninin aşağıdaki hususlar olabileceği ortaya konmuştur. Bir yandan, bu çalışmaya katılan öğretmenler lise Coğrafya öğretimi konusunda zengin deneyimler yaşamaktadır ve ayrıca Çin Ankarasındaki eğitim kurumları ve idari kurumlar, sınıf eğitimini desteklemek için öğretmenleri bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde derslere katmaları konusunda teşvik etmeye çalışmaktadır. Dong ve diğerleri (2015), Çin Ankarasındaki göreve başlamamış ve görevdeki öğretmenlerin TPAB faktörü yapısal ilişkilerini karşılaştırdıklarında, görevdeki öğretmenlerin TPAB kendi kendine etkililiklerinin genellikle göreve başlamamış öğretmenlerinkinden daha iyi olduğunu bulmuştur. Araştırmacılara göre, bunun nedeni farklı öğretmenlerin konu içeriklerindeki uzmanlığının farklı öğretim deneyimleriyle ilgili olmasından kaynaklanıyor olabilir. Çin Ankarasındaki öğretmenlerin TPAB kendi kendine etkililiğinin iyi anlaşılması, farklı TPAB faktörlerini belirlemelerinde yararlı kabul edilmektedir. Diğer yandan da, Çin Ankarasındaki idari eğitim bölümlerinin tamamı, öğretmen eğitim programları yoluyla ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde görevdeki öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu ve konu eğitimindeki yeterliliklerini artırmaya büyük bir önem vermektedir (Çin Halk Cumhuriyeti Eğitim Bakanlığı, 2013). Cai ve Deng (2015) öğretmenlerin eğitime katılımının TPAB faktörü yapısal ilişkilerine etki etmesinin muhtemel olduğunu savunurken, Lee ve Tsai (2010) çalışması da, öğretmenlerin bilişimle ilgili pedagojik bilgilerden yoksun olması ya da okulların öğretmenlerinin pedagojik eğitime yeterli önemi vermemesi durumunda öğretmenlerin TPAB faktörlerini belirleme yeteneğinin etkilenebileceğine dikkat çekmiştir. Çin Ankarasındaki idari eğitim bölümleri, sistematik bir şekilde lise öğretmenleri için dinamik bir şekilde eğitim projeleri uygulamaya koymakta ve hem teknik hem de teorik anlamda lise Coğrafya öğretmenlerinin bilişim teknolojisini müfredata entegre etme yeterliliğini desteklemektedir. Bu da öğretmenlerin anket sorularını anlaması ve çeşitli TPAB faktörlerini belirlemesine olanak sağlamaktadır.

Bu alışma, özellikle Çin Anakarasındaki lise Coğrafya ğretmenlerinin TPAB düzeyi ve kendi kendine etkililiğinin değerlendirilmesi için bir ölçek geliştirilmek üzere tasarlanmıştır ve ölçüm modeli uyumu test edilerek ölçeğin yakınsak geçerliliği ve ayırıcı geçerliliği de doğrulanmıştır. Ancak yedi TPAB kurucu faktörü arasındaki yapısal ilişkiler ve herhangi bir diğer etki faktörünün olası varlığı konusunda hiçbir ek analiz yrtlmemiştir. Bu çalışmanın bir takibi olarak, TB, PB, AB, TPB, PAB, TAB ve TPAB arasındaki ngrsel etkiyi araştırmak, Çin Anakarasındaki lise Coğrafya ğretmenlerinin TPAB düzeylerini değerlendirmek ve ğretmen eğitimi ve gelişim programlarının içerik yapısında düzeltmeler yapmak için eğitim ve ğretim kurumlarına yönelik etkili değerlendirme araçları sağlamak için, yedi faktörlü TPAB yapısal modellerinin validasyonu yoluyla ek araştırmalar yürütülecektir.

Teşekkür

Bu araştırma Doğu Çin Normal niversitesi sponsorluğunda Eğitimin Yüksek Disiplinle Yapılandırılması Projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Kaynakça

