

Makale Geçmişi / Article History

Alındı/Received: 19.01.2021

Düzeltilme Alındı/Received in revised form: 17.03.2021

Kabul edildi/Accepted: 04.04.2021

DİJİTAL MATERYAL TASARIMI YETERLİKLERİ ÖLÇEĞİ (DMTYÖ): BİR ÖLÇEK GELİŞTİRME ÇALIŞMASI*

Güler Göçen Kabaran¹, Salih Uşun²

Bilimsel Araştırma Makalesi

Öz

Araştırmada öğretmenlerin dijital materyal tasarımı yeterliklerini belirlemeye yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada karma yöntem araştırmalarından keşfedici sıralı karma desenden faydalanılmıştır. Araştırmada iki farklı çalışma grubu yer almıştır. İlk olarak Delphi panellerini gerçekleştirmek üzere Türkiye'nin 22 farklı üniversitesinde görev yapmakta olan 28 öğretim üyesi çalışmaya dâhil edilmiştir. Araştırmanın ikinci çalışma grubu ise ölçek geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının yürütüldüğü Muğla ili Menteşe ilçesine bağlı okullarda görev yapan 328 öğretmendir. Araştırmada öncelikli olarak "Dijital Materyal Tasarımı Yeterlikleri Ölçeği (DMTYÖ)"nde yer alacak maddeleri oluşturmak için Delphi tekniğinden faydalanılmıştır. Daha sonra ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Açıklayıcı faktör analizi sonucunda Dijital Materyal Tasarımı Yeterlikleri Ölçeği'nin dört faktörlü yapısı doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanmıştır. Ölçeğin tümüne ait Cronbach's Alpha değerinin. 98 olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte tasarım ve geliştirme yeterliği alt boyutunun. 97; teknik yeterlik alt boyutunun. 94; teknopedagojik yeterlik alt boyutunun. 96; uygulama ve değerlendirme alt boyutunun. 95 güvenirlik değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda geçerli ve güvenilir bir Dijital Materyal Tasarımı Yeterlikleri Ölçeği elde edildiği söylenebilir. Geliştirilen ölçek öğretmenlerin dijital materyal tasarımı yeterliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilecek araştırmalarda kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: dijital materyal; materyal tasarımı; yeterlik; ölçek geliştirme; geçerlik ve güvenirlik.

* Bu araştırma "Dijital materyal tasarımına yönelik bir hizmet içi eğitim programının geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi" isimli doktora tezinden üretilmiştir.

¹ Arş. Gör. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, gulergocen@mu.edu.tr, orcid.org/0000-0002-2631-8768

² Prof. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, susun@mu.edu.tr, orcid.org/0000-0002-1920-4578

DIGITAL MATERIAL DESIGN COMPETENCIES SCALE (DMDCS): A SCALE DEVELOPMENT STUDY

Abstract

The study aims to develop a scale to determine the digital material design competencies of instructors. In the research, an exploratory sequential mixed pattern is used from mixed-method researches. Two different working groups took part in the research. Firstly, Delphi panel, 28 faculty members who are working in Turkey's 22 different universities, were included in the study. The second working group of the study is 328 teachers, who are working in the schools of Menteşe district of Muğla province, where scale validity and reliability studies were conducted. Delphi technique was used to create the items to be included in the "Digital Material Design Competencies Scale (DMDCS)", as a priority. Later, validity and reliability studies of the scale were carried out. As a result of the exploratory factor analysis, the four-factor structure of the Digital Material Design Competencies Scale was confirmed by confirmatory factor analysis. Cronbach's Alpha value of the whole scale was determined to be .98. However, it was determined that the design and development competence of sub-dimension have .97; the technical competence sub-dimension has .94; techno pedagogical competence sub-dimension has .96; implementation and evaluation sub-dimension has .95 reliability values. In this context, it can be said that a valid and reliable Digital Material Design Competencies Scale has been obtained. The developed scale can be used in researches to determine the digital material design competencies of teachers.

Keywords: Digital material; material design; competence; scale development; validity and reliability,

Summary

Today's students are now described as digital students and it is stated that these students adopt and use technology to explore, question, and improve their learning and contribute to the knowledge of others (Smaldino, Lowther, Mims, & Russell, 2015). In this direction, it can be said that the materials, that are used for today's learners, in whose most of the lives there is technology, should be digitized. It is stated that learning experiences equipped with digital teaching materials will enable learners to be fast, effective, and willing to access information (YavuzKonokman, 2019). Teaching materials transmitted through digital media are defined as digital materials and digital textbooks, applications, and online complementary resources are shown as examples (Edson & Thomas, 2016). When it is called digital material; animations, simulations, presentations, digital texts, and videos come to mind (Taşlıbeyaz & Karaman, 2015). Karademir (2018) defined digital teaching material as all kinds of materials prepared for teaching purposes through digital media such as computers or mobile devices.

It is stated that today's technology-literate students' interest in technology will make it easier for them to be interested in the information provided with digital teaching materials and that the learning experiences designed with these materials will contribute to their positive attitude towards learning (Yavuz-Konokman, 2019). Digital learning materials are seen to be more effective than static learning materials in focusing attention and

concentration (Karademir-Coşkun & Alper, 2019). These materials, which are suitable for the nature of today's students, who are referred to as digital natives, are capable of contributing to the 21st-century teaching-learning environments. However, digital materials offer a wide variety of educational opportunities that cannot be achieved in traditional instruction forms (Kalyuga & Liu, 2015). The fact that digital materials contain many visual, auditory, or interactive elements is an important resource for students with different learning styles and intelligence types. Besides, it is stated that digital materials facilitate the selection of information, organization, and integration for students (Zwart, Van Luit, Noroozi, & Goei, 2017).

Considering the benefits of digital materials for students and the digital transformation in the field of education, it can be said that teachers' ability to design digital materials to be used in their lessons is an important feature. This issue was also mentioned in the "2023 Education Vision Document", which includes the goals to be achieved in education to raise neoteric individuals. The document contains targets for digital content and skill-supported transformation in our country. These goals are explained with the justification that teaching processes require a digital transformation per the lives of students. Emphasis is placed on the importance of teachers developing and using digital teaching materials. In line with these developments, it is important for today's teachers to have the skills to prepare and use their digital materials. It has been seen that there are not many scales for determining the digital material design competencies of instructors in the related literature. In the study, it was aimed to develop a scale to determine the digital material design competencies of instructors.

In the research, an exploratory sequential mixed pattern is used from mixed-method researches. Two different working groups took part in the research. Firstly, to determine the scale items for implementation of the Delphi panel, 28 faculty members who are working in Turkey's 22 different universities, were included in the study. The second working group of the study is 328 teachers, who are working in the schools of Menteşe district of Muğla province, where scale validity and reliability studies were conducted.

Delphi technique was used to create the items to be included in the "Digital Material Design Competencies Scale (DMDCS)", as a priority. A scale item pool was created with Delphi panels completed in three rounds. Later, validity and reliability studies of the scale were carried out. After the necessary analyzes were performed, the scale was finalized.

KMO value and Bartlett's Sphericity test results, which were examined before performing the factor analysis of the scale, showed that the scale was suitable for analysis. In this context, exploratory factor analysis was conducted to determine the construct validity. To reveal the factor design of the scale, "Principal Component" was conducted. It was determined that the scale has four factors by examining the "Explained Total Variance Table" and "Slope-Deposition Plot", which reveal the factor structure. Then, axis rotation analysis was performed for the scale. Varimax rotation technique was used for axis rotation and overlapping items were determined. According to the analysis results, it was reported that 11 items were collected in more than one factor and the difference between factor loading values was less than 1. Therefore, these items were excluded from the scale. Rotated Component Matrix table was examined to reveal the factor structure of the scale. It was determined that the scale items were within the ranges that should be evaluated for factor load, and a confirmatory factor analysis was performed through the AMOS program to verify the revealed structure. First of all, each variable in the data set and the items belonging to these variables were introduced to the program. The error terms of each variable are named and covariance

has been created between all implicit variables. Then the analysis was carried out and the fit values were examined. When all fit indices were evaluated together, it was accepted that the model formed was verified. Cronbach's Alpha reliability values were examined for the reliability study of the scale. Besides, within the scope of the reliability analysis of the scale, item analysis statistics based on the difference between the lower and upper group averages were carried out. By testing the differences between the item average scores of the lower 27% and upper 27% groups formed according to the scale total scores using the unrelated t-test, the difference between the groups in the desired direction is evaluated as an indicator of the internal consistency of the test. Analysis results have shown to what extent the items differentiate individuals in terms of measured behavior (Büyüköztürk, 2018, p. 183). In this context, to determine the significant difference between the item average scores of the lower 27% and upper 27% groups belonging to DMAS, the mean scores obtained from the scale were listed and among the scores of the upper 27% group (69 people with the highest mean score) and the lower 27% (69 people with the lowest average score) t-test was conducted. After the validity and reliability analyzes were completed, a 5-point Likert-type scale with four factors and 31 items was obtained.

Giriş

Dönemler boyunca yaşanan toplumsal, ekonomik, bilimsel ve teknolojik gelişmeler bireylerin yaşam tarzlarını büyük ölçüde etkilemiştir. Toffler (1981), Üçüncü Dalga isimli eserinde toplumsal olarak üç farklı dönemden bahsetmektedir. Birinci dalganın tarım toplumu, ikinci dalganın sanayi toplumu, üçüncü dalganın da bilgi toplumu olduğunu belirtmiştir. Bu üç dönemde de merkeze alınan öğeler farklı olmuştur. Tarım ve sanayi toplumunda önem verilen üretim ve insan gücü günümüzde yerini bilgiye bırakmış ve bu durum yaşamın hemen hemen her alanını etkilemiştir. Bilginin egemenliği altına giren günümüz dünyası çok hızlı bilgi artışı ve bilgi paylaşımı ile karakterize edilmektedir. Bilgi toplumu aşaması bilgi teknolojilerinin süratli gelişimiyle şekillenmiş ve ekonomik, sosyal, siyasal ve kültürel alanları kısa zamanda etkisi altına almıştır (Gözü ve Mutioğlu, 2012). Bilginin her geçen gün katlanarak artması ve teknolojinin günden güne hızla gelişmesi ile birlikte bilgi ve iletişim teknolojileri hayatımızda daha çok yer tutmaya başlamıştır (Kurtuluş, 2009). Türkiye İstatistik Kurumu tarafından hanelerde bilişim teknolojileri kullanım durumunu belirlemeye yönelik yapılan çalışma sonuçları bu görüşü desteklemektedir. Elde edilen verilere göre son on yıl içerisinde hanelerde bilgisayar kullanımı %33.4'den %56.6'ya, internet kullanımı %30.1'den %66.8'e, internet erişimi ise %19.7'den %80.7'ye yükselmiştir (TÜİK, 2017). Bu durum bilişim teknolojilerinin günlük yaşamımızda önemli ölçüde bir yere sahip olduğunu göstermektedir.

