



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (BAİBÜEFD)

Bolu Abant İzzet Baysal University
Journal of Faculty of Education



2022, 22(3), 1218 – 1239. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2022...-1145753>

Mühendislik Fakültesi Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerinin İncelenmesi*

Investigation of the 21st Century Skills of Engineering Faculty Students

Engin Demir¹ 

Geliş Tarihi (Received): 19.07.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 16.09.2022

Yayın Tarihi (Published): 30.09.2022

Öz: Eğitim bilimlerinde yeni yaklaşımlar konu temelli öğretimin günümüz dünyasında yetersiz kaldığını ve beceri temelli öğretimin öneminin gün geçtikçe arttığını ifade etmektedir. Çünkü günümüz iş dünyası değişimlere çok hızlı cevap verebilen, iş piyasasına uyum sağlayabilecek çalışanlar talep etmektedir. Bu çalışmada mühendislik fakültesi öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerinin cinsiyet, sınıf kademesi, bölüm, ebeveyn eğitim düzeyi ve gelir durumuna göre farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırma 447 mühendislik fakültesi öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Veriler Çevik ve Şentürk (2019) tarafından geliştirilen “Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” ile toplanmıştır. Araştırma bulguları mühendislik fakültesi öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine sahip olduğunu göstermektedir. Kadın mühendislik fakültesi öğrencilerinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Birinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Girişimcilik ve inovasyon becerisi, lisansüstü eğitim almak isteyen öğrencilerin lehine anlamlı farklılık göstermiştir. Mühendislik fakültesi öğrencilerinin anne ve babalarının eğitim durumu ile gelir durumu değişkenine göre “Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” alt boyutları ve ölçek genelinde anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Araştırma sonuçları doğrultusunda, mühendislik fakültesinde öğrenim gören öğrencilerin mühendislik eğitiminde 21. yüzyıl becerileri ile ilgili yeterliliklerinin geliştirilmesi konusunda çalışmalar yapılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Beceriler, 21. Yüzyıl Becerileri, Mühendislik Eğitimi, Üniversite Öğrencileri

&

Abstract: New approaches in educational sciences state that subject-based teaching is insufficient in today's world and the importance of skill-based teaching is increasing day by day. Because today's business world demands employees who can respond very quickly to changes and adapt to the job market. This study, it is aimed to determine whether the 21st century skills of engineering faculty students differ according to gender, grade level, department, parent education status, and income status. A descriptive survey method was used in the research. The research was carried out with 447 engineering faculty students. Data were collected with the “Multidimensional 21st Century Skills Scale” developed by Çevik and Şentürk (2019). Research findings show that engineering faculty students have 21st century skills. It was determined that female engineering faculty students had higher critical thinking and problem solving skills than male students. It was observed that the critical thinking and problem solving skills of the first year students were higher than the third and fourth year students. Entrepreneurship and innovation skills showed a significant difference in favor of students who want to receive postgraduate education. There is no significant difference in the sub-dimensions of the multidimensional 21st century skills scale and overall scale according to the education level and income status of the parents of the engineering faculty students. In line with the results of the research, it has been suggested to carry out studies on the development of competencies for 21st century skills during the engineering education of the students studying at the faculty of engineering.

Keywords: Bu Skills, 21st Century Skills, Engineering Education, University Students

Atıf/Cite as: Demir, E. (2022). Mühendislik Fakültesi Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerinin İncelenmesi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(3), 1218-1239. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2022...-1145753>

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/ijaws>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University– Bolu

¹ Sorumlu Yazar: Dr. Öğr. Üyesi, Engin Demir, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Çocuk Bakımı ve Gençlik Hizmetleri Bölümü, edemirakademik@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6280-5467>

1. GİRİŞ

Geçtiğimiz yüzyılda küreselleşme ve ileri teknolojik gelişmeler temelinde bilgi çağının yükselişi, toplumu ve meslekleri bir değişim sürecine zorlamıştır. Bu değişim sonucunda, öğrencilerin belirli bir mesleğe tutunabilmeleri için bir diplomaya sahip olmaları yetersiz kalmıştır. Öğrenenler artık dinamik ve sürekli değişen mesleklere ayak uydurmak için bilgiden çok becerilere odaklanmak zorundadır. Günümüzde insanların ilgisini çeken yeni ürünlerin tasarımı ve üretimi oldukça önemli görülmektedir. Bu nedenle gelişmiş ekonomiler 21. yüzyıl becerilerini oldukça önemsemektedir. 21. yüzyıl becerileri farklı kurum (Europa Union, 2007; OECD, 2009) ve araştırmacılar (Binkley vd., 2012; Voogt vd., 2012) tarafından tanımlanmıştır. AT21CS konsorsiyumunda (The Assessment and Teaching of 21st-century Skills consortium) 21. yüzyıl becerileri dört farklı kategoride ele alınmıştır (Binkley vd., 2012). Bu kategoriler, 1) düşünme biçimleri: problem çözme, yaratıcılık ve yenilikçilik, eleştirel düşünme, öğrenmeyi öğrenme, karar verme, üst biliş; 2) çalışma şekilleri: iletişim, iş birliği (ekip çalışması); 3) çalışma araçları: bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı; 4) Dünya’da yaşamak: vatandaşlık, kişisel ve sosyal sorumluluk, kültürel farkındalıktır. Literatürde sıklıkla yer alan 21. Yüzyıl Beceriler Çerçevesi (P21 – Partnership for 21st Century Skills), yeterlik ve becerilerin temel akademik konuların öğretimine entegrasyonunu savunan bir organizasyondur. P21 (2022) becerileri üç ana başlık altında sınıflandırmaktadır. Bunlar, 1) öğrenme ve yenilikçilik becerileri: günümüz dünyasında giderek daha karmaşık hâle gelen yaşam ve çalışma ortamlarına hazırlanan öğrencilerle, hazırlanmayanları ayıran beceriler (iletişim ve iş birliği, eleştirel düşünme ve problem çözme, yaratıcılık ve yenilik). 2) bilgi, medya ve teknoloji becerileri: bilgiye erişim, teknolojik araçlardaki hızlı değişimler ve benzeri görülmemiş bir ölçekte iş birliği yapma ve bireysel katkılarda bulunma yeteneği (bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığı, iletişim ve teknoloji okuryazarlığı). 3) yaşam ve kariyer becerileri: günümüz öğrencilerinin karmaşık yaşam ve çalışma ortamlarına uyum sağlamaları için gerekli beceriler (esneklik ve uyum sağlama, girişkenlik ve öz-yönetim, sosyal ve kültürlerarası beceriler, verimlilik ve hesap verebilirlik, liderlik ve sorumluluk).

Bu araştırma kapsamında beceriler beş başlıkta ele alınmıştır. Bunlar, “bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri”, “eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri”, “girişimcilik ve inovasyon becerileri”, “sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri” ve “kariyer bilinci”dir. Alan yazında, bahsedilen becerilerle ilgili çok sayıda ve çeşitli tanımlamalar yer almaktadır. Kısaca değinmek gerekirse kişilerin bireysel, sosyal, eğitimsel ve mesleki hedeflerine ulaşmak için yaşamları süresince her alanda bilgiyi arama, doğru kullanma, üretme ve değerlendirme becerilerine sahip olması “bilgi okuryazarlığı becerileri” (UNESCO, 2005); teknolojiyi anlama, kullanma ve değerlendirmesi ise “teknoloji okuryazarlığı” (International Technology Education Association, 1996, s. 6) olarak tanımlanmıştır. Eleştirel düşünme becerisine sahip olan bireylerden temel olarak düşüncelerini açıkça ifade etmesi, soru sorması, kaynakların güvenilirliğini ve gerçeği sorgulaması (Ennis, 2011) beklenir. Problem çözme becerisi ise, günlük yaşamda karşılaşılan problemler için etkili çözümler belirlemek ya da keşfetmek için gerçekleştirilen bilişsel ve davranışsal süreçlere (D’Zurilla, Nezu ve Maydeu, 2004) bireylerin sahip olmasıdır. Çevremizdeki fırsatları fark edip hayaller üretme, hayalleri proje haline getirme, projeyi günlük yaşama taşıma ve projeden zenginlik üretip yaşamı daha kolay hâle getirme becerisi “girişimcilik” olarak tanımlanmıştır (Bozkurt, 2006, s. 94). Girişimciliği destekleyen “inovasyon” ise ürün yeniliği, süreç yeniliği, pazarlama yeniliği ve organizasyonel yenilik olarak ele alınmaktadır (Oslo, 2005). Günümüzde bireylerin sadece kişisel sorumluluklara sahip olması değil, toplumda meydana gelen sorunlara karşı farkındalık oluşturarak topluma katkıda bulunması (Eraslan, 2011, s. 83), toplum içerisinde sorumlu ve aktif davranabilme (Şahan, 2019, s. 11) becerisine de sahip olması toplumsal gelişim için oldukça önemlidir. Bu süreç, bir grubu motive ederek belirli amaçlar için bir araya getirebilme ve amaçları gerçekleştirebilme (Can, 2014), yani liderlik becerisine de sahip olmayı gerektirmektedir. Son olarak bireylerden yaşamlarındaki rollerini ve sorumlu olduğu görevlerini kendilerine ait beceri ve yetenekleri göz önüne alarak değerlendirmesi (Çelik, 2019), yani kariyer bilincinde olması beklenmektedir.

