

## 21. Yüzyıl Becerilerine Yönelik Öz yeterlik Algı Ölçeği Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Gökhan TAŞKIN, ORCID ID: 0000-0003-1858-7084

Gökhan AKSOY, İnönü Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0002-2822-9419

### Öne Çıkanlar

- 21. yüzyıl becerilerine yönelik özgün bir öz yeterlik ölçeği geliştirilmiştir.
- Ölçeğin geçerlik ve güvenirliliği analiz edilerek test edilmiştir.
- Ölçek ortaokul öğrencileri ile yüksek uyum göstermiştir.
- Eğitimde 21. yüzyıl becerilerinin ölçülmesi için bilimsel bir araç sunulmuştur.

### Öz

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine yönelik öz yeterlik algılarını ölçmek için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmektir. Çalışmada karma yöntem araştırma desenlerinden keşfedici sıralı desen modeli kullanılmıştır. Çalışma evreni Konya ilidir. Çalışmanın örnekleme belirlenirken uygun örnekleme yöntemi uygulanmıştır. Bu kapsamda çalışma, 714 ortaokul öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin kapsam geçerliliği, uzman ve katılımcı görüşleri ile sağlanmış ve 32 maddelik bir uygulama formu oluşturulmuştur. Uygulama sonucunda elde edilen verilerle yapı geçerliliğini sağlamak için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. AFA sonuçları, toplam varyansın %55,012'sini açıklamıştır. AFA sonucunda, 21. yüzyıl becerilerine yönelik öz yeterlik algı ölçeğinin 26 madde ve 6 faktörden oluştuğu belirlenmiştir. Daha sonra, ölçeğe yapı geçerliğinin sağlanması için Doğrulayıcı Faktör Analizine (DFA) uygulanmıştır. DFA sonuçları, ölçeğin uyum indekslerinin mükemmel ve kabul edilebilir değerler arasında olduğunu göstermiş ve ölçeğin yapısı doğrulanmıştır. Ölçeğin güvenirliliği, iç tutarlık katsayısı .941 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, ölçeğin kararlılığı test tekrar test yöntemi ile doğrulanmıştır. Sonuç olarak, beceri temelli öğrenme yaklaşımının benimsendiği 21. Yüzyılda, öğrencilerin öz yeterlik algılarını ölçmek için geliştirilen 21. yüzyıl becerilerine yönelik öz yeterlik algı ölçeğinin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu ve öğrencilerin öz yeterlik algılarını belirlemede güvenilir puanlar sağlayacağı düşünülmektedir. Geliştirilen ölçek ortaokul düzeyinde tasarım temelli öğrenme ve STEM gibi yaklaşımların uygulandığı okul içi ve okul dışı ortamlarda öğrencilerin gelişimini ölçmek için kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** 21. Yüzyıl Becerileri, Ölçek Geliştirme, Öz Yeterlik Algısı

### Önerilen Atıf

Taşkın, G. & Aksoy, G. (2025). 21. yüzyıl becerilerine yönelik öz yeterlik algı ölçeği geliştirme: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 1960-1983. DOI: 10.17679/inuefd.1698773

Bu makale İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü tarafından 14/12/2023 tarihinde kabul edilen doktora tezinden üretilmiştir.



İnönü Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi Dergisi  
Cilt 26, Sayı 3, 2025  
ss. 1960-1983  
DOI  
10.17679/inuefd.1698773

Makale Türü  
Araştırma Makalesi

Gönderim Tarihi  
14.05.2025

Kabul Tarihi  
22.09.2025

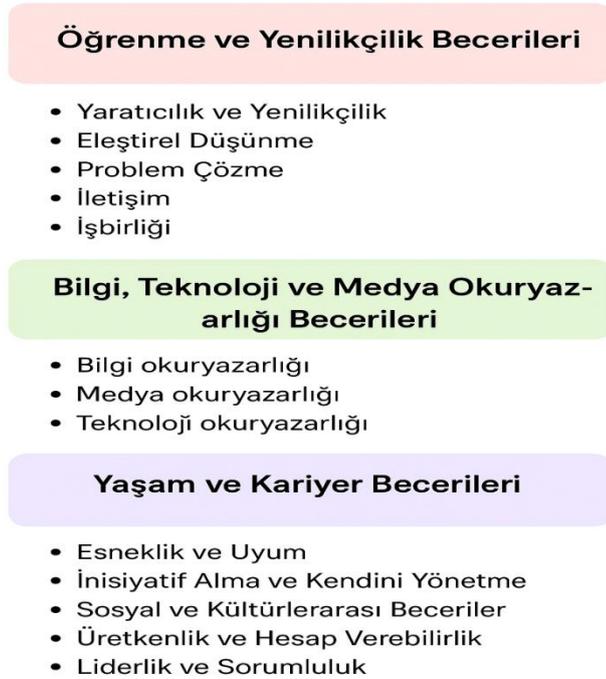


## 1. Giriş

Öğrenme, yaşantı yoluyla elde edilen kalıcı izli davranış değişikliği olarak kabul edilmektedir. Yaşantı ürününden kastedilen bireyin bizzat dâhil olduğu ortamlardır, kalıcı izli davranış değişikliğinden kastedilen ise bireyin yeni kazandığı bir davranışın sürekliliğinin olmasıdır (Taşpınar, 2017). Bireyler öğrenme yoluyla bilgi, beceri, değer ve tutumları kazanabilmektedir (Demirel, 2000). Beceri, bireyin öğrenim durumuna göre bir işi başarmak ve amacına uygun şekilde sonuçlandırma yeteneğidir (Türk Dil Kurumu, 2021). 21. yüzyıl becerileri, günümüz bilgi toplumunda bireylerin etkin bir şekilde yaşadığı topluma katılım sağlamalarını destekleyen yeteneklerdir (Voogt & Roblin, 2012). 21.yüzyıl becerileri yeni ortaya çıkmış beceriler değildir ancak 21. yüzyılda önem kazanmış becerilerdir (Silva, 2009). Amerika Birleşik Devletleri'nde akademisyenlerin, politikacıların, eğitimcilerin ve bilişim sektöründeki şirket temsilcilerinin katılımı ile oluşturulan topluluğun belirlediği öğrencilerde 21. yüzyılda bulunması gereken becerileridir. Şekil 1.'de 21.yüzyıl becerileri gösterilmektedir.

### Şekil 1.

21. Yüzyıl Becerileri (Partnership For 21st Century Skills, 2009)



Şekil 1.'de görüldüğü gibi 21. yüzyıl becerileri, bireylerin çağın gerekliliklerine uyum sağlayabilmesi için öğrenme ve yenilikçilik, bilgi-medya-teknoloji okuryazarlığı ile yaşam ve kariyer becerileri boyutlarında ele alınmaktadır. Öğrenme ve yenilikçilik becerileri kapsamında yaratıcılık ve yenilikçilik, bireyin hayal gücü ve bilgi birikimini kullanarak özgün fikirler geliştirme ve alternatif çözümler üretebilme yetkinliğini ifade eder. Eleştirel düşünme, bilgiyi sistematik biçimde analiz ederek geçerliliğini sorgulama ve akıl yürütme yoluyla doğruya ulaşma sürecidir. Problem çözme, bireyin karşılaştığı güçlükleri planlı adımlarla analiz edip etkili çözümler üretme kapasitesini içerir. İletişim becerisi, duygu ve düşünceleri sözlü, yazılı ya da teknolojik araçlarla anlamlı bir biçimde aktarabilme yeterliğidir. İş birliği, bireylerin ortak hedefler doğrultusunda sorumluluk paylaşarak etkin bir şekilde birlikte çalışabilmesini kapsamaktadır. Bilgi, medya ve teknoloji okuryazarlığı boyutunda bilgi okuryazarlığı, bilginin doğru kaynaklardan elde edilmesi, eleştirel süzgeçten geçirilmesi ve anlamlı biçimde kullanılması sürecini ifade ederken; teknoloji okuryazarlığı, dijital araçları bilinçli, üretken ve güvenli biçimde kullanabilme becerisini içerir. Medya okuryazarlığı ise farklı medya

ortamlarında sunulan mesajları çözümlenerek eleştirel değerlendirme ve içerik üretme yeterliliğini kapsamaktadır. Yaşam ve kariyer becerileri açısından esneklik ve uyum, bireyin değişen koşullara hızla uyum sağlama yetkinliğini ifade ederken; inisiyatif alma ve öz-yönetim, kişinin öğrenme süreçlerini bağımsız biçimde yönlendirme ve sorumluluk üstlenebilme becerisidir. Sosyal ve kültürlerarası beceriler, farklı kültürlerle etkileşim kurarak iş birliği geliştirebilme yeterliliğini ifade etmektedir. Üretkenlik ve hesap verebilirlik, bireyin belirlenen hedefler doğrultusunda verimli çalışması ve sonuçlardan sorumluluk duymasıdır. Son olarak liderlik ve sorumluluk, bireyin grubu ortak amaçlara yönlendirme, iş birliğini sağlama ve süreçte etkin rol üstlenme yetkinliğini kapsamaktadır (*Partnership For 21st Century Skills, 2009*).

