

Öğretmen adaylarının 21. Yüzyıl becerilerinin dijital yeterlikleri üzerindeki yordayıcı rolü

The predictive power of pre-service teachers' 21st century skills on digital competencies

Kutluhan ÇİTTİR^{1*} , Murat Alperen AKTAŞ¹ , Mehmet Ali ŞAHİN¹ , İdris AKTAŞ² 

Hasan BALTACI² 

¹ Amasya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Amasya, Türkiye

² Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Amasya, Türkiye

Özet: Bu çalışma, öğretmen adaylarının 21. yy. becerilerinin dijital yeterlikleri üzerindeki yordayıcı rolünü incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma yordayıcı korelasyonel modelde tasarlanmıştır. Çalışmaya 1010 (765 kadın, 245 erkek) öğretmen adayı katılmıştır. Veri toplama aracı olarak; dijital yeterlikler ölçeği ile “bilgi ve teknoloji okuryazarlığı”, “girişimcilik ve inovasyon”, “kariyer bilinci”, “sosyal sorumluluk ve liderlik” ve “eleştirel düşünme ve problem çözme” olmak üzere beş alt boyuttan oluşan çok boyutlu 21. yy. becerileri ölçeği kullanılmıştır. Toplanan veriler betimsel istatistikler ve çoklu doğrusal regresyon analizi ile test edilmiştir. Bulgular, öğretmen adaylarının “kariyer bilinci” boyutunda çok yüksek, diğer boyutlarda yüksek algı düzeyine sahip olduklarını ve 21. yy. becerilerinin birlikte dijital yeterlikteki değişimin %34’ünü açıkladığını ortaya koymuştur. 21. yy. becerilerinin dijital yeterlikler üzerine görece önem sırası “bilgi ve teknoloji okuryazarlığı”, “girişimcilik ve inovasyon”, “kariyer bilinci”, “sosyal sorumluluk ve liderlik” ve “eleştirel düşünme ve problem çözme” şeklindedir. Regresyon katsayılarının anlamlılık testleri yordayıcı değişkenlerden “bilgi ve teknoloji okuryazarlığı”, “girişimcilik ve inovasyon” ve “kariyer bilinci” değişkenlerinin dijital yeterliklerin istatistiksel olarak anlamlı birer yordayıcısı olduğunu ortaya koyarken “eleştirel düşünme ve problem çözme” ve “sosyal sorumluluk ve liderlik” değişkenlerinin anlamlı birer yordayıcısı olmadığını ortaya koymuştur. Çağın gerektirdiği yeterliklerle donatılmış bireyleri yetiştirilebilmeleri ve onları hayata daha güçlü hazırlanabilmeleri amacıyla öğretmen adaylarına dijital yeterlikler kazandırılırken “bilgi ve teknoloji okuryazarlığı”, “girişimcilik ve inovasyon” ve “kariyer bilinci” gibi 21. yy. becerileri öncelikli olarak geliştirilmelidir.

Anahtar Sözcükler: 21. yy. becerileri, dijital yeterlik, öğretmen adayları, yordayıcı rol

Abstract: This study aims to examine the predictive power of pre-service teachers' 21st-century skills on their digital competencies. The study was designed in a predictive correlational model. The sample of the study consisted of 1010 (765 female, 245 male) pre-service teachers. The data were collected through the digital competencies scale and the multiple 21st-century skills scale consisting of five sub-dimensions: “information and technology literacy”, “entrepreneurship and innovation”, “career awareness”, “social responsibility and leadership” and “critical thinking and problem-solving”. The data were tested with descriptive statistics and multiple linear regression analysis. The results revealed that pre-service teachers had a very high level of perception in “career awareness” and a high level in other dimensions, and that 21st-century skills together explained 34% of the change in digital competence. The relative order of importance of 21st-century skills on digital competencies is as follows: “information and technology literacy”, “entrepreneurship and innovation”, “career awareness”, “social responsibility and leadership”, and “critical thinking and problem-solving”. The significance tests of the regression coefficients revealed that while “information and technology literacy”, “entrepreneurship and innovation”, and “career awareness” were significant predictors of digital competencies, “social responsibility and leadership” and “critical thinking and problem-solving” were not. To educate individuals equipped with the competencies required by age and to prepare them for life more strongly, the development of 21st-century skills such as “information and technology literacy”, “entrepreneurship and innovation”, and “career awareness” should be prioritized while pre-service teachers acquire digital competencies.

Keywords: 21st-century skills, digital competencies, pre-service teachers, predictive power

1. Giriş

Teknoloji alanında meydana gelen hızlı gelişmeler, gelecek yıllarda karşılaşılması muhtemel zorluk ve sorunların çeşitliliğini de artırmıştır (Cansoy, 2018; Rios vd., 2020). Bireylerin bu zorluk ve sorunların üstesinden gelebilmeleri için sürekli olarak büyüyen, gelişen ve değişen teknolojik gelişmelere uyum sağlaması kaçınılmazdır (Dishon ve Gilead, 2021).

İletişim Yazarı* Eposta:

kutluctr@gmail.com

Geliş/Received:

30.04.2024

Revizyon/Revised:

26.02.2025

Kabul/Accepted:

19.03.2025



© Author(s) 2025. This work is distributed under <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Dijital yeterlikler ve 21. yy. becerileri bu uyum sağlama sürecinin kilit taşları arasında yer almaktadır (Niyazova vd., 2023). Dijital yeterlik ve 21. yy. becerilerine sahip bireylerin; eleştirel ve yaratıcı düşünme, problem çözme ve karar verme, etkili iletişim gibi becerileri kullanarak dijital ortamlarda bilgiyi etkin bir şekilde işleyebilen mesleki hayatlarında gelişime açık ve sosyal yaşamlarında uyumlu birer birey olmaları beklenmektedir (Voogt vd., 2013).

1.1. Dijital Yeterlikler

Dijital yeterlikler, dijital araçlarla donatılmış bir dünyada mesleki ve sosyal hayatın sürdürülebilirliği için bireylerin ihtiyaç duyduğu yeterliklerdir (Payton, 2012). Dijital yeterlik; teknolojiyi farklı alanlarda kullanabilmek, teknolojiler aracılığıyla iş birliği yaparak bilgiyi oluşturabilmek, bu bilgileri dijital teknolojiler aracılığıyla kullanabilmek ve paylaşabilmektir (Janssen vd., 2013; Pérez-Rivero vd., 2023). 21. yy. giderek dijital bir hale dönüştüğünden bireylerin kendilerini gerçekleştirebilmeleri için dijital yeterliklere sahip olup bilgi ve becerilerini dijital ortamlarda kullanabilmeleri büyük bir önem taşımaktadır. Günümüzde önemi artan dijital yeterliklerin farkına varan uluslar, dijital yeterliklerin çerçevesini belirlemek amacıyla Avrupa komisyonu kapsamında “Vatandaşlar İçin Dijital Yeterlik Çerçevesi” (DijYet) oluşturmuş olup yeterlik alanlarını belirlemiştir (Ferrari, 2013). DijYet 2.1’e göre dijital yeterlikler “bilgi ve veri okuryazarlığı”, “iletişim ve iş birliği”, “dijital içerik oluşturma”, “güvenlik” ve “problem çözme” olmak üzere beş alandan oluşmaktadır.

Bilgi ve veri okuryazarlığı. Bireyler belli konularda meraklarını gidermek, karşılaştıkları problemleri çözmek, güncel gelişmeleri takip etmek gibi nedenlerden yeni bilgiler elde etmeye, anlamlandırmaya ve açıklamaya ihtiyaç duyarlar. Bilgiyi açıklayabilmek için dijital ortamlarda bilgiyi aramak, erişmek, doğruluğunu teyit etmek, içerikleri düzenlemek, depolamak bu beceri kapsamındadır (Karsenti vd., 2020; Vuorikari vd., 2022). Dijital ortamlarda bilgi kirliliğinin yayılması nedeniyle ulaşılan bilgilerin eleştirel bakış açısıyla doğruluğunu sorgulamanın gerekliliği bu becerinin önemini artırmaktadır.

İletişim ve iş birliği. Bireylerin çeşitli dijital teknolojiler aracılığıyla etkileşimde bulunmaları ve dijital iletişim araçlarını anlamaya çalışmaları hayatlarında başarılı olmaları açısından önemlidir. Bu beceri; veri, bilgi ve dijital içerikleri uygun teknolojik araçları kullanarak paylaşmayı ve bunun için gerekli uygulamalar hakkında bilgi sahibi olmayı gerektirir. Dijital ortamlar, zaman ve mekanı ortadan kaldırarak birey ve gruplara etkili bir iletişim ortamı sağladığından bireyler daha kolay ve hızlı bir şekilde iletişim kurabilmektedir (Özgen, 2024). İş birliğine dayalı süreçlerde; dijital araçları kullanarak veri, kaynak ve bilgiyi birlikte inşa etmek önemlidir (eTwinning, 2022).

Dijital içerik oluşturma. Çeşitli formatlarda dijital içerik üretme ve düzenleme becerisi, dijital araçlarla kendini ifade etme sürecinde kritik bir öneme sahiptir. Bu süreçte; özgün ve ilgili içerikler oluşturmak için bilgi ve içeriği yeniden düzenlemek, geliştirmek ve mevcut kaynaklara entegre etmek gerekmektedir. Bu süreç telif hakkı ve lisansların nasıl yapılacağını bilerek bilgi oluşturma ve yenileriyle bütünleştirme işlemlerinin nasıl uygulandığını anlamayı gerektirir (eTwinning, 2022). Programlama alanında ise, bir bilgi işlem sistemi için belirli bir sorunu çözmeye çalışmak gerekmektedir (McGarr ve McDonagh, 2019).