“Eğitim yaşama hazırlık değil yaşamın kendisidir.” görüşünü savunan Dewey (1996, s.49), “Okul ve Toplum” isimli eserinde toplumsal olarak yaşanan değişimlerin eğitim üzerindeki etkisine dikkat çekmektedir. Ona göre toplumsal değişimlerin hayat için bir anlamı olması için eğitimin de tam bir değişim geçirmesi gerekmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin bilgiyi aramada, düzenlemede, depolamada, geliştirmede ve sorun çözmede sıklıkla kullanılmaları toplumsal her sistemin eğitim kurumlarından teknolojiyi kullanabilen bireyler yetiştirmesini beklemektedir (Kurt, 2013). Dünyamızın ve toplumumuzun bundan böyle bilgiyi bilen değil, bilgiyi üreten ve bilgiye nasıl ulaşacağını bilen insanlara gereksinimi vardır (Çağlar ve Reis, 2007). Bundan dolayı da içinde bulunulan bilgi çağında, bireylerden bilim ve teknolojiye

meydana gelen gelişmeleri takip etmeleri ve günlük yaşantılarında uygulamaları beklenmektedir. Toplumun geçirmiş olduğu değişim ile bireylerden beklenen teknolojik yeterlikler eğitim ortamlarında teknolojinin kullanılmasını neredeyse zorunlu hale getirmiş ve teknoloji entegrasyonu kavramı önem kazanmıştır. Van-Melle, Cimellara ve Shulha (2003) teknoloji entegrasyonunu öğrenmeyi artırmak için bilgiye ulaşmada ve iletişime geçmede Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) tabanlı uygulamaların kullanılması ve yaygınlaştırılması süreci olarak tanımlamıştır. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Birliği (ISTE, 2008) eğitimde teknoloji entegrasyonunun belirli bir içerik alanında ya da disiplinler arası bir bağlamda öğrenmenin artırılması için teknolojinin sürece dâhil edilmesi, öğretimle ilgili işlevlerin bir parçası haline getirilerek, diğer eğitsel araçlar gibi erişilebilir olması olduğunu belirtmiştir. Tanımlardan yola çıkarak teknoloji entegrasyonunun özetle, öğretme-öğrenme sürecinin tüm boyutlarında teknolojinin etkili ve verimli bir biçimde kullanılması olduğu söylenebilir.

Eğitim teknolojisi sorunları analiz etmek ve insan öğreniminin tüm yönleriyle ilgili olan bu sorunlara çözümler tasarlamak, uygulamak, değerlendirmek ve yönetmek için insanları, prosedürleri, fikirleri, cihazları ve organizasyonu içeren karmaşık, entegre bir süreçtir (AECT, 1977, s.1). Bu bağlamda eğitimde teknoloji entegrasyonu sadece teknolojik kaynakları değil bununla birlikte insan gücü kaynaklarını da içeren çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Bu süreçte bahsedilen insan gücü kaynaklarından ve temel paydaşlardan biri öğretmenler olarak belirtilmektedir (Kabakçı-Yurdakul ve Odabaşı, 2013). Teknoloji entegrasyonunun başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesinde öğretmenlere büyük sorumluluk düşmektedir. Öğretmenlerin bu konudaki bilgi ve becerilerinin gelişmişlik düzeyi yapılan yatırımların karşılığının alınabilmesi için önemli bir faktördür. Öğretmenlerin teknoloji yetkinliğinin teknoloji entegrasyonu üzerinde en yüksek etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (Gürfidan ve Koç, 2016). Öğrencilerin öğrenmesi üzerinde önemli rolü olan öğretmenlerin teknolojiyi etkili olarak kullanabilmeleri ve öğretim etkinlikleriyle etkili bir şekilde bütünleştirebilmeleri, öğretimin etkililiğinin artırılması ve bunun yanı sıra çağın gerektirdiği gibi teknolojiyi etkili bir biçimde kullanabilen bireyler yetiştirilmesi açısından önemli görülmektedir.

Günümüz öğretim süreçlerinde öğretmenlerin salt teknoloji bilgisine sahip olmalarının yeterli olmayacağı, teknolojiyi öğretmenlik meslek bilgisi olarak belirtilen pedagoji bilgisi ve alan bilgisiyle sentezlemelerinin beklendiği söylenebilir. Bu hususta Koehler ve Mishra (2005) tarafından tanımlanan öğretmen yeterlikleri odaklı bir teknoloji entegrasyonu modeli olan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeli son zamanlarda yaygın olarak çalışılmaya başlanmıştır. Model, Shulman'ın geliştirdiği pedagojik alan bilgisi kavramının özellikle 2007 yılından itibaren öğretim teknolojileri ile ilgili uluslararası alan yazında teknoloji kavramı açısından ele alınmaya başlanmış ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) şeklinde adlandırılmıştır (Kaya, Emre ve Kaya, 2010). TPAB, modern çağın teknolojik gereksiniminin eğitim içerisinde uygulanmasını, bu uygulamaların öğretmenlerin pedagojik bilgileri ile desteklenmesini gerektiren bir eğitim yaklaşımı olarak da ifade edilmektedir (Koehler ve Mishra, 2005). En genel anlamda bir öğretmenin alan bilgisi, pedagoji bilgisi ve teknoloji bilgisinin anlamlı olarak sentezlemesini gerektiren bir düşünceye dayandığı söylenebilir.

TPAB modeli öğretmenlerin öğrenme-öğretme süreçlerinde dijital dünyanın getirmiş olduğu yenilikleri mesleki bilgileri ile bütünleştirmelerine yönelik genel çerçeveyi tanımlamaktadır. Günümüzde, öğretmenlerin öğretim süreçlerine teknolojiyi dâhil etmeleri beklenilmektedir. Teknolojinin dâhil edildiği öğretim süreçleri genellikle dijital öğretim materyallerinin kullanımı olarak ortaya çıkmaktadır. Günümüzün öğrencileri artık dijital öğrenciler olarak betimlenmekte ve bu öğrencilerin keşfetmek, sorgulamak ve kendi kişisel

öğrenmelerini geliştirmek ve başkalarının bilgilerine katkı sağlamak için teknolojiyi benimsediği ve kullandığı ifade edilmektedir (Smaldino, Lowther, Mims ve Russell, 2015). Bu doğrultuda yaşantılarının büyük bir kısmında teknoloji olan günümüz öğrenenleri için artık kullanılan materyallerin de dijitalleşmesi gerektiği söylenebilir. Karademir (2018), dijital öğretim materyalini, öğretim amaçlı bilgisayarlar ya da mobil cihazlar gibi sayısal ortamlar aracılığıyla hazırlanmış her türlü materyal olarak tanımlamıştır. Dijital materyal denince akla animasyonlar, benzetimler, sunular, dijital metinler ve videolar gelmektedir (Taşlıbeyaz ve Karaman, 2015). Dijital medya vasıtasıyla iletilen öğretim materyallerine dijital materyal olarak ayrıca vurgu yapılmakta ve bu materyallere örnek olarak dijital ders kitapları, uygulamalar ve çevrim içi tamamlayıcı kaynaklar gösterilmektedir (Edson ve Thomas, 2016). Dijital öğretim materyalleri ile donatılmış öğrenme yaşantılarının öğrenenlerin bilgiye ulaşmada hızlı, etkili ve istekli olmasını sağlayacağı belirtilmektedir (Yavuz-Konokman, 2019).

Teknoloji okuryazarı olan günümüz öğrencilerinin teknoloji ilgisinin dijital öğretim materyalleriyle sunulan bilgilere de ilgi duymasını kolaylaştıracağı ve bu materyallerle tasarlanan öğrenme yaşantılarının öğrenmeye yönelik olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlayacağı belirtilmektedir (Yavuz-Konokman, 2019). Dijital öğrenme materyalleri dikkati toplama ve yoğunlaşma konusunda geleneksel öğrenme materyallerine göre daha etkili olarak görülmektedir (Karademir-Coşkun ve Alper, 2019). Dijital yerliler olarak ifade edilen günümüz öğrencilerinin doğasına uygun olan bu materyaller 21. yüzyıl öğretme-öğrenme ortamlarına katkı sağlayacak özelliktedirler. Bununla birlikte dijital materyaller geleneksel öğretme ortamlarında elde edilemeyen çok çeşitli öğrenme fırsatları sunmaktadır (Kalyuga ve Liu, 2015). Dijital materyallerin görsel, işitsel veya etkileşimli birçok öğeyi içinde bulundurması farklı öğrenme stili ve zekâ türlerine sahip öğrenciler için önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Bununla birlikte dijital materyallerin, öğrencilerin bilgiyi seçme, organize etme ve kullanmasını kolaylaştırdığı belirtilmektedir (Zwart, Van Luit, Noroozi ve Goei, 2017).