Yaratıcılık ve yaratıcı düşünme kavramlarına ilişkin literatürde pek çok farklı tanım bulunmaktadır. Craft (2003), yaratıcılığı bireyin kendini ifade etme becerisi ile birlikte zekâ ve hayal gücünü etkin biçimde kullanabilme kapasitesi olarak tanımlamaktadır. Wegerif (2007) ise yaratıcı düşünme becerilerini, bireylerin özgün düşünceler geliştirme, yeni fikirler öne sürme, hipotezler kurma, hayal gücünden yararlanma ve yenilikçi çözüm önerileri sunma yetileri çerçevesinde değerlendirmektedir. Sternberg (2005) yaratıcılık sürecini, önceden kazanılmış bilgilerin kullanılarak bunlara eklenen yeni bilgilerin yapılandırma süreci olarak değerlendirmiştir. Dewey problem çözmeyi insanın inandıklarında belirsizlik ve zihninde karışıklık yaratan tüm şeyler olarak tanımlamaktadır (Baykul, 2014). Polya (2017) ise problem çözmeyi belirli bir amaca pratik olarak ulaşabilmek için bilinçli olarak gerekli eylemlerin araştırılması olarak belirtmiştir. Baykul (2014), problem çözme becerisinin kazandırılması ve geliştirilmesinin öğrencilere bilimsel çalışmalarda, mantıksal düşünmede ve akıl yürütmede katkısının önemini belirtmektedir. Problem çözme becerisinin pratikliği ve zamana göre yayılması bireylere özgüdür. Problem çözme zaman ve süreç bakımından farklılıklar gösterse de bireylerin problem çözme sürecinde şu davranışlarının gözlenmesini istemektedir; problemi anlama, çözümü için plan yapma, planı uygulama ve çözümü gözden geçirme davranışıdır. İletişim gerçek yaşamın bir parçası ve kişiler arasında bağ kurmanın ana ögesi olarak görülmektedir (Güney, 2015). Bu bakımdan toplumsallaşmanın yansıması olarak görülmektedir (Çağlar, 2014). İletişim türleri olan sözlü iletişim, sözsüz iletişim, yazılı iletişim ve teknik iletişim kavramının taraflarından meydana gelmektedir (Tutar & Yılmaz, 2005).

Dijital çağda gazetecilik, bilişim teknolojileri okuryazarlığına dayalı olarak şekillenmektedir. Yeni medya okuryazarlığı veya bilişim teknolojileri okuryazarlığı, bireylerin dijital medyayı anlama, değerlendirme, üretme ve etkileşimde bulunma becerilerini içermektedir (Mahoney & Khwaja, 2016). Bireyler tasarım yaparken probleme yönelik ürünlerin prototipleri tasarlamalı ve sunmalıdır. Öğrencilerin prototipleri oluştururken denemeler yapmaları, tasarladıkları farklı ürünleri test etmeleri ve bu ürünleri elde ettikleri nicel ve nitel veriler kapsamında değerlendirmelerini içermektedir.

Öz yeterlik bir kişinin pek çok alanda yüz yüze geldiği karmaşık durumlar karşısındaki genel güveni olarak da tanımlanmaktadır (Scholz vd., 2002). Bir kişinin yaşadığı deneyimler, genel öz yeterlik inancını oluşturur ve bu özellik, çeşitli durumlarla karşılaşıldığında göreceli olarak devam eder (Chen vd., 2004). Öz yeterlik algısı bireyin bir işi başarıp başaramayacağı beklentisini ortaya koymaktadır (Senemoğlu, 2001). Bandura (1977) öz yeterlik algısının dört temel kaynaktan etkilendiğini belirtmiştir. Bu kaynaklar kişisel deneyimler, dolaylı deneyimler, sözel ikna ve duygusal durumdur. Öz yeterlik algısına etki eden bu temel kaynakların eğitim öğretim sürecinde öğrencilerin yaşadıkları birçok strateji yöntem ve teknik ile öğrencilerin öz yeterlik algılarına etki ettiği düşünülmektedir. Bu bakımdan öz yeterlik algısının geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçülmesi gerekmektedir.

Alan yazında 21. yüzyıl becerilerine yönelik ölçek geliştirme çalışmaları mevcuttur (Anagün vd., 2016; Aslan ve Alcı, 2023; Göksun, 2016; Jia vd., 2016). Ancak konu alanının güncel olması ve yaşadığımız yüzyılda önemli bir konu olmasına rağmen yeterli düzeyde çalışma bulunmamaktadır. Nitekim yapılan ölçek geliştirme çalışmalarından ortaokul

öğrencilerine yönelik çalışmalar da bulunmaktadır (Aslan & Alcı, 2023; Kalemkuş ve Bulut Özek, 2022). Bununla birlikte, literatürde yer alan ölçeklerin çoğunun öğretmen adaylarına yönelik geliştirildiği görülmektedir (Aslan & Alcı, 2023; Anagün vd., 2016). Ayrıca, yapılan ölçek geliştirme çalışmalarından yalnızca P21 çerçevesinde belirtilen 21. yüzyıl becerilerini kapsayan ölçme araçlarının sınırlı sayıda olduğu dikkat çekmektedir (Anagün vd., 2016; Kalemkuş & Bulut Özek, 2022). Kalemkuş ve Bulut Özek (2022) tarafından geliştirilen ölçek ortaokul öğrencilerine yönelik olmasına rağmen, bu çalışmada geliştirilen ölçek söz konusu ölçeğin kapsadığı faktörlere ek olarak daha fazla faktörü içermektedir. Tüm bu faktörler göz önüne alındığında, günümüz eğitim sürecinde çağdaş öğretim yaklaşımlarının önem kazandığı ve öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine yönelik öz yeterlilik algılarını ölçmek için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracına ihtiyaç duyulduğu sonucuna varılmıştır.

### 1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine yönelik öz yeterlilik algılarını ölçmek için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmektir. Bireylerin çalıştıkları alanların yanı sıra alanı dışında da birtakım becerilere sahip olması gerekmektedir (Kozikoğlu & Altunova, 2018). Nitekim bireyler yaşadığı sürece birtakım becerilere ihtiyaç duyacaklar ve bu becerilere sahip olmak için çalışacaklardır (Akgündüz & Ertepinar, 2015). Bu doğrultuda bireyin sürekli olarak kendini yenilemesi ve bu becerileri kazanacak ortamlarda bulunması da kaçınılmazdır. Nitekim bireyler birtakım becerileri kazanmak için farklı eğitim ortamlarında bulunabilir farklı çağdaş eğitim yaklaşımlardan geçebilirler. Bireylerin aldıkları eğitim ve uygulamalar sonucunda becerileri ne ölçüde kazandıklarına ilişkin geçerli ve güvenilir ölçme araçlarının olması da önem arz etmektedir. Bu araştırma kapsamında ortaokul öğrencilerinin çağdaş eğitim uygulamaları sonucunda 21. yüzyıl becerilerine yönelik öz yeterlilik algılarını ölçmek için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmesi gerekliliği araştırmanın önemini ortaya koymaktadır.