- Akman, Ö. ve Güven, C. (2015). TPACK survey development study for social sciences teachers and teacher candidates. *International Journal of Research in Education and Science*, 1(1), 1-10.
- Anderson, J. C. ve Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3), 411-423.
- Bentler, P. M. (2006). *EQS 6 Structural equations program manual*. Encino, CA: Multivariate Software, Inc. 14 Mart 2016 tarihinde <http://www.econ.upf.edu/~satorra/CourseSEMVienna2010/EQSManual.pdf> adresinden erişildi.
- Bingimlas, K. A. (2009). Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: A review of the literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(3), 235-245.
- Cai, J. X. ve Deng, F. (2015). Study on Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Latest Development and Trend. *Modern Distance Education Research*, 3, 9-18.
- Canbazoğlu Bilici, S., Yamak, H., Kavak, N. ve Guzey, S. S. (2013). Technological pedagogical content knowledge self-efficacy scale (TPACK-SeS) for pre-service science teachers: Construction, validation, and reliability. *Eurasian Journal of Educational Research*, 52, 37-60.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L. ve Tsai, C. C. (2011). Exploring the factor structure of the constructs of technological, pedagogical, content knowledge (TPACK). *The Asia-Pacific Education Researcher*, 20(3), 595-603.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., Tsai, C. C. ve Tan, L. L. W. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers & Education*, 57, 1184-1193.
- Chai, C. S., Ng, E. M. W., Li, W., Hong, H. Y. ve Koh, J. H. L. (2013). Validating and modelling technological pedagogical content knowledge framework among Asian preservice teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(1), 41-53.
- Chen, C. ve Fan, J. (2002). *Interpretation of Geography Curriculum Standards* (Taslak Sürüm). Wuhan, Hubei, Çin: Hubei Education Press.
- Çin Halk Cumhuriyeti Eğitim Bakanlığı. (2013). *To Implement the Project of Enhancing Primary and Middle School Teachers' Ability to Apply Information Technology on a National Scale*. <http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s7034/201311/159042.html> adresinden erişildi.
- Daly, C., Pachler, N., Mor, Y. ve Mellar, H. (2010). Exploring formative e-assessment: using case stories and design patterns. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35(5), 619-636.
- Doering, A., Scharber, C., Miller, C. ve Veletsianos, G. (2009). GeoThentic: Designing and assessing with technology, pedagogy, and content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(3), 316-336.
- Dong, Y., Chai, C. S., Sang, G. Y., Koh, J. H. L. ve Tsai, C. C. (2015). Exploring the profiles and interplays of pre-service and in-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) in China. *Education Technology & Society*, 18(1), 158-169.
- Edelson, D. C., Shavelson, R. J. ve Wertheim, J. A. (Ed.). (2013). *A road map for 21st century Geography education: Assessment*. Washington, DC: National Geographic Society. 14 Mart 2016 tarihinde http://www.informalscienceevaluation.org/uploads/2/6/4/1/26418110/ngs_roadmapconcept_assessmentreport_06_1.pdf adresinden erişildi.
- Fornell, C. ve Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 57, 1953-1960.

- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. ve Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis: A global perspective* (7. bs.). Upper Sadder River, NJ: Prentice Hall.
- Hong, J. E. ve Stonier, F. (2015). GIS in-service teacher training based on TPACK. *Journal of Geography*, 114(3), 108-117.
- Hou, J. T., Wen, Z. L. ve Cheng, Z. J. (2004). *Structural Equation Model and its application*. Pekin: Science Education Press.
- Hughes, J. (2005). The role of teacher knowledge and learning experiences in forming technology-integrated pedagogy. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(2), 277-302.
- Kline, R. B. (2011). *Principle and practice of structural equation modeling* (3. bs.). New York: The Guilford Press.
- Koehler, M. J. ve Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.
- Koehler, M. J. ve Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge?. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S. ve 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.
- Lee, M. H. ve Tsai, C. C. (2010). Exploring teachers' perceived self-efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the World Wide Web. *Instructional Science*, 38(1), 1-21.
- Lin, T. C., Tsai, C. C., Chai, C. S. ve Lee, M. H. (2013). Identifying science teachers' perceptions of technological pedagogical and content Knowledge (TPACK). *Journal of Science Education and Technology*, 22(3), 325-336.
- Margerum-Leys, J. ve Marx, R. W. (2002). Teacher knowledge of educational technology: A case study of student teacher/mentor teacher pairs. *Journal of Educational Computing Research*, 26(4), 427-462.
- Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21(5), 509-523.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J. ve Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Steiger, J. H. (1990). Structure model evaluation and modification: An interval estimation approach. *Multivariate Behavioral Research*, 25(2), 173-180.
- Stratejik Eğitim Bilgileştirme Araştırma Tabanı (Merkez Çin). (2015). *Eğitim Bilgileri Geliştirme Raporu* (2013). Pekin: People's Education Press.
- Wu, M. L. (2013). *Structural Equation Model - Advanced Practice of Amos*. Chongqing: Chongqing University Press.
- Xu, P., Liu, Y. H., Wang, Y. N. ve Zhang, H. (2013). The Status Quo and Enlightenment of Overseas Research on Measurement of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *e-Education Research*, 12, 98-101.