Dijital materyallerin öğrenciler açısından sağladığı faydalar ve eğitim alanında yaşanan dijital dönüşüm göz önüne alındığında öğretmenlerin derslerinde kullanacakları dijital materyalleri tasarlama yeterliklerinin önemli bir özellik olduğu söylenebilir. Çağa uygun bireyler yetiştirmek için eğitimde gerçekleştirilmesi gereken hedeflerin yer aldığı “2023 Eğitim Vizyon Belgesi”nde de bu konuya değinilmiştir. Belgede ülkemizde dijital içerik ve beceri destekli bir dönüşüm gerçekleştirilmesi adına hedefler yer almaktadır. Bu hedefler öğretim süreçlerinin öğrencilerin yaşamlarına uygun olarak dijital bir dönüşüm gerektirmesi gerekçesi ile açıklanmıştır. Öğretmenlerin dijital öğretim materyallerini geliştirmeleri ve kullanmalarının önemine vurgu yapılmaktadır (MEB, 2020). Bu gelişmeler doğrultusunda günümüz öğretmenlerinin kendi dijital materyallerini hazırlama ve kullanma becerilerine sahip olmaları önemli bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanı sıra dünyanın birçok ülkesinde etkili olan Covid 19 pandemisi eğitimde dijital dönüşüm sürecini artık bir gereklilik haline getirmiştir. Yakın zamanda dünyayı etkisi altına alan pandemi başta sağlık olmak psikolojik, ekonomik, sosyal hayat ve eğitim gibi alanlarda insanların hayatlarını önemli ölçüde etkilemiştir. Eğitim alanında ön plana çıkan etki, öğrencilerin eğitim gördükleri okullardaki öğrenme ortamlarından uzak kalarak, izolasyon sürecini geçirdikleri evlerinden acil ve uzaktan öğretime katılmaları olmuştur (Koçoğlu, Ulu Kalın, Tekdal ve Yiğen, 2020). Coronavirüs (Covid-19) pandemisi nedeniyle Çin, ABD, İtalya, İspanya, Fransa, Kore, Türkiye ve Almanya başta olmak üzere, pek çok ülke yüz yüze eğitim öğretim uygulamalarına ara vermek zorunda kalmıştır. Küresel düzeyde, örgün eğitim uygulamalarının yürütülememesi karşısında, çözüm olarak açık ve uzaktan eğitim uygulamaları temel bir öğrenme kaynağı olarak gündeme

gelmiştir (Can, 2020). Uzaktan eğitim sürecinin etkili bir biçimde devam etmesi için öğretmenlerin sanal sınıflarda kullanabilecekleri dijital materyalleri geliştirmeleri gerekliliği oluşmuştur. Bu durum öğretmenlerin bu konuda sahip oldukları yeterliklerin belirlenmesinin önemini daha da artırmıştır. Öğretmenlerin dijital materyal tasarımı konusunda sahip oldukları bilgi ve becerileri yüz yüze öğretim ortamlarında ve uzaktan eğitim deneyimlerinde uygulayabilmesi önemli bir durum olarak görülmektedir. İlgili literatürde öğretmenlerin dijital materyal tasarımı yeterliklerini belirlemeye yönelik ölçeklerin çok fazla olmadığı görülmektedir. Bu hususta Korkmaz, Arıkaya ve Altıntaş (2019), Öğretmenlerin Dijital Öğretim Materyali Geliştirme Öz-Yeterlik Ölçeğini geliştirmişlerdir. Ölçek “Web2.0 Geliştirme”, “Tasarım” ve “Olumsuz Bakış” olmak üzere 3 faktörden ve toplam 38 maddeden oluşmaktadır. Benzer şekilde Karademir (2018) tarafından Dijital Öğretim Materyali Geliştirme Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği geliştirilmiştir. Ölçek tek faktörde olup toplam 7 maddeden oluşmaktadır. Bu kapsamda araştırmada öğretmenlerin dijital materyal tasarımı yeterliklerini belirlemeye yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Öğretmenlerin dijital materyal tasarımı yeterliklerini belirlemeye yönelik geliştirilen ölçeğin alanda yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırmada karma yöntem araştırmalarından keşfedici sıralı karma desenden faydalanılmıştır (Creswell ve Plano-Clark, 2011). Keşfedici sıralı desende araştırmacının bir ölçme aracı veya yöntem geliştirmek için birinci aşamada nitel bulguları kullandığı, takip eden nicel aşamada bu bulgulara dayalı olarak tasarladığı ölçme aracının geçerliğini test ettiği belirtilmektedir (Edmonds ve Kennedy, 2017). Araştırmada da öncelikle ölçek maddelerinin belirlenmesi amacıyla Delphi panelleri gerçekleştirilmiş ve nitel veriler elde edilmiştir. Delphi panelleri bir problem durumuna yönelik uzlaşma aracı olarak kullanılan bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Şahin, 2001). Delphi Tekniği, ayrıntılı bir eleştirel inceleme ve tartışma üretmeyi amaçlayan bir iletişim yapısıdır. Delphi çalışmaları, eğitim ortamlarında kılavuzlar, standartlar oluşturmada ve eğilimleri tahmin etmede yararlı olarak görülmektedir (Green, 2014). Bu kapsamda ölçek maddeleri Delphi panellerine katılan öğretim üyelerinin görüşlerine göre belirlenmiştir. Elde edilen nitel bulgulara dayalı olarak geliştirilen ölçek maddeleri üzerinde geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapıldığı nicel aşamaya geçilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmada iki farklı çalışma grubu yer almıştır. İlk olarak ölçek maddelerinin belirlenmesi amacıyla Delphi panellerini gerçekleştirmek üzere Türkiye'nin 22 farklı üniversitesinde görev yapmakta olan 28 öğretim üyesi araştırmanın birinci aşamasına dâhil edilmiştir. Panelistlerin belirlenmesinde amaçlı örneklem yönteminden faydalanılmıştır. Amaçlı örnekleme yönteminin pek çok durumda, olgu ve olayların keşfedilmesinde ve açıklanmasında yararlı olduğu belirtilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 135). Araştırma kapsamında geliştirilen ölçek dijital materyal tasarımıya yönelik olduğu için materyal tasarımı ve teknoloji alanlarını içermesi bakımından Eğitim Programları ve Öğretim, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanlarından uzmanlar panelist olarak belirtilmiştir.

Araştırmada yer alan Delphi panelistlerinin cinsiyet, bölüm ve unvan bilgileri Tablo 1’de verilmiştir:

Tablo 1. Delphi Panelistlerine Ait Bilgiler

Değişkenler	Grup	n	%
Cinsiyet	Kadın	13	46.4
	Erkek	15	53.6
Unvan	Dr. Öğr. Üyesi	17	60.7
	Doç. Dr.	6	21.4
	Prof. Dr.	5	17.9
Bölüm	Eğitim Programları ve Öğretim	17	60.7
	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	11	39.3
	Toplam	28	100.0

Tablo 1’de görüldüğü gibi Delphi çalışmasına katılan panelistlerin %46.4’ü kadın, %53.6’sı ise erkektir. Panelistlerin %60.7’si Dr. Öğr. Üyesi, %21.4’ü Doç. Dr., %17.9’u ise Prof. Dr. unvanına sahiptir. Panelist olarak belirlenen öğretim üyelerinin %60.7’si Eğitim Programları ve Öğretim, %39.3’ü ise Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalında görev yapmaktadırlar.

Araştırmanın nicel aşamasında yer alan çalışma grubu ise geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yürütüldüğü gruptur. Ölçek, Muğla ili Menteşe ilçesine bağlı okullarda görev yapan ve araştırmaya katılmaya gönüllü olan 342 öğretmene yüz yüze uygulanmıştır. Ölçek formu incelendikten sonra ölçek maddelerinden işaretleme yapılmayan formlar eksik olarak kabul edilerek kapsam dışı bırakılmış ve toplamda 328 geçerli ölçek formu araştırmaya dâhil edilmiştir. Ölçek geliştirme sürecinin katılımcıları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Ölçek Geliştirme Süreci Katılımcıları

Değişkenler	Kategoriler	N	%
Cinsiyet	Kadın	211	64.3
	Erkek	117	35.7
Öğrenim Durumu	Ön lisans	18	5.5
	Lisans	251	76.5
	Yüksek lisans	54	16.5
	Doktora	5	1.5
Okul Türü	Okul Öncesi	11	3.4
	İlkokul	92	28.0
	Ortaokul	116	35.4
	Lise	109	33.2
Kıdem	1-5 yıl	56	17.1
	6-10 yıl	42	12.8
	11-15 yıl	65	19.8
	16-20 yıl	76	23.2
	21 yıl ve üzeri	89	27.1
Toplam		328	100.0

Tablo 2’de görüldüğü gibi ölçek geliştirme sürecinde yer alan öğretmenlerin %64.3’ü kadın, %35.7’si erkektir. Öğretmenlerin %5.5’i ön lisans, %76.5’i lisans, %16.5’i yüksek lisans,

%1.5'i ise doktora mezunudur. Görev yapılan okul türü incelendiğinde öğretmenlerin %3.4'ünün okul öncesi, %28.0'inin ilkokul, %35.4'ünün ortaokul, %33.2'sinin ise lise kademesinde görev yaptığı görülmektedir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin %17.1'inin 1-5 yıl; %12.8'inin 6-10 yıl; %19.8'inin 11-15 yıl; %23.2'sinin 16-20 yıl; %27.1'inin 21 yıl ve üzeri kıdeme sahip olduğu görülmektedir. Ölçek geliştirme çalışmalarında örneklem büyüklüğü madde sayısı ilişkisine yönelik farklı görüşler (Nunnally, 1978) olsa da örneklem büyüklüğünün madde sayısının en az beş katı olması genelde yaygın olan yaklaşımdır (Bryman ve Cramer, 2001; Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018). Bu bağlamda ölçek geliştirme çalışması için ulaşılan katılımcı sayısının yeterli olduğu söylenebilir (Ölçek madde sayısı = 42).

Süreç

Araştırmada öncelikli olarak "Dijital Materyal Tasarımı Yeterlikleri Ölçeği (DMTYÖ)"nde yer alacak maddeleri oluşturmak için Delphi tekniğinden faydalanılmıştır.

Araştırmada ilk olarak Delphi paneli üyelerinin belirlenmesi için öğretim üyelerine çevrim içi davetiye gönderilmiştir. Daha sonra panelist olmayı kabul eden öğretim üyelerine birinci panel oturumunda "Günümüzde eğitim ortamlarında teknolojinin etkisi düşünüldüğünde öğretmenlerin dijital materyal tasarımı konusunda hangi yeterliklere sahip olmaları gerekmektedir?" sorusu çevrim içi olarak iletilmiş ve cevaplar toplanmıştır. Elde edilen cevaplar üzerinde içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Güvenirliği sağlamak amacıyla kategoriler altında yer alan kavramlar araştırmacı ve bağımsız bir değerlendirici tarafından bağımsız bir biçimde kodlanmıştır. Araştırmacılar arasındaki uyum yüzdesi Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen görüş birliği ve görüş ayrılığı sayıları (Güvenirlik = görüş birliği / (görüş birliği + görüş ayrılığı)) kullanılarak hesaplanmıştır. Hesaplanan uyum değeri .92 olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar kodlayıcılar arası güvenirliliğin %70 üzeri değerler aldığı kabul edilebilir olduğunu öne sürmektedirler (Fahy, 2001; Kurasaki, 2000; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bununla birlikte görüş birliği ise %88 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda hesaplanan uyum yüzdesinin kodlayıcılar arasında yeterli bir uyuma olduğunu gösterdiği söylenebilir. İçerik analizi sonucunda 69 maddeden oluşan ölçek maddeleri formu 5'li likert tipte ikinci panel oturumu için hazırlanmıştır.