## 2. Yöntem

### 2.1. Araştırma Deseni

Araştırmanın deseni karma yöntem araştırmaları içinde yer alan keşfedici sıralı desendir. Keşfedici sıralı desende ilk önce nitel veriler toplanır ve çözümlenir daha sonra nitel verilerin sonuçlarıyla nicel aşamayı uygular. Nicel aşamanın sonuçlarıyla nitel verilerin sonuçları test edilir ve geliştirilir (Creswell vd., 2003). Keşfedici sıralı desen genellikle ölçme aracı geliştirme deseni olarak bilinmektedir (Creswell vd., 2004). Ölçek geliştirme çalışmasının nitel boyutunu literatür taraması, katılımcı görüşlerinin alınması ve uzman görüşü oluşturmaktadır. Bu üç aşamadan sonra nihai uygulanacak olan ölçek formu geliştirilmiştir. Çalışmanın nicel boyutunu ise uygulama, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları oluşturmaktadır.

### 2.2. Araştırma Grubu

Araştırmada veri toplama araçlarından 21. yüzyıl becerilerine yönelik öz yeterlilik algı ölçeği geliştirme çalışmasında geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarına dair çalışma evreninden örneklem seçmek için "uygun örnekleme yöntemi" kullanılmıştır. Ölçek geliştirme çalışmasında Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) için 321, Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) için 328 ve güvenilirlik için 64 katılımcı olmak üzere toplam 713 katılımcı yer almıştır. Katılımcılara ait demografik özellikler Tablo 1'de gösterilmektedir.

**Tablo 1.***Ölçek Çalışmasına Katılan Katılımcılara Ait Demografik Özellikler*

Kategori	Alt Kategori	AFA		DFA		Güvenirlilik	
		f	%%	f	%	f	%
Cinsiyet	Kız	185	57.6	177	54	32	50
	Erkek	136	42.4	151	46	32	50
Yerleşim Yeri	Köy/Mahalle	110	26.2	110	33.5	31	48.4
	İlçe	204	63.6	210	64	29	45.3
	İl	33	10.3	7	2.5	4	6.3
Sınıf	5	64	19.9	34	11	15	23.4
	6	36	12.2	41	12.5	14	21.9
	7	104	35.1	129	39.3	19	29.7
	8	115	38.9	122	37.2	16	25
Anne Eğitim Durumu	Okuryazar	5	1.6	13	3.9	2	3.1
	İlköğretim	184	57.3	201	61.3	48	75
	Lise	69	21.5	77	23.5	9	14.1
	Lisans (Üniversite)	56	17.5	30	9.1	3	4.7
	Lisansüstü	7	2.1	7	2.1	2	3.2
Baba Eğitim Durumu	Okuryazar	2	.6	2	.6	1	1.6
	İlköğretim	87	27.1	102	31.1	26	40.6
	Lise	145	45.2	158	48.2	27	42.2
	Lisans (Üniversite)	74	23.1	45	13.7	7	10.9
	Lisansüstü	13	4	13	4	3	4.7
Fen bilimleri Yazılı Not Ortalamaları	0-44	23	7.2	25	7.6	9	14.1
	45-54	29	9	38	11.6	13	20.3
	55-69	62	19.3	65	19.9	16	25
	70-84	86	26.8	65	19.9	11	17.2
	85-100	121	37.7	135	41.2	15	23.4
Matematik Yazılı Not Ortalamaları	0-44	56	17.4	34	10.4	7	10.9
	45-54	38	11.8	44	13.5	8	12.5
	55-69	62	19.3	70	21.5	15	23.4
	70-84	63	19.6	74	22.7	19	29.7
	85-100	102	31.8	106	31.9	15	23.4

**2.3. Veri Toplama Aracı Geliştirme Süreci**

Kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla ilk olarak konuyla ilgili 21 lisansüstü (6 doktora ve 15 yüksek lisans) tez çalışması ve 27 özgün makale incelenmiştir. İkinci olarak çalışmanın ön aşaması olan nitel bölümde 21. Yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına yönelik yöntem ve teknik uygulanan ve ortaokullarda öğrenim gören 17 ortaokul öğrencisi ile görüşme gerçekleştirmiştir. Bu görüşmeler neticesinde 32 ölçek maddesinden oluşan uzman görüş formu geliştirilmiştir. Uzman görüş formu, ölçek maddelerinin uygunluğu ve kapsam geçerliliğini değerlendirmek için hazırlanmıştır. Lawshe (1975) tekniği kullanılarak uzman görüşleri analiz edilmiştir. 32 maddeden oluşan bu form, 2 fen eğitimi uzmanı, 1 dil uzmanı ve 2 eğitim bilimleri uzmanı (beceri eğitime yönelik çalışmaları olan) olmak üzere toplam 5 uzmanın görüşüne sunulmuştur. Alanında uzman kişiler, her bir maddeyi “Uygun”, “Değiştirilerek Kalabilir” ve “Uygun Değil” kategorilerine göre değerlendirmiştir. Elde edilen uzman görüşleri doğrultusunda, her bir maddeye ilişkin Kapsam Geçerlilik Oranı (KGO) ile ölçeğin genel Kapsam Geçerlilik İndeksi (KGI) hesaplanmıştır. Bu formüle göre 5 uzmanın görüşüne sunulan ölçek formunda, her bir maddenin kapsam geçerlilik oranı hesaplanmıştır. Sonuçlara göre, 0.05 anlamlılık düzeyinde, kapsam geçerlilik oranı .99’dan küçük madde bulunmamıştır. Bu durum, tüm maddelerin yüksek düzeyde kapsam geçerliliğine sahip olduğunu göstermektedir (Kalaycı, 2008).

Ölçek geliştirilirken öğrencilerde gelişmesi beklenen 21. yüzyıl beceri türlerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu beceri türleri problem çözme, iletişim, tasarım, teknolojiyi kullanma, takım çalışması, bilgiyi bulma ve kullanmadır. Bu becerilerinin ölçülmesine yönelik maddelerin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Literatürde 21. Yüzyıl becerilerine yönelik beceri türlerini ölçmeye yönelik nicel bir ölçme aracı bulunmaktadır (Anagün vd., 2016; Aslan & Alcı, 2023; Kalemkuş & Bulut Özek, 2022) ancak çalışma kapsamında ele alınan beceri türlerine yönelik ölçme aracı bulunmamaktadır. Sonuç olarak bu becerileri ölçmek için 32 madde geliştirilmiştir. Bu maddelerin hangi beceri türleri altında geliştirildiği, faktör sırası ve frekansları aşağıdaki Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.**

*Ölçek Beceri Türleri ve Frekansları*

<i>Faktör</i>	<i>Frekans (f)</i>
İnovasyon	5
Problem Çözme	4
Teknoloji	6
Takım Çalışması	7
İletişim	4
Tasarım	6
Toplam	32

*Pilot Uygulama:* Ön deneme aşamasında oluşturulan ölçeğin yanıtlanabilme süresi ve anlaşılabilirliğini belirlemek amacıyla bir sınıfta 19 öğrenci ile pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonunda, öğrenciler tarafından tüm maddelerin anlaşıldığı ifade edilmiştir. Öğrencilerden alınan geri bildirimler doğrultusunda, ölçeğin anlaşılabilirliğini artıracak düzenlemeler yapılmış ve böylece taslak ölçeğe son hali verilmiştir. Ölçek, yapı geçerliliğinin sağlanması için hazır hale getirilmiştir. Ölçek yapı geçerliliğinin sağlanması için 321 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır.

### 3. Bulgular

#### 3.1. Yapı Geçerliliği

##### 3.1.1. Açımlayıcı Faktör Analizi

Ölçekte AFA’ya başlamadan önce değişkenler arası korelasyon değerlerinin birbirinden bağımsız, uç ve kayıp değerlerden arınık olması; veri setinin normal dağılımı, örneklemin büyüklüğü ve yeterliliği sınanması gereken ölçütlerdir. Ham haliyle 321 kişilik veri setine “Bartlett Küresellik Testi” uygulanmıştır. Yüksek negatif çarpıklık ve sivrilik özelliği gösteren madde bulunmamıştır. Ölçeğin Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Testi sonuçları Tablo 3’te gösterilmiştir.

