

# Öğretmen Adaylarının 21. Yüzyıl Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi

## Examination of 21st-Century Skills of Pre-Service Teachers in Terms of Various Variables

İdris AKTAŞ<sup>1</sup>

### Öz

Bilim ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmelere bağlı olarak dünyada gerçekleşen değişimler, öğretmenlerin geçmişte olduğundan farklı bilgi ve becerilere sahip olmasını gerektirmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin/adaylarının bu değişimlerin gerektirdiği 21. yüzyıl becerileri olarak tanımlanan bu becerilere sahip olması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerini çeşitli değişkenler açısından incelemektir. Çalışmanın örneklemini Orta Karadeniz Bölgesi'nde bir devlet üniversitesinde uygun örnekleme yöntemine göre seçilen toplam 158 (114 kadın, 44 erkek) öğretmen adayı oluşturmuştur. Çalışma karşılaştırma ve korelasyon yöntemlerinin birlikte kullanıldığı tarama modelindedir. Veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu, çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve teknoloji bilgi düzeyi anketi kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimlemeli istatistikler, bağımsız ve ilişkili t-testi, ANOVA ve Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Sonuçlar öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerinden Girişimcilik ve İnovasyon boyutunda orta, Kariyer Bilinci boyutunda çok yüksek, diğer boyutlarda ise yüksek düzeyde beceriye sahip olduğunu göstermiştir. Bölümlere göre sadece Girişimcilik ve İnovasyon boyutunda fen bilimleri öğretmen adayları, matematik ve sınıf öğretmeni adaylarından daha yüksek beceriye sahiptir. Cinsiyete göre Girişimcilik ve İnovasyon boyutunda erkek, Kariyer Bilinci boyutunda ise kadın öğretmen adayları daha yüksek beceriye sahiptir. Bölümlere göre değişkenler arasındaki ilişki incelendiğinde öğretmen adaylarının, fen bilimleri öğretmen adayları hariç, 21. yüzyıl becerileri ile teknoloji kullanma bilgi düzeyi (TKBD) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki varken sosyal medya kullanım düzeyi (SMKD) arasında bir ilişki yoktur. Sınıf ve matematik öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri toplam puanlar ile GNO puanları arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir.

*Anahtar Kelimeler:* 21. yüzyıl becerileri, girişimcilik, öğretmen adayları, sosyal medya teknoloji kullanımı

### Abstract

Rapid developments in science and technology require teachers to have different knowledge and skills than in the past. For this reason, it is important for in/pre-service teachers to have 21st century skills. This study aims to examine the 21st-century skills of pre-service teachers (PSTs) in terms of various variables. The study was carried out with 158 (114 female, 44 male) PSTs selected according to the convenient sampling method, at a state University in the central Black Sea region. The study is in descriptive model. Data were collected with personal information form, multidimensional 21st- skills scale and technology knowledge level questionnaire. Data were analyzed by descriptive statistics, century independent and paired t-test, ANOVA and Pearson correlation. As a result, PSTs have moderate in the Entrepreneurship and innovation skills, and have very high level in Career consciousness, and have high level in other skills. According to department, science PSTs have higher level in the Entrepreneurship and innovation skills than primary and mathematics PSTs. According to gender, male PSTs have higher levels in the Entrepreneurship and innovation skills, females have higher levels in the career consciousness. While there is a statistically significant relationship between 21st century skills of PSTs, excepted science PSTs, and their technology use knowledge level (TUKL), there is no relationship between social media usage level (SMUL). There is a relationship between the 21st-century skills and GPA of primary and mathematics PSTs.

*Keywords:* 21st-century skills, entrepreneurship, pre-service teachers, social media, use of technology

<sup>1</sup> Dr. Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Amasya-Türkiye. [idrisaktasdr@gmail.com](mailto: idrisaktasdr@gmail.com) orcid.org/0000-0001-6265-6337

## GİRİŞ

Bilim ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmelere bağlı olarak dünyada gerçekleşen değişimler, öğretmenlerin geçmişte olduğundan farklı bilgi ve becerilere sahip olmasını gerektirmektedir (Chai, Rahmawati ve Jong, 2020; Murphy, MacDonald, Danaia ve Wang, 2019; Yıldırım ve Şahin-Topalcengiz, 2019). Bu bağlamda günümüz bireylerinden de okuryazarlık ve matematik becerilerinin ötesinde bilgi ve teknoloji okuryazarlığı, problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, kodlama, sosyal sorumluluk, iş birliği yapabilme ve kariyer bilinci gibi yeterliklere sahip olmaları beklenmektedir (Chai, Jong, Yin, Chen ve Zhou, 2019; DeCoito ve Estaiteyeh, 2022; Murphy ve diğ., 2019; Yıldırım ve Şahin-Topalcengiz, 2019; Zulirfan, Yennita, ve Rahmad, 2020). Bu beceriler genel olarak 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılmaktadır (Anagün, Atalay, Kılıç ve Yaşar, 2016; Silva, 2009; Valtonen ve diğ., 2021). Bu becerilere sahip olan bireylerin daha nitelikli bir yaşam sürdürecekleri, karşılaştıkları problemlerin üstesinden kolaylıkla gelebilecekleri, çalışma ve sosyal hayatlarında yaşanan olayları doğru değerlendirerek başarılı olabilecekleri düşünülmektedir (Anagün, Atalay, Kılıç, ve Yaşar, 2016).

### 21. Yüzyıl Becerileri

Bireylerin çevrelerinde meydana gelen değişimlerin farkına varması, bu değişimlere uyum sağlaması, hızla gelişen bilgi ve teknolojileri takip edebilmesi, üst düzey düşünme becerilerini kullanarak ulaştığı verileri analiz ederek doğru bilgiye ulaşması, bu bilgiyi çalışma yaşamı ve günlük hayatında kullanabilmesi için gerekli olan beceriler 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılmaktadır (Anagün ve diğ., 2016; Silva, 2009; Valtonen ve diğ., 2021). Bu beceriler bilgi ve performansın birlikte sahip olunmasını gerektiren becerilerdir (Anagün ve diğ., 2016). 21. yüzyıl becerileri Partnership for 21st Century Learning (P21), Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), International Society for Technology in Education (ISTE), European Union (EU) gibi farklı uluslararası kuruluşlar tarafından farklı şekillerde sınıflandırılmıştır (P21, 2015; Valtonen ve diğ., 2021; Voogt ve Roblin, 2012). Bu sınıflamalarda ortak olan öğeler; işbirliği, iletişim, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) okuryazarlığı, yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, sosyal ve kültürel yeterliklerdir (Voogt ve Roblin, 2012). Ancak bu becerilerden bazılarının tanımlanmasının zor olması, bilgi ve uygulamayı gerektirmesi, disiplinler arası becerileri de içermesi nedeniyle 21. yüzyıl becerileri bunlarla sınırlı değildir (Erten, 2019; Sayın ve Seferoğlu, 2016).

21. yüzyıl becerileri alan yazında yeni değildir ancak günümüzde önemi artmıştır (Silva, 2009). Çünkü 21. yüzyıl becerileri öğrenmede bilgiyi hafızada tutmak yerine farklı durumlara uygulayabilme ve kullanabilme özelliklerine vurgu yapmaktadır (Silva, 2009; Valtonen ve diğ., 2021). Yine bu beceriler iyi vatandaş olma yerine etkin vatandaş olmayı ön plana çıkarmaktadır (Anagün ve diğ., 2016; Ananiadou ve Claro, 2009). Bu beceriler arasında teknoloji okuryazarlığı oldukça önemlidir. Bu becerilere sahip olan bireylerin yaşamlarında daha verimli ve üretken olacakları düşünülmektedir (Anagün ve diğ., 2016; Cansoy, 2018; Erten, 2019).

21. yüzyıl beceriler çerçevesi (Partnership for 21st Century Skills [P21]) beceri ve yeterlik anlamında uluslararası alan yazında en fazla kabul gören ve üzerine en fazla çalışma yapılan beceri çerçevelerinden biridir (Beers, 2011; Brown, 2018; Cansoy, 2018; Lamb, Maire ve Doecke, 2017). P21 21. yüzyıl becerilerini bireylerin karmaşık görevleri tamamlarken, düşünme ve iletişim eylemlerini yerine getirirken kullandıkları beceriler olarak tanımlamaktadır (P21, 2009). P21 bu becerileri üç gruba ayırarak sınıflandırmıştır. Bu sınıflama Şekil 1'de verilmiştir (P21, 2009; 2015).

| Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri  | Öğrenme ve Yenilik Becerileri   | Yaşam ve Kariyer Becerileri  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Bilgi Okuryazarlığı</li><li>• Medya Okuryazarlığı</li><li>• Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yeterliliği</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Yaratıcılık ve Yenilenme</li><li>• Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme</li><li>• İletişim ve İşbirliği</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Esneklik ve Uyum Yeteneği</li><li>• Girişim ve Özyönetim</li><li>• Sosyal ve Kültürlerarası Beceriler</li><li>• Liderlik ve Sorumluluk</li></ul> |

Şekil 1. 21. Yüzyıl Becerilerini Sınıflandırılması

### ***Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri***

Bireylerin hızla gelişen teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilmelerini, teknolojiyle ulaştığı bilgilerin doğruluğunu sorgulayabilmelerini, teknolojiyi amacına uygun olarak kullanabilmelerini ifade eden becerilerdir. Günümüzde teknoloji ve buna bağlı olarak bilgi hızlı bir şekilde artmaktadır. Bu durum yanlış bilginin yayılmasına neden olduğu gibi teknolojinin farklı amaçlar için kullanılmasına ve olumsuz sonuçların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle günümüz bireylerinin bilgi, medya ve teknoloji becerilerini doğru bir biçimde kazanması önemlidir. Bu beceriler bilgi, medya, iletişim-teknoloji okuryazarlığını kapsamaktadır. Bu becerilere sahip olan bireyler doğru bilgiye daha hızlı ulaşabilir, bu bilgiyi eleştirel gözle değerlendirebilir, bu bilgiyi karşılaştığı problemlere çözüm üretmek amacıyla kullanabilir.

### ***Öğrenme ve Yenilik Becerileri***

Bireylerin gün geçtikçe karmaşık hale gelen çalışma yaşamlarına ve sosyal hayata hazır olmalarını sağlayan öğrenmeyi ve yenilikçiliği geliştirmelerini ifade eden becerilerdir. Bu beceriler içerisinde yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim ve işbirlikçi çalışabilme becerileri kritik öneme sahip olan becerilerdir. Bu becerileri kazanmış olan bireyler karmaşık problemlere yönelik sahip olduğu düşünceleri analiz edebilir, bu problemlere çözüm için farklı ve yaratıcı fikirler ortaya koyabilir, bu fikirleri uygulayabilir, düşüncelerini etkili bir biçimde ifade edebilir ve sorumluluk alarak grup içinde uyumlu bir şekilde çalışabilirler.

### ***Yaşam ve Kariyer Becerileri***

Bireylerin çalışma yaşamlarında ve sosyal hayatlarında başarılarının sürdürebilmeleri için sahip olmaları gereken becerileri ifade etmektedir. Bunun için bireyler üst düzey düşünme becerilerine sahip olmalıdır. Bireylerin esneklik ve uyum yeteneği, girişim ve öz-yönetim, risk alabilme, sorumluluk ve liderlik becerileri önemlidir. Yaşam ve kariyer becerilerini kazanmış bireyler yaşamlarında sahip olduğu öğrenci, öğretici, çalışan yönetici gibi rollerin gerekliliklerini yerine getirir, çalışma yaşamlarında belirsizliklerin üstesinden gelebilir, eleştiriye açık, farklılıklara saygılı olurlar. Bu bireyler amaçlarını belirleyen, kendi motivasyonunu sağlayan, zamanı etkili kullanan, özgün projeler üreten, öğrenmelerini yaşam boyu sürdüren, diğer çalışanlarla etkileşim içinde ve bağımsız çalışabilen bireylerdir.

21. yüzyıl becerileri bireylerin daha nitelikli bir yaşam sürdürmeleri, hayatlarının her alanında karşılaştıkları problemlerin üstesinden kolaylıkla gelebilmeleri, çalışma yaşamları ve sosyal hayatlarında yaşanan olayları analiz ederek doğru değerlendirmeleri ve başarılı olabilmeleri için gerekli becerilerdir (Anagün ve diğ., 2016). Bu beceriler ilkokuldan yükseköğretime kadar eğitim hayatının her kademesinde öğrencilere kazandırılabilir. Bunun için öğretmenlere büyük sorumluluk düşmektedir. Ancak geleceğe yön verecek bireylerin bu becerilere sahip olmaları için öncelikle öğretmenlerin bu becerilere sahip olması gerekmektedir (Kereluik, Mishra, Fahnoe ve Terry, 2013). Bu nedenle öğretmenler ve öğretmen adayları bu becerileri öğrencilere kazandırabilecek nitelikte yetiştirilmelidir (Saavedra ve Opfer, 2012). Bu becerilerin sınıf, okul

ve sistem düzeyinde yapılacak çalışmalarla kazandırılması mümkün olacaktır (Nieveen ve Plomp, 2018). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine sahip olmaları için öğretmen adaylarına özel ilgi gösterilmelidir.

### **Çalışmanın Önemi**

Alan yazın incelendiğinde; öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerini tespit etmek için ölçek geliştirme (Anagün ve diğ., 2016; Cevik ve Senturk, 2019; Jia ve diğ., 2016; Yılmaz ve Alkış, 2019), 21. yüzyıl beceri düzeylerini belirleme (Cemaloğlu, Arslangilay, Üstündağ ve Bilasa, 2019; Elekoğlu ve Demirdağ, 2020; Gürültü, Aslan ve Avcı, 2018; Gürültü, Aslan ve Avcı, 2020; Shidiq ve Yamtinah, 2019), bu becerileri branşlara göre karşılaştırma (Uyar ve Çiçek 2021) ve çeşitli değişkenlerle ilişkisini incelemeye (Eğmir ve Çengelli, 2020; Kozikoğlu ve Özcanlı, 2020; Yalçın-İncik, 2020) yönelik çalışmaların yoğun olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Diğer taraftan öğretmen adaylarının bölüm bazında 21. yüzyıl beceri ve algı düzeylerini belirleme (Erten, 2019; Valtonen ve diğ., 2017; 2021), bu becerileri bölgelere göre karşılaştırmalı inceleme (Molano, 2020; Molano, Cammayo, Dioses ve Dioses, 2020), öğrencilere kazandırılması gereken becerilere yönelik öğretmen adaylarının görüşlerini alma (Arslan, 2020), bu becerileri geliştirmek için ihtiyaçlarını belirleme (Urbani, Roshandel, Michaels ve Truesdell, 2017), çeşitli değişkenlerle arasındaki ilişkiyi inceleme (Erdoğan ve Eker, 2020; Gökbulut, 2020; Mugot ve Sumbalan, 2019) ve öğretim programlarının bu beceriler açısından analizi (Tuğluk ve Özkan, 2019) üzerine yoğunlaşan çalışmalar görülmektedir.