İkinci panel oturumunda hazırlanan bu form panelistlere gönderilmiş ve cevaplar toplanmıştır. Aydın (1999), Delphi tekniğinin ikinci turu sonunda elde edilen görüşler üzerinde standart sapma, ortalama, frekans gibi çeşitli istatistiksel işlemler yapılarak ortaya konan görüşlerin katılımcılar tarafından ne ölçüde benimsendiğinin belirlendiğini ifade etmektedir. Delphi tekniği kullanılarak gerçekleştirilen araştırmalarda uzman grubun araştırma konusu ile ilgili görüşlerinde uzlaşma sağlanmaları amaçlanmaktadır. Bu nedenle araştırmalarda uzlaşma ölçütü belirlenmektedir. Araştırmalarda uzlaşma ölçütü olarak uzlaşma yüzdesi, standart sapma ve çeyrek değer genişliği yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu araştırmada da uzlaşma ölçütü olarak bu değerlerin incelenmesi uygun görülmüştür. Uzlaşma yüzdesi, ikinci ve üçüncü tur Delphi anketinde "5-Kesinlikle Katılıyorum ve 4-Katılıyorum" seçeneklerine verilen yanıtların yüzdesinin toplamıdır. Delphi çalışmalarında genel olarak uzlaşma düzeyi %55 olarak kabul edilmektedir (Williams ve Webb, 1994). Hung, Altschuld ve Lee (2008) ise bir eğitim programı değerlendirmesi amacıyla yaptıkları çalışmada uzlaşma düzeyini %90 olarak kabul etmişlerdir. Bu araştırmada uzlaşma düzeyi %80 olarak hesaplanmıştır. Sharkey ve Sharples (2001), araştırmalarda standart sapma 1 olduğunda "yüksek uzlaşma", standart sapmanı 1 ile 2 arasında değiştiği durumlarda "orta uzlaşma" ve standart sapmanın 2'den fazla olması durumunda "düşük uzlaşma" olduğunu ifade etmiştir. Bu doğrultuda araştırmada

standart sapması 1 ve altı olan maddelerde uzlaşma sağlandığı kabul edilmiştir. Çeyrek değer genişliği bir veri dizisinde üçüncü çeyrek ile birinci çeyrek arasındaki fark olarak ifade edilmektedir (Şahin, 2001). Bu değer az olması görüş birliği olduğunu, yüksek olması ise görüş birliği olmadığını ifade etmektedir. Bir yeterlik ifadesi üzerinde görüş birliğinin sağlanmış olması için o yeterlik ifadesinin çeyrek değer genişliğinin bir buçuğa eşit ya da daha düşük bir değer almış olması gerekmektedir (Şahin, 2010). Bu nedenle araştırmada çeyrek değer genişliği 1.5 ve altı olan maddelerde uzlaşma sağlandığı kabul edilmiştir. Gerçekleştirilen istatistiksel işlemlerden sonra ölçek formu düzenlenmiş ve üçüncü panel oturumunu gerçekleştirmek üzere panelistlere tekrar çevrim içi olarak yollanmış ve görüşleri istenmiştir. Bu turdan elde edilen veriler için bir önceki turda belirlenen uzlaşma ölçütleri esas alınmıştır. Sonuç olarak uzlaşma sağlanamayan 27 madde ölçek formundan çıkarılmış ve 42 maddelik ölçek formu geçerlik ve güvenilirlik çalışması için hazır hale getirilmiştir.

Delphi panelleri sonucunda elde edilen 42 maddelik 5'li likert tipindeki ölçek formu Muğla ili Menteşe ilçesinde yer alan okullarda görev yapan 328 öğretmene uygulanmıştır. Ortaya çıkan veri seti ile ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Geçerlik ve güvenilirlik analizleri tamamlandıktan sonra ölçeğin son hali elde edilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada Delphi panellerinden elde edilen verilerin analizinde içerik analizi, uzlaşma yüzdesi, standart sapma, ortalama, mesyan ve çeyrek değer genişliği analizleri kullanılmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik analizleri sürecinde açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri gerçekleştirilmiştir. Açıklayıcı faktör analizi, değişkenler arasındaki ilişkilerden hareketle faktör bulmaya yönelik bir işlemdir (Büyüköztürk, 2018, s.133). İlk olarak veri setinin açıklayıcı faktör analizine uygunluğu belirlenmiştir. Daha sonra ölçek üzerinde "Temel Bileşenler Analizi (Principal Component)" yapılmıştır. Temel bileşenler analizinin genel amacı, boyut indirgeme ve yorumlama olarak belirtilmektedir. (Johnson ve Wichern, 1982). Bu kapsamda ölçekte yer alan maddelerin boyutlarının belirlenmesinde faktör belirleme tekniklerinde yaygın olarak kullanılan temel bileşenler analizinden faydalanılmıştır.

Büyüköztürk (2018, s.133), doğrulayıcı faktör analizinde değişkenler arasındaki ilişkiye yönelik daha önce saptanan bir modelin ya da hipotezin test edildiğini belirtmektedir. Bu bağlamda ölçek geliştirme çalışmalarında yapı geçerliğini sağlamak için açıklayıcı faktör analizinden sonra doğrulayıcı faktör analizi yapılmaktadır. Ölçeğin güvenilirlik analizleri kapsamında Cronbach's Alpha güvenilirlik değerleri incelenmiştir. Bununla birlikte ölçeğin güvenilirlik analizleri kapsamında alt- üst grup ortalamaları farkına dayalı madde analizi istatistikleri gerçekleştirilmiştir.

Etik Kurul Bilgileri

Bu araştırma, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulunun 04.03.2019 tarih ve 27 sayılı kararı ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bulgular

Yapı geçerliği, testin ölçülmek istenen davranış bağlamında soyut bir kavramı doğru bir şekilde ölçebilmesi derecesini gösterir (Büyüköztürk, 2018, s.180). Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek üzere önce açıklayıcı faktör analizi daha sonra doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Analizlere başlamadan önce tüm veriler kontrol edilerek uç değerler Mahalanobis Uzaklığı yöntemi ile çalışmadan çıkartılmıştır. Mahalanobis Uzaklığı, çok yönlü uç değerlerin belirlenmesinde kullanılan istatistiki metotlardan birisidir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu kapsamda ölçekteki her bir maddenin Mahalanobis uzaklık değerleri belirlenmiş ve 0.01'den küçük olan maddeler ölçekten çıkarılarak ölçek uç değerlerden arındırılmıştır. Daha sonra faktör analizi için veri setinin normallik dağılımı incelenmiştir. Bunun için veri setinin çarpıklık ve basıklık değerleri ile Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 3 ve Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

	İstatistik	Standart Hata
Çarpıklık	-.048	.152
Basıklık	.114	.303

Normal dağılım için çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1.50 ve -1.50 arasında yer alması gerektiği belirtilmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Tablo 3.10 incelendiğinde çarpıklık ve basıklık değerlerinin bu sınırlar arasında yer aldığı görülmektedir.

Tablo 4. Normallik Değerleri

	İstatistik	sd	p
Kolmogorov-Smirnov	.044	256	.200

Tablo 4 incelendiğinde Kolmogorov-Smirnov testi sonucunun da verilerin normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir ($p > .05$). Büyüköztürk (2018, s.42), grup büyüklüğünün 50'den fazla olması durumunda puanların normalliğe uygunluğunun Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi ile yapılacağını ifade etmiştir.

Örneklem büyüklüğünün faktör analizine uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett Küresellik testi sonuçları incelenmiş ve ilgili sonuçlar Tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5. KMO ve Bartlett's Küresellik Test Sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin testi	Ki-Kare	sd	p
.977	13733.085	861	.000

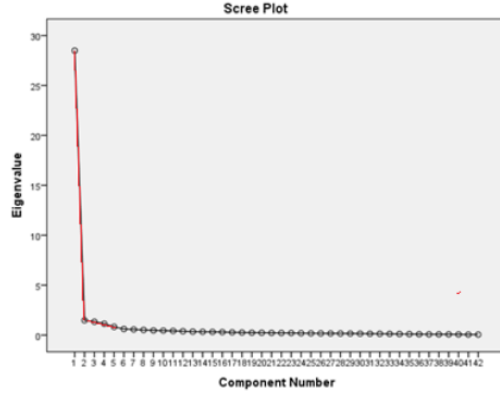
Tablo 5 incelendiğinde, KMO değerinin .977 olduğu görülmektedir. Faktör analizi için KMO değeri alt sınırının .50 olması gerektiği ve .90 bölgesindeki değerlerin mükemmel olduğu belirtilmektedir (Field, 2009; Kaiser, 1974; Leech, Barrett ve Morgan, 2005). Bartlett Küresellik testi ilişkilerin anlamlı bir düzeye sahip olup olmadığını gösterir (Can, 2014, s. 300). Bartlett's Küresellik testinden elde edilen ki-kare değerinin de anlamlı olduğu belirlenmiştir ($X^2=13733.085$, $sd=861$, $p < .05$). Bu değerlere ilişkin sonuçlar incelendiğinde veri setinin faktör analizine uygun olduğuna karar verilmiş ve analizler gerçekleştirilmiştir.