Ek 1. Lise Coğrafya Öğretmenleri İçin TPAB Ölçeği

Faktör	Madde
TB	<p>TB1. Çeşitli bilişim teknolojilerini (3 boyutlu yazdırma, sanal gerçeklik, google gözlükleri, vb.) biliyorum.</p> <p>TB2. Geleneksel bilişim teknolojilerini (PPT, Word, QQ, e-posta, internet araması, bilgi indirme, vb.) etkili bir şekilde kullanma yeteneğine sahibim.</p> <p>TB3. Bilişim teknolojisi kullanırken karşılaştığım teknik sorunları nasıl gidereceğimi biliyorum.</p> <p>TB4. Yeni bilişim teknolojilerini kolaylıkla öğrenebiliyorum.</p> <p>TB5. Bilgisayar uygulamalarını nasıl kullanacağımı kendi kendime öğrenebiliyorum.</p> <p>TB6. Yeni önemli bilişim gelişmelerini takip edebiliyorum.</p> <p>TB7. Kullanmam gereken bilişim teknolojilerini biliyorum.</p>
PB	<p>PB1. Spesifik durumlar (öğretim içeriği, öğrenci düzeyi, vb.) için farklı pedagojik yöntemler (vaka analizi, problem temelli araştırma, coğrafi gözlem, rol yapma, coğrafi tetkik, vb.) kullanabilirim.</p> <p>PB2. Spesifik durumlara (öğretim içeriği, öğrenci düzeyi, vb.) göre farklı pedagojik teknikler (örn: beyin fırtınası, deneysel gösterim, eylem modellemesi, analogi, vb.) uygulayabilirim.</p> <p>PB3. Uygun öğrenme stratejilerini (görsel imgeler yardımıyla iller ve bölgelerin sınırlarını ezberleme gibi) benimsemeleri konusunda öğrencilere rehberlik edebilirim.</p> <p>PB4. Öğrencilere grup etkinliklerinde konuları etkili bir şekilde tartışmaları konusunda rehberlik edebilirim.</p> <p>PB5. Öğrencilerin sınıftaki performansını nasıl değerlendireceğimi biliyorum.</p> <p>PB6. Öğrencilerin düşünmesini daha da kolaylaştırmak için zorlayıcı görevler tasarlayabilirim.</p> <p>PB7. Coğrafya öğretimi için (çoktan seçmeli sorular, kısa yanıtli sorular, öğrenci çalışmaları için değerlendirme yönergeleri, vb.) rutin değerlendirme araçları geliştirebilirim.</p>
AB	<p>AB1. Coğrafya konusunda yeterli bilgiye sahibim.</p> <p>AB2. Lise Coğrafya müfredatının ana içeriğini tamamen anlıyorum.</p> <p>AB3. Lise Coğrafya müfredatının daha derinlemesine anlaşılması konusunda kendime güvenebilirim.</p> <p>AB4. Coğrafya bilgimi artırmak için çeşitli yöntem ve stratejilerim var.</p> <p>AB5. Coğrafya müfredatının içeriği üzerine bir Coğrafya uzmanı gibi düşünebilirim.</p>
PAB	<p>PAB1. Bilişim teknolojilerini kullanmadan bile öğrencilere Coğrafya alanıyla ilgili gerçek dünya sorunlarını çözme konusunda yardımcı olabilirim.</p> <p>PAB2. Bilişim teknolojilerini kullanmadan bile Coğrafya müfredatındaki her bir konunun öğretim hedeflerini analiz edebilirim.</p> <p>PAB3. Bilişim teknolojilerini kullanmadan bile öğrencilere konu temelli coğrafi soru etkinlikleri yürütme konusunda rehberlik edebilirim.</p> <p>PAB4. Bilişim teknolojilerini kullanmadan bile öğrencilerin Coğrafya öğrenme performansını değerlendirmek için uygun değerlendirme araçlarını seçebilirim.</p>