Geçtiğimiz yüzyılda konu temelli öğretim yeterli görülürken, günümüzde bilginin yanı sıra 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılması gerekmektedir (Eryılmaz ve Uluyol, 2015). Her üç yılda bir OECD tarafından yönetilen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) matematik, fen ve okuma becerileri olmak üzere üç temel alanı değerlendirmektedir. PISA 2015 yılı uygulaması bilgisayar temelli olarak gerçekleştirilmiştir. 2022 yılında ise dördüncü bir alan olarak yaratıcı düşünme eklenmiştir (<https://www.oecd.org/pisa/>). Bu bağlamda PISA sınavı, 21. yüzyıl becerilerinden yaratıcılığı ölçerken sınava katılacak öğrencilerin teknolojiyi kullanma becerisine sahip olmasını da gerektirmektedir. Günümüzde ülkeler uluslararası sınavlarda ölçülen beceri ve yeterlikler doğrultusunda eğitim politikalarına yön vermekte, eğitim hedeflerini değiştirmektedir. Bu durum ülkelerin eğitim programlarına ve program geliştirme çalışmalarına da yansımaktadır. Türkiye’de 2006 yılında yenilenen öğretim programları ele alındığında programlarda 21. yüzyıl becerilerine yer verilmeye çalışıldığını söylemek mümkündür (Dilekçi ve Karatay, 2021). Millî Eğitim Bakanlığı 2023 vizyonu belgesinde (MEB, 2018); *“Eğitim sistemimizdeki tüm sınavlar amacı, içeriği, soru tiplerine bağlı yapısı ve sağlayacağı yarar bağlamında yeniden düzenlenecektir. Akıl yürütme, eleştirel düşünme, yorumlama, tahmin etme ve benzeri zihinsel becerilerin sınanması öne çıkacaktır.”* ifadesiyle üst düzey düşünme becerilerinin ölçüleceği belirtilmiştir. Scott (2015) 21. yüzyıl becerilerini *“dünyada rekabet edebilmek için gerekli bilgi, beceri ve tutumlar”* olarak tanımlamaktadır. O halde bu becerilerin okul yıllarında kazanılmasının özellikle gelişmekte olan ülkelerin küresel piyasada rekabet etme gücünü olumlu yönde etkileyeceği söylenebilir.

Mühendislik eğitiminde özgün ürünler ortaya koyma, tasarım yapma, çözüm üretme, takım çalışması, liderlik, karar verme, problem çözme gibi kavramlar oldukça önemlidir. Çünkü günümüz iş dünyası değişime çok hızlı cevap verebilen, iş piyasasına uyum sağlayabilecek çalışanlar talep etmektedir. 18 ülkenin mühendislik akreditasyon kuruluşları tarafından belirlenen mühendislik becerilerinden en çok tercih edilen 10 beceri; iletişim, ekip çalışması, etik sorumluluk ve profesyonellik, yaşam boyu öğrenme, problem çözme, yönetim, bilgi teknolojilerini kullanma, karar verme, eleştirel düşünme ve liderliktir (Kamaruzaman, Hamid, Mutalib ve Rasul, 2019). Sözü edilen kavramlar ise 21. yüzyıl becerileri ile örtüşmektedir. MEB (2016) tarafından yayınlanan STEM eğitim raporunda matematik ve mühendisliğin ön plana çıkarılması gerektiği belirtilmiş ve 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi için öneriler sunulmuştur. 21. yüzyılda öğrenen olmak ezberden daha ziyade iletişim becerileri, dijital ve teknolojik beceriler, iş birliğine dayalı uygulamalar, yaratıcı ve eleştirel düşünme ve yenilikçi yaklaşımları gerektirmektedir (Geisinger, 2016). Gelecekte dünyayı bekleyen sorunların (örneğin salgın hastalıklar, iklim krizi, gıda krizi, enerji krizi) giderek artacağı öngörülmekle birlikte, bu karmaşık sorunların çözümünde küresel ve disiplinler arası bir bakış açısı ve bir sistem yaklaşımı gerekmektedir (Miller, 2017). Bu durum 21. yüzyıl becerileri ile donatılmış insan gücünün önemini tekrar ortaya koymaktadır. Yükseköğrenim, hızlı değişimi, belirsizliği ve karmaşıklığı yönetmek için ihtiyaç duyacakları beceri ve bilgi birikimiyle geleceğin mühendislerini hazırlamalıdır. Tüm konu alanlarında küresel bir boyut olmasına rağmen, mühendislik ve teknoloji, küresel zorlukların ele alınmasında, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında, uluslararası yoksulluğun azaltılmasında ve ekonomik büyümede benzersiz bir öneme sahiptir (Bourn, 2018).

Yapılan literatür taramasında mühendislik öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerinin ölçüldüğü benzer bir araştırmaya rastlanmamıştır. Yükseköğretim düzeyinde, öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda (Aşkın Tekkol ve Bozdemir, 2018; Bayat, 2014; Karalı, 2012;) eleştirel düşünme eğilimlerinin iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte alanyazında üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi ve becerisinin orta düzeyde olduğunu ortaya koyan araştırmalar (Kaya, 1997; Coşkun, 2001; Dayıoğlu, 2003) da yer almaktadır. Teknolojik olarak karmaşık ve sürdürülebilir ürünler, süreçler ve sistemler karşısında lisans düzeyinde mühendislik eğitimi, üretkenliği, girişimciliği ve mükemmelliği güçlendirmeli, öğrencilerin başarılı mühendis birer olması için gerekli olan teknik uzmanlığı, sosyal farkındalığı ve inovasyon yanlısı olmalarını sağlamalıdır. Bu doğrultuda mühendislik eğitiminin niteliğinin artırılması öğrencilerin bilgi, beceri ve tutumlarının geliştirilmesine de bağlıdır (Crawley, Malmqvist, Östlund, Brodeur ve Edström, 2014). Teknolojik gelişmelere uygun becerilerin geliştirilmesinin

mezunlar arasındaki işsizlik oranını azaltabileceği düşünülmektedir (Kamaruzaman, Hamid, Mutalib ve Rasul, 2019). Küresel düzeyde rekabet edebilecek güce sahip olması beklenen mühendislerin, bu becerilere ne derece sahip olduğunun öncelikli olarak ortaya koyulması gerekmektedir. Ülkemizde özellikle mühendislerin sahip olması gereken 21. yüzyıl becerilerine yönelik araştırmaların yer almamasının mevcut durumun ortaya konulması açısından bir eksiklik olduğu söylenebilir. Mühendislik alanında 21. yüzyıl becerilerinin oldukça önemli görüldüğü bu çalışmanın amacı mühendislik fakültesi öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerinin belirlenmesidir. Bu amaçla ilgili olarak aşağıdaki problemlere cevap aranmıştır:

- 1- Mühendislik fakültesi öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri ne düzeydedir?
- 2- Mühendislik fakültesi öğrencilerinin 21. yüzyıl becerileri; cinsiyete, sınıf kademesine, bölüme, annenin eğitim durumuna, babanın eğitim durumuna ve gelir durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın modeli

Araştırmada mühendislik fakültesi öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerinin belirlenmesi için betimsel araştırma yöntemlerinden tarama kullanılmıştır. Betimsel araştırmaların amacı bir olguyu ve özelliklerini betimlemektir. Bu araştırmalar, bir şeyin nasıl veya neden olduğundan çok ne olduğu ile ilgilidir. Bu nedenle betimsel araştırmalarda veri toplamak için genellikle gözlem formları, tutum ölçekleri, standardize testler ve anket araçları kullanılmaktadır (Gall, Gall ve Borg, 2003). Betimsel araştırma yöntemlerinden tarama, eğitim alanında sıklıkla kullanılmaktadır (Fraenkel, Wallen ve Hyu, 2012). Tarama yönteminde bir grubun belirli özelliklerini ortaya koymak amacıyla veriler toplanır. Betimsel tarama yönteminde ölçme aracı çok sayıda kişiye ulaştırılır (Fraenkel, Wallen ve Hyu, 2012).