**Tablo 3.**

*Keiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Testi*

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm Değer Yeterliliği	.887
	$\chi^2=3418.561$
Barlett Testi Yaklaşık Ki-Kare Değeri	Sd=496
	P =.000

Tablo 3’te görüldüğü gibi, örneklemin yeterliliği için hesaplanan Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri kritik eşik olan 0.60’ın üzerinde çıkmıştır. Bu durum, Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) yapmanın uygun olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2007). Aynı veriler için hesaplanan Bartlett Küresellik Testi sonucu 3418.561 olup, 0.05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu bulgular, elde edilen verilerin faktör analizi için uygun olduğunu ortaya

koymaktadır. 32 madde içeren form ile başlatılan AFA'da, maddeler arasındaki ilişkili faktörler belirlenmiştir. Faktörleri belirlemek için temel bileşenler analizi ile varimax döndürme yöntemi kullanılmıştır. Maddelerin yük değerleri 0.30'un altında olduğunda, bu maddelerin herhangi bir faktöre katkı sağlamadığı kabul edilmiştir. Ayrıca, iki faktör arasındaki yük değerleri farkı 0.1 olan maddeler (çakışan maddeler) her iki faktöre de katkı sağladığından ölçekten çıkarılmıştır (Kalaycı, 2008). Bu değerlere göre 6 madde formdan çıkarılmıştır. Faktör analizi sonucunda elde edilen faktörler, yük değerleri ve açıkladıkları varyans oranları Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.**

*Faktör Varyans Değerleri ve Madde Yük Değerleri*

	Madde	Ortak Varyans	İnovasyon	Problem Çözme	Teknoloji	Takım Çalışması	İletişim	Tasarım
İnovasyon	m25	.581	.701					
	m14	.551	.675					
	m24	.556	.652					
	m10	.430	.481					
	m12	.390	.449					
Problem Çözme	m26	.530		.630				
	m30	.576		.602				
	m23	.655		.596				
	m32	.572		.548				
	m29	.510		.546				
	m27	.474		.438				
Teknoloji	m20				.757			
	m21				.728			
	m22				.657			
	m19				.642			
Takım Çalışması	m7					.739		
	m8					.729		
	m9					.641		
	m6					.583		
İletişim	m2						.757	
	m1						.748	
	m5						.440	
Tasarım	m17							.693
	m13							.566
	m31							.543
	m16							.520
Varyans (%)	55.012		11.007	9.941	9.108	8.511	8.330	8.045

Tablo 4'te görüldüğü gibi AFA sonucunda ölçek uygulama formu 26 madde ve 6 temel faktörle toplam varyansın %55.012'sinin açıklandığı görülmüştür. Faktör yükleri ve madde toplam korelasyonları olumlu olup, yapı geçerliliğinin sağladığı görülmüştür. Açıklanan faktörlerin korelasyon katsayıları ve faktörler arasındaki ilişkinin anlamlılık düzeyi incelenmiştir. Korelasyon katsayıları ve faktörler arasındaki değerler Tablo 5'te gösterilmiştir.

**Tablo 5.***Faktör Korelasyon Analizi Sonuçları*

Korelasyon (r)	İnovasyon	Problem Çözme	Teknoloji	Takım Çalışması	İletişim	Tasarım
İnovasyon	1	.513*	.521*	.634*	.321*	.418*
Problem Çözme		1	.452*	.513*	.161*	.375*
Teknoloji			1	.627*	.324*	.421*
Takım Çalışması				1	.291*	.411*
İletişim					1	.321*
Tasarım						1

Note. \*p&lt;.01

Tablo 5'te görüldüğü gibi, korelasyon katsayısının mutlak değeri .70-1.00 arasında olduğunda yüksek, .30-.69 arasında olduğunda orta, .00-.29 arasında olduğunda ise düşük düzeyde bir ilişki olduğu kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2007). Tablo 5'e göre; birinci faktör ile diğer faktörler arasında orta düzeyde ilişki vardır ( $r_{12}=.513$ ;  $r_{13}=.521$ ;  $r_{14}=.634$ ;  $r_{15}=.321$ ;  $r_{16}=.418$ ). İkinci faktörün üç, dört ve altıncı faktörlerle orta düzeyde ( $r_{23}=.452$ ;  $r_{24}=.513$ ;  $r_{26}=.375$ ), beşinci faktörle ise düşük düzeyde ilişkisi bulunmaktadır ( $r_{26}=.161$ ). Üçüncü faktörün diğer faktörlerle orta düzeyde ilişkisi bulunmaktadır ( $r_{34}=.627$ ;  $r_{35}=.324$ ;  $r_{36}=.421$ ). Dördüncü faktörün beşinci faktör ile arasında düşük düzeyde ( $r_{45}=.291$ ), altıncı faktörle ise orta düzeyde ilişkisi bulunmaktadır ( $r_{46}=.411$ ). Beşinci ve altıncı faktörün arasında orta düzeyde ilişki bulunmaktadır ( $r_{56}=.321$ ). Tüm faktörler arasında anlamlı farklılık gözlenmektedir ( $p=.000<.001$ ).

**3.1.2.Doğrulayıcı Faktör Analizi**

AFA sonucu elde edilen 6 faktör ve 26 maddeden oluşan ölçeğe AMOS-24 programı ile DFA yapılmıştır. DFA katılımcı grubu AFA'dan bağımsız olarak 328 katılımcı (ortaokul öğrencisi) ile gerçekleştirilmiştir. DFA sonucu oluşan değerler Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 6.***Altı Yapılı Faktör İçin Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları*

Uyum İndeksleri	Ön Değer	Son Değer	Kabul Edilebilir	Mükemmel
P	.000	.000	.000 <.01	.000 <.01
$\chi^2/sd$	1.732	1.565	5	3
RMSEA	.047	.042	<.08	<.05
RMR	.081	.075	<.08	<.05
GFI	.90	.91	>.90	>.95
AGFI	.87	.88	>.90	>.95
CFI	.91	.93	>.90	>.95

Note. \*p<.01; RMSEA = root-mean-squareerror of approximation; RMR = rootmeansquareresimal; GFI = goodness of fit index; AGFI = adjustedgoodness of fit index; CFI = comparative fit index

Tablo 6'da görüldüğü gibi ilk analiz, 6 faktörlü model için önemli bir "p" değeri vermektedir ( $\chi^2 = 439,891$ ,  $df = 281$ ,  $p = .000 <.01$ ). Bu nedenle, modeli doğrulamak için diğer uyum iyiliği değerleri incelenmiştir. Tabachnick & Fidell (2007).  $\chi^2/df=2$  gibi çok düşük bir değeri eşik değer olarak kabul etmektedir. Uyum değerlerinden RMSEA'nın 0.08'in üzerindeki değerler kötü bir model olduğuna işaret etmektedir (Rigdon, 1996). Uyum değerlerinden GFI, AGFI ve CFI değerleri .95'ten büyük olmalıdır (Tabachnick ve Fidell, 2013) Uyum iyiliği değerleri, genel olarak mükemmel ya da kabul edilebilir bulunmuştur. Ancak, GFI= .89 ve AGFI = .87 değerleri normalde kabul edilebilir olarak görülenin altında kalan değerlerdir. Bu aşamada, tasarım faktöründeki 23 ve 26 madde artıkları, iletişim faktöründeki 20 ve 21 madde artıkları, problem çözmedeki 6 ve 11 madde artıkları ilişkilendirilerek AMOS programının sunduğu değişiklik önerileri uygulanmıştır. Sonuç olarak, 6 faktörlü modelin uyum iyiliği değerleri, AGFI değeri dışında kabul edilebilir veya mükemmel hale gelmiştir. AGFI = .87 de kabul edilebilir

sınıra çok yakın bulunduğundan, ölçüm modelinin 6 faktörlü yapısının yeterince doğrulandığı söylenebilir.