Ancak bu çalışmalar ya tek bölüm üzerine yoğunlaşmış (Erdoğan ve Eker, 2020; Geçgel, Kana, Vatansever ve Çalık, 2020; Molano, 2020; Molano, Cammayo, Dioses ve Dioses, 2020; Tuğluk ve Özkan, 2019) ya da birkaç bölümden öğretmen adaylarını karma olarak örneklem grubuna dahil etmiştir (Arslan, 2020; Erten, 2019; Urbani, Roshandel, Michaels ve Truesdell, 2017; Valtonen ve diğ., 2021). Öğretmen adaylarının sahip olduğu 21. yüzyıl beceri düzeylerini karşılaştırmalı olarak inceleyen çalışmalar oldukça azdır (Gökbulut, 2020; Özdemir-Özden, Karakuş-Tayşi, Kılıç-Şahin, Demir-Kaya ve Bayram, 2018; Mugot ve Sumbalan, 2019). Bu çalışmalardan bazıları ortaöğretim öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiş, bazılarıysa 21. yüzyıl becerilerini 3 ana başlıkta incelemiştir. Bu başlıklar “bilgi, medya ve teknoloji becerileri”, “öğrenme ve yenilik becerileri” ve “yaşam ve kariyer becerileri”dir. Bu durum öğretmen adaylarının becerilerini alt becerileri dikkate alarak karşılaştırmalı inceleyen çalışmalara ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.

Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerini çeşitli değişkenlere göre tespit etmek ve bu değişkenlerle ilişkisini belirlemek, geliştirilmesi gereken becerileri ortaya koyma adına önemlidir. Bu beceri düzeylerini tespit ederken mümkün olduğu kadar fazla alt boyutlarıyla karşılaştırmalı olarak incelemek hem geliştirilmesi gereken boyutların daha spesifik olarak belirlenmesinde hem de geliştirmeye ihtiyaç duyulan becerilerin bölümlere göre tespit edilmesinde faydalı olacaktır. Böylece geleceğimiz için önemli olan bireylerin yetişmesini sağlayacak öğretmenlerin 21. yüzyıl becerileriyle donatılması sağlanmış olacaktır. Bu çalışmada sadece birinci sınıf öğretmen adaylarının tercih edilmesi tespit edilen 21. yüzyıl beceri düzeylerinin üniversite eğitiminden etkilenmemiş olması bakımından önemli olacaktır.

Bu çalışmanın amacı öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerini çeşitli değişkenler açısından incelemektir. Bu bağlamda araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

Öğretmen adaylarının;

1. 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve alt boyutlarından aldıkları puanlar ne düzeydedir?
2. Bölümlerine göre 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve alt boyutlarından aldığı puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Cinsiyetlerine göre 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve alt boyutlarından aldığı puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

4. Teknoloji kullanma bilgi düzeyi ve sosyal medya kullanım düzeyi puanları ile 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve alt boyutlarından aldığı puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?
5. Üniversite Giriş Puanı (ÜGP) ve genel not ortalamaları (GNO) ile 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve alt boyutlarından aldığı puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

## YÖNTEM

### *Çalışmanın Modeli*

Çalışma, karşılaştırma ve korelasyon desenlerinin kullanıldığı tarama modelindedir. Sınıf eğitimi, okul öncesi, matematik ve fen bilimleri eğitimi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerini alt boyutları çerçevesinde belirleyerek bölüm, cinsiyet ve TKBD ile SMKD'ye göre karşılaştırmalı olarak incelemeyi amaçladığından karşılaştırmalı çalışmadır (Sözbilir, 2019). Ayrıca bu becerilerin TKBD ile SMKD, ÜGP ve GNO puan ortalamaları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçladığından korelasyonel çalışmadır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012).

### *Çalışmanın Örnekleme*

Bu çalışmanın örneklemini Türkiye'nin Orta Karadeniz Bölgesi'nde bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 46 (34 Kadın, 12 Erkek) sınıf eğitimi, 43 (31 Kadın, 12 Erkek) okul öncesi eğitimi, 43 (29 Kadın, 14 Erkek) matematik ve 26 (20 Kadın, 6 Erkek) fen bilimleri eğitimi olmak üzere toplam 158 (114 Kadın, 44 Erkek) birinci sınıf öğretmen adayı oluşturmuştur. Öğretmen adayları uygun örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Uygun örnekleme yöntemi, araştırmacıların araştırmalarının amacına hizmet edeceğini ve kolay ulaşılabileceklerini düşündükleri gruplarla çalışmayı tercih ettikleri örnekleme yöntemidir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Öğretmen adayları 19-93 yaş ortalamasına sahiptir.

### *Veri Toplama Araçları*

Çalışmada veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu, çoklu 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve teknoloji bilgi anketi kullanılmıştır. Google Formlar üzerinden hazırlanan veri toplama araçları sınıfta yüz yüze gönüllülük esasına göre uygulanmıştır.

#### *Kişisel Bilgi Formu*

Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine etki edebileceği düşünülen değişkenler kişisel bilgi formu ile toplanmıştır. Kullanılan kişisel bilgi formunda araştırma sorularına bağlı olarak bölüm, cinsiyet, yaş, ÜGP ve GNO bilgileri yer almıştır.

#### *Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği*

Çevik ve Şentürk (2019) tarafından 15-25 yaş grubundaki ergenlik ve erken yetişkinlik dönemi öğrencileri için geliştirilmiştir. Ölçek 21. yüzyıl bilgi ve becerilerini çok boyutlu olarak ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme, Girişimcilik ve İnovasyon, Sosyal Sorumluluk ve Liderlik ile Kariyer Bilinci olmak üzere 5 alt boyut ve toplam 41 maddeden oluşmaktadır. 5'li likert tipinde olan ölçek tamamen katılıyorum ve kesinlikle katılmıyorum arasında derecelendirilmiştir. Açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi ile geçerliliği ve test-tekrar test yöntemiyle güvenilirliği sağlanmıştır. Her bir alt boyuta ait Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0,70'in üzerinde bulunmuştur.

#### *Teknoloji Bilgi Düzeyi Anketi*

Araştırmacı tarafından alan yazından ölçeklerden maddeler alınarak öğretmen adaylarının teknoloji kullanım bilgi düzeylerini ve sosyal medya kullanım düzeylerini tespit etmek amacıyla oluşturulmuştur. Teknoloji bilgi düzeyi anketi Ek 1'de verilmiştir. Teknoloji Kullanım Bilgi Düzeyleri (TKBD) bölümü maddeleri Timur ve Taşar (2011) tarafından uyarlanan Teknoloji Pedagoji Alan Bilgisi Özgüven ölçeğinin Teknoloji Bilgisi alt boyutundan 9 madde alınarak

oluşturulmuştur. Sosyal Medya Kullanım Düzeyleri (SMKD) araştırmacı tarafından TKBD maddeleri sosyal medya kullanımına uyarlanarak hazırlanan 5 maddeden oluşmaktadır. Maddeler hiç güvenmiyorum ve tamamen güveniyorum arasında 5 aralıkta derecelendirilmiştir.

### **Verilerin Analizi**

Verilerin analizinde betimlemeli istatistikler, ikili karşılaştırmalar için ilişkili ve bağımsız t-testi, çoklu karşılaştırmalar için ANOVA ve değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için korelasyon analizi kullanılmıştır. Verilerin analizinden önce verilerin düzenlenmesi yapılmıştır. Öncelikle olumsuz ifadeler olumluya çevrilmiştir. Her bir veri toplama aracından ve alt boyutundan alınan puanların aritmetik ortalaması alınarak standart puanlar oluşturulmuştur. Böylelikle her bir veri toplama aracının tamamından ve alt boyutlarından alınabilecek en yüksek puan 5, en düşük puan 1 olarak ayarlanmıştır. Betimlemeli istatistiklerde ve analizlerde aritmetik ortalama puanları dikkate alınmıştır. Bu düzenlemelerin ardından analizlere geçmeden önce verilerin normal dağılıma uyup uymadığı kontrol edilmiştir. 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve her bir alt boyutundan elde edilen puan ortalamalarına ait çarpıklık katsayısının 0,140 ile -1,139, basıklık katsayısının 0,278 ile 2,400 arasında değiştiği görülmüştür. Verilerin çarpıklık katsayısının  $\pm 2$  ve basıklık katsayısının  $\pm 7$  aralığında olması normal dağılımın göstergesi olarak kabul edilmektedir (Bryne, 2010; Hair, Black, Babin ve Anderson, 2010). Bu çalışmada elde edilen katsayı değerleri ölçüt değerler aralığında yer aldığından veriler normal dağılım göstermektedir.

Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl beceri düzeylerini belirlemek için aritmetik ortalama ve standart sapma betimlemeli istatistikleri kullanılmıştır. 21. yüzyıl beceri düzeyleri değerlendirilirken 1-5 puan aralığı 5 eşit aralığa bölünmüş; 1,00-1,80 aralığı "çok düşük", 1,81-2,60 aralığı "düşük", 2,61-3,40 aralığı "orta", 3,41-4,20 aralığı "yüksek" ve 4,21-5,00 aralığı "çok yüksek" beceri düzeyi olarak tanımlanmıştır. Öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenlerine göre 21. yüzyıl becerilerinin ve alt boyutlarına ait puan ortalamalarının karşılaştırmaları bağımsız t-testi ile analiz edilmiştir. Aynı öğretmen adaylarına ait TKBD ve SMKD puan ortalamalarının karşılaştırmaları ilişki t-testi ile analiz edilmiştir. Bölümlerine göre karşılaştırmalar yapılırken ikiden fazla grubun puan ortalamalarının karşılaştırılmasını içerdiğinden ANOVA ve ardından LSD ikili karşılaştırma analizleri kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının TKBD, SMKD, ÜGP ve GNO ile 21. yüzyıl becerileri ve alt boyutları puan ortalamaları arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile test edilmiştir.

### **Güvenirlilik ve Geçerlilik**

Öğretmen adaylarından toplanan verilerin geçerli ve güvenilir olmasını sağlamak amacıyla önlemler alınmıştır. Veriler araştırmacı kontrolünde Google formlar aracılığıyla sınıf ortamında yüz yüze toplanmıştır. Katılımcılar, çalışma hakkında bilgilendirilip verilerin gizliliğinin sağlanacağını belirtmesinin ardından gönüllülük esasına göre veriler toplanmıştır. Verilerin güvenilirliğini ortaya koymak amacıyla 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve alt boyutlarından Cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Ölçeğin tamamı için Alpha 0,92, alt boyutlardan Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri için 0,87, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerileri 0,83, Girişimcilik ve İnovasyon 0,88, Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri 0,71, Kariyer Bilinci 0,80 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler toplanan verilerin güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır.

## **BULGULAR**

### **Öğretmen Adaylarının 21. Yüzyıl Beceri Düzeyleri**

Öğretmen adaylarının çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve alt boyutlarından aldıkları puanlara ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine ait betimsel istatistikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmen Adaylarının 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve Alt Boyutlarından Aldıkları Puanlara ait Betimsel İstatistikler

| 21. Yüzyıl Becerileri              | Bölümler    |             |             |             |             |             |               |             |             |             |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
|                                    | Sınıf       |             | Okul Öncesi |             | Matematik   |             | Fen Bilimleri |             | Toplam      |             |
|                                    | X           | SS          | X           | SS          | X           | SS          | X             | SS          | X           | SS          |
| Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı   | 3,93        | 0,40        | 4,03        | 0,43        | 3,87        | 0,40        | 3,87          | 0,39        | 3,93        | 0,41        |
| Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme | 3,87        | 0,67        | 3,89        | 0,96        | 3,92        | 0,51        | 3,74          | 0,71        | 3,87        | 0,73        |
| Girişimcilik ve İnovasyon          | 3,36        | 0,49        | 3,59        | 0,76        | 3,39        | 0,54        | 3,71          | 0,45        | 3,49        | 0,59        |
| Sosyal Sorumluluk ve Liderlik      | 3,64        | 0,56        | 3,51        | 0,62        | 3,77        | 0,53        | 3,68          | 0,57        | 3,65        | 0,58        |
| Kariyer Bilinci                    | 4,30        | 0,52        | 4,37        | 0,48        | 4,33        | 0,53        | 4,31          | 0,54        | 4,33        | 0,51        |
| <b>Toplam Puan Ortalamaları</b>    | <b>3,81</b> | <b>0,36</b> | <b>3,90</b> | <b>0,44</b> | <b>3,82</b> | <b>0,39</b> | <b>3,86</b>   | <b>0,37</b> | <b>3,84</b> | <b>0,39</b> |

Her boyuttan alınan puanların aritmetik ortalaması verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri arasında kariyer bilinci alt boyutunda en yüksek beceri düzeyine sahip oldukları görülmektedir. Tüm bölümler için bu boyuttaki beceriler çok yüksek düzeydedir. Girişimcilik ve İnovasyon alt boyutunda ise en düşük beceri düzeyine sahiptir. Bu beceri boyutunda sınıf ve matematik öğretmen adayları orta düzeyde beceri seviyesine sahipken fen ve okul öncesi öğretmen adayları yüksek düzeyde beceriye sahiptir. Diğer alt boyutlarda öğretmen adayları yüksek düzeyde beceriye sahiptir.

#### **Öğretmen Adaylarının Bölümlerine Göre 21. Yüzyıl Becerilerinin Karşılaştırılması**

Öğretmen adaylarının bölümlerine göre 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve alt boyutlarından aldıkları puan ortalamalarının karşılaştırmaları ANOVA ile test edilmiştir. ANOVA sonuçları Tablo 2’te verilmiştir.

Tablo 2. Bölümlerine Göre 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve Alt Boyutları Puanlarına ait ANOVA Sonuçları

| 21. Yüzyıl Becerileri              | Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | sd  | Kareler Ortalaması | F     | p     | η <sup>2</sup> | Anlamlı Fark |
|------------------------------------|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|-------|----------------|--------------|
| Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı   | Gruplar arası     | ,688            | 3   | ,229               | 1,392 | ,247  |                |              |
|                                    | Gruplar içi       | 25,373          | 154 | ,165               |       |       |                |              |
|                                    | Toplam            | 26,062          | 157 |                    |       |       |                |              |
| Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme | Gruplar arası     | ,580            | 3   | ,193               | ,359  | ,783  |                |              |
|                                    | Gruplar içi       | 82,923          | 154 | ,538               |       |       |                |              |
|                                    | Toplam            | 83,503          | 157 |                    |       |       |                |              |
| Girişimcilik ve İnovasyon          | Gruplar arası     | 2,974           | 3   | ,991               | 2,903 | ,037* | 0,05           | FB>M; S      |
|                                    | Gruplar içi       | 52,595          | 154 | ,342               |       |       |                |              |
|                                    | Toplam            | 55,569          | 157 |                    |       |       |                |              |
| Sosyal Sorumluluk ve Liderlik      | Gruplar arası     | 1,446           | 3   | ,482               | 1,468 | ,225  |                |              |
|                                    | Gruplar içi       | 50,570          | 154 | ,328               |       |       |                |              |
|                                    | Toplam            | 52,016          | 157 |                    |       |       |                |              |
| Kariyer Bilinci                    | Gruplar arası     | ,122            | 3   | ,041               | ,155  | ,927  |                |              |
|                                    | Gruplar içi       | 40,571          | 154 | ,263               |       |       |                |              |
|                                    | Toplam            | 40,693          | 157 |                    |       |       |                |              |
| <b>Toplam Puan Ortalamaları</b>    | Gruplar arası     | ,248            | 3   | ,083               | ,536  | ,658  |                |              |
|                                    | Gruplar içi       | 23,729          | 154 | ,154               |       |       |                |              |
|                                    | Toplam            | 23,977          | 157 |                    |       |       |                |              |

FB=Fen Bilgisi, M=Matematik, S=Sınıf eğitimi, \*p<0,05

Tablo 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının bölümlerine göre sadece Girişimcilik ve İnovasyon alt boyutundan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $F_{(3,154)}= 2,903$ ,  $p<0,05$ ). Bu fark zayıf etki değerlerine sahiptir ( $\eta^2=0,05$ ). LSD ikili karşılaştırmalarına göre fen bilimleri öğretmen adaylarının puan ortalamalarının matematik ve sınıf öğretmenliği adaylarından daha yüksek olduğunu göstermiştir.