Ölçekte yer alan her bir maddenin ortak varyans sonuçları Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Ölçekte Yer Alan Her Bir Maddeye İlişkin Ortak Varyans Değerleri

Madde	Başlangıç Değeri	Açıklama Oranı	Madde	Başlangıç Değeri	Açıklama Oranı
M1	1.000	,695	M22	1.000	,784
M2	1.000	,736	M23	1.000	,833
M3	1.000	,747	M24	1.000	,790
M4	1.000	,623	M25	1.000	,788
M5	1.000	,661	M26	1.000	,754
M6	1.000	,705	M27	1.000	,767
M7	1.000	,775	M28	1.000	,835
M8	1.000	,736	M29	1.000	,822
M9	1.000	,727	M30	1.000	,859
M10	1.000	,791	M31	1.000	,805
M11	1.000	,810	M32	1.000	,716
M12	1.000	,848	M33	1.000	,799
M13	1.000	,657	M34	1.000	,808
M14	1.000	,792	M35	1.000	,781
M15	1.000	,811	M36	1.000	,720
M16	1.000	,749	M37	1.000	,762
M17	1.000	,814	M38	1.000	,784
M18	1.000	,830	M39	1.000	,789
M19	1.000	,780	M40	1.000	,813
M20	1.000	,729	M41	1.000	,878
M21	1.000	,700	M42	1.000	,857

Ortak varyans tablosunda yer alan açıklama oranı değerlerinin her bir madde için en düşük. 10 olması gerekmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2014; Seçer, 2015). Tablo 6 incelendiğinde. 10'un altında değere sahip olan bir madde olmadığı görülmektedir. Bu durumda ölçek maddelerinin ölçeğin bütünüyle uyumlu olduğu söylenebilir. Ortak varyans tablosu maddelerin uygunluğu hakkında tek başına yeterli olmayacağı için, ölçeğin faktör yapısını ortaya koyan "Açıklanan Toplam Varyans Tablosu" ve "Yamaç-Birikinti Grafiği" incelenmiştir. Açıklanan toplam varyans analizi sonuçlarına göre 42 madde için öz değeri 1'in üzerinde çıkan 4 bileşen bulunmaktadır ve 4 faktör önerilmektedir. Bu 4 faktörün varyansa yaptığı katkı %77.282 olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte faktör sayısına karar verirken kullanılan önemli bir husus da yamaç birikinti grafiğinin incelenmesidir.



Şekil 1. Yamaç Birikinti Grafiği

Yamaç birikinti grafiğinde yer alan iki nokta arasındaki her bir aralığın bir faktör anlamına geldiği belirtilmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2014). Şekil 1 incelendiğinde yamaç birikinti grafiğinde de açıklanan toplam varyans tablosu ile uyumlu olarak ölçekte 4 faktörün olması gerektiği görülmektedir.

Ölçek geliştirme çalışmalarında faktör yük değeri. 40'ın altında olan maddelerin ölçekten çıkarılması gerektiği belirtilmektedir (Field, 2009). Bu doğrultuda Dijital Materyal Tasarımı Yeterlikleri Ölçeği (DMTYÖ)'nin faktör desenini ortaya çıkarmak için yapılan analizde faktör yük değeri için kabul düzeyi. 40 olarak belirlenmiştir. Ölçekte bulunan her bir madde için bileşenler matrisi ile madde yük değerleri incelendiğinde bütün maddelerin faktör yük değerinin. 40'ın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Daha sonra ölçek için eksen döndürmesi analizi gerçekleştirilmiştir. Eksen döndürmesi için Varimax döndürme tekniği kullanılmış ve binişik olan maddeler belirlenmiştir. Büyüköztürk (2002), Varimax döndürme tekniğinin çok faktörlü yapının söz konusu olduğu durumlarda daha uygun bir seçim olduğunu belirtmektedir. Araştırmada geliştirilen ölçeğin birden fazla faktöre sahip olması nedeniyle bu teknik tercih edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre 11 maddenin birden fazla faktörde toplandığı ve faktör yük değerleri arasındaki farkın. 1'den küçük olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle bu 11 madde (M9, M16, M19, M20, M21, M23, M25, M26, M27, M32, M35) ölçekten çıkarılmıştır. Bu maddelerin çıkarılmasından sonra elde edilen açıklanan toplam varyans Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Açıklanan Toplam Varyans II

Alt Boyutlar	Başlangıç Öz Değerleri			Kareler Toplam Rotasyonu		
	Toplam	Varyans Yüzdesi	Toplam Yüzdesi	Toplam	Varyans Yüzdesi	Toplam Yüzdesi
1	20,580	66,386	66,386	6,848	22,092	22,092
2	1,410	4,550	70,936	6,065	19,563	41,655
3	1,262	4,070	75,006	6,003	19,366	61,021
4	1,055	3,403	78,409	5,390	17,389	78,409
5	,671	2,166	80,576			
6	,552	1,781	82,357			
7	,494	1,594	83,951			
8	,416	1,343	85,294			
9	,402	1,297	86,590			
10	,347	1,120	87,711			
11	,329	1,062	88,773			
12	,317	1,024	89,797			
13	,303	,977	90,774			
14	,276	,891	91,665			
15	,256	,826	92,491			
16	,238	,767	93,258			
17	,213	,688	93,945			
18	,210	,676	94,621			
19	,184	,593	95,214			
20	,183	,589	95,803			
21	,179	,578	96,381			
22	,163	,527	96,908			
23	,148	,479	97,386			
24	,144	,465	97,852			
25	,131	,422	98,274			
26	,120	,388	98,663			
27	,103	,333	98,996			
28	,101	,327	99,322			
29	,080	,259	99,581			
30	,068	,219	99,801			
31	,062	,199	100,000			

Tablo 7 incelendiğinde madde çıkarma işleminden sonra 4 faktörlü bir ölçeğin oluşturulabileceği görülmektedir. Henson ve Roberts (2006), yapı geçerliğinin sağlanması için açıklanan toplam varyans değerinin en az %52 ve üzerine bir değer olması gerektiğini

belirtmişlerdir. Ölçeğin açıklanan toplam varyans değerinin %78.409 olması ölçeğin yapı geçerliğini sağladığını göstermektedir.

Ölçeğin faktör yapısını ortaya koymak için Döndürülmüş Bileşenler Matrisi (Rotated Component Matrix) tablosu incelenmiştir. Bu durumda ortaya çıkan ölçeğin faktör yapısı Tablo 8’de gösterilmiştir.

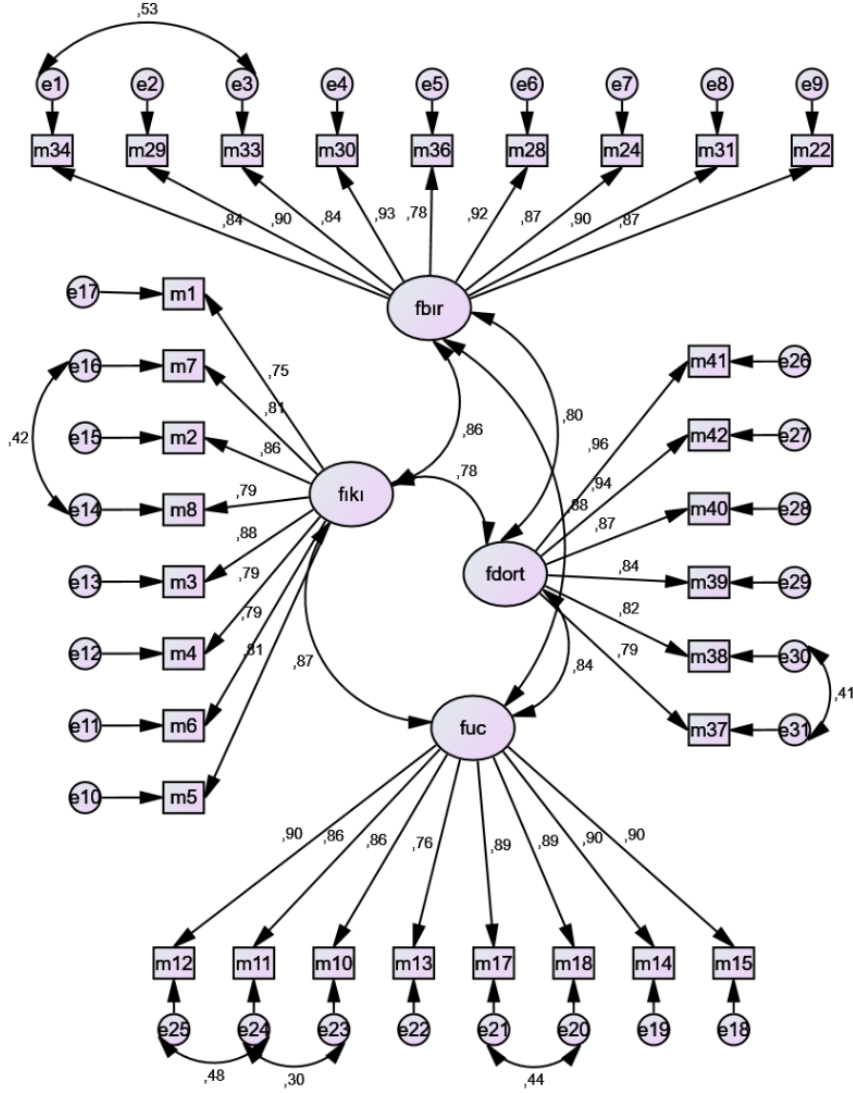
Tablo 8. Ölçeğin Faktör Yapısı

Maddeler	Faktör			
	1	2	3	4
m34	,791			
m29	,751			
m33	,745			
m30	,715			
m36	,702			
m28	,695			
m24	,645			
m31	,632			
m22	,632			
m1		,730		
m7		,715		
m2		,676		
m8		,652		
m3		,649		
m4		,648		
m6		,646		
m5		,616		
m12			,753	
m11			,735	
m10			,696	
m13			,687	
m17			,665	
m18			,630	
m14			,626	
m15			,596	
m41				,757
m42				,756
m40				,747
m39				,746
m38				,687
m37				,666

Tablo 8 incelendiğinde birinci faktörde 9, ikinci faktörde 8, üçüncü faktörde 8 ve dördüncü faktörde 6 madde olmak üzere toplam 31 maddeden oluşan dört faktörlü bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Varimax rotasyonu sonunda elde edilen faktör yüklerinin “0,32-0,44 arası=kötü”, “0,45-0,54 arası=normal”, “0,55-0,62 arası=iyi”, “0,63-0,70 arası=çok iyi” ve “0,70 ve üzeri=mükemmel” olarak kabul edilebileceği belirtilmektedir (Comrey ve Lee, 1992). Her bir maddeye ilişkin değerler incelendiğinde sadece m5, m14, m15 maddeleri olmak üzere 3 maddenin iyi aralığında, 15 maddenin çok iyi aralığında ve 13 maddenin de mükemmel aralığında faktör yük değerlerine sahip olduğu görülmektedir.