Güvenlik. Cihazları ve dijital içeriği koruma, dijital ortamlardaki risk ve tehditleri anlama, güvenlik önlemlerini bilme ve gizliliğe saygı gösterme, dijital ortamlarda kişisel verilerin ve gizliliğin nasıl korunacağını bilmeyi kapsamaktadır (Maitra ve Rudrapal, 2022; Selyuk, 2023). Kişinin kendini ve dijital içeriklerini siber zorbalık, siber saldırılar ve virüslerden koruması için gerekli becerilerdir.

Problem Çözme. Teknik sorunların çözümü, cihazların çalıştırılması ve dijital ortamların kullanılması sırasında ortaya çıkan teknik sorunları tespit etme ve çözme sürecini içermekte olup dijital ortamlarda bilgi oluşturma süreçlerini de

kapsamaktadır (Carretero vd., 2017). Dijital ortamları; erişilebilirlik gereksinimlerine göre ayarlamayı, kişisel ihtiyaçlara göre düzenlemeyi ve dijital teknolojileri yaratıcı bir şekilde bilgi yaratma süreçlerinde kullanmayı içermektedir (Lasaiba ve Arfa, 2023).

1.2. 21. Yüzyıl Becerileri

Günümüz bireylerinin toplumsal değişim sürecine uyum sağlayabilmeleri için gerekli beceriler olarak nitelendirilen (Voogt ve Roblin, 2012) 21. yy. becerileri arasında yaratıcılık, problem çözme, iletişim, iş birliği, eleştirel düşünme, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT), yaşam boyu öğrenme, liderlik, girişimcilik ve kariyer bilinci öne çıkan becerilerdir (Anagün, 2018; Binkley vd., 2012; Erten, 2020). 21. yy. becerileri için alanyazında farklı araştırmacılar ve kurumlar tarafından oluşturulan çeşitli tanım ve sınıflandırmalar olsa da ortak bir çerçeve belirlenememiştir (Joynes vd., 2019). Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), 21. yy. Becerileri Çerçevesinin Değerlendirilmesi ve Öğretilmesi (ATSC21), 21. yy. Becerileri için Ortaklık (P21), Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) gibi kuruluşlar ve Beers (2011), Finegold ve Notabartolo (2010), van Laar vd. (2020), Voogt ve Roblin (2012) gibi araştırmacılar bu becerilerin çerçevesini ortaya koymaya çalışan kuruluş ve araştırmacılarından bazılarıdır. "P21 Çerçevesi" tarafından ortaya konulan tanım ve sınıflandırma alanyazında daha fazla benimsenmiştir (Anagün, 2018). P21; bu becerileri bireylerin ve yaşamın her safhasında karşılaştıkları sorunlara çözüm üretme becerisini kazandırmak amacıyla üç grupta toplamıştır (P21, 2019; van Laar vd., 2020).

Bilgi, medya ve teknoloji becerileri. Günümüzde bireyler, teknoloji ve medyanın geniş bir alan kapladığı çevrede yaşamaktadır. Bu çevre; bilgiye erişim, hızlı teknolojik değişimler, iş birliği ve iletişim gibi çeşitli özellikleri içeren bilgi, medya ve teknoloji becerileri ekseninde şekillenmektedir (P21, 2019). Bu becerilere sahip bireylerin karşılaştıkları zorluklara karşı bilgiyi doğru ve yenilikçi yollarla uygulama, geniş bilgi havuzları arasından ilgili verileri seçebilme ve bilgilere erişme ve kullanma konusunda etik ve yasal çerçevelere dair temel bilince sahip olmaları beklenmektedir (İhtiyaroğlu ve Ulucan, 2022; P21, 2019).

Yaşam ve kariyer becerileri. Bilgi çağının rekabetçi dünyasının hızla değişen ortamlarında başarılı olabilmek için öğrencilerin akademik bilgilerinin yanı sıra pratik yaşam ve kariyer becerilerine de sahip olmaları gerekir (P21, 2019; Trilling ve Fadel, 2012). Yaşam ve kariyer becerileri; sosyal ve kültürlerarası beceriler, esneklik ve uyum, liderlik ve sorumluluk, girişimcilik ve özyönetim ile üretkenlik ve yükümlük becerilerinden oluşmaktadır (P21, 2019). Bu becerilere sahip bireylerin zaman kullanımı, risk alma, planlama ve bireysel çalışma gibi alanlarda öne çıkmaları beklenmektedir.

Öğrenme ve yenilik becerileri. Günümüzün karmaşık sosyal ve mesleki hayatına hazırlanacak bireyleri diğer bireylerden ayıran (Kivunja, 2014), eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim ve iş birliği ile yaratıcılık ve inovasyon becerilerini ifade eden becerilerdir (P21, 2019). Bu becerilere sahip bireylerin mesleki hayatlarında özgün fikirler ortaya koymaları ve gelişen alanlara özgün katkılarda bulunmaları beklenir (Karolis, 2023). Bu beceriler, bireylerin karşılaştıkları durumlara farklı ve geniş açılardan bakmalarını sağlayarak değişen dünya şartlarında diğer bireylerden bir adım önde olmalarını sağlamaktadır (Wetchasit vd., 2020).

1.3. Dijital Yeterlik ve 21. yy. Becerileri Arasındaki İlişki

Günümüz bireylerinin mesleki yaşamlarında sürdürülebilir bir başarı yakalayabilmeleri için sadece teknik becerilere sahip olmaları yeterli değildir. Onların aynı zamanda mesleklerinin gerektirdiği değişimlere uyum sağlayabilme becerilerine de sahip olmaları gerekmektedir (van Laar vd., 2017). İçinde bulunduğumuz bilgi toplumunda birbiriyle sıkı ilişki içinde bulunan bilgi ve teknoloji alanında hızlı bir gelişim ve değişim yaşanmaktadır. Bu gelişim ve değişim toplumun dijitalleşmesine neden olarak sosyal değişimi de beraberinde getirmektedir. Bilgi toplumunda yaşayan bireylerin ne tür

beceri ve anlayışlara sahip olması gerektiği tartışmasında dijital yeterlik anahtar kavram haline gelmiştir (van Laar vd., 2017). Dijital yeterlikler, 21. yy.'nin önemli bir becerisi olarak kabul edilmekte ve mesleki, eğitim ve sosyal hayatın geniş bir alanına etki etmektedir (Crosta vd., 2023). Dijital teknolojileri etkili kullanma becerisi, 21. yy.'nin hayatımıza kazandırdığı değişimlere uyum sağlama ve karşılaşılan bazı zorlukları aşma konusunda kolaylıklar sağlayacağından, dijital becerilerin geliştirilmesi önem kazanmaktadır (Rice-Stevenson, 2022). Dijital yeterlik iş birliği, iletişim ve paylaşım, bilgi yönetimi, etik ve sorumluluk, içerik ve bilgi oluşturma, değerlendirme ve problem çözme ile teknik işlemleri kapsamaktadır (Ferrari, 2012). Bu yeterlik; bireylerin teknolojik araçları ve platformları etkin bir şekilde kullanmalarını, dijital bilgiyi anlamalarını ve kullanmalarını, dijital içerik oluşturmalarını, iş birlikli çalışmalarını ve dijital ortamlarda güvenli ve etik bir şekilde davranmalarını sağlar (Niyazova vd., 2023). Nihayetinde, 21. yy.'nin geniş beceri yelpazesi içinde yer alan dijital yeterlik, modern çağın gerekliliklerini karşılamak için kritik öneme sahiptir (Martinez-Bravo vd., 2022).

Dijital yeterlikte olduğu gibi 21. yy. becerileri de toplumdaki değişim ve ihtiyaçlarla birlikte gelişmeye devam etmektedir (Erstad ve Siddiq, 2023). 21. yy. öğrenmeleri ile dijital teknolojilerin geleneksel öğrenmeyi dönüştüreceği ve yeni ortaya çıkan dijital ortamda gerekli olan becerilerin harekete geçirileceği öngörülmektedir (van Laar vd., 2017). Çoğu zaman daha geniş kabul edilen ve eleştirel düşünme, yaratıcılık, problem çözme, analitik düşünme, iş birliği ve BİT okuryazarlığı gibi bir dizi yeterlik alanını içeren 21. yy. becerileri, öğrenenlerin mesleki ve sosyal yaşamlarında başarılı olmaları için ustalaşması gereken beceri, bilgi ve okuryazarlığın bir karışımı olarak tanımlanmaktadır (P21, 2019). Bu bağlamda hem dijital yeterlik hem de 21. yy. becerilerinin bilgi toplumlarında meydana gelen değişimler sonucunda ortaya çıkması ve bireylerin mesleki ve sosyal hayatlarında başarıyı hedeflemesi yönüyle benzerliklere sahiptir. Bununla birlikte iş birliği, bilgi okuryazarlığı, üretim, paylaşma, sorumluluk gibi yetkinliklerin her iki değişkende ortak olması aralarındaki ilişkiyi güçlendirmektedir. Değişen ve dijitalleşen bilgi toplumlarında bireylerin hem mesleki hem de sosyal hayatlarında değişim sürecine uyum sağlayarak başarıyı ve mutluluğu elde edebilmeleri için dijital yeterlik ve 21. yy. becerilerine sahip olmaları önem arz etmektedir. Sonuç olarak, bireylerin bilgi toplumuna aktif ve etkili bir şekilde katılabilmeleri için 21. yy.'de ihtiyaç duydukları yeterliklerin belirlenmesine ve edinilmesine daha fazla ilgi gösterilmelidir (Ananiadou ve Claro, 2009).