### **Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlerine Göre 21. Yüzyıl Becerilerinin Karşılaştırılması**

Öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamalarının karşılaştırmaları bağımsız t-testi ile analiz edilmiştir. Bağımsız t-testi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Cinsiyetlerine Göre 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve Alt Boyutları Puanlarına ait t-testi Sonuçları

| 21. Yüzyıl Becerileri              | Değişken | n   | X    | SS   | t      | sd     | p      | d     |
|------------------------------------|----------|-----|------|------|--------|--------|--------|-------|
| Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı   | Kadın    | 114 | 3,92 | 0,34 | -,617  | 55,973 | ,540   |       |
|                                    | Erkek    | 44  | 3,97 | 0,55 |        |        |        |       |
| Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme | Kadın    | 114 | 3,91 | 0,66 | 1,045  | 62,555 | ,300   |       |
|                                    | Erkek    | 44  | 3,76 | 0,88 |        |        |        |       |
| Girişimcilik ve İnovasyon          | Kadın    | 114 | 3,41 | 0,57 | -2,744 | 156    | ,007** | -0,48 |
|                                    | Erkek    | 44  | 3,69 | 0,62 |        |        |        |       |
| Sosyal Sorumluluk ve Liderlik      | Kadın    | 114 | 3,66 | 0,57 | ,377   | 156    | ,707   |       |
|                                    | Erkek    | 44  | 3,62 | 0,60 |        |        |        |       |
| Kariyer Bilinci                    | Kadın    | 114 | 4,38 | 0,47 | 2,185  | 156    | ,030*  | 0,38  |
|                                    | Erkek    | 44  | 4,19 | 0,58 |        |        |        |       |
| <b>Toplam Puan Ortalamaları</b>    | Kadın    | 114 | 3,83 | 0,35 | -,427  | 60,154 | ,671   |       |
|                                    | Erkek    | 44  | 3,87 | 0,49 |        |        |        |       |

\*\* $p<0,01$ , \* $p<0,05$

Tablo 3 incelendiğinde öğretmen adaylarının Girişimcilik ve İnovasyon alt boyutundan aldıkları puanların ortalamaları arasında erkekler lehine ( $t_{(156)}= -2,744$ ,  $p<0,01$ ), Kariyer Bilinci alt boyutundan aldıkları puanların ortalamaları arasında ise kadınlar lehine ( $t_{(156)}= 2,185$ ,  $p<0,05$ ) anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklar orta derece etki büyüklüğüne sahiptir ( $EB=-0,48$ ;  $0,38$ ).

### **Öğretmen Adaylarının Teknoloji Kullanım Bilgi Düzeyleri ve Sosyal Medya Kullanım Düzeyleri Puanlarının Karşılaştırılması**

Öğretmen adaylarının bölüm özelinde teknoloji kullanım bilgi düzeyleri ve sosyal medya kullanım düzeyleri puan ortalamalarının karşılaştırmaları bağımlı t-testi ile analiz edilmiştir. Bağımlı t-testi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.



Tablo 4. Teknoloji Kullanım Bilgi Düzeyleri ve Sosyal Medya Kullanım Düzeyleri Puan Ortalamalarına ait t-testi Sonuçları

| Bölümler      | Değişkenler | n   | X    | SS   | t     | sd  | p    |
|---------------|-------------|-----|------|------|-------|-----|------|
| Sınıf         | TKBD        | 46  | 3,18 | 0,61 | -,347 | 45  | ,730 |
|               | SMKD        | 46  | 3,21 | 0,82 |       |     |      |
| Okul Öncesi   | TKBD        | 43  | 3,00 | 0,57 | -,455 | 42  | ,652 |
|               | SMKD        | 43  | 3,06 | 0,88 |       |     |      |
| Matematik     | TKBD        | 43  | 3,04 | 0,67 | ,133  | 42  | ,895 |
|               | SMKD        | 43  | 3,02 | 0,68 |       |     |      |
| Fen           | TKBD        | 26  | 3,33 | 0,74 | ,824  | 25  | ,418 |
|               | SMKD        | 26  | 3,20 | 1,02 |       |     |      |
| <b>Toplam</b> | TKBD        | 158 | 3,12 | 0,64 | ,015  | 157 | ,988 |
|               | SMKD        | 158 | 3,11 | 0,83 |       |     |      |

TKBD = Teknoloji kullanım bilgi düzeyi, SMKD = Sosyal medya kullanım düzeyi.

Tablo 4 her bölümde ve toplamda öğretmen adaylarının teknoloji kullanım bilgi düzeyleri ve sosyal medya kullanım düzeyleri puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Ancak her ne kadar istatistiksel olarak bir farklılık olmasa da sosyal medya kullanımı puanlarının standart sapmasının öğretim amaçlı kullanım puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Yani öğretim amaçlı teknoloji kullanımı puanları birbirine yakinken sosyal medya kullanımı puanları daha fazla değişkenlik göstermektedir.

#### ***Öğretmen Adaylarının Teknoloji Kullanım Bilgi Düzeyleri, Sosyal Medya Kullanım Düzeyleri ile 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve Alt Boyutları Puanları Arasındaki İlişki***

Öğretmen adaylarının teknoloji kullanım bilgi düzeyleri, sosyal medya kullanım düzeyleri puan ortalamaları ile 21. yüzyıl becerileri ve alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları arasında bir ilişki olup olmadığı Pearson korelasyon analizi ile test edilmiştir. Pearson korelasyon analizi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. TKBD, SMKD Puan Ortalamaları ile 21. Yüzyıl Becerileri Puanlarına ait Pearson Korelasyonu Analiz Sonuçları

| Bölümler      | Değişkenler | 21. Yüzyıl Becerileri            |                                    |                           |                               |                 | Toplam Puan Ortalamaları |
|---------------|-------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------------|
|               |             | Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı | Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme | Girişimcilik ve İnovasyon | Sosyal Sorumluluk ve Liderlik | Kariyer Bilinci |                          |
| Sınıf         | TKBD        | ,454**                           | ,323*                              | ,357*                     | ,170                          | ,306*           | ,483**                   |
|               | SMKD        | ,308*                            | ,224                               | ,075                      | ,122                          | ,204            | ,273                     |
| Okul Öncesi   | TKBD        | ,299                             | ,193                               | ,193                      | ,312*                         | ,252            | ,333*                    |
|               | SMKD        | ,176                             | ,210                               | ,054                      | ,183                          | ,065            | ,189                     |
| Matematik     | TKBD        | ,462**                           | ,372*                              | ,292                      | ,433**                        | ,302*           | ,459**                   |
|               | SMKD        | ,224                             | ,344*                              | ,066                      | ,419**                        | ,304*           | ,287                     |
| Fen           | TKBD        | ,419*                            | ,006                               | ,245                      | ,335                          | -,056           | ,275                     |
|               | SMKD        | ,187                             | -,123                              | ,160                      | ,356                          | -,012           | ,136                     |
| <b>Toplam</b> | TKBD        | ,379**                           | ,201*                              | ,258**                    | ,304**                        | ,209**          | ,379**                   |
|               | SMKD        | ,217**                           | ,160*                              | ,075                      | ,241**                        | ,138            | ,215**                   |

N (sınıf) = 46, N (okul öncesi) = 43, N (matematik) = 43, N (fen bilimleri) = 26, \*p<,05, \*\*p<,01.

Tablo 5 incelendiğinde öğretmen adayların toplamı için 21. yüzyıl becerileri ölçeği ile TKBD ( $r_{(158)}=0,379$ ;  $p<,01$ ) ve SMKD ( $r_{(158)}=0,215$ ;  $p<,01$ ) puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu görülmektedir. Bölümlere göre değişkenler arasındaki ilişki incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adayları hariç diğer öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri ölçeği toplam puanları ile TKBD arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülürken SMKD arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmemektedir. Bölümlere göre 21. yüzyıl beceri ölçeği alt boyutları puanları arasındaki ilişki incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının TKBD ile alt boyutlara ait puan ortalamaları arasında, Sosyal Sorumluluk ve Liderlik alt boyutu hariç, istatistiksel olarak anlamlı ilişki görülürken SMKD ile alt boyutlara ait puan ortalamaları arasında, Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı alt boyutu hariç, istatistiksel olarak anlamlı ilişki görülmemektedir. Okul öncesi öğretmen adaylarının SMKD ile Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı alt boyutu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülürken diğer alt boyutlar arasında anlamlı bir ilişki görülmemektedir. Matematik öğretmeni adaylarının TKBD ile alt boyutlara ait puan ortalamaları arasında, Girişimcilik ve İnovasyon alt boyutu hariç, istatistiksel olarak anlamlı ilişki görülürken SMKD ile alt boyutlara ait puan ortalamaları arasında, Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı ve Girişimcilik ve İnovasyon alt boyutları hariç, istatistiksel olarak anlamlı ilişki görülmemektedir. Fen Bilimleri öğretmen adaylarının TKBD ile Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı alt boyutu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülürken diğer alt boyutlar arasında anlamlı bir ilişki görülmemektedir.

**Öğretmen Adaylarının ÜGP, GNO Puanları ile 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği ve Alt Boyutları Puanları Arasındaki İlişki**

Öğretmen adaylarının ÜGP ve GNO puanları ile 21. yüzyıl becerileri ve alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları arasında bir ilişki olup olmadığı Pearson korelasyon analizi ile test edilmiştir. Pearson korelasyon analizi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. ÜGP, GNO Puanları ve 21. Yüzyıl Becerileri Puanlarına ait Pearson Korelasyonu Analiz Sonuçları

| Bölümler      | Değişkenler | 21. Yüzyıl Becerileri            |                                    |                           |                               |                 | Toplam Puan Ortalamaları |
|---------------|-------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------------|
|               |             | Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı | Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme | Girişimcilik ve İnovasyon | Sosyal Sorumluluk ve Liderlik | Kariyer Bilinci |                          |
| Sınıf         | ÜGP         | ,062                             | ,111                               | -,003                     | -,048                         | -,055           | ,036                     |
|               | GNO         | ,271                             | ,267                               | ,243                      | ,135                          | ,196            | ,327*                    |
| Okul Öncesi   | ÜGP         | ,048                             | ,006                               | ,001                      | -,022                         | ,303*           | ,064                     |
|               | GNO         | ,125                             | ,179                               | ,248                      | ,100                          | ,051            | ,229                     |
| Matematik     | ÜGP         | ,240                             | -,016                              | -,098                     | -,012                         | ,172            | ,085                     |
|               | GNO         | ,466**                           | ,424**                             | ,306*                     | ,539**                        | ,405**          | ,510**                   |
| Fen           | ÜGP         | -,179                            | -,371                              | ,027                      | ,281                          | ,032            | -,117                    |
|               | GNO         | ,252                             | ,109                               | ,260                      | ,171                          | ,328            | ,302                     |
| <b>Toplam</b> | ÜGP         | ,089                             | ,065                               | -,104                     | -,012                         | ,078            | ,026                     |
|               | GNO         | ,206**                           | ,218**                             | ,152                      | ,198*                         | ,200*           | ,261**                   |

N (sınıf) = 46, N (okul öncesi) = 43, N (matematik) = 43, N (fen bilimleri) = 26, \*p<,05, \*\*p<,01, ÜGP = Üniversite giriş puanı, GNO = Genel not ortalaması.

Tablo 6 incelendiğinde öğretmen adaylarının toplamı için GNO puan ortalamaları ile 21. yüzyıl becerileri ölçeği GNO ( $r_{(158)}=0,261$ ;  $p<0,01$ ) ve alt boyutları, Girişimcilik ve İnovasyon alt boyutu hariç, puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülürken ÜGP puan ortalamaları ile 21. yüzyıl becerileri ölçeği ÜGP ( $r_{(158)}=0,026$ ;  $p>0,05$ ) ve alt boyutları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmemektedir. Bölümlere göre değişkenler arasındaki ilişki incelendiğinde fen bilimleri ve okul öncesi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri ölçeği toplam puanları ile ÜGP ve GNO puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmezken matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının GNO puan ortalamaları ve 21. yüzyıl becerileri ölçeği toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmektedir. 21. yüzyıl becerileri ölçeği alt boyutları incelendiğinde ise fen bilimleri ve sınıf öğretmeni adaylarının ÜGP ve GNO puan ortalamaları ile 21. yüzyıl becerileri ölçeği alt boyutları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak bir ilişki görülmezken okul öncesi öğretmen adaylarının sadece ÜGP puan ortalamaları ile kariyer bilinci puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmektedir. Matematik öğretmen adaylarının ise GNO puan ortalamaları ile 21. yüzyıl becerileri ölçeği tüm alt boyutları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak bir ilişki görülürken ÜGP puan ortalamaları ile 21. yüzyıl becerileri ölçeği tüm alt boyutları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak bir ilişki görülmemektedir.

## SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Çalışmanın sonunda öğretmen adaylarının “Girişimcilik ve İnovasyon” boyutunda orta, “Kariyer Bilinci” boyutunda çok yüksek, diğer boyutlarda ise yüksek düzeyde beceriye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular önceki çalışma bulgularıyla uyumludur (Donmuş-Kaya ve Akpunar, 2018; Erten, 2019; Kozikoğlu ve Altunova, 2018; Uyar ve Çiçek, 2021). Ayrıca öğretmenlerin sahip olduğu 21. yüzyıl öğretme becerilerinin orta veya yüksek düzeyde olduğunu belirten çalışma bulgularıyla da örtüşmektedir (Ainley ve Luntley, 2007; Bunker, 2012; Göksun, 2016; Sanders ve Rivers, 1996). Öğretmen adaylarının kariyer bilinci boyutunda çok yüksek düzeyde beceriye sahip olmasının muhtemel nedeni eğitim fakültesinde Kariyer Planlama dersinin okutulması olabilir. Öğretmen adaylarının bu derste öğretmenlik mesleği öncelikli olmak üzere çeşitli meslekler hakkında bilgi edinmeleri onların bilişsel yapısına etki etmesi nedeniyle çok yüksek düzeyde bir sonucun ortaya çıkmasını sağlamış olabilir. Diğer taraftan Girişimcilik ve İnovasyon boyutunda orta düzeyde beceriye sahip olmalarının nedeni öğretmen adaylarının eğitim fakültesinin ilk yılında henüz çeşitli projeler geliştirmeye yönelik bir çalışmaya dahil olmamış olmaları olabilir. Bu deneyim eksikliği onların zihinlerinde herhangi bir girişimin sonuçlarını canlandıramamalarına neden olmuş olabilir. Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine yüksek düzeyde sahip olmalarının bir başka nedeni ise yüksek düzeyde bilgi ve teknoloji okuryazarlığına sahip olmaları olabilir (Sang, Liang, Chai, Dong ve Tsai, 2018). Çünkü 21. yüzyıl becerilerinin alt boyutları birbiriyle ilişkilidir (Çevik ve Şentürk, 2019). Günümüzde teknolojinin öğretmen adaylarının hayatının bir parçası olması ve bilgiye hızlı ulaşma, internet ve sosyal ağları etkin kullanma becerilerine sahip olmaları (Günüş, Odabaşı ve Kuzu, 2013) öğretmen adaylarının diğer becerilerini olumlu yönde etkilemiş olabilir.