2.2. Evren Örneklem

Araştırma Batı Karadeniz ve Güney Marmara bölgelerinde yer alan iki farklı devlet üniversitesinin mühendislik fakültesinde öğrenim gören 447 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada örneklem seçilirken uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme yöntemi, zaman gibi sınırlılıklar nedeniyle ulaşılması kolay olan örneklem grubunun seçildiği örnekleme yöntemidir. Uygun örnekleme yönteminde araştırmacı veri toplamak için ulaşılabilir kişilerden başlayarak istediği sayıya ulaşana kadar veri toplar (Cohen, Manion ve Morrison, 2007; Büyüköztürk, Çakmak, Akgün vd., 2017). Araştırma verileri COVID-19 salgını nedeniyle 2021 yılı bahar döneminde Google Formlar üzerinden oluşturulan anket formu vasıtasıyla toplanmıştır. Anket formu uygulama başında gönüllü onam alındıktan sonra katılımcılara açılmıştır. Gönüllü onam vermeyen katılımcılara sayfa kapanmıştır. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1.

Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Değişken		Frekans	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	189	42,3
	Erkek	258	57,7
Sınıf	Birinci Sınıf	56	12,5
	İkinci Sınıf	57	12,8
	Üçüncü Sınıf	124	27,7
	Dördüncü Sınıf	210	47,0
Bölüm	Bilgisayar Müh.	57	12,8
	Elektrik-Elektronik Müh.	111	24,8
	Biyomedikal Müh.	38	8,5
	Endüstri Müh.	108	24,1
	Makina Müh.	102	22,8
	Diğer	31	6,94

Lisansüstü	Evet	220	49,2
Eğitim Alma	Karasızım	149	33,3
İsteği	Hayır	78	17,4
Annenin Eğitim Durumu	İlkokul	183	40,9
	Ortaokul	87	19,5
	Lise	103	23,0
Babanın Eğitim Durumu	Ön lisans ve üstü	74	16,6
	İlkokul	108	24,2
	Ortaokul	85	19,0
Gelir	Lise	141	31,5
	Ön lisans ve üstü	113	25,3
	Düşük	121	27,1
Gelir	Orta	305	68,2
	Yüksek	21	4,7

Tablo 1'e göre kadın öğrencilerin oranı %42, erkek öğrencilerin oranı ise %58'dir. Sınıf düzeyine göre 4. sınıf öğrencilerinin oranı (%47) diğer sınıflara göre belirgin şekilde yüksektir. Öğrenciler bölümlerine göre incelendiğinde bilgisayar, biyomedikal ve diğer mühendislik bölümlerinde katılımın daha düşük olduğu görülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin yarısı lisansüstü eğitim almak istemektedir. Öğrencilerin %17'si ise lisansüstü eğitim almayı düşünmemektedir. Anne eğitim durumu en yüksek oran (%40) ile ilkökul düzeyindedir. Babanın eğitim durumu söz konusu olduğunda en yüksek oran (%32) ile lise düzeyindedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin %68'i gelir durumlarını "orta" olarak tanımlarken yalnızca %5'i gelir durumlarını "yüksek" olarak tanımlamıştır.

2.3. Veri toplama araçları

Bu araştırmada "Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek Çevik ve Şentürk (2019) tarafından geliştirilmiştir. 15-25 yaş grubu bireyler üzerinde geliştirilen ölçek beşli Likert tipindeki maddelerden oluşmaktadır ("Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Fikrim Yok", "Katılmıyorum" ve "Kesinlikle Katılmıyorum"). Ölçekte 34 olumlu, yedi olumsuz olmak üzere 41 madde yer almaktadır. Yapı geçerliği çözümlemesi (faktör analizi) ölçeğin beş alt faktörden oluştuğunu göstermiştir. Bunlar: *bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri* (Örnek madde: Teknolojide meydana gelen gelişmeleri yakından takip ederim.), *eleştirel düşünme ve problem çözme* (Örnek madde: Okuduğum her bilginin doğru olduğunu kabul ederim.), *girişimcilik ve inovasyon becerileri* (Örnek madde: Yaptığım çalışmalarda farklı ürünler ortaya koyarım.), *sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri* (Örnek madde: Grup çalışmalarında genellikle grubun lideri olarak görev yaparım.), *kariyer bilinci* (Örnek madde: Hayatımın bu evresinde aldığım kararların, geleceğime yön vereceğinin farkındayım.). Ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi sonucunda uyum indeksleri ($\chi^2/df=2,60$, RMSEA=0,050, SRMR=0,058, NNFI=,94, CFI=,95) olarak belirlenmiştir. Cronbach alfa güvenilirlik katsayıları bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri için ,84, eleştirel düşünme ve problem çözme için ,79, girişimcilik ve inovasyon becerileri için ,76, sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri için ,73, kariyer bilinci için ,75, ölçek geneli için ise ,86 olarak belirlenmiştir.

Bu araştırma kapsamında mühendislik fakültesi öğrencilerinden elde edilen verilere Lisrel 8.8 programı kullanılarak DFA uygulanmıştır. DFA'dan elde edilen uyum indeksi değerleri, uyum indekslerine ilişkin kabul edilebilir ve mükemmel uyum değeri kriterlerine göre yorumlanmıştır (Hu ve Bentler, 1999; Meydan ve Şeşen, 2011; Meyers, Gamst ve Guarino, 2006; Schermelleh-Engel ve Moosbrugger, 2003; Schumacker ve Lomax, 2004; Seçer, 2015; Tabachnick ve Fidel, 2001). Yapılan analiz sonucunda ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi sonucu uyum indeksleri ($\chi^2/df=2,13$) kabul edilebilir uyum, (RMSEA=0,050) mükemmel uyum, (SRMR=0,063) kabul edilebilir uyum, (NNFI=,90) kabul edilebilir uyum ve (CFI=,90) kabul edilebilir uyum olarak belirlenmiştir. Ölçeğin alt boyutları ve genelinde Cronbach Alfa güvenilirlik katsayılarının ,734 ile ,862 arasında olduğu görülmüştür. Tabakalı Cronbach Alpha formülü kullanılarak ölçeğin geneline ilişkin

güvenirlilik katsayısı ,87 bulunmuştur. Yapısal güvenirlik olarak adlandırılan “Mc Donald’s Omega (ω)” (Nunnally ve Berstein, 1994) katsayıları Jamovi 1.6 programında ,731 ile ,861 arasında hesaplanmıştır. Sonuç olarak güvenirlik katsayısı ,70 ve üzerinde olan ölçümlerin güvenilir kabul edildiği (Field, 2009; Fraenkel vd., 2012) ölçütü dikkate alındığında, güvenirlik katsayılarının yeterli olduğu söylenebilir.

2.4. Verilerin analizi

Araştırma verileri SPSS 22 programı ile analiz edilmiştir. Mühendislik fakültesi öğrencilerinin 21. yüzyıl beceri düzeyleri minimum ve maksimum değer, ortalama, frekans ve standart sapma betimsel istatistikleri ile tanımlanmıştır. Cinsiyet, sınıf, bölüm, lisansüstü eğitim alma isteği, anne ve babanın eğitim durumu ve gelir durumu değişkenlerine göre çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri ölçeği genelinden ve alt boyutlarından elde edilen Kolmogorov-Smirnov test sonuçlarına göre veriler normal dağılım göstermemektedir. Tablo 2’de Kolmogorov-Smirnov test sonuçları gösterilmiştir.