1.4. Problem Durumu

İlgili alanyazında, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının dijital yeterlikleri konusunda (Ata ve Yıldırım, 2019; Benali vd., 2018; Casillas Martin vd., 2020; Dias-Trindade vd., 2020) ve 21. yy. becerileri konusunda (Arslangilay, 2019; Gelmez Burakgazi vd., 2019; Yılmaz Özden ve Ünveren Bilgiç, 2023) gerçekleştirilen birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Bu çalışmalar 21. yy. becerileri ve dijital yeterlik değişkenlerini ayrı ayrı ele alarak farklı değişkenlerle ilişkisini incelemiştir. Alanyazında 21. yy. becerilerinin dijital yeterlikler üzerindeki yordayıcı rolünü veya arasındaki ilişkiyi ele alan az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır (Aktaş vd., 2024; Niyazova vd., 2023; Özer ve Kuloğlu, 2023; Özoğlu ve Kaya, 2021; Sayın, 2023; Uslu vd., 2023). Değişen ve dijitalleşen bilgi toplumlarında bireylerin değişim sürecine uyum sağlayabilmeleri için gerekli olan 21. yy. becerileri, dijital yeterliklerin kapsamını etkilediğinden (Erstad ve Siddiq, 2023; van Laar vd., 2017) iki değişken birlikte ele alınmalıdır.

Bazı çalışmalar 21. yy. becerileri ile dijital yeterlikler arasındaki ilişkiyi incelemiştir (Aktaş vd., 2024; Özer ve Kuloğlu, 2023; Sayın, 2023). Bu çalışmalarda değişkenler arasında düşük düzeyde (Aktaş vd., 2024), orta düzeyde (Sayın, 2023) ve yüksek düzeyde (Özer ve Kuloğlu, 2023) ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bazı çalışmalarda dijital okuryazarlık ile 21. yy. becerilerinin alt boyutları olarak ele alınan yaşam boyu öğrenme (Özoğlu ve Kaya, 2021), dijital yeterlik ve BİT

becerisi (Niyazova vd., 2023) değişkenleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu çalışmaların bazılarında 21. yy. becerilerinin alt boyutları ve dijital yeterlikleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemişken (Özoğlu ve Kaya, 2021) Bazı çalışmalarda ise dijital araç kullanma, dijital içerikle iletişim ve dijital içerik oluşturma alt boyutlarının 21.yy. becerisinin alt boyutu olan BİT ile anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (Niyazova vd., 2023). Bununla birlikte 21. yy. becerilerinin bir alt boyutu olarak ele alınan yaşam boyu öğrenme becerisinin, dijital okuryazarlığı yordama etkisinin incelendiği bir çalışmada ise yaşam boyu öğrenme becerilerinin dijital okuryazarlığın %32'sini açıkladığı tespit edilmiştir (Uslu vd., 2023).

Yapılan bu çalışmalar genellikle öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının dijital yeterlikler ve 21. yy. becerilerinin belirlendiği ve bu iki değişken ile alt boyutları arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya yönelik çalışmalardır. 21. yy. becerilerinin tüm boyutlarının dijital yeterliği yordama gücünü inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. 21. yy. becerilerinin dijital yeterlik üzerindeki yordama gücünün incelendiği bu araştırmanın özgünlüğü, değişkenler arasındaki ilişkinin ötesinde değişkenlerin birbirini açıklama gücünü incelemesidir. Aynı zamanda birden fazla bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki görece önem sırasını ortaya koymaktır (Fraenkel vd., 2012). Ayrıca bir bağımlı değişken üzerinde etkili birden fazla bağımsız değişken olduğunda bu bağımsız değişkenler tek tek ele alınarak aralarındaki ilişki veya yordama gücü incelendiğinde anlamlı ilişki ve yordama güçleri tespit edilebilirken bağımsız değişkenlerin tamamına yakını ele alındığında tek başına anlamlı olan ilişki ve yordama güçleri anlamsız hale gelebilmektedir. Çünkü bir bağımsız değişkenin etkisini diğer değişken karşılayarak etkiyi azaltabilmektedir (Cohen vd., 2021). Bu nedenle bağımlı değişken üzerinde etkili olan bağımsız değişkenleri tek tek ele almak diğer bir ifadeyle etkili bağımsız değişkenlerin tamamına yakını ele almamak bir sınırlılık doğurmaktadır. Bununla birlikte etkili bağımsız değişkenlerin tamamına yakını ele almak bağımlı değişken üzerindeki görece önem sırasını da ortaya koyacağından üzerinde durulması gereken değişkenleri belirleme noktasında da alana katkı sağlamaktadır.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının 21. yy. becerilerinin dijital yeterlikleri üzerindeki yordayıcı rolü ortaya konularak onların dijital yeterliklerini geliştirmede 21. yy. becerilerinin önemi vurgulanmaktadır. Çalışma sonuçlarıyla öğretmen adaylarının dijital yeterliklerini geliştirmek için odaklanılması gereken 21. yy. becerileri belirlenerek eğitimcilerin ve politikacıların; dijital çağın gerekliliklerine uygun daha etkili öğretim stratejileri ve öğretim programları geliştirmelerine katkı sağlanması beklenmektedir. Bu çalışma, öğretmen adaylarının 21. yy. becerilerinin dijital yeterlikleri üzerindeki yordayıcı rolünü incelemeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

1. Öğretmen adaylarının dijital yeterlik, 21. yy. becerileri ve alt boyutları ne düzeydedir?
2. Öğretmen adaylarının 21. yy. becerilerinin dijital yeterlikleri üzerindeki yordayıcı rolü nedir?

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli

Çalışma yordayıcı korelasyon modelde tasarlanmıştır. Yordayıcı korelasyonel modelde değişkenler arasındaki ilişkiler incelenerek bağımlı değişken üzerinde bağımsız değişkenlerin (diğer değişkenlerin) açıklama gücü tespit edilmeye çalışılır (Fraenkel vd., 2012). Bu çalışma öğretmen adaylarının dijital yeterlikleri üzerine 21. yy. becerilerinin yordayıcı rolünü incelemeyi amaçladığından yordayıcı korelasyonel modelindedir.

2.2. Çalışmanın Örneklemi

Bu çalışmanın örneklemini Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi sınıf, okul öncesi, matematik, Türkçe, İngilizce, sosyal bilgiler, rehberlik ve psikolojik danışmanlık (RPD) ve fen bilimleri bölümlerinde 2023-2024 eğitim öğretim yılında

öğrenim gören 1010 (765 Kadın, 245 Erkek) öğretmen adayı oluşturmaktadır. Adayların yaşları 17-35 arasında değişmekte olup 20,72 ortalama ve 2,89 standart sapmaya sahiptir. Öğretmen adaylarına ait betimsel istatistikler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Öğretmen adaylarına ait betimsel istatistikler

Değişkenler	n	%
Bölümler		
Sınıf öğretmenliği	151	15,0
Okul öncesi öğretmenliği	145	14,4
Matematik öğretmenliği	147	14,6
Türkçe öğretmenliği	92	9,1
İngilizce öğretmenliği	130	12,9
Sosyal bilgiler öğretmenliği	107	10,6
RPD öğretmenliği	153	15,1
Fen bilimleri öğretmenliği	85	8,4
Sınıf düzeyi		
1.Sınıf	273	27,1
2.Sınıf	255	25,2
3.Sınıf	262	25,9
4.Sınıf	220	21,8
Cinsiyet		
Kadın	765	75,7
Erkek	245	24,3
Toplam	1010	100,0

Öğretmen adayları uygun örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Uygun örnekleme; zaman, maliyet ve mekan gibi koşullara bağlı olarak kolaylıkla ulaşılabilen örneklemin tercih edildiği örneklem seçme yöntemidir (Fraenkel vd., 2012). Araştırmacıların kolaylıkla ulaşabileceği ve güvenilir veriler toplayabileceği örneklem olması nedeniyle uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Adayların yaşları 17-35 arasında değişmekte olup 20,72 ortalama ve 2,89 standart sapmaya sahiptir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmanın verileri dijital yeterlik ölçeği, çok boyutlu 21. yy. becerileri ölçeği ve kişisel bilgi formu aracılığıyla toplanmıştır.

Dijital yeterlik ölçeği. Öğretmenlerin dijital yeterlik düzeylerini tespit etmek amacıyla Gümüş ve Kukul (2023) tarafından geliştirilen ölçek; “güvenlik”, “veri okuryazarlığı”, “problem çözme”, “dijital içerik üretme”, “iletişim ve iş birliği” ve “etik” olmak üzere altı alt boyuttan oluşmaktadır. “Kesinlikle Katılmıyorum” ile “Kesinlikle Katılıyorum” arasında değişen beşli Likert tipinde tasarlanan ölçek toplam 46 madde içermektedir. Güvenirlik çalışması için 695 öğretmene uygulanan ölçeğin Cronbach alpha iç tutarlık katsayısının ölçeğin tamamı için 0,97, alt boyutlar için ise 0,90 ile 0,95 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Açıklayıcı faktör analizi (AFA) ile ortaya konulan altı boyutlu ve 46 maddeden oluşan yapının, doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonuçları ile doğrulandığı tespit edilmiştir, χ^2/sd (Ki-kare/ serbestlik derecesi) = 3,264, GFI = 0,827, CFI = 0,928, RMSEA = 0,057. Bu çalışmada 1010 öğretmen adayına uygulanan ölçekten elde edilen verilerin geçerliğini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen DFA sonuçları ölçeğin model veri uyumunun iyi düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır, $\chi^2= 3119,210$, $sd = 968$, $\chi^2/sd = 3,222$, RMSEA= 0,047, CFI = 0,920, GFI = 0,876. $\chi^2/sd < 5,0$, CFI > 0,90, GFI > 0,90 iyi, GFI > 0,80 kabul edilebilir (Hooper vd., 2008), RMSEA < 0,08 (Chen vd., 2008) değerleri veri uyumunun iyi düzeyde olduğuna işaret ettiğinden, bu çalışmada veri toplamak amacıyla kullanılan ölçeğin yapı geçerliklerinin yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Ölçekten elde edilen verilerin güvenilirliğini test etmek amacıyla

hesaplanan Cronbach alfa iç tutarlık katsayıları ölçeğin tamamı için 0,957 olarak, alt boyutlardan güvenlik için 0,894, veri okuryazarlığı için 0,890, problem çözme için 0,881, dijital içerik üretme için 0,893, iletişim ve iş birliği için 0,898 ve etik için 0,893 olarak tespit edilmiştir. Cronbach alpha iç tutarlılık katsayısının 0,70 ve 0,95 arasında olması toplanan verilerin güvenilir olduğuna işaret ettiğinden (DeVellis, 2003), bu ölçek aracılığıyla elde edilen verilerin güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır.