Öğretmen adaylarının bölümlerine göre beceri düzeyleri karşılaştırıldığında sadece Girişimcilik ve İnovasyon boyutunda fen bilimleri öğretmen adaylarının, matematik ve sınıf öğretmen adaylarından daha yüksek düzeyde beceriye sahip olduğu görülmüştür. Bu bulgu branş bazında öğretmenlerin sahip olduğu 21. yüzyıl becerileri arasında farklılık olduğunu ortaya koyan bazı çalışmaların bulgularıyla uyumludur (Kozikoğlu ve Özcanlı, 2020). Diğer taraftan bölüme göre öğretmen adaylarının 21. yüzyıl beceri düzeylerinde bir fark olmadığını ortaya koyan bazı çalışmaların bulgularıyla uyumsuzdur (Erten, 2019). Bu durumun muhtemel nedeni diğer çalışmalardan farklı olarak örnekleme fen bilimleri öğretmen adaylarına yer verilmiş olması olabilir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitim aldıkları konu alanı içeriğinin günlük yaşamla ilişkili kavramlar içermesi (MEB, 2018; YÖK, 2018) nedeniyle çevrelerine tasarım odaklı yeni fikirlerle bakmalarından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca cinsiyete göre karşılaştırmalar yapıldığında Girişimcilik ve İnovasyon boyutunda erkek öğretmen adaylarının kadın adaylardan, Kariyer Bilinci boyutunda ise kadın öğretmen adaylarının erkek adaylardan daha yüksek beceri düzeyine sahip olduğu görülmüştür. Bu bulgu cinsiyete göre 21. yüzyıl becerileri arasında fark olmadığını ortaya koyan önceki çalışma bulgularıyla çelişmektedir (Donmuş-Kaya ve Akpunar, 2018; Erten, 2019; Gürültü, Aslan ve Avcı, 2020; Gürültü, Aslan ve Avcı, 2018; Kozikoğlu ve Altunova, 2018; Kozikoğlu ve Özcanlı, 2020; Uyar ve Çiçek 2021; Yalçın-İncik, 2020). Önceki çalışma bulgularıyla farklılıkların olmasının muhtemel nedeni bu çalışmada 21. yüzyıl becerilerinin alt boyutlarıyla karşılaştırılması olabilir. Bu çalışmada cinsiyete göre karşılaştırma yapılırken toplam puanda fark bulunmazken alt boyutlarda farklılık bulunmuştur. Kadın adayların kariyer bilincinin daha yüksek olmasının nedeni onların mesleğe adanmışlıklarının daha yüksek olmasından kaynaklanabilir (Kozikoğlu ve Özcanlı, 2020). Kadın öğretmenlerin mesleklerini severek yapmaları onların kariyer bilinci noktasında bilgilerinin artmasını sağlamıştır.

Bölümlere göre 21. yüzyıl becerileri ile TKBD ve SMKD arasındaki ilişki incelendiğinde öğretmen adaylarının, fen bilimleri öğretmen adayları hariç, 21. yüzyıl becerileri ile TKBD arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilirken SMKD arasında bir ilişki tespit edilmemiştir.

Bu bulgu internet ve bilgisayar kullanımı düzeylerine göre 21. yüzyıl beceri puanları arasında fark olmadığını ortaya koyan çalışma bulgularıyla kısmen çelişmektedir (Donmuş-Kaya ve Akpunar 2018). Bu bulgu, teknolojiyi çalışma hayatında kullanmak ve bilgi elde etmek amacıyla kullanmanın 21. yüzyıl becerilerini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu durum, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma yeterliği ile 21. yüzyıl becerileri arasında olumlu yönde bir korelasyon olduğunu ortaya koyan çalışma bulgularıyla desteklenmektedir (Sang, Liang, Chai, Dong ve Tsai, 2018). Diğer taraftan sosyal medya kullanımının bu becerileri etkilemediği tespit edilmiştir. Bu sosyal ağ siteleri her ne kadar kaynak bakımından çevrimiçi zengin ve güçlü ortamlar sunmuş olsa da kariyer bilinci özelinde 21. yüzyıl becerilerini geliştirme konusunda bir etkisinin olmadığı bulgusuyla desteklenmektedir (Rutten ve diğ., 2009). Ayrıca sınıf ve matematik öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri toplam puanları ile GNO puanları arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. Öğrencilerle yapılan çalışmalarda akademik seviyenin her düzeyindeki öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin olumlu yönde geliştiği bulgusu ile örtüşmektedir (Eryılmaz ve Uluyol, 2015; Orhan-Göksun ve Kurt, 2017; Soh, Arsad ve Osman, 2010; Şahin ve diğ., 2016). 21. yüzyıl becerileri, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme yeterliklerine vurgu yapmaktadır (Anagün ve diğ., 2016; Gelen, 2017). Bu yeterlikler öğretmen adaylarının bilgiye sahip olmalarının yanı sıra yeni bilgilere ulaşma ve farklı durumlara uyarlama yeterliklerinin oluşmasını sağlamaktadır (Erten, 2019). Bu yeterlikler öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini olumlu yönde etkileyerek GNO gibi akademik başarılarının artmasına neden olmuş olabilir.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlki, bu çalışmada veriler öğretmen adaylarının kendilerini değerlendirdikleri öz değerlendirme veri toplama araçlarıyla toplanmıştır. Öz değerlendirmenin yapıldığı veri toplama araçları bilgiyi ölçmede yeterli olabilirken beceriyi ölçme konusunda yetersiz kalabilmektedir (Aktaş ve Özmen, 2022). Bu veri toplama araçlarının kullanılması öğretmen adaylarının sahip olduğu bilgi düzeylerini olduğundan daha yüksek yansıtmasına neden olmuş olabilir. Bu nedenle bu çalışmanın performans değerlendirmeye desteklenmesi daha farklı bulguların ortaya çıkmasını sağlayabilir. İkincisi, bu çalışma bir üniversite örneğinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma farklı üniversitelerde tekrarlandığında farklı sonuçlara ulaşılması mümkün olabilir.

Sonuç olarak öğretmen adaylarının gerekli 21. yüzyıl becerilerine sahip oldukları söylenebilir. Bununla birlikte alt beceriler öğretmen adaylarının bölüm, cinsiyet, teknolojiyi kullanma durumlarına göre farklılık göstermektedir. Bu nedenle 21. yüzyıl becerileri geliştirme çalışmaları bölüm, cinsiyet ve teknolojiyi kullanma düzeyi gibi değişkenler göz önüne alınarak performansa dayalı etkinliklerle gerçekleştirilmelidir. Öğretmen adaylarında 21. yüzyıl becerilerini geliştirme çalışmaları yapılırken Girişimcilik ve İnovasyon becerilerinin üzerinde özellikle durulmalıdır.

#### KAYNAKÇA

- Ainley, J. & Luntley, M. (2007). Towards an articulation of expert classroom practice. *Teaching and Teacher Education*, 23(7), 1127-1138.
- Aktaş, İ. & Özmen, H. (2022). Assessing the performance of Turkish science pre-service teachers in a TPACK-practical course. *Education and Information Technologies*, 27, 3495-3528.
- Anagün, Ş. S., Atalay, N., Kılıç, Z. & Yaşar, S. (2016). Öğretmen adaylarına yönelik 21. yüzyıl becerileri yeterlik algıları ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 160-175.
- Ananiadou, K. & Claro, M. (2009). *21st-century skills and competences for new millennium learners in OECD countries*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Arslan, A. (2020). Öğretmen adayları perspektifinden pandemi öncesi ve sonrası öğrencilere kazandırılması gereken 21. yüzyıl becerilerinin belirlenmesi. *Millî Eğitim*, 49(1), 553-571.
- Beers, S. Z. (2011). 21st century skills Preparing students for their future [https://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st century skills.pdf](https://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st%20century%20skills.pdf) adresinden edinilmiştir.

- Brown, S. (2018). *Best Practices in 21st Century Learning Environments: A Study of Two P21 Exemplar Schools* (Doktora tezi), Brandman, California.
- Bunker, D. H. (2012). *Teachers' Orientation to Teaching and Their Perceived Readiness for 21st Century Learners* (Doktora tezi). The University of Texas at Arlington.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. New York: Routledge.
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası çerçevelere göre 21.yüzyıl becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 3112-3134.
- Cemaloğlu, N., Arslangilay, A. S., Üstündağ, M. T. & Bilasa, P. (2019). Meslek lisesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerileri özyeterlik algıları. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 845-874.
- Chai, C. S., Jong, M., Yin, H. B., Chen, M. & Zhou, W. (2019). Validating and modelling teachers' technological pedagogical content knowledge for integrative science, technology, engineering and mathematics education. *Educational Technology & Society*, 22(3), 61-73.
- Chai, C. S., Rahmawati, Y. & Jong, M. S. Y. (2020). Indonesian science, mathematics, and engineering preservice teachers' experiences in STEM-TPACK design-based learning. *Sustainability*, 12(9050), 1-14. Doi: 10.3390/su12219050
- Çevik, M. & Şentürk C. (2019). Multidimensional 21st century skills scale: Validity and reliability study. *Cypriot Journal of Educational Sciences*. 14(1), 011-028.
- DeCoito, I. & Estaiteyeh, M. (2022). Transitioning to online teaching during the COVID-19 pandemic: An exploration of STEM teachers' views, successes, and challenges. *Journal of Science Education and Technology*, 31, 340-356. Doi: 10.1007/s10956-022-09958-z
- Donmuş-Kaya, V. & Akpunar, B. (2018). An investigation of prospective teachers' 21st century skills effect about digital storytelling events. *MANAS Journal of Social Studies*, 7(4), 1-10.
- Eğmir, E. & Çengelli, S. (2020). Öğretmenlerin 21. yüzyıl öğretim becerilerinin yansıtıcı düşünmeyi uygulama becerilerini yordama gücü. *Journal of History School*, 45, 1045-1077.
- Elekoğlu, F. & Demirdağ, S. (2020). Investigation of school principals' 21st century skills, communication skills, and leadership styles according to teachers' perceptions. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 8, 101-117.
- Erdoğan, D. & Eker, C. (2020). Türkçe öğretmen adaylarının 21. yy becerileri ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 8, 118-148.
- Erten, P. (2019). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ve bu becerilerin kazandırılmasına yönelik görüşleri. *Millî Eğitim*, 49(227), 33-64.
- Eryılmaz, S. & Uluyol, Ç. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında FATİH projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.
- Geçgel, H., Kana, F., Vatansever, Y. Y. & Çalık, F. (2020). Türkçe öğretmeni adaylarının çok boyutlu 21. yüzyıl becerilerinin belirlenmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 9(4), 1646-1669.
- Gelen, İ. (2017). P21-Program ve öğretimde 21. yüzyıl beceri çerçeveleri (ABD Uygulamaları). *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 15-29.
- Gökbulut, B. (2020). Öğretmen adaylarının eğitim inançları ile 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişki. *Turkish Studies - Educational Sciences*, 15(1), 127-141.
- Göksun, D. O. (2016). *Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğrenen becerileri ve 21. yüzyıl öğreten becerileri arasındaki ilişki*. (Doktora tezi). Anadolu Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Gustiani, I., Widodo, A. & Suwarma, I. R. (2017). Development and validation of science, technology, engineering and mathematics (STEM) based instructional material. *AIP Conference Proceedings*, 1848, 060001.
- Günüç, S., Odabaşı, H. & Kuzu, A. (2013). 21. Yüzyıl öğrenci özelliklerinin öğretmen adayları tarafından tanımlanması: Bir twitter uygulaması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(4), 436-455.
- Gürültü, E., Aslan M. & Alcı B. (2018). İlköğretim öğretmenlerinin yeterliklerinin 21. yüzyıl becerileri ışığında incelenmesi. *The Journal of Academic Social Sciences*. 6(71), 543-560.
- Gürültü, E., Aslan, M. & Alcı, B. (2020). Ortaöğretim öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerileri kullanım yeterlikleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(4), 780-798.
- Hair, J., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2010) *Multivariate data analysis* (7th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Educational International.
- Jia, Y., Oh, Y. J., Sibuma, B., LaBanca, F. & Lorentson, M. (2016). Measuring twenty-first century skills: Development and validation of a scale for in-service and pre-service teachers. *Teacher Development*, 20(2), 229-252. Doi: 10.1080/13664530.2016.1143870

- Kereluik, K., Mishra, P., Fahnoe, C. & Terry, L. (2013). What knowledge is of most worth: Teacher knowledge for 21st century learning? *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 29(4), 127-140.
- Kozikoğlu, İ. & Altunova, N. (2018). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine ilişkin öz-yeterlik algılarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerini yordama gücü. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 8(3), 522-531. Doi: 10.5961/jhes.2018.293.
- Kozikoğlu, İ. & Özcanlı, N. (2020). Öğretmenlerin 21. yüzyıl öğreten becerileri ile mesleğe adanmışlıkları arasındaki ilişki. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(1), 270-290.
- Lamb, S., Maire, Q. & Doecke, E. (2017). *Key Skills for the 21st Century: an evidence-based review*. Project Report. NSW Department of Education, Sydney.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) [Ministry of National Education in Turkey (MoNE)]. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim program (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Talim Terbiye Kurulu, Ankara.
- Molano, T. C. (2020). The skills of pre-service teachers of region II, Philippines in the 21st century. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(2), 4108-4110.
- Molano, T. C., Cammayo, R. P., Dioses, G. M. & Dioses, J. L. (2020). The comparative analysis of self-assessment of pre-service physical science teachers on the extent of their acquisition of the 21st century skills in selected regions in the Philippines. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(2), 865-867.
- Mugot, D. C. & Sumbalan, E. B. (2019). The 21st century learning skills and teaching practices of pre-service teachers: Implication to the New Philippine teacher education curriculum. *International Journal of Multidisciplinary Research and Publications*, 2(1), 22-28.
- Murphy, S., MacDonald, A., Danaia, L. & Wang, C. (2019). An analysis of Australian STEM education strategies. *Policy Futures in Education*, 17(2), 122-139. Doi: 10.1177/1478210318774190
- Nieveen, N. & Plomp, T. (2018). Curricular and implementation challenges in introducing twenty-first century skills in education. In *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (pp. 259-276): Springer.
- Orhan-Göksun, D. & Kurt, A. A. (2017). Öğretmen adaylarının 21. yy. öğrenen becerileri kullanımları ve 21. yy. öğreten becerileri kullanımları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 107-130. Doi: 10.15390/EB.2017.7089.
- Özdemir-Özden, D., Karakuş-Tayşi, E., Kılıç-Şahin, H., Demir-Kaya, S. & Bayram, F. Ö. (2018). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine yönelik yeterlik algıları: Kütahya örneği. *Turkish Studies-Educational Sciences*, 13(27), 1163-1184.
- Partnership for 21st Century Skills. (2015). P21 Framework Definitions. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519462.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). Curriculum and instruction: A 21st century skills implementation guide. The Partnership for 21st Century Skill. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519422.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Rutten, M., Ros, A., Kuijpers, M. & Kreijns, K. (2016). Usefulness of social network sites for adolescents' development of online career skills. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(4), 140-150.
- Saavedra, A. R. & Opfer, D. (2012). Learning 21st-century skills requires 21st-century teaching. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 8-13.
- Sanders, W. L. & Rivers, J. C. (1996). *Cumulative and residual effects of teachers on future student academic achievement*. Research Progress Report. Knoxville, Tennessee: University of Tennessee Value-Added Research and Assessment Center.
- Sang, G., Liang, J. C., Chai, C. S., Dong, Y. & Tsai, C. C. (2018). Teachers' actual and preferred perceptions of twenty-first century learning competencies: A Chinese perspective. *Asia Pacific Education Review*, 19(3), 307-317. Doi: 10.1007/s12564-018-9522-0
- Sayın, Z. & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yy. becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı*. [https://yunus.hacettepe.edu.tr/~Sadi/yayin/AB16\\_Sayin-Seferoglu\\_Kodlama.pdf](https://yunus.hacettepe.edu.tr/~Sadi/yayin/AB16_Sayin-Seferoglu_Kodlama.pdf) adresinden edinilmiştir.
- Shidiq, A. S. & Yamtinah, S. (2019). Pre-service chemistry teachers' attitudes and attributes toward the twenty-first century skills. *Journal of Physics: Conference Series*. 1157, 042014.
- Silva, E. (2009). Measuring skills for 21st-century learning. *Phi Delta Kappan*, 90(9), 630-634.
- Soh, T. M. T., Arsad, N. M. ve Osman, K. (2010). The relationship of 21st century skills on students' attitude and perception towards physics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 7(C), 546-554.