### 3.2. Güvenirlik

Ölçeğin AFA ve DFA ile yapı geçerliliği sağlandıktan sonra kalan maddeler üzerinden yapılan ölçekteki her bir faktörün güvenirlikleri hesaplanmıştır. Daha sonra önceden belirlenen 64 katılımcıya ölçek iç tutarlılığı ve test tekrar test zamansal güvenirlilik katsayısı hesaplanmıştır. Güvenirlilik katsayıları Tablo 7'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.**

*Faktörlerin Güvenirlilik Katsayıları*

Faktör	Güvenirlilik Katsayısı	Test Tekrar Test (r**)
İnovasyon	.747	.565*
Problem Çözme	.787	.273*
Teknoloji	.750	.709*
Takım Çalışması	.821	.751*
İletişim	.762	.499*
Tasarım	.669	.688*

\*p < .05, \*\*r = pearson correlations coefficient

Kalaycı'ya (2008) göre, güvenirlilik katsayısının yorumlanmasında alfa ( $\alpha$ ) katsayısı temel alınmaktadır. Buna göre,  $\alpha$  katsayısı .00 ile .40 arasında olduğunda ölçek güvenilir kabul edilmemektedir.  $\alpha$  değerinin .40 ile .60 arasında olması, ölçeğin düşük düzeyde güvenilirliğe sahip olduğunu; .60 ile .80 arasında olması, ölçeğin oldukça güvenilir olduğunu; .80 ile 1.00 arasında olması ise ölçeğin yüksek düzeyde güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir. Güvenirlilik katsayıları dikkate alındığında tüm faktörlerin oldukça güvenilir olduğu görülmektedir. Öğrencilerin yanıtlarının tutarlılığını zaman içinde iki noktada (bir ay arayla) test etmek için test-tekrar test yöntemi kullanılmıştır (Hair vd., 2014). 64 öğrenciden elde edilen öntest ve sontest sonuçları için normallik varsayımları yeterli düzeyde karşılandığından (çarpıklık ve basıklık  $< \pm 1$ ), puanlar Pearson korelasyon analizi ile test edilmiştir. Yapılan analiz, faktörler için anlamlı pozitif orta ile yüksek korelasyon katsayıları vermiştir (r= .275 ile .704). Ölçeğin tamamı için tutarlılık yüksektir (r = .941, p = .000<.05). Bu sonuçlara göre ölçeğin zamana bağlı rastgele hatalara karşı yeterince güvenilir olduğu görülmektedir. Araştırma kapsamında geliştirilen ölçekte öğrenciler en az 26 puan en fazla 130 puan almışlardır.

### 4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çalışma sonucunda ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine yönelik öz yeterlik algılarını belirlemek için 6 faktörlü, 26 maddeden oluşan beşli likert türü ölçek geliştirilmiştir. Ölçeğin birinci alt faktörü inovasyon becerisine yönelik özyeterlik algısı olup 5 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin ikinci alt faktörü problem çözme becerisine yönelik özyeterlik algısı olup 6 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin üçüncü alt faktörü teknoloji okuryazarlığına yönelik özyeterlik algısı olup 4 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin dördüncü alt faktörü takım çalışma becerisine yönelik özyeterlik algısı olup 4 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin beşinci alt faktörü iletişim becerisine yönelik özyeterlik algısı olup 3 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin altıncı alt faktörü tasarım becerisine yönelik özyeterlik algısı olup 4 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin uygulama formunun uzman görüşleri doğrultusunda belirtilen özellikleri ölçüp ölçmediğini belirlemek için kapsam geçerliliği yapılmıştır. Daha sonra ölçeğin yapı geçerliliği sağlanmış, güvenirlilik analizleri yapılmıştır.

Ölçeğin yapı geçerliliği AFA ile sağlanmıştır. AFA sonucunda binişik maddeler ile faktör yük değerini karşılamayan maddeler çıkarılmıştır. Nitekim ölçekte 26 madde kalmış ve ölçmek istenilen yapının %55.012'ni karşılamıştır. Ölçeğin yapı geçerliliği DFA ile doğrulanmıştır. DFA'dan hesaplanan uyum indekslerinin hem kabul edilebilir hem de mükemmel uyum

gösterdiği tespit edilmiştir. Bu sonuç, ölçeğin yapı geçerliliğinin sağlandığını ortaya koymaktadır. Ölçek puanlarının güvenilirliği, iç tutarlık test yöntemi ve test-tekrar test yöntemi ile belirlenmiştir. Yapı geçerliliği sağlandıktan sonra, ölçeğin iç tutarlık katsayısı .941 olarak hesaplanmış ve ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan analizler, ölçeğin geçerli ve güvenilir puanlar sağlayan bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Ölçek maddeleri 21. Yüzyıl becerilerine ilişkin temel alanyazından yola çıkılarak oluşturulmuştur. Bu kapsamda ilk olarak ölçeğin inovasyon, problem çözme, takım çalışma (iş birliği) ve iletişim becerileri, 21. yüzyıl ortaklığı (Partnership for 21st Century Skills) (P21) olarak ifade edilen çerçeve kapsamındaki beceriler ölçüt alınmıştır (Partnership for 21st Century Skills, 2009). Teknoloji okuryazarlığı boyutu ise Kuzey Orta Bölgesel Eğitim Laboratuvarı ve Avrupa Birliği tarafından belirtilen 21. yüzyıl becerileri kapsamında belirtilen becerilerin içeriği kapsamında oluşturulmuştur (European Union, 2018; North Central Regional Educational Laboratory, 2002). Son beceri türü tasarım becerisi ise önümüzdeki yüzyılda bireylere kazandırılması gereken başlıca beceri türleri içerisinde yer alması gerektiği dikkate alınarak oluşturulmuştur (National Research Council, 2012; Millî Eğitim Bakanlığı, 2018). Geliştirilen ölçek tasarım temelli öğrenmeye ve STEM (Science- Technology- Engineering- Matematics) gibi yaklaşımlar uygulandığı okul içi ve okul dışı ortamlarda öğrencilerin gelişimini ölçmek için kullanılabilir. Ayrıca 21. Yüzyıl becerileri ile ilgili yapılacak yeni araştırmalara kaynak olacağı öngörülmektedir. Geliştirilen ölçek, ortaokul öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ilişkin özyeterlik algılarını belirlemek amacıyla kullanılabilir. Boylamsal araştırmalarla ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine yönelik özyeterlik algılarındaki değişim süreçleri incelenebilir.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışmanın yürütülmesi için İnönü Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Etik Araştırma kurulundan (22.04.2021 tarih-2021/8-42 sayı) etik izin alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Bağımsız dıştan.

**Yazar Katkıları:** Yazarlar makalenin tüm aşamalarında eşit düzeyde katkı sağlamışlardır.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çalışmanın hiçbir aşamasında çıkar çatışması beyan etmemektedir.

**Finansal Destek:** Yazarlar tarafından makalenin hiçbir aşamasında finansal destek alınmamıştır.

**Yapay Zekâ Kullanımı Bildirimi:** Yazarlar makalenin çalışma aşamalarında hiçbir yapay zekâ programından faydalanmamıştır.

### Kaynakça

- Akgündüz, D., & Ertepinar, H. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu "Günün modası mı yoksa gereksinim mi?"* (Rapor no: 15434). İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Aslan, M., & Alcı, B. (2023). Mesleki ve teknik lise öğretmenlerinin 21. yy becerileri ile okul yöneticilerine yönelik 21. yy becerileri öz-yeterlik algıları arasındaki ilişki. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(87), 1151-1173. <https://doi.org/10.17755/esosder.1265817>
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. sınıflar)*, Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (8. Baskı)*. Pegem A Yayıncılık
- Craft, A. (2003). Creative thinking in the early years of education. *Early Years*, 23(2), 143– 54. <https://doi.org/10.1080/09575140303105>.
- Creswell, J.W., Plano Clark, V.L., Gutmann, M., & Hanson, W. (2003). Advanced mixed methods research designs. In A. Tashakkori & Teddlie (Eds.), *SAGE handbook of mixed methods research in social & behavioral research* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W., Fetters, M. D., & Ivankova, N. V. (2004). Designing a mixed methods study in primary care. *Annals of Family Medicine*, 2(1), 7-12.
- Çağlar, İ. (2014). *İletişim kavramının tanımı ve anlamı*, (ed. İ. Çağlar, S. Kılıç, S. Mutlu, M. E. Çağlar, E. Aydemir ve K. M. Daldal), *Genel, Teknik ve Etkili İletişim*, Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık.
- Demirel, Ö. (2000). *Plandan uygulamaya öğretim sanatı*. Pegem A Yayıncılık.
- Demirezen, S., & Hamzaoğlu, E. (2023). Ortaokul öğrencilerine yönelik 21. yüzyıl becerileri öz yeterlik ölçeği geliştirme çalışması. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 157-180.
- Güney, S. (2015). *Örgütsel davranış*. Nobel Yayınevi.
- Hair, J. F., Jr., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2014). *Multivariate data analysis (7th ed.)*. Pearson New International Edition.
- 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. <http://doi.org/10.1080/13664530.2016.1143870>
- Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri. (3. Baskı)*. Asil Yayıncılık.
- Kalemkuş, F., & Bulut Özek, M. (2022). Comprehensive 21st century skills scale: Validity and reliability study. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 12(2), 359-388. <https://doi.org/10.18039/ajesi.899338>
- 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. <https://doi.org/10.5961/jhes.2018.293>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575.
- Mahoney, K. R., & Khwaja, T. (2016). Living and leading in a digital age: a narrative study of the attitudes and perceptions of school leaders about media literacy. *Journal of Media Literacy Education*, 8(2), 77-98.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018), *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Milli Eğitim Basımevi.

- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academic Press.
- Polya, G. (2017). *Nasıl çözmeli? Matematiksel yöntemle yeni bir bakış*, (Çev: Burak Selçuk Soyer). Tübitak Popüler Bilim Kitapları.
- Rigdon, E. E. (1996). CFI versus RMSEA: A comparison of two fit indexes for structural equation modeling. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 3(4), 369-379. <https://doi.org/10.1080/10705519609540052>.
- Silva, E. (2009). Measuring skills for 21st-century learning. *The Phi Delta Kappan*, 90 (9), 630–634. <https://doi.org/10.1177/003172170909000905>
- Sternberg, R. J. (2005). Creativity or creativities? *International Journal of Human-Computer Studies*, 63(4-5), 370-382. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10317-y>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics (6th ed.)*. MA: Pearson.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics (6th ed.)*. MA: Pearson.
- Taşpınar, M. (2017). *Kuramdan uygulamaya öğretim ilke ve yöntemleri (8th ed.)*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Tutar, H. ve Yılmaz, M.K. (2005). *İletişim genel ve örgütsel boyutuyla*. Seçkin Yayıncılık.
- Türk Dil Kurumu. (2021). *Türkçe sözlük*. <https://sozluk.gov.tr/>
- 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), s.299-321. <http://dx.doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>
- Wegerif, R. (2007). *Dialogic education and technology*. Springer.

## **Developing a Self-Efficacy Perception Scale for 21<sup>st</sup>-Century Skills: A Validity and Reliability Study**

**Gökhan TAŞKIN, ORCID ID: 0000-0003-1858-7084**

**Gökhan AKSOY, İnönü University, ORCID ID: 0000-0002-2822-9419**

### **Highlights**

- An original self-efficacy scale for 21st-century skills has been developed.
- The validity and reliability of the scale have been analyzed and tested.
- The scale has shown high compatibility with secondary school students.
- A scientific tool has been presented for measuring 21st-century skills in education.

### **Abstract**

*The purpose of this study was to develop a valid and reliable measurement tool to measure middle school students' self-efficacy perceptions of 21st-century skills. The study employed an exploratory sequential design, a mixed-method research design. The study population was the province of Konya. Convenience sampling was employed when determining the study sample. The study included 714 middle school students. The scale's content validity was ensured through expert and participant feedback, and a 32-item application form was created. Exploratory Factor Analysis (EFA) was conducted to establish construct validity using the data obtained from the application. The EFA results explained 55.012% of the total variance. The EFA determined that the self-efficacy perceptions of 21st-century skills scale consisted of 26 items and 6 factors. Confirmatory Factor Analysis (CFA) was then applied to the scale to establish construct validity. The CFA results showed that the fit indices of the scale were between excellent and acceptable values, confirming the structure of the scale. The scale's reliability and internal consistency coefficient were calculated as .941. Furthermore, the scale's stability was confirmed using the test-retest method. Consequently, the self-efficacy perception scale for 21st-century skills, developed to measure students' self-efficacy perceptions in the 21<sup>st</sup>-century, where a skills-based learning approach has been adopted, is considered a valid and reliable measurement tool and will provide reliable scores for determining students' self-efficacy perceptions. The developed scale can be used to measure student development in both in-school and out-of-school environments where approaches such as design-based learning and STEM are implemented at the middle school level.*

**Keywords:** 21<sup>st</sup>-Century Skills, Scale Development, Self-Efficacy Perception,

### **Suggested Citation**

Taşkın, G. & Aksoy, G. (2025). Developing a self-efficacy perception scale for 21st-century skills: A validity and reliability study. *İnönü University Faculty of Education Journal*, 26(3), 1960-1983. DOI: 10.17679/inuefd.1698773

*This article was produced from a doctoral dissertation accepted by the İnönü University Institute of Educational Sciences on December 14, 2023.*



İnönü University  
Journal of the Faculty of  
Education  
Vol 26, No 3, 2025  
pp. 1960-1983  
DOI  
10.17679/inuefd.1698773

Article Type  
Research Article

Received  
14.05.2025

Accepted  
22.09.2025

## 1. Introduction

Learning is considered a permanent behavioral change achieved through experience. By experience, we mean the environments in which the individual is personally involved, while by permanent behavioral change, we mean the continuity of a newly acquired behavior (Taşpınar, 2017). Individuals can acquire knowledge, skills, values, and attitudes through learning (Demirel, 2000). Skill is the ability to accomplish a task and complete it in accordance with one's educational background (Turkish Language Association, 2021). 21st-century skills are abilities that support individuals in today's information society to effectively participate in society (Voogt & Roblin, 2012). 21st-century skills are not newly emerging skills, but they are skills that have gained importance in the 21st century (Silva, 2009). These skills are the skills that students need to possess in the 21st century, as determined by a group formed by academics, politicians, educators, and representatives of companies in the information technology sector in the United States. Figure 1 illustrates these 21st-century skills.

**Figure 1.**

*21<sup>st</sup>-Century Skills (Partnership For 21<sup>st</sup>-Century Skills, 2009)*

### Learning and Innovation Skills

(Öğrenme ve Yenilikçilik Becerileri)

- Creativity and Innovation
- Critical Thinking
- Problem Solving
- Communication
- Collaboration

### Information, Media and Technology Skills

(Bilgi, Teknoloji ve Medya Okuryazarlığı Becerileri)

- Information Literacy
- Media Literacy
- Technology Literacy

### Life and Career Skills

(Yaşam ve Kariyer Becerileri)

- Flexibility and Adaptability
- Initiative and Self-Direction
- Social and Cross-Cultural Skills
- Productivity and Accountability
- Leadership and Responsibility

As shown in Figure 1, 21st-century skills are addressed in the dimensions of learning and innovation, information-media-technology literacy, and life and career skills to enable individuals to adapt to the demands of the age. Within the scope of learning and innovation skills, creativity and innovation refer to an individual's ability to develop original ideas and generate alternative solutions by using their imagination and knowledge. Critical thinking is the process of systematically analyzing information, questioning its validity, and arriving at the truth through reasoning. Problem-solving involves the capacity to analyze challenges faced by an individual in planned steps and produce effective solutions. Communication skills are the ability to meaningfully convey feelings and thoughts verbally, in writing, or through technological means. Collaboration involves individuals working effectively together by sharing responsibilities toward common goals. Within the dimension of information, media, and

technology literacy, information literacy refers to the process of obtaining information from accurate sources, critically filtering it, and using it meaningfully. Technology literacy encompasses the ability to use digital tools consciously, productively, and safely. Media literacy encompasses the ability to analyze messages presented in various media environments, critically evaluate them, and generate content. In terms of life and career skills, flexibility and adaptability refer to an individual's ability to adapt quickly to changing conditions, while initiative and self-management refer to the ability to independently direct one's learning processes and assume responsibility. Social and intercultural skills refer to the ability to develop collaboration by interacting with different cultures. Productivity and accountability refer to an individual's ability to work efficiently toward established goals and to feel responsible for the results. Finally, leadership and responsibility encompass an individual's ability to lead a group toward common goals, ensure collaboration, and assume an active role in the process (Partnership for 21st-Century Skills, 2009).