Çok boyutlu 21. yy. becerileri ölçeği. 15-25 yaş grubundan oluşan lise ve üniversite öğrencilerinin 21. yy. beceri düzeylerini tespit etmek amacıyla Cevik ve Senturk (2019) tarafından geliştirilen ölçek; “bilgi ve teknoloji okuryazarlığı”, “eleştirel düşünme ve problem çözme”, “girişimcilik ve inovasyon”, “sosyal sorumluluk ve liderlik” ve “kariyer bilinci” olmak üzere 5 alt boyuttan oluşmaktadır. “Kesinlikle Katılmıyorum” ile “Kesinlikle Katılıyorum” arasında değişen beşli Likert tipinde tasarlanan ölçek toplam 41 madde içermektedir. Güvenirlik çalışması için 660 lise ve üniversite öğrencisine uygulanan ölçeğin Cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı 0,86 ve test-tekrar test korelasyon katsayısının 0,55 olduğu tespit edilmiştir. AFA ile ortaya konulan beş boyutlu ve 41 maddeden oluşan yapının, DFA sonuçları ile doğrulandığı tespit edilmiştir, $\chi^2/sd = 2,60$, GFI = 0,90, CFI = 0,95, RMSEA = 0,05. Bu çalışmada 1010 öğretmen adayına uygulanan ölçekten elde edilen verilerin geçerliğini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen DFA sonuçları ölçeğin model veri uyumunun iyi düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır, $\chi^2 = 3185,366$, $sd = 760$, $\chi^2/sd = 4,191$, RMSEA = 0,056, CFI = 0,879, GFI = 0,862. Ölçekten elde edilen verilerin güvenilirliğini test etmek amacıyla hesaplanan Cronbach alfa iç tutarlık katsayıları ölçeğin tamamı için 0,912 olarak, alt boyutlardan “bilgi ve teknoloji okuryazarlığı” için 0,907, “eleştirel düşünme ve problem çözme” için 0,900, “girişimcilik ve inovasyon” için 0,886, “sosyal sorumluluk ve liderlik” için 0,847 ve “kariyer bilinci” için 0,845 olarak tespit edilmiştir.

Kişisel bilgi formu. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının kişisel özelliklerini betimlemek amacıyla cinsiyet, yaş, bölüm, sınıf düzeyi değişkenlerine yönelik bilgilere ait soruları içermektedir.

2.4. Uygulama Süreci ve Etik

Bu çalışma için Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Etik Kurulundan (16.01.2024- 173393) etik izin alınmıştır. Veri toplama araçlarına ait maddeler Google formlar üzerine aktararak elektronik form oluşturulmuş ve sınıf ortamında gönüllülük esasına göre uygulanmıştır. İlgili formun ilk sayfasında çalışmanın amacı, verilerin bilimsel amaç doğrultusunda kullanılacağı ve kişisel verilerin gizliliği konusunda beyan yer almaktadır. Araştırmacılar veri toplama sürecinde bu konu hakkında adaylara ayrıca açıklamalarda bulunmuştur. Google form, adayların gönüllü olarak katıldıklarını belirtebilecekleri bir onam formu içermektedir. Oluşabilecek veri kaybını önlemek amacıyla tüm ölçek maddelerinin işaretlenmeden geçilmemesi için “zorunlu” ayarı kullanılmıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Veriler; verilerin düzenlenmesi, analizler için ön koşulların kontrol edilmesi ve analizlerin test edilmesi olmak üzere üç aşamada çözümlenmiştir. Öncelikle ölçeklerden elde edilen puanlar arasında karşılaştırmaları kolaylıkla yapabilmek için dijital yeterlik ve 21. yy. becerileri ölçekleri ve alt boyutlardan alınan puanlar standart hale dönüştürülmüştür. Her bir veri toplama aracı için ayrı ayrı olmak üzere her adayın ilgili veri toplama aracından aldığı toplam puan ilgili veri toplama aracındaki madde sayısına bölünerek ortalama puanlar hesaplanmış, ölçeklerden elde edilen puanlar standart puanlar haline dönüştürülmüştür. Böylece her bir ölçek ve alt boyutlarından alınabilecek en yüksek puan 5, en düşük puan 1 olacak şekilde standart hale dönüştürülmüştür.

Daha sonra her bir değişken ve alt boyutlarına ait verilerin normalliği basıklık ve çarpıklık katsayı değerleri ile test edilmiştir. Dijital yeterlik ve 21. yy. becerileri ve alt boyutlarından alınan puanlarının dağılımına ait betimsel istatistikler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Dijital yeterlik ve 21. yy. becerileri puanlarının dağılımına ait betimsel istatistikler

Değişken	Çarpıklık Katsayısı	Çarpıklık Standart Hatası	Basıklık Katsayısı	Basıklık Standart Hatası
Dijital Yeterlik	0,287	0,077	0,734	0,154
21. yy. Becerileri	0,135	0,077	-0,004	0,154
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı	0,104	0,077	0,127	0,154
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	-0,995	0,077	0,458	0,154
Girişimcilik ve İnovasyon	0,004	0,077	0,112	0,154
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik	-0,119	0,077	0,481	0,154
Kariyer Bilinci	-0,682	0,077	0,509	0,154

Tablo 2 dijital yeterlik, 21. yy. becerileri ve alt boyutlarına ait puanların çarpıklık katsayılarının [-0,995, 0,287], basıklık katsayılarının [-0,004, 0,734] aralığında değiştiğini göstermektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayısı değerlerinin ± 1 aralığında olması verilerin normal dağıldığının göstergesi kabul edildiğinden (George ve Mallery, 2010) bu çalışmada elde edilen veriler normal dağılım göstermektedir.

Son olarak veriler betimsel istatistikler ve çoklu doğrusal regresyon ile analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının dijital yeterlik, 21. yy. becerileri ve alt boyutlarından aldıkları puanların düzeylerini belirlemek amacıyla aritmetik ortalama ve standart sapma gibi betimsel istatistikler kullanılmıştır. Dijital yeterlik, 21. yy. becerileri ve alt boyutların düzeylerinin değerlendirilmesi, ölçeklerden alınabilecek en yüksek ve en düşük standart puan olan 1-5 puan aralığının 5 eşit bölüme ayrılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Bu bölümler; 1,00-1,80 “çok düşük”, 1,81-2,60 “düşük”, 2,61-3,40 “orta”, 3,41-4,20 “yüksek” ve 4,21-5,00 “çok yüksek” düzey olarak yorumlanmıştır (Aktaş, 2022). Öğretmen adaylarının 21. yy. becerileri (bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, eleştirel düşünme ve problem çözme, girişimcilik ve inovasyon, sosyal sorumluluk ve liderlik ile kariyer bilinci) puanlarının dijital yeterlik puanlarını yordama gücü çoklu doğrusal regresyon analizi ile test edilmiştir. Bağımlı değişkenin tek bağımsız değişkenin iki veya daha fazla olması durumunda yordayıcı rolü çoklu doğrusal regresyon analizi ile test edilir (Yürekli, 2019).

Çoklu doğrusal regresyon analizinin sekiz ön koşulu bulunmaktadır (Pallant, 2020; Tabachnick ve Fidell, 2018). İlk ön koşul bağımlı değişkene ait verilerin eşit oran veya eşit aralık düzeyinde sürekli olmasıdır. Bu çalışmada bağımlı değişken olan dijital yeterlik ölçeğinden elde edilen veriler eşit aralık düzeyinde sürekli dir. İkincisi değişkenlerin tamamına ait verilerin normal dağılım (normality) göstermesidir. Tablo 2’de verilen değişkenlere ait basıklık ve çarpıklık katsayı değerleri incelendiğinde normalliğin sağlandığı görülmektedir. Üçüncüsü değişkenler arasında doğrusallığın (linearity) olmasıdır. 21. yy. becerileri ve dijital yeterlik değişkenlerine ait saçılım grafikleri incelenerek kontrol edilmiş ve doğrusallığın sağlandığı görülmüştür (Ek 1). Dördüncüsü bağımsız değişkenler arasında çoklu bağlantılılık (multicollinearity) olmamasıdır. Bu çalışmada Tolerance değerleri [0,512, 0,833], VIF değerleri ise [1.200, 1,952] aralığında değişmektedir (Ek 2). Tolerance değerlerinin 0,1’den büyük, VIF değerlerinin 10’dan küçük olması nedeniyle çoklu bağlantılılığın olmadığı anlaşılmaktadır (Pallant, 2020). Beşincisi gözlem değerleri içinde uç değerler olmamasıdır. Bu çalışmada hata istatistiklerinin [-3,230, 3,022] aralığında ve Cook mesafe maksimum değerinin 0,029 olduğu

görülmektedir (Ek 3). Hata istatistiklerinin ± 3.29 aralığında olması ve Cook mesafeleri maksimum değerinin 1.0'den küçük olması nedeniyle uç değer olmadığı görülmektedir (Tabachnick ve Fidel, 2018). Bu çalışmada raporlaştırılan veriler, analizler ilk gerçekleştirildiğinde hata istatistikleri -3,29'dan küçük olması nedeniyle uç değer olarak tespit edilen 19 katılımcıya ait verilerin veri setinden çıkarılmasından sonra gerçekleştirilen analiz sonuçlarına ait verilerdir. Altıncısı tahminlere ait hataların normal dağılmasıdır. Regresyon standart hatalarının histogram grafiği tahminlere ait hataların normal dağıldığını göstermektedir (Ek 4). Yedincisi değişkenler eş varyanslı (homoscedasticity) olmalıdır. Saçılım grafiğinde değerlerin tüm grafiğe yayıldığından eş varyanslılığın sağlandığı görülmektedir (Ek 5). Sekizincisi hatalar birbirinden bağımsız olmalıdır. Durbin-Watson değeri 1-3 aralığında olduğundan (Durbin ve Watson, 1951) hataların birbirinden bağımsız olduğu görülmektedir (Durbin-Watson = 1,915). Böylece çoklu doğrusal regresyon analizinin tüm ön koşulları sağlanmıştır.