- Şahin, M. C., Arslan-Namlı, N. & Schreglmann, S. (2016). Kırsal kesimlerde okuyan 21. yüzyıl öğrencilerinin teknolojiden yararlanma düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 311-319.
- Timur, B. & Taşar, M. F. (2011). Teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven ölçeğinin (TPABÖGÖ) Türkçe'ye uyarlanması. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 839-856.
- Tuğluk, M. N. & Özkan, B. (2019). MEB 2013 okul öncesi eğitim programının 21. yüzyıl becerileri açısından analizi. *Temel Eğitim*, 1(4), 29-38.
- Urbani, J. M., Roshandel, S., Michaels, R. & Truesdell, E. (2017). Developing and modeling 21st-century skills with preservice teachers. *Teacher Education Quarterly*, 44(4), 27-50.
- Uyar, A. & Çiçek, B. (2021). Farklı branşlardaki öğretmenlerin 21. yüzyıl becerileri. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 9, 1-11.
- Valtonen, T., Hoang, N., Sointu, E., N'aykki, P., Virtanen, A., et al. (2021). How pre-service teachers perceive their 21st-century skills and dispositions: A longitudinal perspective. *Computers in Human Behavior*, 116, 106643
- Valtonen, T., Sointu, E. T., Kukkonen, J., Häkkinen, P., Järvelä, S., Ahonen, A., Näykki, P., Pöysä-Tarhonen, J. & Mäkitalo-Siegl, K. (2017). Insights into Finnish first-year pre-service teachers' twenty-first century skills. *Education and Information Technologies*, 22, 2055-2069.
- Voogt, J. & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st-century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299-321.
- Yalçın-İncik, E. (2020). Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve 21. yüzyıl öğretme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 1099-1112.
- Yıldırım, B. & Şahin-Topalcengiz, E. (2019). STEM pedagogical content knowledge scale (STEMPCK): A validity and reliability study. *Journal of STEM Teacher Education*, 53(2), 1-20. Doi: 10.30707/JSTE53.2Yıldırım
- Yılmaz, E. & Alkış, M. (2019). 21. yüzyıl yeterlilikleri ölçeği'nin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *The Journal of International Lingual, Social and Educational Sciences*, 5(1), 125-154. Doi: 10.34137/jilses.578533
- Yükseköğretim Kurulu (YÖK) [Counsul of Higher Education (CoHE)]. (2018). Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları, Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı. [https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim\\_ogretim\\_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Fen Bilgisi Ogretmenligi Lisans Programi.pdf](https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Fen_Bilgisi_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf) adresinden edinilmiştir.
- Zulirfan, Z., Yennita, Y. & Rahmad, M. (2020). STEM at home: Provide scientific activities for students during the covid-19 pandemic. *Journal of Physics, Conference Series*, 1655(1). Doi: 10.1088/1742-6596/1655/1/012068



## Ekler

## Ek 1. Teknoloji Bilgi Düzeyi Anketi

| Madde No | Teknoloji Bilgi Düzeyi Anketi   | Hiç güvenmiyorum | Az güveniyorum | Orta derece güveniyorum | Çokça güveniyorum | Tamamen güveniyorum |
|----------|---|------------------|----------------|-------------------------|-------------------|---------------------|
|          |   |                  |                |                         |                   |                     |
|          | <b>Teknoloji Kullanım Bilgi Düzeyi</b>  |                  |                |                         |                   |                     |
| 1        | Bir İnternet sitesinden bilgisayarınızın sabit diskine resim kaydetmek.                       |                  |                |                         |                   |                     |
| 2        | İhtiyaç duyduğunuz bir konu hakkında güncel bilgiler bulmak için İnternette arama yapmak.     |                  |                |                         |                   |                     |
| 3        | Dosya eklentisi olan bir e-posta göndermek.   |                  |                |                         |                   |                     |
| 4        | PowerPoint ya da benzeri bir program kullanarak basit bir sunum oluşturmak.                   |                  |                |                         |                   |                     |
| 5        | Bir kelime işlem programında (MS Word gibi) içinde metin ve grafik olan bir belge oluşturmak. |                  |                |                         |                   |                     |
| 6        | Yeni bir programı kendi kendinize öğrenmek.   |                  |                |                         |                   |                     |
| 7        | Kullanacağınız yeni bir programı bilgisayarınıza kurmak.                                      |                  |                |                         |                   |                     |
| 8        | Dijital bir fotoğraf çekmek ve düzenlemek.  |                  |                |                         |                   |                     |
| 9        | Bir video klip oluşturmak ve düzenlemek.  |                  |                |                         |                   |                     |
|          | <b>Sosyal Medya Kullanım Düzeyi</b>   |                  |                |                         |                   |                     |
| 10       | Sosyal ağlarda yapılan paylaşımları okumak  |                  |                |                         |                   |                     |
| 11       | Sosyal ağlarda çevrimiçi video, müzik ve fotoğraflar oluşturmak                               |                  |                |                         |                   |                     |
| 12       | Sosyal ağlarda arkadaşlar ile konuşma ve tartışmalar gerçekleştirmek                          |                  |                |                         |                   |                     |
| 13       | Sosyal ağlarda çeşitli kaynakları (video, resim veya metin) paylaşmak                         |                  |                |                         |                   |                     |
| 14       | Sosyal ağlarda ilgini çeken konularda bilgi aramak  |                  |                |                         |                   |                     |

# Examination of 21st-Century Skills of Pre-Service Teachers in Terms of Various Variables

İdris AKTAŞ<sup>1</sup>

## Abstract

Rapid developments in science and technology require teachers to have different knowledge and skills than in the past. For this reason, it is important for in/pre-service teachers to have 21st-century skills. This study aims to examine the 21st-century skills of pre-service teachers (PSTs) in terms of various variables. The study was carried out with 158 (114 female, 44 male) PSTs selected according to the convenient sampling method, at a state university in the central Black Sea region. The study is in descriptive model. Data were collected with personnel information form, multidimensional 21st-century skills scale and technology knowledge level questionnaire. Data were analyzed by descriptive statistics, independent and paired t-test, ANOVA and Pearson correlation. As a result, PSTs have moderate in the Entrepreneurship and innovation skills, and have very high level in Career consciousness, and have high level in other skills. According to the departments, science PSTs have higher level in the Entrepreneurship and innovation skills than primary and mathematics PSTs. According to gender, male PSTs have higher levels in the Entrepreneurship and innovation skills, females have higher levels in the Career consciousness. While there is a statistically significant relationship between the 21st-century skills of PSTs, excepted science PSTs, and their technology use knowledge level (TUKL), there is no relationship between social media usage level (SMUL). There is a relationship between the 21st-century skills and GPA of primary and mathematics PSTs.

*Keywords:* 21st-century skills, entrepreneurship, pre-service teachers, social media, use of technology

## INTRODUCTION

Changes in the world due to the rapid developments in science and technology require teachers to have different knowledge and skills than in the past (Chai, Rahmawati & Jong, 2020; Murphy, MacDonald, Danaia & Wang, 2019; Yıldırım & Şahin-Topalcengiz, 2019). In this context, today's individuals are expected to have competencies such as information and technology literacy, problem solving, critical thinking, creative thinking, entrepreneurship, coding, social responsibility, cooperation and career awareness beyond literacy and mathematical skills (Chai, Jong, Yin, Chen & Zhou, 2019; DeCoito & Estaiteyeh, 2022; Murphy et al., 2019; Yıldırım & Şahin-Topalcengiz, 2019; Zulirfan, Yennita & Rahmad, 2020). These skills are generally referred to as 21st-century skills (Anagün, Atalay, Kılıç & Yaşar, 2016; Silva, 2009; Valtonen et al., 2021). It is thought that individuals with these skills will lead a more qualified life, can easily overcome the problems they encounter, and be successful by correctly evaluating the events in their working and social lives. (Anagün et al., 2016).

### *21st-Century Skills*

21st-century skills are the skills required for individuals to be aware of the changes occurring in their environment, to adapt to these changes, to follow the rapidly developing information and technologies, to reach the right information by analyzing the data they reach by using high-level thinking skills, and to use this information in their working life and daily life (Anagün et al., 2016; Silva, 2009; Valtonen et al., 2021). These are skills that require knowledge and performance to be possessed together (Anagün et al., 2016). 21st-century skills have been classified differently

<sup>1</sup> Dr. Amasya University, Faculty of Education, Amasya-Türkiye. [idrisaktasdr@gmail.com](mailto:idrisaktasdr@gmail.com) orcid.org/0000-0001-6265-6337

by different international organizations such as Partnership for 21st-Century Learning (P21), Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), International Society for Technology in Education (ISTE), European Union (EU) (P21, 2015; Valtonen et al., 2021; Voogt & Roblin, 2012). The common elements in these classifications are; cooperation, communication, information and communication technologies (ICT) literacy, creativity, critical thinking, problem solving, social and cultural competences (Voogt & Roblin, 2012). However, 21st-century skills are not limited to these as some of these skills are difficult to define, require knowledge and practice, and include interdisciplinary skills (Erten, 2019; Sayın & Seferoğlu, 2016).

21st-century skills are not new in the literature, but their importance has increased today (Silva, 2009). Because 21st-century skills emphasize the ability to apply and use information in different situations instead of keeping it in memory (Silva, 2009; Valtonen et al., 2021). These skills emphasize being an effective citizen instead of being a good citizen (Anagün et al., 2016; Ananiadou & Claro, 2009). Among these skills, technology literacy is very important. It is thought that individuals who have these skills will be more efficient and productive in their lives (Anagün et al., 2016; Cansoy, 2018; Erten, 2019).

Partnership for 21st-Century Skills [P21] is one of the most commonly accepted and studied skills frameworks in the international literature in terms of skills and competences (Beers, 2011; Brown, 2018; Cansoy, 2018; Lamb, Maire & Doecke, 2017). P21 defines 21st-century skills as the skills that individuals use while completing complex tasks and performing thinking and communication actions (P21, 2009). P21 divided these skills into three groups. This classification is given in Figure 1 (P21, 2009; 2015).

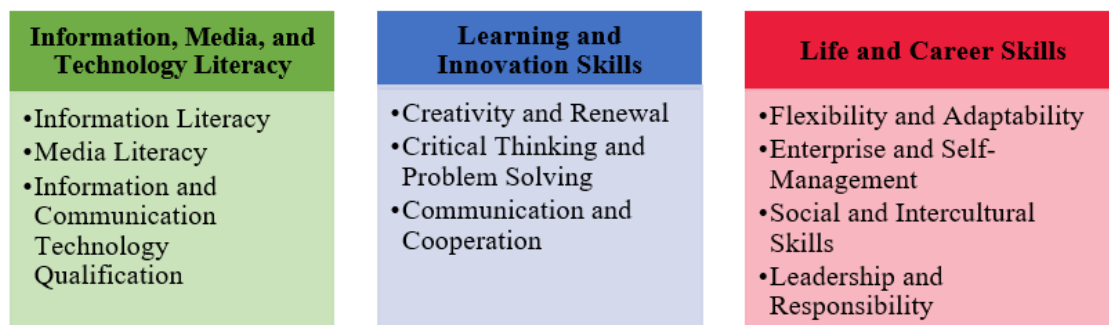


Figure 1. Classification of 21st-Century Skills

**Information, Media, and Technology Literacy:** These are skills that express individuals' ability to use rapidly developing technology effectively, to question the accuracy of the information they reach with technology, and to use technology in accordance with its purpose. Today, technology and information are increasing rapidly. This causes the spread of false information, as well as the use of technology for different purposes and the emergence of negative results. Therefore, it is significant that the information, media and technology skills are acquired by individual precisely. These skills include information, media, and communication-technology literacy. Individuals with these skills can access the right information faster, evaluate this information critically, and use this information to find solutions to the problems they encounter.

**Learning and Innovation Skills:** These are skills that express the development of learning and innovation that enable individuals to be ready for their increasingly complex working and social life. Among these skills, creativity, critical thinking, problem solving, communication and collaborative working skills are critically important skills. Individuals who have acquired these skills can analyze their thoughts about complex problems, put forward different and creative ideas for solutions to these problems, apply these ideas, express their thoughts effectively and work in harmony in a group by taking responsibility.

**Life and Career Skills:** These are skills that individuals need to maintain their success in their working and social lives. For this, individuals should have high-level thinking skills. Individuals' flexibility and adaptability, initiative and self-management, risk taking, responsibility and leadership skills are important. Individuals who have gained life and career skills fulfill the requirements of their roles such as student, teacher, working manager, can overcome uncertainties in their working lives, and respect differences that are open to criticism. These individuals can work independently and in interaction with other employees, setting their goals, providing their own motivation, using time effectively, producing original projects, continuing their learning throughout their lives.

21st-century skills are necessary skills for individuals to lead a more qualified life, to easily overcome the problems they encounter in all areas of their lives, to analyze the events in their working and social lives, to evaluate them correctly and to be successful (Anagün et al., 2016). These skills can be acquired by students at every level of education life, from primary school to higher education. Teachers have a great responsibility to ensure this. However, to require these skills to the individuals who will shape the future, teachers must first have these skills (Kereluik, Mishra, Fahnoe & Terry, 2013). For this reason, in/pre-service teachers should be trained in such a way as to enable students to acquire these skills (Saavedra & Opfer, 2012). It will be possible to acquire these skills through studies at the classroom, school, and system level (Nieveen & Plomp, 2018). For this, special attention should be paid to pre-service teachers (PSTs) so that they have 21st-century skills.