There are many different definitions in the literature regarding the concepts of creativity and creative thinking. Craft (2003) defines creativity as an individual's ability to express themselves effectively, along with their intelligence and imagination. Wegerif (2007) evaluates creative thinking skills within the framework of individuals' abilities to develop original thoughts, propose new ideas, formulate hypotheses, utilize their imagination, and propose innovative solutions. Sternberg (2005) defines the creativity process as the process of constructing new knowledge by adding to previously acquired knowledge. Dewey defines problem-solving as all the things that create uncertainty and confusion in a person's beliefs (Baykul, 2014). Polya (2017) defines problem-solving as the conscious search for necessary actions to practically achieve a specific goal. Baykul (2014) emphasizes the importance of acquiring and developing problem-solving skills in students' scientific studies, logical thinking, and reasoning. The practicality and the extension of problem-solving skills over time are individual-specific. Although problem-solving varies in time and process, it requires individuals to observe the following behaviors during the problem-solving process: understanding the problem, making a solution plan, implementing the plan, and reviewing the solution. Communication is seen as a part of real life and a key element of establishing connections between individuals (Güney, 2015). In this respect, it is seen as a reflection of socialization (Çağlar, 2014). Verbal communication, nonverbal communication, written communication, and technical communication constitute the facets of the concept of communication (Tutar & Yılmaz, 2005).

Journalism in the digital age is shaped by information technology literacy. New media literacy, or information technology literacy, encompasses individuals' ability to understand, evaluate, produce, and interact with digital media (Mahoney & Khwaja, 2016). When designing, individuals must design and present prototypes of problem-solving products. This involves students experimenting with prototypes, testing different products they design, and evaluating these products based on the quantitative and qualitative data they obtain.

Self-efficacy is also defined as a person's general confidence in the complex situations they face in many areas (Scholz et al., 2002). A person's lived experiences form their general self-efficacy belief, and this characteristic persists relatively across diverse situations (Chen et al., 2004). Self-efficacy perception reveals an individual's expectation of whether they will succeed at a task (Senemoğlu, 2001). Bandura (1977) stated that self-efficacy perception is influenced by four primary sources: personal experiences, vicarious experiences, verbal persuasion, and emotional states. These primary sources, which influence self-efficacy perception, are thought to influence students' self-efficacy perceptions through the many strategies, methods, and techniques they experience throughout the educational process. Therefore, self-efficacy perception must be measured validly and reliably.

There are scale development studies for 21st-century skills in the literature (Anagün et al., 2016; Aslan & Alci, 2023; Göksun, 2016; Jia et al., 2016). However, despite the topic being current and an important issue in the century we live in, there are not enough studies. Indeed, among the scale development studies conducted, there are also studies aimed at middle school students (Aslan & Alci, 2023; Kalemkuş & Bulut Özek, 2022). However, it is seen that most of the scales in the literature were developed for pre-service teachers (Aslan & Alci, 2023; Anagün et al., 2016). In addition, it is noteworthy that the number of measurement tools that cover only the 21st-century skills specified in the P21 framework among the scale development studies conducted is limited (Anagün et al., 2016; Kalemkuş & Bulut Özek, 2022). Although the scale developed by Kalemkuş and Bulut Özek (2022) was designed for middle school students, the scale developed in this study includes more factors than those covered by the scale in question. Considering all these factors, it is concluded that contemporary teaching approaches have gained importance in today's education process and that a valid and reliable measurement tool is needed to measure students' self-efficacy perceptions for 21st-century skills.

### **1.1. Purpose and Importance of Research**

The purpose of this study is to develop a valid and reliable measurement tool to measure middle school students' self-efficacy perceptions for 21st-century skills. Individuals need to possess certain skills beyond their field of study (Kozikoğlu & Altunova, 2018). Indeed, individuals will need certain skills throughout their lives and will strive to acquire these skills (Akgündüz & Ertepinar, 2015). Therefore, it is essential for individuals to constantly renew themselves and be in environments that will enable them to acquire these skills. Indeed, individuals may find themselves in different educational environments and undergo different contemporary educational approaches to acquire certain skills. It is also important to have valid and reliable measurement tools to measure the extent to which individuals acquire skills as a result of the education and practices they receive. Within the scope of this study, the need to develop a valid and reliable measurement tool to measure middle school students' self-efficacy perceptions for 21st-century skills as a result of contemporary educational practices highlights the importance of this research.

## **2. Method**

### **2.1. Research Design**

The research design is an exploratory sequential design within mixed methods research. In an exploratory sequential design, qualitative data are first collected and analyzed, and then the quantitative phase is implemented using the results of the qualitative data. The results of the quantitative phase are tested and developed using the results of the qualitative data (Creswell et al., 2003). The exploratory sequential design is generally known as a measurement tool development design (Creswell et al., 2004). The qualitative dimension of the scale development study consists of a literature review, participant opinions, and expert opinions. After these three stages, the final scale form was developed. The quantitative dimension of the study consists of implementation, validity, and reliability studies.

### **2.2. Study Group**

In the study to develop a self-efficacy perception scale for 21st-century skills, one of the data collection tools, the "convenience sampling method," was used to select a sample from the study population for validity and reliability studies. A total of 713 participants participated in the scale development study: 321 for Exploratory Factor Analysis (EFA), 328 for Confirmatory Factor Analysis (CFA), and 64 for reliability. Participants' demographic characteristics are shown in Table 1.

**Table 1.***Demographic Characteristics of the Participants Participating in the Scale Study*

Category	Subcategory	EFA		CFA		Reliability	
		<i>f</i>	%%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Gender	Female	185	57.6	177	54	32	50
	Male	136	42.4	151	46	32	50
Residence	Village/Neighborhood	110	26.2	110	33.5	31	48.4
	District	204	63.6	210	64	29	45.3
	Province	33	10.3	7	2.5	4	6.3
Grade	5	64	19.9	34	11	15	23.4
	6	36	12.2	41	12.5	14	21.9
	7	104	35.1	129	39.3	19	29.7
	8	115	38.9	122	37.2	16	25
Mother's Education Status	Literate	5	1.6	13	3.9	2	3.1
	Primary School	184	57.3	201	61.3	48	75
	High School	69	21.5	77	23.5	9	14.1
	Undergraduate (University)	56	17.5	30	9.1	3	4.7
	Graduate	7	2.1	7	2.1	2	3.2
Father's Education Status	Literate	2	.6	2	.6	1	1.6
	Primary School	87	27.1	102	31.1	26	40.6
	High School	145	45.2	158	48.2	27	42.2
	Undergraduate (University)	74	23.1	45	13.7	7	10.9
	Graduate	13	4	13	4	3	4.7
Science Written Exam Grade Averages	0-44	23	7.2	25	7.6	9	14.1
	45-54	29	9	38	11.6	13	20.3
	55-69	62	19.3	65	19.9	16	25
	70-84	86	26.8	65	19.9	11	17.2
	85-100	121	37.7	135	41.2	15	23.4
Mathematics Written Exam Grade Averages	0-44	56	17.4	34	10.4	7	10.9
	45-54	38	11.8	44	13.5	8	12.5
	55-69	62	19.3	70	21.5	15	23.4
	70-84	63	19.6	74	22.7	19	29.7
	85-100	102	31.8	106	31.9	15	23.4

**2.3. Data Collection Tool Development Process**

To ensure content validity, 21 postgraduate theses (6 doctoral and 15 master's) and 27 original articles were examined. Secondly, in the preliminary phase of the study, the qualitative part, interviews were conducted with 17 middle school students who had been exposed to methods and techniques aimed at teaching 21st-century skills. As a result of these interviews, an expert opinion form consisting of 32 scale items was developed. The expert opinion form was prepared to assess the appropriateness and content validity of the scale items. Expert opinions were analyzed using the Lawshe (1975) technique. This 32-item form was presented to a total of five experts: two science education experts, one linguist, and two educational sciences experts (who have studied skills education). These experts evaluated each item according to the categories of "Appropriate," "Can Be Retained with Modification," and "Not Appropriate." Based on the expert opinions obtained, the Content Validity Ratio (CVR) for each item and the overall Content Validity Index (CVI) for the scale were calculated. Based on this formula, the content validity ratio for each item was calculated in the scale form, which was submitted to five experts for their opinions. According to the results, no item had a content validity ratio less than .99 at the 0.05 significance level. This indicates that all items possessed a high level of content validity (Kalaycı, 2008).