Ölçekler	İstatistik	sd	p
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri	,102	447	,000
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerileri	,114	447	,000
Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri	,077	447	,000
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri	,157	447	,000
Kariyer Bilinci	,214	447	,000
Ölçek Geneli	,089	447	,000

Tablo 2’de Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına göre $p < .05$ olduğu için dağılımın normal olmadığı tespit edilmiştir (Büyüköztürk, 2013). Kolmogorov-Smirnov testi örneklem büyüdüğünde normallik varsayımını reddetme eğiliminde olmaktadır (Pallant, 2016) ve bu durum 1. tip hataya yol açabilmektedir (Uysal ve Kılıç, 2022). Bu sebeple her bir alt faktör ve ölçek geneli, bağımsız değişken gruplarına göre çarpıklık katsayısı / standart hata oranına göre de incelenmiştir (Uysal ve Kılıç, 2022). Bu oran +1,96 ile -1,96 değerleri arasında olup olmamasına göre değerlendirilmiştir (Field, 2009). Elde edilen değerler verilerin normal dağılım sergilemediğini göstermiştir. Bu sebeple analizlerde parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Güven aralığı %95, anlamlılık ise $p = ,05$ olarak belirlenmiştir. Betimsel istatistiklerde yorumlar beşli aralık kategorilerine göre yapılmıştır. Kruskal-Wallis H testinden sonra anlamlı farklılıkların belirlenmesi Mann-Whitney U testi ile yapılmış ve Bonferroni ayarlaması yapılmıştır (Field, 2009, s. 565). Kruskal-Wallis testi için etki büyüklüğü (Field, 2009, s. 570) ve Mann-Whitney U testi için etki büyüklüğü “ $r = z/\sqrt{N}$ ” formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Pallant, 2016, s. 252; Rosenthal, 1991, s. 19, akt. Field, 2009). Bulunan r değeri ,1=küçük, ,3=orta, ,5=büyük olarak belirtilen Cohen kriterleri ile yorumlanmıştır (Pallant, 2016, s. 252; Field, 2009, s. 550).

2.5. Araştırmanın etik izni

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 15.01.2021

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 2021-1

3. BULGULAR

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular alt problemler çerçevesinde sırayla sunulmuştur. Mühendislik fakültesi öğrencilerinin “Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” puanlarının betimsel istatistiklerine ait bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

1. Alt Probleme Yönelik Bulgular

Tablo 3.

Mühendislik fakültesi öğrencilerinin “Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” puanlarının betimsel istatistiklerine ait bulgular

Ölçekler	n	\bar{X}	s
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri	447	4,07	0,41
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerileri	447	4,04	0,65
Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri	447	3,60	0,68
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri	447	3,83	0,69
Kariyer Bilinci	447	4,06	0,43
Ölçek Geneli	447	3,93	0,38

Tablo 3'e göre öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ait ortalama puanları faktör bazında incelendiğinde, bunların “bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri”, “eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri”, “girişimcilik ve inovasyon becerileri”, “sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri”, “kariyer bilinci” ve “ölçek geneli” alt boyutlarında “katılıyorum” düzeyinde olduğu görülmüştür.

2. Alt Probleme Yönelik Bulgular

Tablo 4.

Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin “Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” Puanlarının Cinsiyete Göre Mann-Whitney U-Testi Sonuçları

		N	Sıra Ort.	Sıra Toplam	U	p	Etki Büyüklüğü(r)
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri	Kadın	189	219,00	41391.50	23436,50	,483	
	Erkek	258	227,66	58736.50			
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	Kadın	189	244,80	46267.50	20449,500	,003*	
	Erkek	258	208,76	53860.50			0.13
Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri	Kadın	189	213,62	40375,00	22420,000	,146	
	Erkek	258	231,60	59753,00			
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri	Kadın	189	231,69	43790,00	22927,000	,277	
	Erkek	258	218,36	56338,00			
Kariyer Bilinci	Kadın	189	222,24	42004,00	24049,000	,802	
	Erkek	258	225,29	58124,00			
Ölçek Geneli	Kadın	189	223,79	42297,00	23436,500	,907	
	Erkek	258	224,15	57831,00			

Tablo 4 incelendiğinde, Mann Whitney-U testi sonuçlarına göre öğrencilerin cinsiyetlerine göre, eleştirel düşünme ve problem çözme (U=20449,50, p=,003) alt faktörü puanları arasında anlamlı bir farklılık görülürken, diğer boyutlarda ve ölçek genelinde anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Kadın öğrencilerin

eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Etki büyüklüğü incelendiğinde etkinin küçük düzeyde olduğu söylenebilir.

3. Alt Probleme Yönelik Bulgular

Tablo 5.

Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin "Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği" Puanlarının Sınıf Değişkenine Göre Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

		N	Sıra Ort.	X ²	sd	p	Etki Büyüklüğü	Gruplar Arası Fark
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri	Birinci Sınıf	56	201,33	5,576	3	,123		
	İkinci Sınıf	57	216,91					
	Üçüncü Sınıf	124	212,16					
	Dördüncü Sınıf	210	238,96					
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	Birinci Sınıf	56	267,10	13,695	3	,003*	0,20	1-3
	İkinci Sınıf	57	257,89					
	Üçüncü Sınıf	124	209,18					
	Dördüncü Sınıf	210	212,06					
Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri	Birinci Sınıf	56	242,73	10,865	3	,012		
	İkinci Sınıf	57	196,49					
	Üçüncü Sınıf	124	201,16					
	Dördüncü Sınıf	210	239,96					
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri	Birinci Sınıf	56	232,71	6,772	3	,080		
	İkinci Sınıf	57	218,88					
	Üçüncü Sınıf	124	200,33					
	Dördüncü Sınıf	210	237,05					
Kariyer Bilinci	Birinci Sınıf	56	220,24	6,028	3	,110		
	İkinci Sınıf	57	214,39					
	Üçüncü Sınıf	124	204,97					
	Dördüncü Sınıf	210	238,85					
Ölçek Geneli	Birinci Sınıf	56	234,22	8,419	3	,038		
	İkinci Sınıf	57	215,26					
	Üçüncü Sınıf	124	198,08					
	Dördüncü Sınıf	210	238,95					

Tablo 5'te Kruskal Wallis test sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme ($X^2=13,695$, $p=,003$, $Grup_{1-3}$ için $r=,20$, $Grup_{1-4}$ için $r=,18$) becerileri arasında sınıf değişkeni açısından anlamlı farklılıklar tespit edilirken diğer alt boyutlar ve ölçek genelinde anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Etki büyüklüğü ise küçük düzeydedir. Birinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmüştür.

4. Alt Probleme Yönelik Bulgular

Tablo 6.

Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin "Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği" Puanlarının Bölüm Değişkenine Göre Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

		N	Sıra Ort.	X ²	sd	p
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri	Bilgisayar Müh.	57	213,46			
	Elektrik-Elektronik Müh.	111	205,67			
	Biyomedikal Müh.	38	209,75			
	Endüstri Müh.	108	197,17	2,120	4	,714
	Makina Müh.	102	220,34			
	Diğer	31	209,17			
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	Bilgisayar Müh.	57	214,07			
	Elektrik-Elektronik Müh.	111	215,99			
	Biyomedikal Müh.	38	224,82			
	Endüstri Müh.	108	181,99	7,399	4	,116
	Makina Müh.	102	224,57			
	Diğer	31	207,31			
Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri	Bilgisayar Müh.	57	185,92			
	Elektrik-Elektronik Müh.	111	192,92			
	Biyomedikal Müh.	38	225,73	6,292	4	,178
	Endüstri Müh.	108	214,30			
	Makina Müh.	102	197,05			
	Diğer	31	224,33			
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri	Bilgisayar Müh.	57	221,37			
	Elektrik-Elektronik Müh.	111	198,19			
	Biyomedikal Müh.	38	233,57	3,852	4	,426
	Endüstri Müh.	108	200,87			
	Makina Müh.	102	183,22			
	Diğer	31	198,40			
Kariyer Bilinci	Bilgisayar Müh.	57	222,91			
	Elektrik-elektronik Müh.	111	230,20			
	Biyomedikal Müh.	38	206,30	7,086	4	,131
	Endüstri Müh.	108	198,97			
	Makina Müh.	102	201,27			
	Diğer	31	209,97			
Ölçek Genel	Bilgisayar Müh.	57	213,46			
	Elektrik-Elektronik Müh.	111	205,67			
	Biyomedikal Müh.	38	209,75	2,540	4	,637
	Endüstri Müh.	108	197,17			
	Makina Müh.	102	220,34			
	Diğer	31	209,17			

Tablo 6 incelendiğinde, bölüm değişkenine göre öğrencilerin puanları arasında çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri ölçeği alt boyutları ve ölçek genelinde anlamlı farklılık bulunmadığı görülmektedir.

5. Alt Probleme Yönelik Bulgular

Tablo 7.

Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin "Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği" Puanlarının Lisansüstü Düzeyde Eğitim Alma İsteğine Göre Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

		N	Sıra Ort.	X ²	sd	p	Etki Büyüklüğü	Gruplar Arası Fark
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri	Evet	220	234,64	3,185	2	,203		
	Kararsızım	149	210,69					
	Hayır	78	219,41					
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	Evet	220	230,30	1,062	2	,588		
	Kararsızım	149	218,85					
	Hayır	78	216,07					
Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri	Evet	220	246,91	14,763	2	,001*	0,20	1-2
	Kararsızım	149	195,26					
	Hayır	78	214,29					
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri	Evet	220	229,95	1,112	2	,573		
	Kararsızım	149	220,81					
	Hayır	78	213,31					
Kariyer Bilinci	Evet	220	223,63	,054	2	,590		
	Kararsızım	149	230,61					
	Hayır	78	212,42					
Ölçek Geneli	Evet	220	242,56	8,969	2	,011*	0,14	1-2
	Kararsızım	149	205,11					
	Hayır	78	207,74					

Tablo 7 incelendiğinde, öğrencilerin lisansüstü eğitim alma isteklerine göre girişimcilik ve inovasyon becerileri ($X^2=14,763$, $p=,001$, Grup₁₋₂ için $r=,20$), ölçek geneli ($X^2=8,969$, $p=,011$, Grup₁₋₂ için $r=,14$) puanları arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Etki büyüklükleri ise küçük düzeydedir. Lisansüstü eğitim almak isteyen öğrencilerin girişimcilik ve inovasyon beceri düzeyleri ile 21. yüzyıl becerileri lisansüstü eğitim alma konusunda kararsız olanlardan daha yüksektir.

6. Alt Probleme Yönelik Bulgular

Tablo 8.

Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin "Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği" Puanlarının Annenin Eğitim Durumuna Göre Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

	Eğitim Durumu	N	Sıra Ort.	X ²	sd	p
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri	İlkokul	183	219,00	1,803	3	,614
	Ortaokul	87	216,09			
	Lise	103	237,75			
	Ön lisans ve üstü	74	226,53			
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	İlkokul	183	213,67	4,238	3	,237
	Ortaokul	87	242,23			
	Lise	103	216,44			
	Ön lisans ve üstü	74	238,62			
Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri	İlkokul	183	221,04	1,201	3	,753
	Ortaokul	87	214,55			

Mühendislik Fakültesi Öğrencilerinin 21. Yüzyıl Becerilerinin İncelenmesi
(Investigation of the 21st Century Skills of Engineering Faculty Students)

	Lise	103	232,46			
	Ön lisans ve üstü	74	230,64			
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri	İlkokul	183	218,46	1,010	3	,799
	Ortaokul	87	230,18			
	Lise	103	221,61			
	Ön lisans ve üstü	74	233,74			
Kariyer Bilinci	İlkokul	183	227,13	,329	3	,890
	Ortaokul	87	217,97			
	Lise	103	228,32			
	Ön lisans ve üstü	74	217,35			
Ölçek Geneli	İlkokul	183	214,93	2,555	3	,521
	Ortaokul	87	220,63			
	Lise	103	234,75			
	Ön lisans ve üstü	74	23543			

Tablo 8 incelendiğinde, öğrencilerin puanları arasında, annenin eğitim durumu değişkenine göre, çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri ölçeği alt boyutları ve ölçek genelinde anlamlı farklılık bulunmadığı görülmektedir.

7.Alt Probleme Yönelik Bulgular

Tablo 9.

Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin “Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği” Puanlarının Babanın Eğitim Durumuna Göre Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

	Eğitim Durumu	N	Sıra Ort.	X ²	sd	p
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri	İlkokul	108	220,31	,293	3	,961
	Ortaokul	85	226,44			
	Lise	141	227,70			
	Ön lisans ve üstü	113	221,08			
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	İlkokul	108	220,74	,418	3	,936
	Ortaokul	85	220,73			
	Lise	141	229,71			
	Ön lisans ve üstü	113	222,45			
Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri	İlkokul	108	229,82	2,307	3	,511
	Ortaokul	85	234,68			
	Lise	141	225,01			
	Ön lisans ve üstü	113	209,15			
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri	İlkokul	108	226,68	,106	3	,991
	Ortaokul	85	222,99			
	Lise	141	224,70			
	Ön lisans ve üstü	113	221,32			
Kariyer Bilinci	İlkokul	108	228,69	4,890	3	,180
	Ortaokul	85	235,42			
	Lise	141	231,57			
	Ön lisans ve üstü	113	201,48			

Ölçek Geneli	İlkokul	108	216,64	2,030	3	,566
	Ortaokul	85	235,44			
	Lise	141	230,57			
	Ön lisans ve üstü	113	214,23			

Tablo 9 incelendiğinde, öğrencilerin puanları arasında, babanın eğitim durumu değişkenine göre, çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri ölçeği alt boyutları ve ölçek genelinde anlamlı farklılık bulunmadığı görülmektedir.

8. Alt Probleme Yönelik Bulgular

Tablo 9.

Mühendislik Fakültesi Öğrencilerinin "Çok Boyutlu 21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği" Puanlarının Gelir Durumuna Göre Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

	Gelir Durumu	N	Sıra Ort.	X ²	sd	p
Bilgi ve Teknoloji Okuryazarlığı Becerileri	Düşük	121	198,06	7,106	2	,029
	Orta	305	232,45			
	Yüksek	21	250,67			
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme	Düşük	121	216,92	3,344	2	,188
	Orta	305	229,78			
	Yüksek	21	180,86			
Girişimcilik ve İnovasyon Becerileri	Düşük	121	217,37	,546	2	,761
	Orta	305	225,84			
	Yüksek	21	235,40			
Sosyal Sorumluluk ve Liderlik Becerileri	Düşük	121	211,90	1,942	2	,379
	Orta	305	227,23			
	Yüksek	21	246,83			
Kariyer Bilinci	Düşük	121	208,49	2,479	2	,290
	Orta	305	229,65			
	Yüksek	21	231,36			
Ölçek Geneli	Düşük	121	202,42	4,646	2	,098
	Orta	305	231,81			
	Yüksek	21	234,98			

Tablo 9 incelendiğinde, öğrencilerin puanları arasında, gelir durumu değişkenine göre, çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri ölçeği alt boyutları ve ölçek genelinde anlamlı farklılık bulunmadığı görülmektedir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Gelişen teknoloji ve artan inovasyon hızı mühendisleri sürekli olarak gelişmeye zorlamaktadır. Mühendislerin daha fazla girişimci, yaratıcı düşünen, iş birlikli çalışabilen ve farklı disiplinleri bir araya getirebilen bireyler olması gerekmektedir. Felder (2008) mühendislik öğrencilerine öğretilenler ile profesyonel olarak mühendislik yapanlar ve sanayicilerin beklentilerinin birbirine uymadığını belirtmektedir. Bu durum mühendislik eğitim programlarının değerlendirilmesini, ihtiyaç analizlerinin yapılmasını ve programlarının geliştirilmesini gerektirmektedir. Özellikle 21. yüzyıl becerilerini geliştirmek için mühendislik eğitiminde planlı ve programlı çalışmaların yapılması önem arz etmektedir. Bu noktalardan hareketle bu çalışmada mühendislik fakültesi öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerinin ve bu

becerilerin cinsiyet, sınıf kademesi, bölüm, anne ve babanın eğitim durumu ve gelir durumuna göre farklılaşp farklılaşmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonuçları mühendislik fakültesi öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine sahip olduğunu göstermektedir. Engin ve Korucuk'un (2021) meslek yüksekokulu öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerini Çevik ve Şentürk (2019) tarafından geliştirilen ölçekle ortaya koydukları araştırma sonuçları, girişimcilik ve inovasyon becerileri boyutu puanlarının "orta" değer; bilgi ve teknoloji okuryazarlığı boyutu, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri boyutu, sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri boyutu ve kariyer bilinci boyutu puanlarının ise ortanın üstünde olumlu değer aralığında yer aldığını göstermektedir. Benzer ölçekle üniversite öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerini ortaya koyan Elçicek ve Erdemci (2021) ise üniversite öğrencilerinin yüksek düzeyde 21. yüzyıl becerilerine sahip olduğunu belirtmektedir. Mühendislik fakültesi öğrencilerinin kendilerini 21. yüzyıl becerileri açısından yeterli görmeleri, mezun olduklarında mesleklerini daha iyi icra edebilmeleri açısından önemli görülmektedir.