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin dört faktör ve 31 maddeden oluştuğu belirlenmiştir. Ölçek “Tasarım ve Geliştirme Yeterliği (TGY)”, “Teknik Yeterlik (TY)”,

“Teknopedagojik Yeterlik (TPY)”, “Uygulama ve Değerlendirme Yeterliği (UDY)” olmak üzere 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Birinci alt boyutta 9 (M1-M9) ikinci alt boyutta 8 (M10-M17), üçüncü alt boyutta 8 (M18-M25), dördüncü alt boyutta 6 (M26-M31) madde bulunmaktadır. Açımlayıcı faktör analizi ile ölçeğin faktörleri belirlendikten sonra, belirlenen yapının model uyumuna bakmak için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonunda oluşan dört faktörlü ölçek için AMOS yazılımı aracılığıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Öncelikle veri setinde yer alan her bir değişken ve bu değişkenlere ait maddeler için yazılıma veri girişi gerçekleştirilmiştir. Her değişkene ait hata terimleri isimlendirilmiş ve tüm örtük değişkenler arasında kovaryans oluşturulmuştur. Daha sonra analiz gerçekleştirilmiş ve analiz sonuçları Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Ölçek Maddelerinin Örtük Değişkenleri Açıklama Oranları

Şekil 2 incelendiğinde maddelerin faktörleri açıklama oranlarının .75 ile .96 arasında değiştiği görülmektedir. Modele ilişkin uyum özeti Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Modele İlişkin Uyum Özeti

<i>CMIN</i>					
Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Default model	74	892,806	422	,000	2,116
Saturated model	496	,000	0		
Independence model	31	9947,609	465	,000	21,393
<i>RMR, GFI</i>					
Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI	
Default model	,031	,816	,784	,695	
Saturated model	,000	1,000			
Independence model	,521	,072	,010	,068	
<i>Baseline Comparisons</i>					
Model	NFI	RFI	IFI	TLI	CFI
Default model	,910	,901	,951	,945	,950
Saturated model	1,000		1,000		1,000
Independence model	,000	,000	,000	,000	,000
<i>RMSEA</i>					
Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE	
Default model	,066	,060	,072	,000	
Independence model	,283	,278	,288	,000	

Tablo 9'da verilen değerler incelendiğinde χ^2/sd oranının 2,5'in altında (2.116); RMSEA değerinin 0,07'nin altında (.066) olduğu görülmektedir. Bununla birlikte NFI, RFI ve TLI değerlerinin .90'ın üzerinde; IFI ve CFI değerlerinin .95'in üzerinde olduğu; GFI ve AGFI değerlerinin 0 ile 1 arasında değiştiği belirlenmiştir. İlgili kaynaklar incelendiğinde elde edilen bu değerlerin modelin doğrulanması için yeterli olduğu sonucuna varılmıştır (Hooper, Coughlan ve Mullen, 2008; Kline, 2005; Tabachnick ve Fidell, 2013).

Güvenirlilik Analizi

Geliştirilen ölçeğin güvenirliliğini belirlemek amacıyla Cronbach's Alpha güvenirlik değerleri incelenmiştir. Bütün faktörlere ilişkin güvenirlik değerleri incelenerek ilgili sonuçlar bir araya getirilmiş ve Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Ölçeğin Madde-Test Korelasyonu Sonuçları

Madde	Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyon	Madde Silme Cronbach's Alpha
M1	0,67	0,98
M2	0,79	0,98
M3	0,81	0,98
M4	0,73	0,98
M5	0,76	0,98
M6	0,76	0,98
M7	0,76	0,98
M8	0,78	0,98
M10	0,82	0,98
M11	0,82	0,98
M12	0,84	0,98
M13	0,71	0,98
M14	0,85	0,98
M15	0,87	0,98
M17	0,84	0,98
M18	0,86	0,98
M22	0,84	0,98
M24	0,83	0,98
M28	0,85	0,98
M29	0,82	0,98
M30	0,88	0,98
M31	0,86	0,98
M33	0,81	0,98
M34	0,78	0,98
M36	0,74	0,98
M37	0,75	0,98
M38	0,79	0,98
M39	0,75	0,98
M40	0,78	0,98
M41	0,83	0,98
M42	0,81	0,98

Madde-toplam test korelasyonunun test maddelerinden alınan puanlar ile testin toplam puanı arasındaki ilişkiyi açıkladığı belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2018, s.183). Madde-toplam

korelasyon değerlerinin .25 üzeri olması gerekmektedir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Tablo 10 incelendiğinde korelasyon değerlerinin .67 ve .88 arasında değiştiği görülmektedir. Bu doğrultuda ölçeğin iç tutarlılığının yeterli düzeyde olduğu söylenebilir.

Tablo 11. Dijital Materyal Tasarımı Yeterlikleri Ölçeği (DMTYÖ) ve Alt Boyutlarına Ait Cronbach's Alpha Güvenirlik Katsayıları

Ölçek ve Alt Boyutları	Cronbach's Alpha Güvenirlik Katsayıları
Dijital Materyal Tasarımı Yeterlikleri Ölçeği (DMTYÖ)	.98
Tasarım ve Geliştirme Yeterliği (TGY)	.97
Teknik Yeterlik (TY)	.94
Teknopedagojik Yeterlik (TPY)	.96
Uygulama ve Değerlendirme Yeterliği (UDY)	.95

Tablo 11 incelendiğinde ölçeğin toplam Cronbach's Alpha değerinin .98 olduğu görülmektedir. Bununla birlikte tasarım ve geliştirme yeterliği alt boyutunun .97; teknik yeterlik alt boyutunun .94; teknopedagojik yeterlik alt boyutunun .96; uygulama ve değerlendirme alt boyutunun .95 güvenirlik değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Cronbach's Alpha değerinin .70 ve üstü olduğu durumlarda ölçeğin güvenilir olduğu kabul edilmektedir (Sipahi, Yurtkoru ve Çinko, 2010). Bu bağlamda ölçek ve alt boyutlarının güvenirlik düzeylerinin oldukça iyi olduğu söylenebilir.

Ölçeğin güvenirlik analizleri kapsamında alt- üst grup ortalamaları farkına dayalı madde analizi istatistikleri gerçekleştirilmiştir. DMTYÖ'nün %27'lik alt grup madde puan ortalamaları ile %27'lik üst grup madde puan ortalamaları arasında madde bazında ve ortalama bazında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu durum ölçeğin ayırt edici yapıda olduğunu ve iç tutarlılığının da yüksek olduğunu göstermektedir. Ölçekten alınan ortalama ve toplam puanlara göre yeterlik düzeyi aralıkları Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12. Yeterlik Düzeyi Aralıkları

	Puan Aralığı		
	Ortalama Puan	Toplam Puan	Yeterlik Düzeyi
Dijital Materyal Tasarımı Yeterlikleri Ölçeği (DMTYÖ)	1.00-2.33	31-72.33	Düşük
	2.34-3.67	72.34-113.66	Orta
	3.68-5.00	113.67-155	Yüksek
Tasarım ve Geliştirme Yeterliği (TGY)	1.00-2.33	9-20.99	Düşük
	2.34-3.67	21-32.99	Orta
	3.68-5.00	33-45	Yüksek
Teknik Yeterlik (TY)	1.00-2.33	8-18.66	Düşük
	2.34-3.67	18.67-29.33	Orta
	3.68-5.00	29.34-40	Yüksek
Teknopedagojik Yeterlik (TPY)	1.00-2.33	8-18.66	Düşük
	2.34-3.67	18.67-29.33	Orta
	3.68-5.00	29.34-40	Yüksek
Uygulama ve Değerlendirme Yeterliği (UDY)	1.00-2.33	6-13.99	Düşük
	2.34-3.67	14-21.99	Orta
	3.68-5.00	22-30	Yüksek

Araştırmada geliştirilen Dijital Materyal Tasarımı Yeterlikleri Ölçeği (DMTYÖ), 5'li likert tipinde olup 31 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddelerine katılma durumu "1: Kesinlikle Yetersizim", "2: Yetersizim", "3: Kısmen Yeterliyim", "4: Yeterliyim" ve "5: Kesinlikle Yeterliyim" şeklindedir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 31, en yüksek puan ise 155 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Öğretimin niteliğini artırmak ve günümüz öğrencilerine uygun öğretim tasarımlarını geliştirmek adına öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerine sahip olmaları önem taşımaktadır. Son zamanlarda eğitim alanında üzerinde durulan bu yeterlik Koehler ve Mishra (2005) tarafından tanımlanan öğretmen yeterlikleri odaklı bir teknoloji entegrasyonu modeli olan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeline dayanmaktadır. Teknolojik pedagojik alan bilgisi modeli öğretmenlerin öğrenme-öğretme süreçlerinde dijital dünyanın getirmiş olduğu yenilikleri mesleki bilgileri ile bütünleştirmelerine olanak tanımaktadır. Bu kapsamda öğretmenlerin alanlarına uygun teknolojiyi bilmeleri, bu bilgiyi alan ve pedagoji bilgileri ile sentezleyerek öğretim süreçlerine yansıtabilmeleri gerekmektedir. Öğretmenlerin kullanmış

oldukları dijital materyaller de onların bu yeterliklerinin bir göstergesi olarak görülmektedir. Bu kapsamda öğretmenlerin dijital materyal tasarlama yeterliklerinin de teknopedagojik alan bilgisi yeterliklerinin bir parçası olduğu ifade edilebilir.