3. Bulgular

3.1. Öğretmen Adaylarının Dijital Yeterlik ve 21. yy. Beceri Düzeyleri

Öğretmen adaylarının dijital yeterlik ölçeği, 21. yy. becerileri alt boyutlarından aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine ait betimsel istatistikler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Adayların Dijital Yeterlik ve 21. yy. Becerilerinden Aldıkları Puanlara Ait Betimsel İstatistikler

Değişkenler	\bar{X}	SS	Düzye
Dijital Yeterlik	3,69	0,46	Yüksek
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı	4,06	0,46	Yüksek
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	3,80	0,95	Yüksek
Girişimcilik ve İnovasyon	3,59	0,62	Yüksek
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik	3,62	0,54	Yüksek
Kariyer Bilinci	4,26	0,55	Çok yüksek

Not. \bar{X} = Aritmetik Ortalama, SS = Standart Sapma

Betimsel istatistik sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının ölçeklerden aldıkları puanlara göre 21. yy. becerilerinden kariyer bilinci ($\bar{X} = 4,26$) boyutunun çok yüksek; bilgi ve teknoloji okuryazarlığı ($\bar{X} = 4,06$), eleştirel düşünme ve problem çözme ($\bar{X} = 3,80$), girişimcilik ve inovasyon ($\bar{X} = 3,59$), sosyal sorumluluk ve liderlik ($\bar{X} = 3,62$) boyutlarının ise yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca dijital yeterlik ($\bar{X} = 3,69$) puanların da yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

3.2. Öğretmen Adaylarının 21. yy. Becerilerinin Dijital Yeterlikleri Üzerindeki Yordayıcı Rolü

Öğretmen adaylarının 21. yy. becerilerinden bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, eleştirel düşünme ve problem çözme, girişimcilik ve inovasyon, sosyal sorumluluk ve liderlik, kariyer bilinci boyutlarının dijital yeterlikleri üzerindeki yordayıcı rolü çoklu doğrusal regresyon analizi ile test edilmiş ve analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, eleştirel düşünme ve problem çözme, girişimcilik ve inovasyon, sosyal sorumluluk ve liderlik ile kariyer bilinci boyutlarının birlikte dijital yeterlikleri anlamlı olarak açıkladığını göstermiştir ($F_{(5, 1004)} = 105,649$; $p < 0,001$). 21 yy. becerileri birlikte dijital yeterlikteki değişimin %34'ünü açıklamaktadır ($R = 0,587$, $R^2 = 0,341$). Standartlaştırılmış regresyon katsayıları incelendiğinde, yordayıcı değişkenlerin dijital yeterlikler üzerindeki göreceli önem sırası bilgi ve teknoloji okuryazarlığı ($\beta = 0,407$), girişimcilik ve

inovasyon ($\beta = 0,168$), kariyer bilinci ($\beta = 0,064$), sosyal sorumluluk ve liderlik ($\beta = 0,043$) ve eleştirel düşünme ve problem çözme ($\beta = -0,051$) şeklindedir.

Tablo 4

21. yy. becerilerinin dijital yeterlikleri yordamasına ilişkin çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları

Değişken	B	SH	β	%95 Güven Aralığı		p
				Alt Sınır	Üst Sınır	
Sabit	1,339	0,118		1,108	1,570	<0,001
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı	0,404	0,035	0,407	0,335	0,472	<0,001
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	-0,024	0,014	-0,051	-0,051	0,002	>0,05
Girişimcilik ve İnovasyon	0,125	0,026	0,168	0,073	0,177	<0,001
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik	0,037	0,027	0,043	-0,016	0,090	>0,05
Kariyer Bilinci	0,053	0,027	0,064	0,001	0,105	<0,05

Regresyon katsayılarının anlamlılık testleri göz önüne alındığında yordayıcı değişkenlerden bilgi ve teknoloji okuryazarlığının ($t = 11,484$; $p < 0,001$), girişimcilik ve inovasyonun ($t = 4,719$; $p < 0,001$), kariyer bilincinin ($t = 1,982$; $p < 0,05$) dijital yeterliklerin istatistiksel olarak anlamlı birer yordayıcısı olduğu, eleştirel düşünme ve problem çözmenin ($t = -1,806$; $p > 0,05$) ve sosyal sorumluluk ve liderliğin ($t = 1,353$; $p > 0,05$) ise anlamlı birer yordayıcı olmadığı görülmektedir. Yani bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, girişimcilik ve inovasyon ile kariyer bilinci dijital yeterliklerdeki değişimi açıklarken eleştirel düşünme ve problem çözme ile sosyal sorumluluk ve liderlik değişimi açıklamamaktadır.

Yordayıcı değişkenlerle dijital yeterlikler arasındaki ilişkiler incelendiğinde bilgi ve teknoloji okuryazarlığı ile ($r = 0,560$) "diğer değişkenlerin etkisi kontrol edildiğinde ($r = 0,341$)", girişimcilik ve inovasyon ile ($r = 0,472$) "diğer değişkenlerin etkisi kontrol edildiğinde ($r = 0,147$)", kariyer bilinci ile ($r = 0,352$) "diğer değişkenlerin etkisi kontrol edildiğinde ($r = 0,062$)", eleştirel düşünme ve problem çözme ile ($r = -0,019$) "diğer değişkenlerin etkisi kontrol edildiğinde ($r = -0,057$)" ve sosyal sorumluluk ve liderlik ile ($r = 0,322$) "diğer değişkenlerin etkisi kontrol edildiğinde ($r = 0,043$)" düzeyinde korelasyon olduğu görülmektedir. Regresyon analizi sonucuna göre öğretmen adaylarının dijital yeterlik puanlarını yordayan regresyon denklemi şöyledir; Dijital Yeterlik = $(0,404 \cdot \text{bilgi ve teknoloji okuryazarlığı puanı}) + (0,125 \cdot \text{girişimcilik ve inovasyon puanı}) + (0,053 \cdot \text{kariyer bilinci puanı}) + (-0,024 \cdot \text{eleştirel düşünme ve problem çözme puanı}) + (0,037 \cdot \text{sosyal sorumluluk ve liderlik puanı}) + (1,339)$. Bu değerler bilgi ve teknoloji okuryazarlığı puanında ölçülen 1 birimlik artışın dijital yeterlik puanında 0,40 birimlik bir artışa, girişimcilik ve inovasyon puanında ölçülen 1 birimlik artışın dijital yeterlik puanında 0,12 birimlik bir artışa ve kariyer bilinci puanında ölçülen 1 birimlik artışın dijital yeterlik puanında 0,05 birimlik bir artışa karşılık geldiğini göstermektedir.

4. Tartışma

Öğretmen adaylarının 21. yy. becerilerinin dijital yeterlikler üzerindeki yordayıcı rolünün incelendiği bu çalışmada, ayrıca öğretmen adaylarının beceri düzeyleri incelenmiş ve 21. yy. becerilerinin; kariyer bilinci boyutunda çok yüksek, diğer boyutlarında ve dijital yeterliklerinde yüksek beceri düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir. Çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları, 21. yy. becerilerinin dijital yeterlikler üzerindeki görece önem sırasının bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, girişimcilik ve inovasyon, kariyer bilinci, eleştirel düşünme ve problem çözme ile sosyal sorumluluk ve liderlik şeklinde olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, girişimcilik ve inovasyon ile kariyer bilinci becerilerinin dijital yeterlikler üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle bilgi ve

teknoloji okuryazarlığı, girişimcilik ve inovasyon ile kariyer bilinci boyutları dijital yeterlikleri açıklarken eleştirel düşünme ve problem çözme ile sosyal sorumluluk ve liderlik boyutları dijital yeterlikleri açıklamamaktadır. Bu becerilerin toplamda dijital yeterlikteki değişimin %34'ünü açıkladığı belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının 21. yy. becerilerinden kariyer bilinci boyutunda çok yüksek düzeyde beceriye sahip olmaları bulgusu alanyazında bazı araştırma bulgularıyla örtüşürken (Aktaş, 2022; Aktaş vd., 2024; Demir vd., 2023; Eryılmaz ve Kara, 2018) bazı araştırma bulgularıyla örtüşmemektedir (Çolak, 2019; Geçgel vd., 2020). Bu farklılaşmanın olası nedeni ilgili çalışmalarda tercih edilen örneklem gruplarındaki farklılaşmalar olabilir. Bazı çalışmalar tek branştan öğretmen adayları ile çalışmalarını yürütmüşlerdir (Çolak, 2019; Geçgel vd., 2020). Ayrıca bu çalışmanın örnekleme dahil olan öğretmen adayları kariyer bilinci adlı bir ders almıştır. Kariyer bilinci dersi ile adaylar kariyer planlama konusunda bilgi edinmiş ve araştırma yapma fırsatı bulmuşlardır bu durumun onların bilinç düzeylerine olumlu etkisi kariyer bilinci düzeylerini çok yüksek çıkmasına neden olmuş olabilir (Yükseköğretim Kurulu [YÖK], 2019). Puan ortalamaları incelendiğinde ikinci sırada bilgi ve teknoloji okuryazarlığının gelmesi de bu yorumu desteklemektedir. Öğretmen adaylarının günlük yaşamda kullandıkları ve eğitim aldıkları değişkenlerle ilgili bilinç düzeyleri artmaktadır (Yurtseven Yılmaz, 2023).

Çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçlarına göre dijital yeterlikler üzerine anlamlı etkisi olan değişkenlerin görece önem sırası bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, girişimcilik ve inovasyon ile kariyer bilinci şeklindedir. Standartlaştırılmış regresyon katsayıları bilgi ve teknoloji okuryazarlığının diğer becerilere göre daha yüksek bir öneme sahip olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, öğretmen adaylarının dijital yeterliklerini değerlendirirken belirli becerilerin önemini vurgulamakta ve bu becerilerin güçlendirilmesinin dijital yeterliklerin geliştirilmesine katkı sağlayabileceğini ortaya koymaktadır. Bilgi ve teknoloji okuryazarlığı boyutunun dijital yeterlikleri daha fazla açıklamasının olası nedeni olarak her iki değişkeninde teknoloji, bilgi ve medya merkezli becerilerle yakından ilişkili olması gösterilebilir. Bilgi ve teknoloji okuryazarlığı çoğunlukla bireylerin teknoloji alanındaki becerilerine odaklandığından (Nikou vd., 2022) bireylerin dijital alandaki yeterlikleriyle de yakından ilişkisi olduğu söylenebilir. Bilgi ve teknoloji okuryazarlığı ve dijital yeterlikler arasında diğer değişkenlere göre daha yüksek bir ilişkinin olması da bu yorumu desteklemektedir (Aktaş vd., 2024). Girişimcilik ve inovasyon boyutunun dijital yeterlikleri açıklamasının nedeni olarak girişimci becerilere sahip bireylerin genellikle dijital ortamlarda arayış içerisinde olup 21. yy.'de artık girişimin dijital alanlarda yer edindiğinden kaynaklanması gösterilebilir (Kişi, 2018). Girişimcilik eğilimleri ile teknoloji yeterlikleri arasında bir ilişki olduğunu tespit eden çalışmalar (Şule vd., 2020) bu nedeni desteklemektedir. Kariyer bilinci boyutunun dijital yeterlikleri açıklamasının nedeni olarak kariyer bilinci yüksek olan öğretmen adaylarının, eğitim alanında değişen teknolojik gelişmeleri fark edip bu gelişmelere uyum sağlamak için gerekli dijital yeterlikleri kazanma ihtiyacını anlayarak dijital yeterliklerini geliştirme çabası içinde olmaları gösterilebilir. Önceki çalışmalarda kariyer bilincine sahip olan bireylerin teknolojiye karşı tutumları yüksek olduğu tespit edilmiştir (Kişi, 2018) ve bu tutumdan dolayı bireylerin dijital yeterliklerinde de yüksek olabileceği söylenebilir.

Eleştirel düşünme ve problem çözme boyutunun dijital yeterlikleri açıklamamasının olası nedeni olarak eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri genellikle kişinin analitik yetenekleri, mantıksal düşünme yeteneği ve sorunları çözme kapasitesi ile ilişkilendirirken (Han vd., 2019) dijital yeterliklerin daha çok teknoloji ortamlarında karşılaşılan sorunlara odaklanması gösterilebilir (Holguin-Alvarez vd., 2021). Aynı şekilde sosyal sorumluluk ve liderlik boyutunun da dijital yeterlikleri açıklamamasına neden olarak sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri boyutu; kişisel özellikler, etik değerler, insanlarla etkileşim ve etkili iletişim gibi unsurlarla ilgilidir (Mercader vd., 2021). Bu beceriler, teknik veya

teknolojik becerilerden ziyade, bireyin karakterini ve sosyal etkileşim kabiliyetini yansıtan becerilerden oluşması gösterilebilir.

Bu çalışmada bazı sınırlıklar bulunmaktadır. Öncelikle veri toplama aracı olarak kullanılan öz değerlendirme ölçeklerinin beceri ölçme konusundaki dezavantajları ve bireylerin derinlikli deneyimlerini anlama noktasında eksik kalması çalışmanın sınırlılıkları arasında sayılmaktadır. Ayrıca çalışmada ulaşılan örneklemin bir üniversiteden seçilmesi sonuçların genellenebilirliğini etkileyeceğinden sınırlılık olarak değerlendirilmiştir. Ancak bu sınırlılıklara rağmen 21. yy. becerileri ve dijital yeterlik değişkenleri arasındaki ilişkiyi inceleyen alanyazındaki az sayıda çalışmayı, 21. yy. becerilerinin dijital yeterlikler üzerindeki yordayıcı rolünü ortaya koyarak ilerletmesi yönüyle önemlidir.

5. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak öğretmen adayları kariyer bilinci boyutunda çok yüksek, diğer boyutlarda yüksek algı düzeyine sahiptir. Dijital yeterlik üzerine görece önem sırası bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, girişimcilik ve inovasyon, kariyer bilinci, eleştirel düşünme ve problem çözme ile sosyal sorumluluk ve liderlik şeklinde olan değişkenler dijital yeterlikteki değişimin %34'ünü açıklamaktadır ve bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, girişimcilik ve inovasyon ile kariyer bilincinin etkisi anlamlıdır. Bu kapsamda uygulayıcılara ve araştırmacılara aşağıdaki öneriler getirilmektedir:

- Dijital yeterlikleri geliştirmek için bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, girişimcilik ve inovasyon, kariyer bilinci gibi 21. yy. becerilerinin geliştirilmesine önem verilmelidir.
- Öğretmen adaylarının dijital yeterlikleri üzerine yapılacak gelecek çalışmalarda bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, girişimcilik ve inovasyon, kariyer bilinci, eleştirel düşünme ve problem çözme ile sosyal sorumluluk ve liderlik değişkenlerinin ötesinde farklı değişkenlerin etkisi incelenebilir veya bu değişkenler ile öğretmenler gibi farklı örneklem gruplarıyla çalışılabilir.
- Gelecek çalışmalarda öz değerlendirme veri toplama araçları yerine performansa dayalı veri toplama araçları kullanılabilir. Ayrıca kapsamlı sonuçlar elde edilebilmek amacıyla nitel araştırmalar veya karma yöntem araştırmalarıyla desteklenebilir.

Kaynakça

- Aktaş, İ. (2022). Öğretmen adaylarının 21. yy. becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(12), 187-203.
- Aktaş, M. A., Çittir, K., Şahin, M. A., Aktaş, İ. ve Baltacı, H. (2024). Sınıf öğretmeni adaylarının 21. yy. becerileri ve dijital yeterlikleri arasındaki ilişki. *Amasya Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 14-37.
- Anagün, Ş. S. (2018). Teachers' perceptions about the relationship between 21st century skills and managing constructivist learning environments. *International Journal of Instruction*, 11(4), 825-840.
- Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). *21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries*. OECD Education Working Papers, No. 41. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/218525261154>
- Arslangilay, A. S. (2019). 21st century skills of CEIT teacher candidates and the prominence of these skills in the CEIT undergraduate curriculum. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 14(3), 330-346. <https://doi.org/10.29329/epasr.2019.208.15>

- Ata, R., & Yıldırım, K. (2019). Exploring Turkish pre-service teachers' perceptions and views of digital literacy. *Education Sciences*, 9(1): 40. <https://doi.org/10.3390/educsci9010040>
- Beers, S. Z. (2011). 21st century skills: Preparing students for their future. http://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st_century_skills.pdf
- Benali, M., Kaddouri, M., & Azzimani, T. (2018). Digital competence of Moroccan teachers of English. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*, 14(2), 99-120.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). *Defining Twenty-First Century Skills*. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (pp. 17-66).
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası çerçevelere göre 21. yy. becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 3112-3134.
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y., (2017). *DigComp 2.1: The digital competence framework for citizens* (EUR 28558) EN European Commission.
- Casillas Martín, S., Cabezas González, M., & García Peñalvo, F. J. (2020). Digital competence of early childhood education teachers: Attitude, knowledge and use of ICT. *European Journal of Teacher Education*, 43(2), 210-223. <https://doi.org/10.1080/02619768.2019.1681393>
- Cevik, M., & Senturk, C. (2019). Multidimensional 21st century skills scale: Validity and reliability study. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 14(1), 011-028. <https://dx.doi.org/10.18844/cjes.v14i1.3506>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2021). *Eğitimde araştırma yöntemleri* (E. Dinç & K. Kiroğlu, Çev.). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Chen, F., Curran, P.J., Bollen, K.A., Kirby, J., & Paxton, P. (2008). An empirical evaluation of the use of fixed cutoff points in RMSEA test statistic in structural equation models. *Sociological Methods and Research*, 36(4), 462-494. <https://doi.org/10.1177/0049124108314>
- Crosta, L., Banda, V., & Bakay, E. (2023). 21st century skills development among young graduates: A European perspective. *GiLE Journal of Skills Development*, 3(1), 40-56. <https://doi.org/10.52398/gjds.2023.v3.i1.pp40-56>
- Çolak, M. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yy. becerilerine yönelik algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Yayın No. 558939) [Yüksek lisans tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Demir, İ., Demir, M. M. ve Akyol Güner, T. (2023). Türkiye’de kariyer planlama dersinde neoliberal esneklik söyleminin inşası. *Çalışma ve Toplum*, 2(77), 1247-1285. <https://doi.org/10.54752/ct.1280836>
- DeVellis, R. (2003). *Scale development: Theory and applications*. Sage.
- Dias-Trindade, S., & Moreira, J. A. (2020). Assessment of high school teachers on their digital competences. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 13, 1-21. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m13.ahst>
- Dishon, G., & Gilead, T. (2021). Adaptability and its discontents: 21st-century skills and the preparation for an unpredictable future. *British Journal of Educational Studies*, 69(4), 393-413.