### **Rationale for the Study**

When the literature is examined; it is seen that intensive work has been carried out on scale development to identify teachers' 21st-century skills (Anagün et al., 2016; Cevik & Senturk, 2019; Jia et al., 2016; Yılmaz & Alkış, 2019), identify their 21st-century skill levels (Cemaloğlu, Arslangilay, Üstündağ & Bilasa, 2019; Elekoğlu & Demirdağ, 2020; Gürültü, Aslan & Avcı, 2018; Gürültü, Aslan & Avcı, 2020; Shidiq & Yamtinah, 2019), comparing these skills according to the branches (Uyar & Çiçek 2021), and examine its relationship with various variables (Eğmir & Çengelli, 2020; Kozikoğlu & Özcanlı, 2020; Yalçın-İncik, 2020). On the other hand, it is seen that there are studies to determine the 21st-century skill and perception levels of PSTs on the basis of departments (Erten, 2019; Valtonen et al., 2017; 2021), and comparative analysis of these skills by region (Molano, 2020; Molano, Cammayo, Dioses & Dioses, 2020), obtain the opinions of PSTs about the skills that should be taught to students (Arslan, 2020), identify their needs to develop these skills (Urbani, Roshandel, Michaels & Truesdell, 2017), examine its relationship with various variables (Erdoğan & Eker, 2020; Gökbulut, 2020; Mugot & Sumbalan, 2019), and analysis of curricula in terms of these skills (Tuğluk & Özkan, 2019).

However, these studies either focused on a single department (Erdoğan & Eker, 2020; Geçgel, Kana, Vatansever & Çalık, 2020; Molano, 2020; Molano, Cammayo, Dioses & Dioses, 2020; Tuğluk & Özkan, 2019) or included PSTs from several departments as a mixed sample (Arslan, 2020; Erten, 2019; Urbani, Roshandel, Michaels & Truesdell, 2017; Valtonen et al., 2021). There are very few studies that comparatively examine the 21st-century skill levels of PSTs (Gökbulut, 2020; Özdemir-Özden, Karakuş-Tayşi, Kılıç-Şahin, Demir-Kaya & Bayram, 2018; Mugot & Sumbalan, 2019). Some of these studies were conducted with secondary school PSTs, while others examined the 21st-century skills under three dimensions. These dimensions are "information, media and technology skills", "learning and innovation skills" and "life and career skills". This reveals that there is a need for comparative studies of PSTs' skills by considering sub-skills.

Determining the 21st-century skills of pre-service teachers according to various variables and examining their relationship with these variables is important in terms of revealing the skills that need to be developed. While determining these skill levels, examining them in comparison with as many sub-dimensions as possible will be useful both to determine the dimensions that

need to be developed more specifically and to determine the skills that need to be developed according to the departments. Thus, it will be ensured that teachers who will raise individuals who are important for our future will be equipped with the 21st-century skills. Also, only the PSTs in first-grade of teacher education program were preferred in this study is crucial in respect of the determined 21st-century skill levels that are not affected by university education.

This study aims to examine the 21st-century skills of pre-service teachers (PSTs) in terms of various variables. In this context, the research questions are as follows:

1. What is the level of the scores of the PSTs from the 21st-century skills scale and its sub-dimensions?
2. Is there a statistically significant difference between the mean scores of the 21st-century skills scale and its sub-dimensions according to the departments of PSTs?
3. Is there a statistically significant difference between the mean scores of the 21st-century skills scale and its sub-dimensions according to the genders of PSTs?
4. Is there a statistically significant relationship between the technology use knowledge level (TUKL) and social media usage level (SMUL) scores and the scores of the 21st-century skills scale and its sub-dimensions?
5. Is there a statistically significant relationship between the university placement scores (UPS) and cumulative grade point averages (GPA) scores and the scores of the 21st-century skills scale and its sub-dimensions?

## **METHOD**

### ***Research Model:***

The study is in the descriptive model using comparison and correlation patterns. It is a comparative study as it aims to examine the 21st-century skills of PSTs from primary education, preschool education, mathematics education, and science education departments according to department, gender, TUKL, and SMUL (Sözbilir, 2019). In addition, it is a correlational study since it aims to examine the relationship between the TUKL, SMUL, UPS, GPA, and mean scores of these skills (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012).

### ***Sample:***

The study was carried out with 158 (114 female, 44 male) first grade PSTs selected according to the convenient sampling method at a state university in the central Black Sea region. They are 46 (34 Female, 12 Male) in primary education, 43 (31 Female, 12 Male) in preschool education, 43 (29 Female, 14 Male) in mathematics education and 26 (20 Female, 6 Male) in science education department. The average age of the PSTs is 19.93. The convenient sampling method is the sampling method in which the researchers prefer to work with the groups that they think they can easily access and they will serve the purpose of their research (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012; Yıldırım & Şimşek, 2011).

### ***Data Collection Tools***

Data were collected with personnel information form, multidimensional 21st-century skills scale and technology knowledge level questionnaire. Data collection tools prepared on Google Forms were applied in the classroom face-to-face on a volunteer basis.

#### ***Personnel Information Form***

Possible variables that could affect PSTs' 21st-century skills were collected with a personnel information form. Depending on the research questions, the used personnel information form included department, gender, age, UPS, and GPA information.

#### ***Multidimensional 21st-Century Skills Scale***

The scale was developed by Çevik and Şentürk (2019) for adolescent and early adulthood students in the 15-25 age group to measure 21st-century knowledge and skills multi-dimensionally. The scale consists of a total of 41 items and five sub-dimensions including Information and Technology Literacy, Critical Thinking and Problem Solving, Entrepreneurship and Innovation, Social Responsibility and Leadership and Career Awareness. The 5-point Likert-type scale is rated between “completely agree” and “strongly disagree”. Its validity was ensured by explanatory and confirmatory factor analysis and its reliability was ensured by test-retest method. The Cronbach Alpha internal consistency coefficient for each sub-dimension was found above 0.70.

#### *Technology Knowledge Level Questionnaire*

It was created by the researcher to determine the technology use knowledge levels and social media usage levels of the PSTs by taking items from the scales in the literature. The technology knowledge level questionnaire was given Appendix 1. Technology Usage Knowledge Levels (TUKL) section items were formed by taking 9 items from the Technology Knowledge sub-dimension of the Technology Pedagogy Content Knowledge Self-Confidence scale adapted by Timur and Taşar (2011). Social Media Usage Levels (SMUL) consists of five items prepared by the researcher by adapting TUKL items to social media use. Items are rated on a five-range from “I never trust” to “I completely trust”.

#### **Data Analysis**

Descriptive statistics, dependent and independent t-tests for pairwise comparisons, ANOVA for multiple comparisons, and correlation analysis to reveal the relationship between variables were used in data analysis. The data were organized before the analysis of the data. First, negative statements were turned into positive. Second, the arithmetic average of the scores obtained from each data collection tool and sub-dimension was taken and standard scores were formed. Thus, the highest score that can be obtained from each data collection tool and its sub-dimensions was set as 5 and the lowest score was set as 1. Arithmetic mean scores were considered in descriptive statistics and predictive analyses. Third, it was checked whether the data conformed to the normal distribution. The skewness and kurtosis coefficients of the averages of the scores obtained from the 21st-century skills scale and its every sub-dimension were examined. The skewness coefficient ranges from 0.140 to -1.139, and the kurtosis coefficient ranges from 0.278 to 2.400. The fact that the skewness coefficient of the data is in the range of  $\pm 2$  and the kurtosis coefficient in the range of  $\pm 7$  is considered as an indicator of normal distribution (Bryne, 2010; Hair, Black, Babin & Anderson, 2010). Since the coefficient values obtained in this study were within the range of the criterion values, the data were accepted to have a normal distribution.

Descriptive statistics such as arithmetic mean and standard deviation were used to determine the 21st-century skill levels of the PSTs. While evaluating the 21st-century skill levels of the PSTs, the 1–5 point range is divided into 5 equal intervals, it was defined that the range of 1.00-1.80 is “very low”, 1.81-2.60 is “low”, 2.61-3.40 is “medium”, 3.41-4.20 is “high”, and 4.21-5.00 is “very high” skill level. Comparisons of the PSTs’ 21st-century skills and their sub-dimensions by gender were analyzed by independent t-test. Comparisons of TUKL and SMUL mean scores were analyzed with the paired-sample t-test. ANOVA and then pairwise comparison (LSD) analyzes were used as it involves comparing the mean scores of more than two groups while making comparisons according to their departments. The relationship between PSTs’ scores on TUKL, SMUL, UPS, GPA, and 21st-century skills and sub-dimensions was tested with Pearson correlation analysis.

#### **Reliability and Validity**

Precautions have been taken to ensure that the data collected from PSTs are valid and reliable. The data were collected face to face in the classroom environment through the Google forms

under the control of the researcher. The participants were informed about the purpose of the study, it was stated that the confidentiality of the data would be ensured, and then the data were collected on a voluntary basis. To ensure the reliability of the data, the Cronbach alpha internal consistency coefficient of the 21st-century skills scale and its sub-dimensions was calculated. Alpha is calculated as 0,92 for the total score, 0.87 for Information and Technology Literacy Skills, 0.83 for Critical Thinking and Problem-Solving Skills, 0.88 for Entrepreneurship and Innovation Skills, 0.71 for Social Responsibility and Leadership Skills, and 0.80 for Career Consciousness. These values show that the collected data is reliable.

## FINDINGS

### *21st-Century Skill Levels of PSTs*

The descriptive statistics of the scores of the PSTs from the multidimensional 21st-century skills scale and its sub-dimensions are given in Table 1.

Table 1. Descriptive Statistics of the PSTs' Scores from the 21st-Century Skills Scale and its Sub-Dimensions

| 21st-Century Skills                   | Departments |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                       | Primary     |             | Pre-School  |             | Mathematics |             | Science     |             | Total       |             |
|                                       | X           | SD          | X           | SD          | X           | SD          | X           | SD          | X           | SD          |
| Information and Technology Literacy   | 3.93        | 0.40        | 4.03        | 0.43        | 3.87        | 0.40        | 3.87        | 0.39        | 3.93        | 0.41        |
| Critical Thinking and Problem-Solving | 3.87        | 0.67        | 3.89        | 0.96        | 3.92        | 0.51        | 3.74        | 0.71        | 3.87        | 0.73        |
| Entrepreneurship and Innovation       | 3.36        | 0.49        | 3.59        | 0.76        | 3.39        | 0.54        | 3.71        | 0.45        | 3.49        | 0.59        |
| Social Responsibility and Leadership  | 3.64        | 0.56        | 3.51        | 0.62        | 3.77        | 0.53        | 3.68        | 0.57        | 3.65        | 0.58        |
| Career Consciousness                  | 4.30        | 0.52        | 4.37        | 0.48        | 4.33        | 0.53        | 4.31        | 0.54        | 4.33        | 0.51        |
| <b>Mean of Total Score</b>            | <b>3.81</b> | <b>0.36</b> | <b>3.90</b> | <b>0.44</b> | <b>3.82</b> | <b>0.39</b> | <b>3.86</b> | <b>0.37</b> | <b>3.84</b> | <b>0.39</b> |

The arithmetic mean of the scores from each dimension is given.

Table 1 shows that the PSTs have the highest skill level in the career consciousness sub-dimension of the 21st-century skills. The skill levels in this dimension are very high for all departments. They have the lowest skill level in the Entrepreneurship and Innovation sub-dimension. In this skill dimension, primary and mathematics PSTs have a medium level of skill, while science and pre-school education PSTs have a high level of skills. In other sub-dimensions, PSTs have a high level of skills.

### *Comparison of the 21st-Century Skills of the PSTs According to Their Departments*

The comparison of the mean scores of the 21st-century skills scale and its sub-dimensions according to the departments of the PSTs were tested with ANOVA. The results are given in Table 2.

Table 2. ANOVA Results of the 21st-Century Skills Scale and its Sub-Dimensions Scores According to the Departments

| 21st-Century Skills                          | Source of Variance | Sum of Squares | df  | Mean Square | F     | p     | $\eta^2$ | Dif.       |
|--|--------------------|----------------|-----|-------------|-------|-------|----------|------------|
| Information and Technology Literacy          | Between Groups     | .688           | 3   | .229        | 1.392 | .247  |          |            |
|  | Within Groups      | 25.373         | 154 | .165        |       |       |          |            |
|  | Total              | 26.062         | 157 |             |       |       |          |            |
| <i>Critical Thinking and Problem-Solving</i> | Between Groups     | .580           | 3   | .193        | .359  | .783  |          |            |
|  | Within Groups      | 82.923         | 154 | .538        |       |       |          |            |
|  | Total              | 83.503         | 157 |             |       |       |          |            |
| Entrepreneurship and Innovation              | Between Groups     | 2.974          | 3   | .991        | 2.903 | .037* | 0.05     | S>M<br>S>P |
|  | Within Groups      | 52.595         | 154 | .342        |       |       |          |            |
|  | Total              | 55.569         | 157 |             |       |       |          |            |
| <i>Social Responsibility and Leadership</i>  | Between Groups     | 1.446          | 3   | .482        | 1.468 | .225  |          |            |
|  | Within Groups      | 50.570         | 154 | .328        |       |       |          |            |
|  | Total              | 52.016         | 157 |             |       |       |          |            |
| Career Consciousness                         | Between Groups     | .122           | 3   | .041        | .155  | .927  |          |            |
|  | Within Groups      | 40.571         | 154 | .263        |       |       |          |            |
|  | Total              | 40.693         | 157 |             |       |       |          |            |
| <b>Mean of Total Score</b>                   | Between Groups     | .248           | 3   | .083        | .536  | .658  |          |            |
|  | Within Groups      | 23.729         | 154 | .154        |       |       |          |            |
|  | Total              | 23.977         | 157 |             |       |       |          |            |

S=Science, M=Mathematics, P= Primary, Dif.=Difference, \* $p<0.05$

Table 2 shows that there is a significant difference among the scores of the PSTs that they had only in the Entrepreneurship and Innovation sub-dimension according to their departments ( $F_{(3, 154)} = 2.903$ ,  $p < 0.05$ ). This difference has a weak effect size ( $\eta^2 = 0.05$ ). According to LSD pairwise comparisons, the mean scores of science PSTs were higher than mathematics and primary PSTs.

### ***Comparison of the 21st-Century Skills of the PSTs According to Their Gender***

The comparison of the mean scores of the 21st-century skills scale and its sub-dimensions according to the gender of the PSTs were tested with independent sample t-test. The results are given in Table 3.