Öğretim süreçlerinde dijital materyal kullanımının çeşitli faydaları olduğu belirtilmektedir. Dijital materyallerin derse ilgiyi arttırdığı, sıradanlığı ortadan kaldırdığı, farklı zekâ türlerine hitap ettiği, özgüven ve motivasyonu arttırdığı ifade edilmektedir (Soydan, 2018). Bunun yanı sıra dijital materyal kullanımının öğrencilerin derse yönelik tutumunu (Yang, Weng, Yang ve Wu, 2014), akademik başarılarını ve öğrenilenlerin kalıcılığını artırdığı belirtilmektedir (Yağcı, 2017). Tüm bu olumlu katkıların yanında öğretim süreçlerinin öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına uygun olarak yapılandırılması gereği, dijital materyal kullanımı konusunda öğretmenlerin yeterli düzeyde bilgi ve beceriye sahip olmaları beklentisini oluşturmaktadır. Bugünün toplumunu beş kuşak olarak ele alan Kavalcı ve Ünal (2016), 2000 sorasında doğan bireylerin Z kuşağı bireyler olduğunu belirtmiş ve günümüz öğrenme topluluğunu bu şekilde tanımlamıştır. Prensky (2001) ise 1980 ve sonrasında doğan, dijital medya araçlarına aşina olan bireyleri dijital yerliler olarak tanımlamıştır. Z kuşağı ya da dijital yerliler olarak belirtilen bireyleri diğer kuşaklardan ayıran en önemli özelliğin, dijital yüksek teknolojinin yaygın olarak kullanıldığı biz zaman diliminde dünyaya gelmeleri, bilgisayar ve dijital teknolojiyi çok yoğun kullanmaları olduğu ifade edilmektedir (Taş, Demirdöğmez ve Küçükkoğlu, 2017). Bu hususta Akay (2019), genel öğretim yöntemlerinin BİT destekli materyallerle uygulanmasının günümüz öğrencilerinin derse ilgisini artırma ve öğrenmelerini daha anlamlı ve kalıcı kılmada önem taşıdığını vurgulamıştır. “Öğretim materyali öğrenci grubunun özelliklerine uygun olmalıdır.” ilkesi gereği günümüz öğretmenlerinin bu materyalleri dijital dünyadan seçmesi gerektiği söylenebilir. Bu bağlamda öğretmenlerin dijital materyal tasarımı yeterliklerinin önemli bir faktör olduğu ve öğretmenlerin bu yeterliklere sahip olma derecelerinin belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu kapsamda araştırmada öğretmenlerin dijital materyal tasarımı yeterliklerini belirlemeye yönelik kullanılabilecek bir ölçek geliştirilmiştir.

Bu araştırmada öğretmenlerin dijital materyal tasarımı yeterliklerini belirlemek adına bir Dijital Materyal Tasarımı Yeterlikleri Ölçeği'nin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada geliştirilen Dijital Materyal Tasarımı Yeterlikleri Ölçeği (DMTYÖ), 5'li likert tipinde olup 31 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin “Tasarım ve Geliştirme Yeterliği (TGY)”, “Teknik Yeterlik (TY)”, “Teknopedagojik Yeterlik (TPY)”, “Uygulama ve Değerlendirme Yeterliği (UDY)” olmak üzere 4 alt boyutu bulunmaktadır. Ölçek farklı branş ve kademelerdeki öğretmenlerin dijital materyal tasarımı konusundaki yeterliklerini belirlemek amacıyla kullanılabilir. Ölçeğin ilk boyutu olan “Tasarım ve Geliştirme Yeterliği (TGY)”nde genel olarak öğretmenlerin dijital materyal tasarımı konusunda var olan durumları belirlenebilmektedir. Bu boyut öğretmenlerin materyal tasarım ilkelerine uygun olarak bir dijital materyali geliştirebilme durumlarını ortaya koymaktadır. Ölçeğin ikinci boyutu olan “Teknik Yeterlik (TY)” de öğretmenlerin dijital materyal tasarımı konusunda sahip oldukları teknik beceriler ölçülmektedir. Bu kapsama öğretmenlerin teknolojik araçları kullanma becerileri ve dijital okuryazarlık durumları ortaya konabilmektedir. Ölçeğin üçüncü boyutu olan “Teknopedagojik Yeterlik (TPY)”de öğretmenlerin dijital materyal tasarımı konusunda sahip oldukları teknopedagojik yeterlik ölçülmektedir. Bu boyut ile öğretmenlerin dijital materyal tasarımı konusunda teknopedagojik bilgilerini kullanabilme durumları, amaca, öğrenciye ve içeriğe uygun dijital materyal geliştirebilme durumları ortaya konulabilmektedir. Ölçeğin son boyutu olan “Uygulama ve Değerlendirme Yeterliği (UDY)”de ise öğretmenlerin dijital materyalleri öğretim süreçlerinde

kullanabilme durumları ölçülmektedir. Bu boyut ile öğretim sürecinde dijital materyal kullanımı ve dijital materyallerin etkilerini değerlendirebilme durumu ortaya konulabilmektedir. Sonuç olarak geliştirilen ölçek ve alt boyutları öğretmenlerin dijital materyal tasarımı ve geliştirilmesi konusunda sahip olunması gereken yeterlikleri kapsamlı bir biçimde ele almaktadır. Ölçeğin tasarım ve geliştirme, teknik, teknopedagojik, uygulama ve değerlendirme olmak üzere içermiş olduğu faktörler ile bu konuda kapsamlı bir değerlendirme yapmaya katkı sağlayacak nitelikte olduğu düşünülmektedir. Dijital materyal tasarımına yönelik yeterlikleri sadece teknik bilgi anlamında ele almayı pedagoji ve uygulama değerlendirme boyutlarının da ölçülmesi ölçeğin güçlü yönü olarak görülmektedir.

Öğretmenlerin dijital materyal tasarımı konusundaki yeterliklerinin belirlenmesi amacıyla araştırma kapsamında geliştirilmiş olan ölçek kullanılabilir. Geliştirilecek olan deneysel araştırmalarda ölçek kullanılarak öğretmenlerin dijital materyal tasarımı yeterliklerindeki gelişim incelenebilir. Bununla birlikte öğretmenlerin dijital materyal tasarımı yeterlikleri ile diğer yeterlikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla geliştirilen ölçek kullanılabilir. Yapılacak olan diğer çalışmalarda öğretmenlerin dijital materyal tasarımı yeterliklerini belirlemek amacıyla farklı ölçme araçları geliştirilebilir.

Kaynakça

- Akay, C. (2019). Öğretim materyalleri. Yanpar-Yelken, T. (Ed.), *Öğretim teknolojileri içinde* (ss. 45-64). Ankara: Anı Yayıncılık.
- AECT (1977). *The definition of educational technology*. Washington: Association for Educational Communications and Technology.
- Aydın, C. H. (1999). Eğitim iletişimi alanında Delfi tekniğinin uygulanışı. *Kurgu Dergisi*, 16, 225-241. <https://docplayer.biz.tr/19494014-Egitim-iletisimalaninda-delfi-tekniginin.html> adresinden 5 Mayıs 2020 tarihinde alınmıştır.
- Bryman, A. ve Cramer, D. (2001) *Quantitative data analysis with SPSS release 10 for Windows: A guide for social scientists*. London: Routledge.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32(32), 470-483. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kuey/issue/10365/126871> adresinden 17 Mart 2021 tarihinde alınmıştır.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Soysal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2018). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (25. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2014). *SPSS ile Bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, E. (2020). Coronavirüs (Covid-19) pandemisi ve pedagojik yansımaları: Türkiye’de açık ve uzaktan eğitim uygulamaları. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 11-53. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/auad/issue/55662/761354> adresinden 05 Temmuz 2020 tarihinde alınmıştır.
- Comrey, A. L. ve Lee, H. L. (1992). *A first course in factor analysis*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.

- Creswell, J. W. & Plano-Clark, V. L. (2011). Choosing a mixed methods design. In J. W. Creswell & V. L. Plano-Clark, *Designing and conducting mixed methods research* (pp. 53–106). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çağlar, M. ve Reis, O. (2007). *Eğitimde paradigmal dönüşümler sürecinde çağdaş ve küryerel eğitim planlaması*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları* (3. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dewey, J. (1996). *Demokrasi ve eğitim: Eğitim felsefesine giriş*. (T. Yılmaz, Çev.). İzmir: Ege Üniversitesi.
- Edmonds, W. A. ve Kennedy, T. D. (2017). *An applied reference guide to research designs: Quantitative, qualitative, and mixed methods* (1st Edition). USA: SAGE.
- Edson, A. J. ve Thomas, A. (2016). Transforming preservice mathematics teacher knowledge for and with the enacted curriculum: The case of digital instructional materials. In *Handbook of research on transforming mathematics teacher education in the digital age* (pp. 215-240). IGI Global.
- Fahy, P. J. (2001). Addressing some common problems in transcript analysis. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 1(2), 1-6. doi:10.19173/irrodl.v1i2.321
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage.
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E. ve Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. New York: Mc Graw Hill.
- Gözü, F. ve Mutioğlu, H. (2012). Toplumun değişen yüzü: bilgi toplumu ve bilişim kültürü. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 1(1), 465-476. <http://www.yasambilimleridergisi.com/makale/pdf/1356265044.pdf> adresinden 25 Haziran 2019 tarihinde alınmıştır.
- Green, R. A. (2014). The Delphi technique in educational research. *Sage Open*, 4(2), 1-8. doi: 10.1177/2158244014529773
- Gürfidan, H., ve Koç, M. (2016). Okul kültürü, teknoloji liderliği ve destek hizmetlerinin öğretmenlerin teknoloji entegrasyonuna etkisi: Bir yapısal eşitlik modellemesi. *Eğitim ve Bilim*, 41(188), 99-116. doi: [10.15390/EB.2016.6722](https://doi.org/10.15390/EB.2016.6722)
- Henson, R. K. ve Roberts, J. K. (2006). Use of exploratory factor analysis in published research: Common errors and some comment on improved practice. *Educational and Psychological Measurement*, 66(3), 393-416. doi:10.1177/0013164405282485
- Hooper, D., Coughlan, J. ve Mullen, M. R. (2008). Structural equation modelling: guidelines for determining model fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 6, 53-60. <http://eprints.maynoothuniversity.ie/6596/> adresinden 10 Mayıs 2019 tarihinde alınmıştır.
- Hung, H. L., Altschuld, J. W. ve Lee, Y. F. (2008). Methodological and conceptual issues confronting a cross-country Delphi study of educational program evaluation. *Evaluation and Program Planning*, 31(2), 191-198. doi:10.1016/j.evalprogplan.2008.02.005