Alan yazında öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda (Aşkın Tekkol ve Bozdemir, 2018; Bayat, 2014; Karalı, 2012;) eleştirel düşünme eğilimlerinin iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte alanyazında üniversite öğrencilerinin orta (Kaya, 1997; Coşkun, 2001; Dayıoğlu, 2003) düzeyde eleştirel düşünme eğilimi ve becerisi olduğuna dair araştırmalar da yer almaktadır. Bu araştırma sonucunda kadın mühendislik fakültesi öğrencilerinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dilekli ve Karagöz (2018) de öğretmen adaylarıyla ilgili araştırmasında eleştirel düşünme becerisinde kadınların puanlarının yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Yapılan araştırmalarda problem çözme becerisinin cinsiyete göre farklılaşmadığına dair sonuçlar da yer almaktadır (Bağçeci ve Kinay, 2013; Çınar, Hatunoğlu ve Hatunoğlu, 2009; Demirtaş ve Dönmez, 2008). Çolak, Türkkaş Anasız, Yorulmaz ve Duman (2019) öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerini inceleyen çalışmaların meta-analizini yaptıkları araştırmanın sonucunda cinsiyet değişkeninin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerine etkisinin çok düşük düzeyde olduğunu ve kadın öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin erkeklerden yüksek olduğunu tespit etmiştir. Engin ve Korucuk (2021) tarafından meslek yüksekokulu öğrencileri ile yapılan araştırmada sosyal sorumluluk ve liderlik becerileri boyutunda erkek öğrenciler lehine, kariyer bilinci boyutunda ise kadın öğrenciler lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Diğer boyutlar ve ölçek genelinde ise anlamlı farklılık ortaya konulmamıştır. Elçicek ve Erdemci (2021) ise, üniversite öğrencilerinin bilgi ve teknoloji okuryazarlığı becerileri, eleştirel düşünme ve problem çözme, girişimcilik ve inovasyon becerileri, sosyal sorumluluk ve liderlik becerilerini kadınlar lehine farklı bulurken, kariyer bilinci becerilerinin erkekler lehine farklı olduğunu ortaya koymuştur. Mühendislik fakültesinde okuyan kadın öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin erkeklere göre daha iyi düzeyde olması, günümüzde kadınların STEM kariyerine yönlendirilmesi (Akgündüz ve Ertepinar, 2015) açısından oldukça önemli bir bulgudur.

Araştırmada birinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Ölçek genelinde ve diğer alt boyutlarda anlamlı bir farklılık ortaya konulmamıştır. Elçicek ve Erdemci (2021), 18-21 yaş aralığında bulunan üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin 30 yaş ve üstünde olanlara göre daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Bu araştırmadan elde edilen bulgunun aksine araştırma sonuçları eleştirel düşünme konusunda daha çok son sınıflar lehine anlamlı farklılıklar ortaya koymaktadır (Çetin, 2008; Gökkuş ve Delican, 2016; Karalı, 2012; Kartal, 2012). Çolak vd. (2019) tarafından yapılan meta-analize göre, üçüncü ve dördüncü sınıfta eğitim gören öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri, birinci ve ikinci sınıfta eğitim görmekte olan öğretmen adaylarına göre daha yüksektir. Mühendislik fakültesinde öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinde son sınıflar lehine anlamlı bir farklılık ortaya koymaması bu fakültelerin 21. yüzyıl becerilerini kazandırması açısından olumsuz bir sonuç olarak düşünülebilir. Eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin birinci sınıflar lehine olması mühendislik fakültelerindeki öğrenme deneyimlerinin yeniden beceriler bağlamında ele alınması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

Mühendislik fakültesi öğrencilerinin puanları arasında bölüm değişkenine göre, çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri ölçeği alt boyutları ve ölçek genelinde anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Karadaş, Kaynak, Ergün, Palas ve Karaca (2021) hemşirelik ve ebelik öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerini bazı değişkenlere göre inceledikleri araştırma sonucunda, puanlar arasında bölüm değişkenine göre, ölçeğin bilgi ve teknoloji okuryazarlığı dışındaki boyutlarında ve ölçek genelinde anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Bölüm değişkenine göre anlamlı farklılık çıkmaması, öğrencilerin giriş yeterliliklerinin ve öğretim programlarının benzer özellikler göstermesinden kaynaklanmış olabilir.

Edwards, Sánchez-Ruiz, Tovar-Caro ve Ballester-Sarrias (2009) mühendislik fakültesi öğrencileri ile yaptıkları araştırma sonucunda öğrencilerin girişimcilik ve inovasyon konusunda yeterli eğitim almadıklarını ortaya koymakla birlikte, mühendislik eğitiminin esneklik, yaratıcılık vd. yeterliliklerle öğrencileri faaliyet gösterecekleri ekonomiye hazırlaması gerektiğini belirtmektedir. Bu çalışmada ekonomi için oldukça önemli olan girişimcilik ve inovasyon becerisi puanları, lisansüstü eğitim almak isteyen öğrencilerin lehine anlamlı farklılık göstermiştir. Benzer şekilde Kozikoğlu ve Altunova (2018) tarafından yapılan, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ilişkin öz yeterlik algılarının belirlenmesi çalışmasında, lisansüstü eğitim alma isteği olan ve olmayan öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri öz-yeterlik algıları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Lisansüstü eğitim almak isteyen mühendislik fakültesi öğrencilerinin yaşam boyu öğrenmeye daha açık olabilmesi (Kozikoğlu, 2015), lisansüstü eğitim alma niyetiyle akademik başarılarının ilişkili olması (İlter, 2020), lisansüstü eğitimin öğrencilerin girişimcilik ve inovasyon becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucunu ortaya koymaktadır.

Mühendislik fakültesi öğrencilerinin puanları arasında annenin ve babanın eğitim durumu değişkenine göre, çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri ölçeği alt boyutları ve ölçek genelinde anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Engin ve Korucuk (2021) meslek yüksekokulu öğrencilerinin anne eğitim düzeyleri ile 21. yüzyıl beceri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit etmemiştir. Fakat baba eğitim düzeyi "lise mezunu" olan öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri ile sosyal sorumluluk ve liderlik becerilerinin babası "okula gitmemiş" olan öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çolak vd. (2019) tarafından yapılan meta-analiz çalışmasının sonuçları ise, etki büyüklüğü çok düşük düzeyde olmakla birlikte, anne ve babası lisans ve üstü düzeyde eğitim gören öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin anne ve babası lise ve altı düzeyde eğitim gören öğretmen adaylarınınkine göre daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Önür ve Kozikoğlu (2019) ise öğrencilerin annelerinin eğitim durumları ile 21. yüzyıl beceri düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu bulgusuna ulaşmış, anne ve baba eğitim durumu "okuryazar olmayan" şeklindeki öğrencilerin 21. yüzyıl beceri düzeylerinin diğer eğitim durumlarındaki anne ve babalara göre olumsuz şekilde farklılaştığını tespit etmiştir. İlgili alan yazında anne ve babanın eğitim durumuyla 21. yüzyıl becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunması, buna rağmen bu çalışmada benzer bir ilişkinin bulunmaması, anne ve babayla ilgili hususlarda aracı değişkenlerin olup olmadığı konusunda şüphe uyandırmaktadır. Bu durumda bu hususla ilgili daha ayrıntılı araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

Mühendislik fakültesi öğrencilerinin puanları arasında gelir durumu değişkenine göre, çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri ölçeği alt boyutları ve ölçek genelinde anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Alkış (2020); üniversite öğrencilerinin aile gelir düzeyi değişkenine göre, 21. yüzyıl bilgi yeterliklerinin sosyal sistem, girişimcilik, kişisel finans, medya ve sağlık, biyoenerji alt boyut puan ortalamaları anlamlı bir şekilde farklılaşmazken, teknoloji ve mühendislik alt boyut puan ortalamalarının yüksek gelir düzeyi lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı çalışmada 21. yüzyıl beceri yeterliliklerinin eleştirel düşünme, iş birlikçi öğrenme ve iletişim alt boyut puan ortalamaları öğrencilerin gelir düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmazken, yaratıcılık alt boyut puan ortalaması yüksek gelir lehine anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır.