Table 3. Independent Sample t-test Results of the 21st-Century Skills Scale and its Sub-Dimensions Scores According to the Gender

| 21st-Century Skills                   | Variables | n   | X    | SD   | t      | df     | p      | d     |
|---------------------------------------|-----------|-----|------|------|--------|--------|--------|-------|
| Information and Technology Literacy   | Female    | 114 | 3.92 | 0.34 | -.617  | 55.973 | .540   |       |
|                                       | Male      | 44  | 3.97 | 0.55 |        |        |        |       |
| Critical Thinking and Problem-Solving | Female    | 114 | 3.91 | 0.66 | 1.045  | 62.555 | .300   |       |
|                                       | Male      | 44  | 3.76 | 0.88 |        |        |        |       |
| Entrepreneurship and Innovation       | Female    | 114 | 3.41 | 0.57 | -2.744 | 156    | .007** | -0.48 |
|                                       | Male      | 44  | 3.69 | 0.62 |        |        |        |       |
| Social Responsibility and Leadership  | Female    | 114 | 3.66 | 0.57 | .377   | 156    | .707   |       |
|                                       | Male      | 44  | 3.62 | 0.60 |        |        |        |       |
| Career Consciousness                  | Female    | 114 | 4.38 | 0.47 | 2.185  | 156    | .030*  | 0.38  |
|                                       | Male      | 44  | 4.19 | 0.58 |        |        |        |       |
| <b>Mean of Total Score</b>            | Female    | 114 | 3.83 | 0.35 | -.427  | 60.154 | .671   |       |
|                                       | Male      | 44  | 3.87 | 0.49 |        |        |        |       |

\*\*p<0.01, \*p<0.05

Table 3 shows that there is a significant difference in favor of males in the Entrepreneurship and Innovation sub-dimension ( $t_{(156)} = -2.744$ ,  $p < 0.01$ ), in favor of females in the Career Consciousness sub-dimension ( $t_{(156)} = 2.185$ ,  $p < 0.05$ ) among the mean scores of the PSTs. These differences have moderate effect size ( $ES = -0.48$ ;  $0.38$ ).

#### **Comparison of the PSTs' TUKL and SMUL Scores**

The comparisons of the mean scores of TUKL and SMUL of the PSTs according to their departments were analyzed with the paired-sample t-test. The results are given in Table 4.

Table 4. Paired-sample t-test Results of the mean scores of TUKL and SMUL of PSTs

| Departments | Variables | n   | X    | SD   | t     | df  | p    |
|-------------|-----------|-----|------|------|-------|-----|------|
| Primary     | TUKL      | 46  | 3.18 | 0.61 | -.347 | 45  | .730 |
|             | SMUL      | 46  | 3.21 | 0.82 |       |     |      |
| Pre-School  | TUKL      | 43  | 3.00 | 0.57 | -.455 | 42  | .652 |
|             | SMUL      | 43  | 3.06 | 0.88 |       |     |      |
| Mathematics | TUKL      | 43  | 3.04 | 0.67 | .133  | 42  | .895 |
|             | SMUL      | 43  | 3.02 | 0.68 |       |     |      |
| Science     | TUKL      | 26  | 3.33 | 0.74 | .824  | 25  | .418 |
|             | SMUL      | 26  | 3.20 | 1.02 |       |     |      |
| Total       | TUKL      | 158 | 3.12 | 0.64 | .015  | 157 | .988 |
|             | SMUL      | 158 | 3.11 | 0.83 |       |     |      |

TUKL = Technology use knowledge level, SMUL = Social media use level.

Table 4 shows that there is no significant difference between the PSTs' TUKL and SMUL mean scores in each department and total. However, although there is no statistically significant

difference, it is seen that the standard deviation scores of the SMUL are higher than the TUKL scores. In other words, while the TUKL scores are close to each other, the SMUL scores are more variable.

### ***The Relationship between the PSTs' TUKL, SMUL, and the 21st-Century Skills Scale and its Sub-Dimensions Scores***

Pearson correlation analysis was used to test whether there is a relationship between the PSTs' TUKL, SMUL, and the mean scores of the 21st-century skills and its sub-dimensions. The results are given in Table 5.

Table 5. Pearson Correlation Analysis Results for the PSTs' TUKL, SMUL, and the mean scores of the 21st-century skills and its sub-dimensions

| Departments | Variables | 21st-Century Skills                 |                                       |                                 |                                      |                      | Mean of Total Score |
|-------------|-----------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------|---------------------|
|             |           | Information and Technology Literacy | Critical Thinking and Problem-Solving | Entrepreneurship and Innovation | Social Responsibility and Leadership | Career Consciousness |                     |
| Primary     | TUKL      | .454**                              | .323*                                 | .357*                           | .170                                 | .306*                | .483**              |
|             | SMUL      | .308*                               | .224                                  | .075                            | .122                                 | .204                 | .273                |
| Pre-School  | TUKL      | .299                                | .193                                  | .193                            | .312*                                | .252                 | .333*               |
|             | SMUL      | .176                                | .210                                  | .054                            | .183                                 | .065                 | .189                |
| Mathematics | TUKL      | .462**                              | .372*                                 | .292                            | .433**                               | .302*                | .459**              |
|             | SMUL      | .224                                | .344*                                 | .066                            | .419**                               | .304*                | .287                |
| Science     | TUKL      | .419*                               | .006                                  | .245                            | .335                                 | -.056                | .275                |
|             | SMUL      | .187                                | -.123                                 | .160                            | .356                                 | -.012                | .136                |
| Total       | TUKL      | .379**                              | .201*                                 | .258**                          | .304**                               | .209**               | .379**              |
|             | SMUL      | .217**                              | .160*                                 | .075                            | .241**                               | .138                 | .215**              |

N (Primary) = 46, N (Pre-School) = 43, N (Mathematics) = 43, N (Science) = 26, \*p<.05, \*\*p<.01.

Table 5 shows that there is a statistical relationship between the 21st-century skills scale scores and the TUKL scores ( $r_{(158)}=0.379$ ;  $p<0.01$ ) and the SMUL scores ( $r_{(158)}=0.215$ ;  $p<0.01$ ) for the total of the PSTs. When the relationship between the variables according to the departments is examined, there is a statistically significant relationship between the total scores of the 21st-century skills scale and the TUKL scores, excluding the science PSTs, while there is no statistically significant relationship between the SMUL scores. When the relationship between the scores of the sub-dimensions of the 21st-century skills scale according to the departments is examined, there is a statistically significant relationship between the TUKL scores and the scores of all sub-dimensions for the primary PSTs, excluding the Social Responsibility and Leadership, there is no statistically significant relationship between the SMUL scores and scores of all sub-dimensions, excluding the Information and Technology Literacy. While there is a statistically significant relationship between the SMUL scores and the scores of the Information and Technology Literacy sub-dimension for the pre-school PSTs, there is no significant relationship between the scores of other sub-dimensions. While there is a statistically significant relationship between the TUKL scores and the scores of all sub-dimensions for the mathematics PSTs,

excluding Entrepreneurship and Innovation, there is a statistically significant relationship between the SMUL scores and the score of all sub-dimensions, excluding Information and Technology Literacy and Entrepreneurship and Innovation. While there is a statistically significant relationship between the TUKL scores and the scores of the Information and Technology Literacy sub-dimension for the science PSTs, there is no significant relationship between scores of other sub-dimensions.

### ***The Relationship between the PSTs' UPS, GPA, and the 21st-Century Skills Scale and its Sub-Dimensions Scores***

Pearson correlation analysis was used to test whether there is a relationship between the PSTs' UPS, GPA, and the mean scores of the 21st-century skills and its sub-dimensions. The results are given in Table 6.

Table 6. Pearson Correlation Analysis Results for the PSTs' UPS, GPA, and the mean scores of the 21st-century skills and its sub-dimensions

| Departments | Variables | 21st-Century Skills                 |                                       |                                 |                                      |                      | Mean of Total Score |
|-------------|-----------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------|---------------------|
|             |           | Information and Technology Literacy | Critical Thinking and Problem-Solving | Entrepreneurship and Innovation | Social Responsibility and Leadership | Career Consciousness |                     |
| Primary     | UPS       | .062                                | .111                                  | -.003                           | -.048                                | -.055                | .036                |
|             | GPA       | .271                                | .267                                  | .243                            | .135                                 | .196                 | .327*               |
| Pre-School  | UPS       | .048                                | .006                                  | .001                            | -.022                                | .303*                | .064                |
|             | GPA       | .125                                | .179                                  | .248                            | .100                                 | .051                 | .229                |
| Mathematics | UPS       | .240                                | -.016                                 | -.098                           | -.012                                | .172                 | .085                |
|             | GPA       | .466**                              | .424**                                | .306*                           | .539**                               | .405**               | .510**              |
| Science     | UPS       | -.179                               | -.371                                 | .027                            | .281                                 | .032                 | -.117               |
|             | GPA       | .252                                | .109                                  | .260                            | .171                                 | .328                 | .302                |
| Total       | UPS       | .089                                | .065                                  | -.104                           | -.012                                | .078                 | .026                |
|             | GPA       | .206**                              | .218**                                | .152                            | .198*                                | .200*                | .261**              |

N (Primary) = 46, N (Pre-School) = 43, N (Mathematics) = 43, N (Science) = 26, UPS = university placement scores, GPA = cumulative grade point averages, \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ .

Table 6 shows that there is a statistical relationship between the GPA scores and the 21st-century skills scale scores ( $r_{(158)}=0.261$ ;  $p < 0.01$ ) and the scores of all sub-dimensions, excluding Entrepreneurship and Innovation, there is not a statistical relationship between the UPS scores and the 21st-century skills scale scores ( $r_{(158)}=0,026$ ;  $p > 0,05$ ) and the scores of all sub-dimensions. When the relationship between the variables according to the departments is examined, there is not a statistically significant relationship between the total scores of the 21st-century skills scale and the UPS and GPS score for science and pre-school PSTs, there is a statistically significant relationship between the total scores of the 21st-century skills scale and the GPS score for primary and mathematics PSTs. When the sub-dimensions of the 21st-century skills scale are examined, there is not a statistical relationship between the total scores of the 21st-century skills scale and the UPS and GPS score for science and primary PSTs. There is a

statistical relationship between only UPS scores and career awareness scores for pre-school education PSTs. There is a statistical relationship between the GPA scores and the scores of all sub-dimensions of the 21st-century skills scale, while there is not a statistical relationship between the UPS scores and the scores of all sub-dimensions of the 21st-century skills scale for mathematics PSTs.

## **DISCUSSION and CONCLUSION**

As a result, it was determined that the PSTs had a moderate level in the "Entrepreneurship and Innovation" skill, a very high level in the "Career Awareness" skill, and a high level in other skills. These findings are in line with the previous study findings (Donmuş-Kaya & Akpunar, 2018; Erten, 2019; Kozikoğlu & Altunova, 2018; Uyar & Çiçek, 2021). It is also consistent with the findings of the study that teachers have an intermediate or a high level of 21st-century teaching skills (Ainley & Luntley, 2007; Bunker, 2012; Göksun, 2016; Sanders & Rivers, 1996). The probable reason why the PSTs have a very high level of skills in the dimension of career awareness may be that the Career Planning course is taught in the faculty of education. In this course, they learn about various professions, primarily the teaching profession. This may have resulted in a very high-level result as it affected their cognitive structure. On the other hand, the reason why they have medium-level skills in the Entrepreneurship and Innovation dimension may be that PSTs have not yet been involved in a study to develop various projects since they are in the first year of education faculty. This lack of experience may have caused them to be unable to visualize the results of any attempt in their minds. Another reason why PSTs have a high level of 21st-century skills may be that they have a high level of information and technology literacy (Sang, Liang, Chai, Dong & Tsai, 2018). That's because sub-dimensions of 21st-century skills are interrelated (Çevik & Şentürk, 2019). Today, technology is a part of the life of PSTs and they have the skills to access information quickly and use the internet and social networks effectively (Günüç, Odabaşı, & Kuzu, 2013), therefore their other skills may have been positively affected by this situation.

When the skill levels of the PSTs were compared according to their departments, it was seen that only in the Entrepreneurship and Innovation dimension, did the science PSTs have a higher level of skill than the mathematics and primary PSTs. This finding is consistent with the findings of some studies revealing that there is a difference between the 21st-century skills of teachers according to the branches (Kozikoğlu & Özcanlı, 2020). On the other hand, it is inconsistent with the findings of some studies revealing that there is no difference in the 21st-century skill levels of PSTs according to the departments (Erten, 2019). The possible reason for this situation may be that, unlike other studies, science PSTs were included in the sample. It may be due to the fact that science PSTs look at new design-oriented ideas in their environment because the content of the subject area they are educated includes concepts related to daily life (MoNE, 2018; CoHE, 2018). In addition, when the skill levels of the PSTs were compared according to their gender, male PSTs have higher levels in the Entrepreneurship and innovation skills, females have higher levels in the career consciousness. This finding contradicts the findings of previous studies revealing that there is no difference between 21st-century skills according to gender (Donmuş-Kaya & Akpunar, 2018; Erten, 2019; Gürültü, Aslan & Avcı, 2020; Gürültü, Aslan & Avcı, 2018; Kozikoğlu & Altunova, 2018; Kozikoğlu & Özcanlı, 2020; Uyar & Çiçek 2021; Yalçın-İncik, 2020). The possible reason for the differences with the previous study findings may be that comparisons were made in the sub-dimensions of the 21st-century skills in this study. In this study, when comparing the gender, there was no difference in the total score, but a difference was found in the sub-dimensions. The reason why female PSTs have higher career awareness may be due to their higher levels of dedication to the profession (Kozikoğlu & Özcanlı, 2020). The fact that female teachers enjoy their profession may have positively affected their knowledge in terms of career awareness.

When the relationship between the 21st-century skills scores and TUKL and SMUL scores is examined for each department, while there is a statistically significant relationship between 21st-century skills scores of the PSTs and their TUKL scores, excluding the science PSTs, there is no relationship between the 21st-century skills scores of the PSTs and their SMUL scores. This finding partially contradicts the findings of the study, which revealed that there is no difference between the 21st-century skill scores according to the levels of internet and computer use (Donmuş-Kaya & Akpunar 2018). This reveals that the use of technology to access information and use it in working life positively affects the 21st-century skills. This claim is supported by the findings of the studies showing that the efficacy of using information and communication technologies is positively correlated with 21st-century skills (Sang, Liang, Chai, Dong & Tsai, 2018). On the other hand, it has been revealed that the use of social media does not affect these skills. This is supported by the finding that although social networking sites have provided resource-rich and powerful online environments, they have no impact on career awareness-specific 21st-century skills development (Rutten et al., 2009). Besides, there is a relationship between the 21st-century skills scores and GPA scores of primary and mathematics PSTs. This is in line with the findings in the studies conducted with students that the 21st-century skills of students in all levels of the academics level have improved positively (Eryılmaz & Uluyol, 2015; Orhan-Göksun & Kurt, 2017; Soh, Arsad & Osman, 2010; Şahin et al., 2016). The 21st-century skills emphasize creativity, critical thinking, and problem-solving competencies (Anagün et al., 2016; Gelen, 2017). These competencies enable PSTs to have knowledge as well as to acquire new knowledge and adapt it to different situations (Erten, 2019). These competencies may have positively affected students' higher-order thinking skills, leading to an increase in their academic achievement such as GPA.

This study has some limitations. First, in this study, data were collected with self-assessment data collection tools, in which the PSTs evaluated themselves. While the data collection tools, in which self-assessment is made, are sufficient to measure knowledge, they are insufficient to measure skills (Aktaş & Özmen, 2022). Also, the use of these data collection tools may have caused pre-service teachers to reflect their knowledge levels higher than they are. For this reason, supporting this study with data collection tools in which performance evaluations are made may lead to different findings. Second, this study was conducted in a university sample. It may be possible to reach different results when the study is repeated in different universities.

In conclusion, it can be said that the PSTs have 21st-century skills. However, sub-dimensions of 21st-century skills differ according to the PSTs' department, gender, and use of technology. For this reason, the efforts to develop 21st-century skills of PSTs should be carried out with performance-based activities, considering variables such as department, gender, and level of technology use. Also, Entrepreneurship and Innovation skills should be especially emphasized while developing 21st-century skills for PSTs.