- ISTE. (2008). National educational technology standards for teachers. https://www.iste.org/docs/pdfs/20-14_ISTE_Standards-T_PDF.pdf adresinden 11 Eylül 2019 tarihinde alınmıştır.
- Johnson, R. A. ve Wichern, D. W. (1982). *Applied multivariate statistical analysis*. New Jersey: Prentice Hall, Inc
- Kabakçı-Yurdakul, I. ve Odabaşı, H. F. (2013). Teknopedagojik eğitim modeli. Kabakçı-Yurdakul, I. (Ed.), *Teknopedagojik eğitime dayalı öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı* içinde (ss. 40-67). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36. doi:10.1007/bf02291575
- Kalyuga, S. ve Liu, T. C. (2015). Guest editorial: Managing cognitive load in technology-based learning environments. *Educational Technology & Society*, 18(4), 1-8. <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.18.4.1?seq=1> adresinden 25 Şubat 2020 tarihinde alınmıştır.
- Karademir, T. (2018). *Teknolojinin benimsenmesine ekolojik bir yaklaşım: Sürdürülebilir bir dijital öğretim materyali geliştirme ekosistemi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Karademir-Coşkun, T. ve Alper, A. (2019). Usage of digital learning material in special education. *Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education*, 20(1), 119-142. doi:10.21565/ozelegitimdergisi.423349
- Kavalcı, K. ve Ünal, S. (2016). Y ve Z kuşaklarının öğrenme stilleri ve tüketici karar verme tarzları açısından karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(3), 1033-1050. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunisobil/issue/26967/283442> adresinden 10 Mart 2020 tarihinde alınmıştır.
- Kaya, Z., Emre, İ. ve Kaya, O. N. (2010, Mayıs). Sınıf öğretmenleri adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi açısından öz-güven seviyelerinin belirlenmesi. 9. Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumunda sunulmuştur, Elazığ.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2nd ed.). New York: The Guildford Press.
- Koçoğlu, E., Ulu Kalın, Ö., Tekdal, D. ve Yiğen, V. (2020). Covid-19 pandemi sürecinde Türkiye'deki eğitime bakış. *International Social Sciences Studies Journal*, 6(65), 2956-2966. doi:10.26449/sss.2448
- 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. doi:10.2190/0ew7-01wb-bkhl-qdyv
- Korkmaz, Ö., Arıkaya, C. & Altıntaş, Y. (2019). Öğretmenlerin dijital öğretim materyali geliştirme öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi çalışması. *Turkish Journal of Primary Education*, 4(2), 40-56. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tujped/issue/50537/609625> adresinden 20 Mart 2019 tarihinde alınmıştır.
- Kurasaki, K. S. (2000). Intercoder reliability for validating conclusions drawn from open-ended interview data. *Field Methods*, 12(3), 179-194. doi:10.1177/1525822x0001200301

- Kurt, A. A. (2013). Eğitimde teknoloji entegrasyonuna kavramsal ve kuramsal bakış. Kabakçı-Yurdakul, I. (Ed.), *Teknopedagojik eğitime dayalı öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı* içinde (ss. 1-38). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kurtoğlu, M. (2009). *İlköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğretme-öğrenme sürecine entegrasyonu hakkındaki görüşlerinin yeniliğin yayılımı kuramı temelinde incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Adana.
- Leech, N. L., Barrett, K. C. ve Morgan, G. A. (2005). *SPSS for intermediate statistics: use and interpretation*. (Second Edition). NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- MEB (2020). 2023 eğitim vizyonu. http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf adresinden 10 Mart 2021 tarihinde alınmıştır.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Nunnally, J.C (1978), *Psychometric theory*. NewYork: McGraw Hill.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6. doi.org/10.1108/10748120110424843
- Seçer, İ. (2015). *Psikolojik test geliştirme ve uyarlama süreci*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sharkey, S., B. ve Sharples, A., Y. (2001). An approach to consensus building using the Delphi technique: developing a learning resource in mental health. *Nurse Education Today*, 21(5), 398-408. doi:10.1054/nedt.2001.0573
- Sipahi, B., Yurtkoru, E. S. ve Çinko, M. (2010). *Sosyal bilimlerde SPSS'le veri analizi*. İstanbul: Beta.
- Smaldino, S. E., Lowther, D., L., Mims, C. & Russell, J. D. (2015). İşitsel ve video ile öğrenmeyi geliştirme. (A. Arı, Çev. Ed.). *Öğretim teknolojileri ve öğrenme araçları* (O. Köksal, Çev.) içinde (ss. 257-292). Konya: Eğitim Yayınevi.
- Soydan, C. (2018). *Bilişim teknolojileri öğretmeni rehberliğinde branş öğretmenlerinin dijital materyal geliştirme süreçlerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Samsun.
- Şahin, A. E. (2001). Eğitim araştırmalarında Delphi tekniği ve kullanımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(20), 215-220. <https://pdfs.semanticscholar.org/a22a/e29ef58510cb47ec6042152fc2ae41495651.pdf> adresinden 11 Ocak 2019 tarihinde alınmıştır.
- Şahin, A. E. (2010). Professional status of elementary teaching in Turkey: A Delphi study. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 16(4), 437-459. doi:10.1080/13540601003754822
- Tabachnick, B.G. ve Fidell, L.S. (2013). *Using multivariate statistics* (6. Baskı). Boston: Allyn and Bacon.
- Taş, H. Y., Demirdöğmez, M. ve Küçüköğlü, M. (2017). Geleceğimiz olan Z kuşağının çalışma hayatına muhtemel etkileri. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 7(13), 1031-1048. doi:10.26466/opus.370345

- Taşlıbeyaz, E. ve Karaman, S. (2015). Who should teach in lecture videos? Expert, instructor or a good speaker. *Route Educational and Social Science Journal*, 2(2), 422-433. doi:10.17121/ressjournal.319
- Toffler, A. (2008). *Üçüncü dalga: Bir fütürist ekonomi analizi klasığı*. (S. Yeniçeri, Çev.). İstanbul: Koridor Yayıncılık.
- TÜİK (2017). Türkiye istatistik kurumu. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1028 adresinden 08 Ağustos 2019 tarihinde alınmıştır.
- Van-Melle, E. V., Cimellaro, L. ve Shulha, L. (2003). A dynamic framework to guide the implementation and evaluation of educational technologies. *Education and Information Technologies*, 8(3), 267-285. doi:10.1023/A:1026312110143
- Williams, P. L. ve Webb, C. (1994). The Delphi technique: A methodological discussion. *Journal of Advanced Nursing*, 19(1), 180-186. doi:10.1111/j.1365-2648.1994.tb01066.x
- Yang, L., Weng, T., Yang, D. & Wu, P. (2014). The effectiveness of digital teaching materials on introduction statistics. *International Conference on Education Reform and Modern Management, (ERMM-14)*, 267-270. doi:10.2991/ermm-14.2014.73
- Yavuz-Konokman, G. (2019). Dijital öğretim teknolojilerinin hazırlanması ve eğitsel ortamlarda kullanımı: Dijital öyküleme ve dijital kavram haritası. Yanpar-Yelken, T. (Ed.), *Öğretim teknolojileri içinde* (ss. 65-98). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zwart, D. P., Van Luit, J. E., Noroozi, O. ve Goei, S. L. (2017). The effects of digital learning material on students' mathematics learning in vocational education. *Cogent Education*, 4(1), 1313581. doi:10.1080/2331186x.2017.1313581

EK: Dijital Materyal Tasarımı Yeterlikleri Ölçeği (DMTYÖ)

Maddeler	Kesinlikle Yetersizim	Yetersizim	Kısmen Yeterliyim	Yeterliyim	Kesinlikle Yeterliyim
Tasarım ve Geliştirme Yeterliği					
1. Etkileşimli dijital materyal geliştiririm	1	2	3	4	5
2. Çoklu ortam tasarım ilkelerini uygulamam	1	2	3	4	5
3. Dijital materyal hazırlarken karşılaşılan sorunları çözerim	1	2	3	4	5
4. Dijital materyal hazırlarken yaratıcı düşünürüm	1	2	3	4	5
5. Etkili video hazırlarım	1	2	3	4	5
6. Öğretim tasarımı ilkelerine uygun materyal hazırlarım	1	2	3	4	5
7. Materyallerde ihtiyaç duyulacak tüm yönerge ve düzenlemeleri yaparım	1	2	3	4	5
8. Ekonomik yönden uygun dijital materyal hazırlarım	1	2	3	4	5
9. Materyal tasarım ilkelerini uygulamam	1	2	3	4	5
Teknik Yeterlik					
10. Office yazılımlarını ileri düzeyde kullanırım	1	2	3	4	5
11. Dijital ortamlarda materyalleri rahatlıkla indiririm	1	2	3	4	5
12. Alana özgü temel bilişim teknolojilerini kullanırım	1	2	3	4	5
13. Hazır dijital materyalleri belli amaçlara göre yeniden düzenlerim	1	2	3	4	5
14. Etkileşimli değerlendirme araçlarını kullanırım	1	2	3	4	5
15. Sosyal öğrenme platformlarını etkili kullanırım	1	2	3	4	5
16. Dijital okuryazarlık becerisine sahibim	1	2	3	4	5
17. Ölçme ve değerlendirmede bilişim teknolojilerini kullanırım	1	2	3	4	5
Teknopedagojik Yeterlik					
18. Öğrenen özelliklerine uygun materyal hazırlarım	1	2	3	4	5
19. Hedef kitlenin duyuşsal özelliklerine göre materyal hazırlarım	1	2	3	4	5
20. Dijital materyal hazırlarken öğrenci gereksinimlerini dikkate alırım	1	2	3	4	5
21. Bireylerin engelli olma ihtimaline karşı, engele uygun destekleyici unsurları materyale eklerim	1	2	3	4	5
22. Dijital materyal kullanmaya ihtiyaç olup olmadığına karar veririm	1	2	3	4	5
23. İhtiyaç duyulan dijital öğretim materyalini belirlerim	1	2	3	4	5
24. İlgili kazanımlara uygun dijital materyalleri belirlerim	1	2	3	4	5
25. İçeriğe uygun materyal tasarlarım	1	2	3	4	5
Uygulama ve Değerlendirme Yeterliği					
26. Dijital materyal kullanırken öğrencileri sürece dâhil ederim	1	2	3	4	5
27. Hazırlanan e-içeriği uygulamam	1	2	3	4	5
28. Dijital ortamlarda hazır olan materyalleri kullanırım	1	2	3	4	5
29. Hazır dijital materyallerin içeriğe uygunluğunu değerlendiririm	1	2	3	4	5
30. Dijital materyallerin öğrenci ihtiyaçlarını karşılama durumunu değerlendiririm	1	2	3	4	5
31. Kullandığım dijital materyallerin etkilerini değerlendiririm	1	2	3	4	5