Bu araştırma iki farklı devlet üniversitesinde öğrenim gören mühendislik fakültesi öğrencilerinin görüşleri ile sınırlıdır. Bununla birlikte çalışmada çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri ölçeği ile görüşlerin alınması da

bir sınırlılık oluşturmaktadır. Bu bağlamda her bir boyut için daha kapsamlı araştırmalar yapılması alana katkı sağlayacaktır. Mühendislik fakültelerinde öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini destekleyecek proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, yeterlik temelli öğrenme gibi öğretim yöntemlerinden yararlanılması ve fakültelerin bu yöntemleri uygulayacak şekilde tasarlanması önerilebilir. Mühendislik fakültesi öğrencilerinin ve mezunlarının lisansüstü eğitim almaya teşvik edilmesi ve çalışma koşullarına uygun lisansüstü programların düzenlenmesi girişimcilik ve inovasyon becerilerinin gelişmesi açısından uygun olacaktır. Ayrıca mühendislik fakültesinde öğrenim gören öğrencilerin mühendislik eğitiminde 21. yüzyıl becerilerine yönelik yeterliliklerin geliştirilmesi konusunda çalışmalar yapılması önerilebilir. Çünkü bir mühendislik fakültesi programında son sınıfa gelmiş ve iş hayatına atılacak olan öğrencilerin öğrenimleri sürecinde bu yeterliliklerle donanmış olması beklenmektedir. Bununla birlikte mühendislik fakültesi eğitim programının da 21. yüzyıl becerilerini kazandırması açısından incelenmesi, araştırmacılara önerilebilir.

Kaynakça/Reference

- Akgündüz, D. & Ertepinar, H. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu "günün modası mı yoksa gereksinim mi?" STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul Aydın Üniversitesi: Scala Basım.
- Alkış M. (2020). *Üniversite öğrencilerinin 21. Yüzyıl becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Aşkın Tekkol, İ., & Bozdemir, H. (2018). Öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimleri ile eleştirel düşünme becerilerinin incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 26(6), 1897-1907. doi: 10.24106/kefdergi.2211
- Bağceci, B. & Kinay, İ. (2013). Öğretmenlerin problem çözme becerilerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12 (44) , 335-347. Erişim <https://dergipark.org.tr/tr/pub/esosder/issue/6158/82777>
- Bayat, N. (2014). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme düzeyleri ile akademik yazma başarıları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 39,173, 155-168.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., & Rumble, M. (2012). Defining 21st century skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17–66). Dordrecht: Springer.
- Bourn, D. (2018). The global engineer. In *Understanding global skills for 21st century professions* (pp. 201-219). Palgrave Macmillan, Cham.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, N. (2014). *Öğretmen Liderliği*. Pegem Akademi Yayınları, 4. Baskı, Ankara.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. London, UK: Routledge.
- Coşkun, S. D. (2001). *Hacettepe üniversitesi hemşirelik yüksekokulu öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeyleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
- Crawley E. F., Malmqvist J., Östlund., S., Brodeur D.R, & Edström K. (2014). *Rethinking Engineering Education The CDIO Approach*. Springer. DOI 10.1007/978-3-319-05561-9
- Çelik, E. (2019). *Sosyal bilgiler programında yer alan girişimcilik ve kariyer bilinci kazanımlarına ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri*. (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çetin, A. (2008). Sınıf Öğretmeni Adayların Eleştirel Düşünme Gücü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çevik, M., & Şentürk C. (2019). Multidimensional 21st century skills scale: Validity and reliability study. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 14(1), 011–028.
- Çınar, O. , Hatunoğlu, A. & Hatunoğlu, Y. (2009). Öğretmenlerin problem çözme becerileri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 215-226. Erişim <https://dergipark.org.tr/tr/pub/erziefd/issue/6001/80029>
- Çolak, İ., Türkkay-Anasız, B., Yorulmaz, Y. İ., & Duman, A. (2019). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerine cinsiyet, sınıf düzeyi, anne ve baba eğitim durumu değişkenlerinin etkisinin incelenmesi: bir meta analiz çalışması. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 67-86, DOI: 10.19160/ijer.541861
- Dayıoğlu, S. (2003). *A descriptive study on the critical thinking levels of the students at the unit of English preparatory school at Hacettepe University*. The Degree of Master of Science. Middle East Technical University. The Department of Educational Sciences
- Demirtaş, H. & Dönmez, B. (2008). Ortaöğretimde görev yapan öğretmenlerin problem çözme becerilerine ilişkin algıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16), 177-198. Erişim <https://dergipark.org.tr/tr/pub/inuefd/issue/8707/108713>

- Dilekli, Ö. Ü. Y. & Karagöz, Ö. Ü. S. (2018). Genç öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine sahip olma düzeylerinin incelenmesi. Uluslararası 3. Gençlik Araştırmaları Kongresi, 27 Haziran- 01 Temmuz
- Dilekçi, A. & Karatay H. (2021). Türkçe dersi öğretim programlarında 21. yüzyıl becerileri. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 10(4), 1430-1444.
- D'zurilla, T. J., Nezu, A. M. and Maydeu, O. A. (2004). Social problem solving: theory and assessment. APA
- Edwards M., Sánchez-Ruiz L. M., Tovar-Caro E., & Ballester-Sarrias E. (2009, October). Engineering students' perceptions of innovation and entrepreneurship competencies. 39th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, San Antonio
- Elçiçek, M.. & Erdemci, H. (2021). Investigation of 21st-century competencies and e-learning readiness of higher education students on the verge of digital transformation. *Journal of Computer and Education Research*, 9(17), 80-101. DOI: 10.18009/jcer.835877
- Ennis, R. (2011). Critical Thinking: Reflection and Perspective Part I. *Inquiry: Critical thinking across the Disciplines*, 26(1), 4-18. doi: 10.5840/inquiryctnews20112613
- Engin, A. O. & Korucuk, M. (2021). Öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(2), 1081- 1119
- Eraslan, L. (2011). Bireysel sosyal sorumluluk ölçeğinin (BSS) geliştirilmesi: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Aile Toplum ve Eğitim-Kültür ve Araştırma Dergisi*, 24(7), 81-91.
- Eryılmaz, S. & Uluyol, Ç. (2015). 21. yy becerileri ışığında FATİH projesi değerlendirmesi. *GEFAD / GÜJGEF*, 35(2), 209-229.
- Europa Union, (2007). Key competences for lifelong learning. European reference framework. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2007, Belgium
- Felder, R.M. (2008). On-the-job training, *Chemical Engineering Education*, 42(2), 96-97
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. Sage Publication
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyu, H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. Newyork: McGraw-Hill,
- Gall, M., Gall, J., & Borg, R. (2003). *Educational research an introduction*. Allyn & Bacon,
- Geisinger, K. F. (2016). 21st century skills: What are they and how do we assess them? *Applied Measurement in Education*, 29(4), 245-249.
- Gökkuş, İ. & Delican, B. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri ve okuma alışkanlığına ilişkin tutumları. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 5(1), 10-28.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55. <http://dx.doi.org/10.1080/10705519909540118>
- International Technology Education Association and Technology dor All Americans Project (1996). Technology for all Americans: A rationale and structure for the study of technology. International Technology Education Association. Erişim: <https://www.iteea.org/42618.aspx>
- İlter, İ. (2020). Akademik başarı, lisansüstü eğitim farkındalığı ve lisansüstü eğitim niyeti arasındaki ilişkiler. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 53(1), 117-156, DOI: 10.30964/auebfd.582502
- Kamaruzaman, F. M., Hamid, R., Mutalib, A. A., & Rasul, M. S. (2019). Conceptual framework for the development of 4IR skills for engineering graduates. *Global Journal of Engineering Education*, 21(1), 54-61.
- Karalı, Y. (2012). *Eğitim fakültesi öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Karadaş A, Kaynak S, Ergün S, & Palas Karaca, P. (2021). Hemşirelik ve ebelik öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, 4(2), 232-239. DOI:10.38108/ouhcd.906190