Faktör	Madde
	PAB5. Bilişim teknolojilerini kullanmadan bile Coğrafya çalışmalarında hangi coğrafi kavramların değerlendirilmesi gerektiğini belirleyebilirim.
TPB	<p>TPB1. Coğrafya öğretimini optimize etmek için (yeraltı noktasının regresyon hareketini göstermek için animasyon kullanmak gibi) uygun bilişim teknolojilerini seçebilirim.</p> <p>TPB2. Sınıf etkileşimini iyileştirmek için bilişim teknolojilerinden yararlanabilirim.</p> <p>TPB3. Öğrencilerin öğrenme isteklerini artırmak için bilişim teknolojilerinden yararlanabilirim.</p> <p>TPB4. Öğrencilerin etkin bir şekilde sınıf etkinliklerine katılmasını sağlamak için bilişim teknolojilerini kullanabilirim.</p> <p>TPB5. Sınıfta bilişim teknolojisi kullanımını eleştirel bir bakış açısından görebilirim.</p> <p>TPB6. Çeşitli öğretim etkinliklerinde bilişim teknolojilerini uyarlayarak kullanabilirim.</p> <p>TPB7. Coğrafya öğretimini optimize etmek için (coğrafya sorularını desteklemek için Google Earth kullanmak gibi) uygun bilişim teknolojilerini seçebilirim.</p>
TAB	<p>TAB1. Coğrafya konu içeriğini göstermek için (Google Earth, sanal gökevi gibi) Coğrafyaya özgü yazılım araçlarını kullanabilirim.</p> <p>TAB2. Coğrafya öğretmek için hangi bilişim teknolojilerinin uygulanabileceğini biliyorum.</p> <p>TAB3. Coğrafya konu içeriğini temsil etmesi için (multimedya kaynakları, simülasyon yazılımları, vb.) uygun bilişim teknolojilerini kullanabilirim.</p> <p>TAB4. Coğrafyayla ilgili soru etkinlikleri yürütmek için Coğrafyaya özgü yazılımlar kullanabilirim.</p>
TPAB	<p>TPAB1. Coğrafya müfredatına göre etkinlikler planlayabilir ve içerik bilgisinin (zihin haritalama ve Vikipedi kullanımı gibi) çeşitli temsillerini oluşturmak için uygun bilişim teknolojilerini uygulamaları konusunda öğrencilere yardımcı olabilirim.</p> <p>TPAB2. Spesifik Coğrafya ders içerikleri için (blog ve çevrimiçi arama kullanımı gibi) bilişim destekli bağımsız öğrenme etkinlikleri tasarlayabilirim.</p> <p>TPAB3. Soru temelli etkinlikler tasarlayabilir ve öğrencilerin Coğrafya ders içeriğini anlamasını kolaylaştırmak için (simülasyon yazılımları ve internet tabanlı materyaller gibi) uygun bilişim teknolojilerini uygulayabilirim.</p> <p>TPAB4. Uygun Coğrafya konu içerikleri, bilişim teknolojileri ve pedagojik yöntemleri entegre eden ve öğrenci merkezli öğretim felsefesini izleyen dersler tasarlayabilirim.</p> <p>TPAB5. Coğrafya konularıyla ilgili tartışma etkinlikleri tasarlayıp atayabilir ve uygun bilişim teknolojileri (örn: Google, QQ veya tartışma forumları) yoluyla öğrenciler arasında işbirlikçi öğrenmeyi destekleyebilirim.</p>

Ek 2. Model M₁, M₂, M₃ ve Ölçülen Değişken Faktör Yüklemeleri

Faktör	Ölçülen Değişkenler	Standartlaştırılmış Faktör Yüklemeleri		
		M ₁	M ₂	M ₃
TB	TB1	0,58	0,57	0,57
	TB3	0,76	0,76	0,76
	TB4	0,84	0,84	0,84
	TB5	0,84	0,85	0,85
	TB6	0,87	0,87	0,87
	TB7	0,46	/	/
	PB	PB1	0,77	0,77
PB2		0,76	0,76	0,76
PB3		0,74	0,74	0,74
PB4		0,78	0,78	0,78
PB5		0,73	0,73	0,73
PB6		0,63	0,63	0,63
PB7		0,57	0,57	0,57
AB	AB1	0,76	0,76	0,76
	AB2	0,81	0,81	0,81
	AB3	0,84	0,84	0,84
	AB4	0,82	0,82	0,82
	AB5	0,69	0,69	0,69
PAB	PAB1	0,72	0,72	0,72
	PAB2	0,83	0,83	0,83
	PAB3	0,85	0,85	0,85
	PAB4	0,87	0,87	0,87
	PAB5	0,84	0,84	0,84
TPB	TPB1	0,60	0,60	0,59
	TPB2	0,85	0,85	0,85
	TPB3	0,92	0,92	0,93
	TPB4	0,93	0,93	0,94
	TPB5	0,60	0,60	0,60
	TPB6	0,76	0,76	0,75
	TPB7	0,49	0,49	/
TAB	TAB1	0,75	0,75	0,75
	TAB2	0,80	0,80	0,80
	TAB3	0,78	0,78	0,78
	TAB4	0,81	0,81	0,81
TPAB	TPAB1	0,84	0,84	0,84
	TPAB2	0,82	0,82	0,82
	TPAB3	0,87	0,87	0,87
	TPAB4	0,82	0,82	0,82
	TPAB5	0,79	0,79	0,79