## REFERENCES

- Ainley, J. & Luntley, M. (2007). Towards an articulation of expert classroom practice. *Teaching and Teacher Education*, 23(7), 1127-1138.
- Aktaş, İ. & Özmen, H. (2022). Assessing the performance of Turkish science pre-service teachers in a TPACK-practical course. *Education and Information Technologies*, 27, 3495-3528.
- Anagün, Ş. S., Atalay, N., Kılıç, Z. & Yaşar, S. (2016). Öğretmen adaylarına yönelik 21. yüzyıl becerileri yeterlik alguları ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 160-175.
- Ananiadou, K. & Claro, M. (2009). *21st-century skills and competences for new millennium learners in OECD countries*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Arslan, A. (2020). Öğretmen adayları perspektifinden pandemi öncesi ve sonrası öğrencilere kazandırılması gereken 21. yüzyıl becerilerinin belirlenmesi. *Millî Eğitim*, 49(1), 553-571.
- Beers, S. Z. (2011). 21st century skills Preparing students for their future [https://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st century skills.pdf](https://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st%20century%20skills.pdf) adresinden edinilmiştir.
- Brown, S. (2018). *Best Practices in 21st Century Learning Environments: A Study of Two P21 Exemplar Schools* (Doktora tezi), Brandman, California.
- Bunker, D. H. (2012). *Teachers' Orientation to Teaching and Their Perceived Readiness for 21st Century Learners* (Doktora tezi). The University of Texas at Arlington.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. New York: Routledge.
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası çerçevelere göre 21.yüzyıl becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 3112-3134.
- Cemaloğlu, N., Arslangilay, A. S., Üstündağ, M. T. & Bilasa, P. (2019). Meslek lisesi öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerileri özyeterlik alguları. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 845-874.
- Chai, C. S., Jong, M., Yin, H. B., Chen, M. & Zhou, W. (2019). Validating and modelling teachers' technological pedagogical content knowledge for integrative science, technology, engineering and mathematics education. *Educational Technology & Society*, 22(3), 61-73.
- Chai, C. S., Rahmawati, Y. & Jong, M. S. Y. (2020). Indonesian science, mathematics, and engineering preservice teachers' experiences in STEM-TPACK design-based learning. *Sustainability*, 12(9050), 1-14. Doi: 10.3390/su12219050
- Çevik, M. & Şentürk C. (2019). Multidimensional 21st century skills scale: Validity and reliability study. *Cypriot Journal of Educational Sciences*. 14(1), 011-028.
- DeCoito, I. & Estaiteyeh, M. (2022). Transitioning to online teaching during the COVID-19 pandemic: An exploration of STEM teachers' views, successes, and challenges. *Journal of Science Education and Technology*, 31, 340-356. Doi: 10.1007/s10956-022-09958-z
- Donmuş-Kaya, V. & Akpunar, B. (2018). An investigation of prospective teachers' 21st century skills effect about digital storytelling events. *MANAS Journal of Social Studies*, 7(4), 1-10.
- Eğmir, E. & Çengelli, S. (2020). Öğretmenlerin 21. yüzyıl öğretim becerilerinin yansıtıcı düşünmeyi uygulama becerilerini yordama gücü. *Journal of History School*, 45, 1045-1077.
- Elekoğlu, F. & Demirdağ, S. (2020). Investigation of school principals' 21st century skills, communication skills, and leadership styles according to teachers' perceptions. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 8, 101-117.
- Erdoğan, D. & Eker, C. (2020). Türkçe öğretmen adaylarının 21. yy becerileri ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 8, 118-148.
- Erten, P. (2019). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri yeterlilik alguları ve bu becerilerin kazandırılmasına yönelik görüşleri. *Millî Eğitim*, 49(227), 33-64.
- Eryılmaz, S. & Uluyol, Ç. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında FATİH projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.

- Geçgel, H., Kana, F., Vatansever, Y. Y. & Çalık, F. (2020). Türkçe öğretmeni adaylarının çok boyutlu 21. yüzyıl becerilerinin belirlenmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 9(4), 1646-1669.
- Gelen, İ. (2017). P21-Program ve öğretimde 21. yüzyıl beceri çerçeveleri (ABD Uygulamaları). *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 15-29.
- Gökbulut, B. (2020). Öğretmen adaylarının eğitim inançları ile 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişki. *Turkish Studies - Educational Sciences*, 15(1), 127-141.
- Göksun, D. O. (2016). *Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğrenen becerileri ve 21. yüzyıl öğreten becerileri arasındaki ilişki*. (Doktora tezi). Anadolu Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Gustiani, I., Widodo, A. & Suwarma, I. R. (2017). Development and validation of science, technology, engineering and mathematics (STEM) based instructional material. *AIP Conference Proceedings*, 1848, 060001.
- Günüç, S., Odabaşı, H. & Kuzu, A. (2013). 21. Yüzyıl öğrenci özelliklerinin öğretmen adayları tarafından tanımlanması: Bir twitter uygulaması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(4), 436-455.
- Gürültü, E., Aslan M. & Alcı B. (2018). İlköğretim öğretmenlerinin yeterliklerinin 21. yüzyıl becerileri ışığında incelenmesi. *The Journal of Academic Social Sciences*. 6(71), 543-560.
- Gürültü, E., Aslan, M. & Alcı, B. (2020). Ortaöğretim öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerileri kullanım yeterlikleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(4), 780-798.
- Hair, J., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2010) *Multivariate data analysis* (7th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Educational International.
- Jia, Y., Oh, Y. J., Sibuma, B., LaBanca, F. & Lorentson, M. (2016). Measuring twenty-first century skills: Development and validation of a scale for in-service and pre-service teachers. *Teacher Development*, 20(2), 229-252. Doi: 10.1080/13664530.2016.1143870
- Kereluik, K., Mishra, P., Fahnoe, C. & Terry, L. (2013). What knowledge is of most worth: Teacher knowledge for 21st century learning? *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 29(4), 127-140.
- Kozikoğlu, İ. & Altunova, N. (2018). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine ilişkin öz-yeterlik algılarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerini yordama gücü. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 8(3), 522-531. Doi: 10.5961/jhes.2018.293.
- Kozikoğlu, İ. & Özcanlı, N. (2020). Öğretmenlerin 21. yüzyıl öğreten becerileri ile mesleğe adanmışlıkları arasındaki ilişki. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(1), 270-290.
- Lamb, S., Maire, Q. & Doecke, E. (2017). *Key Skills for the 21st Century: an evidence-based review*. Project Report. NSW Department of Education, Sydney.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) [Ministry of National Education in Turkey (MoNE)]. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Talim Terbiye Kurulu, Ankara.
- Molano, T. C. (2020). The skills of pre-service teachers of region II, Philippines in the 21st century. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(2), 4108-4110.
- Molano, T. C., Cammayo, R. P., Dioses, G. M. & Dioses, J. L. (2020). The comparative analysis of self-assessment of pre-service physical science teachers on the extent of their acquisition of the 21st century skills in selected regions in the Philippines. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(2), 865-867.
- Mugot, D. C. & Sumbalan, E. B. (2019). The 21st century learning skills and teaching practices of pre-service teachers: Implication to the New Philippine teacher education curriculum. *International Journal of Multidisciplinary Research and Publications*, 2(1), 22-28.
- Murphy, S., MacDonald, A., Danaia, L. & Wang, C. (2019). An analysis of Australian STEM education strategies. *Policy Futures in Education*, 17(2), 122-139. Doi: 10.1177/1478210318774190

- Nieveen, N. & Plomp, T. (2018). Curricular and implementation challenges in introducing twenty-first century skills in education. In *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (pp. 259-276): Springer.
- Orhan-Göksun, D. & Kurt, A. A. (2017). Öğretmen adaylarının 21. yy. öğrenen becerileri kullanımları ve 21. yy. öğreten becerileri kullanımları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 107-130. Doi: 10.15390/EB.2017.7089.
- Özdemir-Özden, D., Karakuş-Tayşi, E., Kılıç-Şahin, H., Demir-Kaya, S. & Bayram, F. Ö. (2018). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine yönelik yeterlik algıları: Kütahya örneği. *Turkish Studies- Educational Sciences*, 13(27), 1163-1184.
- Partnership for 21st Century Skills. (2015). P21 Framework Definitions. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519462.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). Curriculum and instruction: A 21st century skills implementation guide. The Partnership for 21st Century Skill. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519422.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Rutten, M., Ros, A., Kuijpers, M. & Kreijns, K. (2016). Usefulness of social network sites for adolescents' development of online career skills. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(4), 140-150.
- Saavedra, A. R. & Opfer, D. (2012). Learning 21st-century skills requires 21st-century teaching. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 8-13.
- Sanders, W. L. & Rivers, J. C. (1996). *Cumulative and residual effects of teachers on future student academic achievement*. Research Progress Report. Knoxville, Tennessee: University of Tennessee Value-Added Research and Assessment Center.
- Sang, G., Liang, J. C., Chai, C. S., Dong, Y. & Tsai, C. C. (2018). Teachers' actual and preferred perceptions of twenty-first century learning competencies: A Chinese perspective. *Asia Pacific Education Review*, 19(3), 307-317. Doi: 10.1007/s12564-018-9522-0
- Sayın, Z. & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yy. becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı*. [https://yunus.hacettepe.edu.tr/~Sadi/yayin/AB16\\_Sayin-Seferoglu\\_Kodlama.pdf](https://yunus.hacettepe.edu.tr/~Sadi/yayin/AB16_Sayin-Seferoglu_Kodlama.pdf) adresinden edinilmiştir.
- Shidiq, A. S. & Yamtinah, S. (2019). Pre-service chemistry teachers' attitudes and attributes toward the twenty-first century skills. *Journal of Physics: Conference Series*. 1157, 042014.
- Silva, E. (2009). Measuring skills for 21st-century learning. *Phi Delta Kappan*, 90(9), 630-634.
- Soh, T. M. T., Arsad, N. M. ve Osman, K. (2010). The relationship of 21st century skills on students' attitude and perception towards physics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 7(C), 546-554.
- Şahin, M. C., Arslan-Namlı, N. & Schreglmann, S. (2016). Kırsal kesimlerde okuyan 21. yüzyıl öğrencilerinin teknolojiden yararlanma düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 311-319.
- Timur, B. & Taşar, M. F. (2011). Teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven ölçeğinin (TPABÖGÖ) Türkçe'ye uyarlanması. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 839-856.
- Tuğluk, M. N. & Özkan, B. (2019). MEB 2013 okul öncesi eğitim programının 21. yüzyıl becerileri açısından analizi. *Temel Eğitim*, 1(4), 29-38.
- Urbani, J. M., Roshandel, S., Michaels, R. & Truesdell, E. (2017). Developing and modeling 21st-century skills with preservice teachers. *Teacher Education Quarterly*, 44(4), 27-50.
- Uyar, A. & Çiçek, B. (2021). Farklı branşlardaki öğretmenlerin 21. yüzyıl becerileri. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 9, 1-11.
- Valtonen, T., Hoang, N., Sointu, E., N"aykki, P., Virtanen, A., et al. (2021). How pre-service teachers perceive their 21st-century skills and dispositions: A longitudinal perspective. *Computers in Human Behavior*, 116, 106643
- Valtonen, T., Sointu, E. T., Kukkonen, J., Häkkinen, P., Järvelä, S., Ahonen, A., Näykki, P., Pöysä-Tarhonen, J. & Mäkitalo-Siegl, K. (2017). Insights into Finnish first-year pre-service



- teachers' twenty-first century skills. *Education and Information Technologies*, 22, 2055-2069.
- Voogt, J. & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st-century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321.
- Yalçın-İncik, E. (2020). Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve 21. yüzyıl öğretene becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 1099-1112.
- Yıldırım, B. & Şahin-Topalcengiz, E. (2019). STEM pedagogical content knowledge scale (STEMPCK): A validity and reliability study. *Journal of STEM Teacher Education*, 53(2), 1-20. Doi: 10.30707/JSTE53.2Yildirim
- Yılmaz, E. & Alkış, M. (2019). 21. yüzyıl yeterlilikleri ölçeği'nin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *The Journal of International Lingual, Social and Educational Sciences*, 5(1), 125-154. Doi: 10.34137/jilses.578533
- Yükseköğretim Kurulu (YÖK) [Counsel of Higher Education (CoHE)]. (2018). Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları, Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı. [https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim\\_ogretim\\_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Fen\\_Bilgisi\\_Ogretmenligi\\_Lisans\\_Programi.pdf](https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Fen_Bilgisi_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf) adresinden edinilmiştir.
- Zulirfan, Z., Yennita, Y. & Rahmad, M. (2020). STEM at home: Provide scientific activities for students during the covid-19 pandemic. *Journal of Physics, Conference Series*, 1655(1). Doi: 10.1088/1742-6596/1655/1/012068

**Appendice 1:**

## Technology Knowledge Survey for Turkish Version

| Madde No | Teknoloji Bilgi Düzeyi Anketi   | Hiç güvenmiyorum | Az güveniyorum | Orta derece güveniyorum | Çokça güveniyorum | Tamamen güveniyorum |
|----------|---|------------------|----------------|-------------------------|-------------------|---------------------|
|          |   |                  |                |                         |                   |                     |
|          | <b>Teknoloji Kullanım Bilgi Düzeyi</b>  |                  |                |                         |                   |                     |
| 1        | Bir İnternet sitesinden bilgisayarınızın sabit diskine resim kaydetmek.                       |                  |                |                         |                   |                     |
| 2        | İhtiyaç duyduğunuz bir konu hakkında güncel bilgiler bulmak için İnternette arama yapmak.     |                  |                |                         |                   |                     |
| 3        | Dosya eklentisi olan bir e-posta göndermek.   |                  |                |                         |                   |                     |
| 4        | PowerPoint ya da benzeri bir program kullanarak basit bir sunum oluşturmak.                   |                  |                |                         |                   |                     |
| 5        | Bir kelime işlem programında (MS Word gibi) içinde metin ve grafik olan bir belge oluşturmak. |                  |                |                         |                   |                     |
| 6        | Yeni bir programı kendi kendinize öğrenmek.   |                  |                |                         |                   |                     |
| 7        | Kullanacağınız yeni bir programı bilgisayarınıza kurmak.                                      |                  |                |                         |                   |                     |
| 8        | Dijital bir fotoğraf çekmek ve düzenlemek.  |                  |                |                         |                   |                     |
| 9        | Bir video klip oluşturmak ve düzenlemek.  |                  |                |                         |                   |                     |
|          | <b>Sosyal Medya Kullanım Düzeyi</b>   |                  |                |                         |                   |                     |
| 10       | Sosyal ağlarda yapılan paylaşımları okumak  |                  |                |                         |                   |                     |
| 11       | Sosyal ağlarda çevrimiçi video, müzik ve fotoğraflar oluşturmak                               |                  |                |                         |                   |                     |
| 12       | Sosyal ağlarda arkadaşlar ile konuşma ve tartışmalar gerçekleştirmek                          |                  |                |                         |                   |                     |
| 13       | Sosyal ağlarda çeşitli kaynakları (video, resim veya metin) paylaşmak                         |                  |                |                         |                   |                     |
| 14       | Sosyal ağlarda ilgini çeken konularda bilgi aramak  |                  |                |                         |                   |                     |