- Kartal, T. (2012). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 279-297.
- Kaya, H. (1997). Üniversite Öğrencilerinde Eleştirel Akıl Yürütme Gücü. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Kozikoğlu, İ. & Altunova, N. (2018). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine ilişkin öz-yeterlik algılarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerini yordama gücü. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (3), 522-531. Erişim <https://dergipark.org.tr/tr/pub/higheredusci/issue/61497/918242>
- Kozikoğlu, İ. (2015). Üniversite ve meslek yüksekokulu öğrencilerinin yaşam boyu öğrenme yeterliklerinin incelenmesi. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 3(3), Erişim <https://dergipark.org.tr/en/pub/jitte/issue/25085/264736>
- MEB. (2016). *STEM eğitim raporu*. Erişim http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- MEB. (2018). *Güçlü yarınlar için 2023 eğitim vizyonu*. Ankara: MEB.
- Meydan, C. H., & Şeşen, H. (2011). *Yapısal eşitlik modellemesi ve AMOS uygulamaları*. Ankara: Detay.
- Meyers, L. S., Gamst, G., & Guarino, A. J. (2016). *Applied multivariate research: Design and interpretation*. Sage publications.
- Miller, R. K. (2017). Building on math and science: the new essential skills for the 21st-century engineer: Solving the problems of the 21st century will require that engineers have a new set of skills and mindsets. *Research-Technology Management*, 60(1), 53-56.
- Nunnally, J., & Bernstein, I. (1994). *Psychometric Theory* (3rd edition). MacGraw-Hill, New York
- OECD, (2019). *OECD Future of Education and Skills 2030*. Erişim http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/skills/Skills_for_2030_concept_note.pdf
- Oslo, M. (2005). *Yenilik verilerinin toplanması ve yorumlanması*. OECD ve Eurostat Yayınları, 3. Baskı.
- Önür, Z., & Kozikoğlu, İ. (2019). Ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme becerileri. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(3), 627-648. Doi: 10.24315/ tred.528501.
- Pallant, J. (2016). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS (6th edition)*. Sydney: Allen & Unwin
- P21: Partnership for 21st Century Learning. (2022). Framework for 21st century learning - P21. Erişim https://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_Brief.pdf
- Seçer, İ. (2015). *SPSS ve LISREL ile pratik veri analizi*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Scott, C. L. (2015). The futures of learning 3: What kind of pedagogies for the 21st century? *UNESCO Education research and foresight*, ERF Working paper series.
- Schermelleh-Engel, K., & Moosbrugger, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling*. London: Psychology Press.
- Şahan, M. & Ceyhan, E. (2019). Güzel sanatlar lisesi öğrencilerinin yalnızlık düzeyleri ile kişilik özellikleri ve yeterlik algıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 9(2), 818-851. doi: 10.18039/ajesi.583799
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics*. (4th. Ed.) MA: Allyn & Bacon, Inc
- UNESCO, (2005). *Alexandria proclamation on information literacy and lifelong learning: beacons of the information society*. <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/resources/news-and-in-focus-articles/all>
- Uysal, İ., & Kılıç, A. F. (2022). Normal dağılım ikilemi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 12(1), 220-248. <https://doi.org/10.18039/ajesi.962653>
- Voogt, J., & Pareja-Roblin, N. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competencies: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299-321.

EXTENDED ABSTRACT

1. INTRODUCTION

The rise of the information age as a result of globalization and advanced technological developments in the 20th century forced society and professions into a process of change. As a result of this change, it was insufficient for students to have a diploma to practice a particular profession. Learners now have to focus on skills rather than knowledge to keep up with dynamic and ever-changing professions. Today, the design and production of new products that attract people's attention is considered very important. This is why advanced economies place greater value on 21st century skills. The 21st Century Skills Framework (P21 – Partnership for 21st Century Skills), which is frequently mentioned in the literature, is an organization that advocates the integration of competencies and skills into the teaching of core academic subjects. P21 (2022) classifies skills under three main headings. These are 1) learning and innovation skills: communication and collaboration, critical thinking and problem solving, creativity and innovation. 2) information, media, and technology skills: information literacy, media literacy, communication, and technology literacy. 3) life and career skills: flexibility and adaptability, assertiveness and self-management, social and intercultural skills, productivity and accountability, leadership and responsibility.

Within the scope of this research, skills are discussed under five headings. These are "information and technology literacy skills", "critical thinking and problem solving skills", "entrepreneurship and innovation skills", "social responsibility and leadership skills" and "career awareness". While subject-based teaching was considered sufficient in the past century, today's 21st century skills should be taught to students along with knowledge (Eryılmaz & Uluyol, 2015). Concepts such as producing original products, designing, producing solutions, teamwork, leadership, decision making, and problem solving are very important in engineering education. Because today's business world demands employees who can respond very quickly to change and adapt to the job market. Although it is foreseen that the problems that await the world in the future (for example, epidemics, climate crisis, food crisis, energy crisis) will gradually increase, a global and interdisciplinary perspective and a systems approach are required to solve these complex problems (Miller, 2017). This situation again reveals the importance of manpower equipped with 21st century skills. Engineers are expected to have the power to compete at the global level, and it is necessary to reveal the extent to which they have these skills. It can be said that the lack of research on 21st century skills that engineers should have in Turkey is a deficiency in terms of presenting the current situation. In this context, this research aims to determine the 21st century skills of engineering faculty students.

2. METHOD

In the research, one of the descriptive research methods was used to determine the 21st century skills of engineering faculty students. The purpose of descriptive research is to describe a phenomenon and its characteristics. These studies are more about what something is than how or why. For this reason, observation forms, attitude scales, standardized tests, and survey tools are generally used to collect data in descriptive studies (Gall, Gall, & Borg, 2003). The research was carried out with the participation of 447 students studying at the engineering faculties of two different state universities in the Western Black Sea and Southern Marmara regions of Turkey. The convenience sampling method was used while selecting the sample in the study. The convenient sampling method is the sampling method in which the sample group that is easy to reach due to time limitations is selected. In the convenient sampling method, the researcher collects data starting from the people who can be reached until the desired number is reached (Cohen, Manion, & Morrison, 2007; Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, et al., 2017).

3. FINDINGS, DISCUSSION, AND RESULTS

Research results show that engineering faculty students have 21st century skills. In the studies conducted with pre-service teachers in the literature (Aşkın Tekkol & Bozdemir, 2018; Bayat, 2014; Karalı, 2012;), it was determined that their critical thinking dispositions were at a good level. In addition, there are also studies in the literature that university students have a moderate (Kaya, 1997; Coşkun, 2001; Dayıoğlu,

2003) critical thinking disposition and skill. As a result of this research, it has been determined that female engineering faculty students have higher critical thinking and problem solving skills than male students. Dilekli and Karagöz (2018) also concluded in their research on teacher candidates that women have high scores in critical thinking skills. There are also results in the studies that show that problem solving skills do not differ according to gender (Bağçeci & Kinay, 2013; Çınar, Hatunoğlu & Hatunoğlu, 2009; Demirtaş & Dönmez, 2008).

In the study, it was seen that first year students' critical thinking and problem solving skills were higher than third and fourth grade students. Elçicek and Erdemci (2021) state that university students between the ages of 18-21 have higher critical thinking and problem-solving skills than those aged 30 and over. Contrary to the findings obtained from this study, the results of the research reveal significant differences in favor of senior classes in terms of critical thinking (Çetin, 2008; Gökkuş & Delican, 2016; Karalı, 2012; Kartal, 2012).

There is no significant difference between the scores of the engineering faculty students according to the department variable, the sub-dimensions of the multidimensional 21st century skills scale, and the overall scale. Similarly, there is no significant difference between the scores of Engineering faculty students according to the mother and father's educational status variable, the sub-dimensions of the multidimensional 21st century skills scale, and the overall scale. It is recommended to use teaching methods such as project-based learning, problem-based learning, and competence-based learning that will support students' 21st century skills in engineering faculties and to design faculties to apply these methods. Encouraging engineering faculty students and graduates to take postgraduate education and organizing postgraduate programs suitable for working conditions would be appropriate for the development of entrepreneurship and innovation skills. In addition, it can be suggested that studies should be carried out on the development of competencies for 21st century skills in the engineering education of students studying at the faculty of engineering. In addition, it can be suggested to researchers examine the engineering faculty education program in terms of gaining 21st century skills.

ARAŞTIRMANIN ETİK İZİNİ

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 15.01.2021

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 2021-1

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI

Yazarın araştırmaya katkı oranı %100'dür.

Yazar 1: Araştırmanın tasarlanması, veri analizi, raporlaştırma, yöntemin belirlenmesi, danışmanlık, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları.

DESTEK ve TEŞEKKÜR BEYANI (ACKNOWLEDGEMENT)

Bu araştırma kapsamında herhangi bir katkı ve destek alınmamıştır.

ÇATIŞMA BEYANI (CONFLICT OF INTEREST)

Bu araştırma kapsamında herhangi bir kişi ya da kurumla çıkar çatışması bulunmamaktadır.