- Durbin, J., & Watson, G. S. (1951). Testing for serial correlation in least squares regression. II. *Biometrika*, 38, 159-177.
<https://doi.org/10.2307/2332325>
- E-twinning (2022). *Dijital içerik oluşturma*. <https://etwinningonline.eba.gov.tr/lesson/modul-4-dijital-icerik-olusturma/>
- Erstad, O., & Siddiq, F. (2023). Educational assessment of 21st century skills-Novel initiatives, yet a /lack of systemic transformation. Robert J. Tierney, Fazal Rizvi & Kadriye Erkican (Eds.), *International encyclopedia of education* (4nd ed., pp. 245-255), Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.09038-2>
- Erten, P. (2020). Öğretmen adaylarının 21. yy. becerileri yeterlilik algıları ve bu becerilerin kazandırılmasına yönelik görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(227), 33-64.
- Eryılmaz, A. ve Kara, A. (2018). Öğretmen adayları için bir kariyer uyumluluk modeli. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 352-365. <http://dx.doi.org/10.17556/erziefd.322596>
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <http://ipts.irc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=5099>
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe* (Report EUR 26035 EN). European Commission.
- Finegold, D., & Notabartolo, A. S. (2010). 21st century competencies and their impact: An interdisciplinary literature review. *Transforming the US workforce development system*, 19, 19-56.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th Ed.). Mc Graw-Hill Companies.
- Geçgel, H., Fatih, K., Vatansever, Y. Y. ve Çalık, F. (2020). Türkçe öğretmeni adaylarının çok boyutlu 21. yy. becerilerinin belirlenmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 9(4), 1646-1669.
- Gelmez Burakgazi, S., Karsantık, Y., Aktan, T., Ayaz, M. A., Büge, B. C., Karataş, F., Ödün, S., Varol Şanlı, Ş., Tarım, B., & Yavaşca, O. (2019). Equipped or not? Investigating preservice teachers' 21st century skills. *Asia Pacific Journal of Education*, 39(4), 451-468.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for windows step by step: A simple guide and reference* (10th ed.) Pearson.
- Gümüş, M. M., & Kukul, V. (2023). Developing a digital competence scale for teachers: Validity and reliability study. *Education and Information Technologies*, 28, 2747-2765.
- Han, J. H., Ahn, E., & Hwang, J. M. (2019). Effects of critical thinking and communication skills on the problem-solving ability of dental hygiene students. *Journal of dental hygiene science*, 19(1), 31-38.
<https://doi.org/10.17135/jdhs.2019.19.1.31>
- Holguin-Alvarez, J., Rojas, M. R., Romero-Hermeza, R. M., Ledesma-Pérez, F., & Cruz-Montero, J. (2021). Competencias digitales y resiliencia: una revisión teórica enfocada en el profesorado. *Apuntes Universitarios*, 11(4), 269-295.
<https://doi.org/10.17162/au.v11i4.773>
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.

- İhtiyaroğlu, N. ve Ulucan, Ö. (2022). Öğretmen adaylarının bilgi, medya ve teknoloji becerileri ile uzaktan eğitime yönelik görüşleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(235), 2559-2580. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.893659>
- Janssen, J., Stoyanov, S., Ferrari, A., Punie, Y., Pannekeet, K., & Sloep, P. (2013). Experts' views on digital competence: Commonalities and differences. *Computers & Education*, 68, 473-481. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.008>
- Joyes, C., Rossignoli, S., & Fenyiwa Amonoo-Kuofi, E. (2019). 21st century skills: Evidence of issues in definition, demand and delivery for development contexts. *Institute of Development Studies*, 1-77.
- Karolis, A. (2023). Promoting creativity and innovation in the teaching and learning process. *Edu Sciences Journal*, 4(1), 59-66. <https://doi.org/10.30598/edusciencevol4iss1pp59-66>
- Karsenti, T., Poellhuber, B., Parent, S., & Michelot, F. (2020). What is the digital competency framework? *International Journal of Technologies in Higher Education*, 17(1), 11-14. <https://doi.org/10.18162/ritpu-2020-v17n1-04>
- Kişi, N. (2018). Dijital çağda yeni bir girişimcilik yaklaşımı: Dijital girişimcilik. *Cumhuriyet Üniversitesi Journal of Economics & Administrative Sciences (JEAS)*, 19(2), 389-399.
- Kivunja, C. (2014). Innovative pedagogies in higher education to become effective teachers of 21st century skills: Unpacking the learning and innovations skills domain of the new learning paradigm. *International Journal of Higher Education*, 3(4), 37-48. <http://dx.doi.org/10.5430/ijhe.v3n4p37>
- Lasaiba, M. A., & Arfa, A. M. (2023). Hubungan kesiapan mandiri, kreativitas belajar dan motivasi terhadap kemampuan pemecahan masalah. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 7(3), 415-422. <http://dx.doi.org/10.30998/sap.v7i3.16020>
- Maitra, S., & Rudrapal, D. (2022). Comparative study on different approaches for understanding the privacy policies. In Bhateja, V., Yang, X.S., Lin, J.C.W., & Das, R (Eds.). *International Conference on Frontiers of Intelligent Computing: Theory and Applications* (pp. 15-23). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-7513-4_2
- Martínez-Bravo, M. C., Chalezquer, C. S., & Serrano-Puche, J. (2022). Dimensions of digital literacy in the 21st-century competency frameworks. *Sustainability*, 14(3), 1-13. <https://doi.org/10.3390/su14031867>
- McGarr, O., & McDonagh, A. (2019). "Digital Competence in Teacher Education". *Output 1 of the Erasmus+ funded Developing Student Teachers' Digital Competence (DICTE) project*. <https://dicte.oslomet.no/>
- Mercader, V., Galván-Vela, E., Ravina-Ripoll, R., & Popescu, C. R. G. (2021). A focus on ethical value under the vision of leadership, teamwork, effective communication and productivity. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(11), 1-32. <https://doi.org/10.3390/jrfm14110522>
- Nikou, S., De Reuver, M., & Mahboob Kanafi, M. (2022). Workplace literacy skills—how information and digital literacy affect adoption of digital technology. *Journal of Documentation*, 78(7), 371-391. <https://doi.org/10.1108/JD-12-2021-0241>

- Niyazova, A. Y., Chistyakov, A. A., Volosova, N. Y., Krokhina, J. A., Sokolova, N. L., & Chirkina, S. E. (2023). Evaluation of pre-service teachers' digital skills and ICT competencies in context of the demands of the 21st century. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 13(3), e202337. <https://doi.org/10.30935/ojcm/13355>
- Özer, M., & Kuloğlu, A. (2023). The relationship between primary school teachers' perceptions of 21st century skills and digital literacy level. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 11(3), 173-183. <http://dx.doi.org/10.52380/mojet.2023.11.3.429>
- Özgen, E. (2024). Gelecek yüzyılın iletişimi: Teknolojik gelişmelerin iletişim alanı perspektifinden değerlendirmesi. *Türkiye İletişim Araştırmaları Dergisi, (Cumhuriyetin 100. Yılında Geleceğin İletişimi Özel Sayısı) 0-1*. <https://doi.org/10.17829/turcom.1451267>
- Özoğlu, C., & Kaya, E. (2021). Z kuşağı öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenmeleri ve dijital okuryazarlıkları arasındaki ilişki. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 11(1), 415-437. <https://doi.org/10.18039/ajesi.824040>
- P21 (2019). Battle for kids içinde. <https://www.battelleforkids.org/networks/p21> (Erişim Tarihi: 20.03.2024)
- Pallant, J. (2020). *Spss survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. McGraw-Hill (7th edition). Open University Press.
- Payton, S. (2012). *Developing Digital Literacies* (Briefing Paper). [http://digitalfuturesoer3.pbworks.com/w/file/fetch/55659432/JISC%20Developing Digital Literacies%20June%202012.pdf](http://digitalfuturesoer3.pbworks.com/w/file/fetch/55659432/JISC%20Developing%20Digital%20Literacies%20June%202012.pdf)
- Pérez-Rivero, C. A., de Obesso, M. D. L. M., & Núñez-Canal, M. (2023). Digital competence among university professors: analysis of the impact of the COVID crisis. *Economic Research-Ekonomska istraživanja*, 36(3), 1-20. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2155859>
- Rice-Stevenson, R. (2022). Integrating 21st century competencies into a digital teaching and learning model: globalization of the teaching and learning paradigm. In Sriya Chakravarti, S. and Boukare, B. (Eds.), *Cases on global innovative practices for reforming education* (pp. 112-130). IGI Global.
- Rios, J. A., Ling, G., Pugh, R., Becker, D., & Bacall, A. (2020). Identifying critical 21st-century skills for workplace success: A content analysis of job advertisements. *Educational Researcher*, 49(2), 80-89.
- Sayın, B. (2023). *Türkçe öğretmenlerinin 21. yy. becerileri özyeterlilik algıları ile dijital okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayın No. 684359) [Yüksek lisans tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Selyuk, A. S. (2023). Protection of personal data in the digital space. *Courier of Kutafin Moscow State Law University (MSAL)*, 2(102), 110-119. <https://doi.org/10.17803/2311-5998.2023.102.2.110-119>
- Şule, K., Şimşek, G. ve Turan, O. (2020). Lisans düzeyinde turizm eğitimi alan öğrencilerin girişimcilik eğilimi ve bilgi teknolojileri yeterliliği ilişkisi: Aydın adnan menderes üniversitesi örneği. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, 8(1), 257-277.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2018). *Using multivariate statistics* (7th ed.). Pearson.

- Trilling, B., & Fadel, C. (2012). *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons.
- Uslu, E. M., Akdemir, A. ve Genç, S. Z. (2023). Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlıkları ile yaşam boyu öğrenme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(1), 283-302. <https://doi.org/10.26468/trakyasobed.1183684>
- van Laar, E., van Deursen, A. J., van Dijk, J. A., & de Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577-588.
- van Laar, E., van Deursen, A. J., van Dijk, J. A., & de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-century skills and 21st-century digital skills for workers: A systematic literature review. *Sage Open*, 10(1), 1-14. <https://doi.org/10.1177/2158244019900176>
- Voogt, J., & Roblin, N. (2012). Teaching and learning in the 21st century. A comparative analysis of international frameworks. *Journal of Curriculum Studies*, 44, 299-321.
- Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(5), 403-413.
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens-with new examples of knowledge, skills and attitudes* (EUR 31006 EN). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Wetchasit, K., Sirisuthi, C., & Agsornsua, P. (2020). Strategies for the 21st learning skills development of students in schools under the office of the basic education commission. *International Education Studies*, 13(10), 139-147. <https://doi.org/10.5539/ies.v13n10p139>
- Yılmaz Özden, Ş. ve Ünveren Bilgiç, E. N. (2023). Öğretmen adaylarının 21. yy. becerileri ile teknolojik pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişki. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi, Özel Sayı 1*, 1026-1047.
- Yükseköğretim Kurulu. (2019). *Yeni öğretmen yetiştirme lisans programları*. <https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari> adresinden erişildi.
- Yürekli, H. (2019). Nicel veri analizi teknikleri. S. Şen & İ. Yıldırım (Edlr.). *Eğitimde araştırma yöntemleri* (ss. 407-438) içinde. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yurtseven Yılmaz, H. (2023). Türkçe öğretmeni adaylarının kariyer planları. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi, (Ö13)*, 658-676. <https://doi.org/10.29000/rumelide.1379205>

Extended Abstract

Purpose

This study aims to examine the predictive role of pre-service teachers' 21st century skills on their digital competence. In addition, this study determines the 21st century skills and digital competence levels of pre-service teachers.

Method

The study was designed in a predictive correlational model. The sample of the study consisted of 1010 pre-service teachers (765 women, 245 men) in different departments from Amasya University Faculty of Education in Türkiye. Data were collected using the digital competence scale, the multidimensional 21st century skills scale, and the demographic

information questionnaire. The digital competence scale is a 46-item Likert scale consisting of six dimensions, with a Cronbach alpha value of 0.957, and the 21st century skill scale is a 41-item Likert scale consisting of five dimensions, with a Cronbach alpha value of 0.912. Confirmatory factor analysis and Cronbach alpha inter-reliability coefficients of both scales revealed that the data were valid and reliable.

The data collected were analyzed with descriptive statistics and multiple linear regression analysis. The 21st century skills and digital competence levels of the pre-service teachers were determined using descriptive statistics such as mean scores and standard deviation. The multiple linear regression analysis was performed to reveal the predictive role of pre-service teachers' 21st century skills on their digital competence. Before analysis, the assumptions of the multiple linear regression analysis such as linearity, normality, homoscedasticity, and multicollinearity were ensured.

Results

Results of descriptive statistics revealed that pre-service teachers' career awareness, the 21st-century skills, levels were very high, and others were at a high level. Also, the results of the multiple linear regression analysis showed that there was a significant relationship between information and technology literacy, critical thinking and problem-solving, entrepreneurship and innovation, social responsibility and leadership, and career awareness together and digital competencies ($R = 0.587$, $R^2 = 0.341$, $F_{(5, 1004)} = 105.649$; $p < 0.001$). The 21st-century skills (information and technology literacy, entrepreneurship and innovation, career awareness, social responsibility and leadership, and critical thinking and problem-solving) together explain 34% of the variation in digital competencies. When the standardized regression coefficients are examined, the relative importance of the predictor variables on digital competencies were as follows: information and technology literacy ($\beta = 0.351$), entrepreneurship and innovation ($\beta = 0.145$), career awareness ($\beta = 0.075$), social responsibility and leadership ($\beta = 0.053$) and critical thinking and problem-solving ($\beta = -0.017$). When the significance tests of the regression coefficients are considered, it is seen that the predictor variables information and technology literacy ($t = 9.526$; $p < 0.001$), entrepreneurship and innovation ($t = 3.878$; $p < 0.001$), career awareness ($t = 2.243$; $p < 0.05$) are significant predictors of digital competencies, while critical thinking and problem-solving ($t = -0.585$; $p > 0.05$), and social responsibility and leadership ($t = 1.583$; $p > 0.05$) are not statistically significant predictors. In other words, while information and technology literacy, entrepreneurship and innovation, and career awareness explain the digital competencies, critical thinking and problem-solving and social responsibility and leadership do not explain the digital competencies.

Discussion

The finding that pre-service teachers have a very high level in the career awareness dimension of 21st-century skills overlaps with the findings of some studies in the literature, while is not with the findings of some other studies. This may be due to the differences in the sample groups preferred in the related studies. In some studies, pre-service teachers from a single branch were studied. The fact that pre-service teachers have a very high level of career awareness can be considered as an indicator that they can take the necessary steps to achieve goals and success in both their personal and professional lives. The reason why pre-service teachers have a very high level of career awareness dimension can be attributed to the "Career Planning" in teacher training programs and the emotional satisfaction brought by the social values of the teaching profession, and the need to keep oneself up to date.

The standardized regression coefficients in the multiple linear regression analysis have shown that information and technology literacy had a higher importance than other skills. These findings emphasize the importance of certain skills

in assessing pre-service teachers' digital competencies and reveal that strengthening these skills can contribute to the development of digital competencies. The reason why the “information and technology literacy” dimension explains digital competencies may be because both are closely related to technology-centered skills. Some studies show that there is a statistically significant relationship between information and technology literacy and digital competencies. The reason why the “entrepreneurship and innovation” dimension explains digital competencies is that individuals with entrepreneurial skills are generally in search of digital environments, and entrepreneurship in 21st-century is now located in digital areas. This reason is supported by studies that found a relationship between entrepreneurial tendencies and technology competencies. The reason why the career awareness dimension explains digital competencies is that pre-service teachers with high career awareness strive to improve their digital competencies by recognizing the changing technological developments in the field of education and understanding that they need to acquire the necessary digital competencies to adapt to these developments. In previous studies, it has been found that individuals with high career awareness have high attitudes towards technology, and it can be said that this attitude leads to high competencies in this field.

Conclusion

In conclusion, pre-service teachers had very high perception levels in the career awareness dimension and high perception levels in other dimensions. The variables with the relative order of importance on digital competencies as information and technology literacy, entrepreneurship and innovation, career awareness, critical thinking and problem-solving, and social responsibility and leadership explain 34% of the change in digital competencies and the effect of information and technology literacy, entrepreneurship and innovation, and career awareness is significant. In this context, the following suggestions are made to practitioners and researchers:

In order to develop digital competencies, emphasis should be placed on developing 21st-century skills such as information and technology literacy, entrepreneurship and innovation, and career awareness.

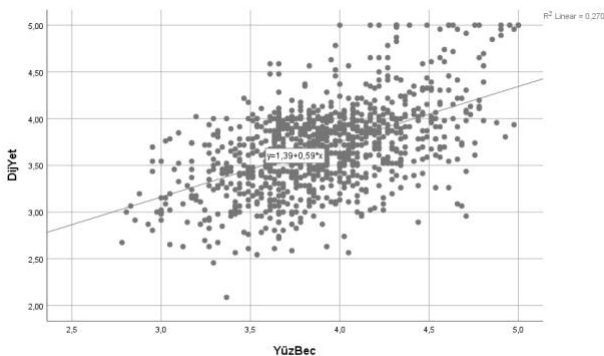
In future studies on the digital competencies of pre-service teachers, the effects of different variables beyond the variables of information and technology literacy, entrepreneurship and innovation, career awareness, critical thinking and problem-solving, and social responsibility and leadership can be examined, or these variables can be studied with different sample groups such as teachers.

In future studies, performance-based data collection tools can be used instead of self-assessment data collection tools.

In addition, it can be supported by qualitative or mixed-method research in order to obtain comprehensive results.

Ekler

Ek 1. Dijital Yeterlilik ve 21.Yüzyıl Beceri Değişkenlerinin Doğrusallığa ait Saçılım Grafiği



Ek 2. Çoklu Bağlantılılık için Tolerance ve VIF Değerleri

Model		Korelasyonlar			Bağlantılılık İstatistikleri	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	Sabit					
	BTO	,560	,341	,293	,520	1,924
	EDPC	-,019	-,057	-,046	,833	1,200
	Gi	,472	,147	,121	,512	1,952
	SSL	,322	,043	,035	,643	1,555
	KB	,352	,062	,051	,629	1,590

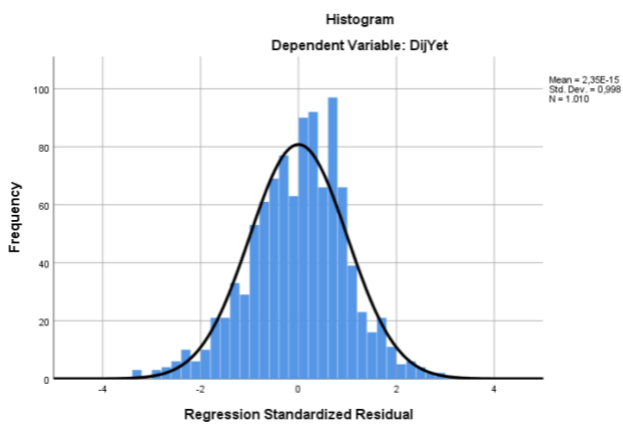
Bağımlı Değişken: Dijital Yeterlilik

Ek 3. Hata İstatistikleri

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	2,9491	4,3717	3,6891	,26859	1010
Std. Predicted Value	-2,755	2,541	,000	1,000	1010
Standard Error of Predicted Value	,012	,074	,027	,009	1010
Adjusted Predicted Value	2,9497	4,3871	3,6892	,26852	1010
Residual	-1,19896	1,12192	,00000	,37029	1010
Std. Residual	-3,230	3,022	,000	,998	1010
Stud. Residual	-3,256	3,038	,000	1,001	1010
Deleted Residual	-1,21832	1,13354	-,00007	,37290	1010
Stud. Deleted Residual	-3,272	3,051	,000	1,002	1010
Mahal. Distance	,088	38,873	4,995	4,209	1010
Cook's Distance	,000	,029	,001	,003	1010
Centered Leverage Value	,000	,039	,005	,004	1010

a. Dependent Variable: Dijital Yeterlilik

Ek 4. Regresyon Standart Hatalarına Ait Histogram Grafiği



Ek 5. Eş Varyanslılığa Ait Saçılım Grafiği