The scale development aimed to measure the types of 21st-century skills that students are expected to develop. These skills include problem solving, communication, design, using technology, teamwork, and finding and using information. The aim was to develop items to measure these skills. While there is a quantitative measurement tool in the literature to measure the types of skills related to 21st-century skills (Anagün et al., 2016; Aslan & Alcı, 2023; Kalemkuş & Bulut Özek, 2022), there is no measurement tool for the skill types addressed in the study. Consequently, 32 items were developed to measure these skills. The skill types under which these items were developed, their factor order, and frequencies are shown in Table 2 below.

**Table 2.**  
*Scale Skill Types and Frequencies*

<b>Factor</b>	<b>Frequency (f)</b>
Innovation	5
Problem solving	4
Technology	6
Teamwork	7
Communication	4
Design	6
Total	32

*Pilot Implementation:* A pilot implementation was conducted with 19 students in one classroom to determine the response time and comprehensibility of the scale developed during the pre-test phase. At the end of the implementation, the students reported that they understood all the items. Based on student feedback, adjustments were made to increase the scale's comprehensibility, and thus the draft scale was finalized. The scale was prepared for construct validity. To ensure construct validity, the scale was administered to 321 middle school students.

### 3. Findings

#### 3.1. Construct Validity

##### 3.1.1. Exploratory Factor Analysis

Before starting EFA on the scale, the correlation values between variables must be independent of each other, free from outliers and missing values, the data set must be normal, and the sample size and adequacy must be tested. The Bartlett Test of Sphericity was applied to the raw data set of 321 people. No items exhibited high negative skewness or sharpness. The Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and Bartlett Test results for the scale are shown in Table 3.

**Table 3.**  
*Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and Bartlett Test*

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Sampling Measurement Value Adequacy	.887
	$\chi^2=3418.561$
Bartlett Test Approximately Chi-Square Value	Sd=496
	p =.000

As seen in Table 3, the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) value calculated for the adequacy of the sample was above the critical threshold of 0.60. This indicates that conducting Exploratory Factor Analysis (EFA) was appropriate (Büyüköztürk, 2007). The Bartlett Test of Sphericity result calculated for the same data was 3418.561, which was found to be significant at the 0.05 level. These findings demonstrate that the obtained data are suitable for factor analysis. In the EFA initiated with the 32-item form, the associated factors among the items were identified. Principal component analysis and varimax rotation were used to determine the factors. When

the item loadings were below 0.30, these items were considered not to contribute to any factor. In addition, items with a difference in loading values between two factors (overlapping items) of 0.1 were removed from the scale because they contributed to both factors (Kalaycı, 2008). Based on these values, six items were removed from the form. The factors obtained as a result of factor analysis, their loading values, and the variance rates they explain are shown in Table 4.

**Table 4.**

*Factor Variance Values and Item Loading Values*

	Item	Communality	Innovation	Problem Solving	Technology	Teamwork	Communication	Design
Innovation	I25	.581	.701					
	I14	.551	.675					
	I24	.556	.652					
	I10	.430	.481					
	I12	.390	.449					
Problem Solving	I26	.530		.630				
	I30	.576		.602				
	I23	.655		.596				
	I32	.572		.548				
	I29	.510		.546				
I27	.474		.438					
Technology	I20				.757			
	I21				.728			
	I22				.657			
	I19				.642			
Teamwork	I7					.739		
	I8					.729		
	I9					.641		
	I6					.583		
Communication	I2						.757	
	I1						.748	
	I5						.440	
Design	I17							.693
	I13							.566
	I31							.543
	I16							.520
Explained Variance (%)	55.012		11.007	9.941	9.108	8.511	8.330	8.045

As seen in Table 4, the EFA results showed that the scale application form, with 26 items and six main factors, explained 55.012% of the total variance. Factor loadings and item-total correlations were positive, demonstrating construct validity. The correlation coefficients of the explained factors and the significance level of the relationship between the factors were examined. The correlation coefficients and the values between the factors are shown in Table 5.

**Table 5.***Factor Correlation Analysis Results*

Correlation (r)	Innovation	Problem Solving	Technology	Teamwork	Communication	Design
Innovation	1	.513*	.521*	.634*	.321*	.418*
Problem Solving		1	.452*	.513*	.161*	.375*
Technology			1	.627*	.324*	.421*
Teamwork				1	.291*	.411*
Communication					1	.321*
Design						1

Note. \*p<.01

As seen in Table 5, when the absolute value of the correlation coefficient is between .70-1.00, it is considered a high relationship, when it is between .30-.69, it is medium, and when it is between .00-.29, it is considered a low level of relationship (Büyüköztürk, 2007). According to Table 5, there is a moderate relationship between the first factor and the other factors ( $r_{12}=.513$ ;  $r_{13}=.521$ ;  $r_{14}=.634$ ;  $r_{15}=.321$ ;  $r_{16}=.418$ ). The second factor has a moderate relationship with the third, fourth, and sixth factors ( $r_{23}=.452$ ;  $r_{24}=.513$ ;  $r_{26}=.375$ ), and a low relationship with the fifth factor ( $r_{25}=.161$ ). The third factor has a moderate relationship with the other factors ( $r_{34}=.627$ ;  $r_{35}=.324$ ;  $r_{36}=.421$ ). The fourth factor has a low correlation with the fifth factor ( $r_{45}=.291$ ) and a moderate correlation with the sixth factor ( $r_{46}=.411$ ). There is a moderate correlation between the fifth and sixth factors ( $r_{56}=.321$ ). A significant difference is observed among all factors ( $p = .000 < .001$ ).

**3.1.2. Confirmatory Factor Analysis**

CFA was performed on the scale consisting of 6 factors and 26 items obtained from the EFA using the AMOS-24 program. The CFA participant group was conducted independently of the EFA, with 328 participants (middle school students). The values obtained from the CFA are shown in Table 6.

**Table 6.***Confirmatory Factor Analysis Results for Six Structured Factors*

Fit Indices	Initial Value	Final Value	Acceptable Fit	Excellent Fit
P	.000	.000	.000 <.01	.000 <.01
$\chi^2/sd$	1.732	1.565	5	3
RMSEA	.047	.042	<.08	<.05
RMR	.081	.075	<.08	<.05
GFI	.90	.91	>.90	>.95
AGFI	.87	.88	>.90	>.95
CFI	.91	.93	>.90	>.95

Note. \*p<.01; RMSEA = root-mean-squareerror of approximation; RMR = rootmeansquarerresidual; GFI = goodness of fit index; AGFI = adjustedgoodness of fit index; CFI = comparative fit index

As seen in Table 6, the first analysis yielded a significant p-value for the 6-factor model ( $\chi^2 = 439.891$ ,  $df = 281$ ,  $p = .000 < .01$ ). Therefore, other goodness-of-fit indices were examined to validate the model. Tabachnick and Fidell (2007) accepted a very low value, such as  $\chi^2/df = 2$ , as the threshold value. Values of RMSEA above 0.08 among the fit indices indicate a poor model (Rigdon, 1996). GFI, AGFI, and CFI values should be greater than .95 (Tabachnick and Fidell, 2013). Goodness-of-fit indices were generally found to be either excellent or acceptable. However, GFI = .89 and AGFI = .87 were values below what is normally considered acceptable. At this stage, the modification suggestions provided by the AMOS program were implemented by correlating the residuals of items 23 and 26 in the design factor, the residuals of items 20 and 21 in the communication factor, and the residuals of items 6 and 11 in the problem-solving

factor. Consequently, the goodness-of-fit values of the six-factor model were acceptable or excellent, with the exception of the AGFI value. Since AGFI = .87 was also found to be very close to the acceptable limit, it can be said that the six-factor structure of the measurement model was sufficiently validated.

### 3.2. Reliability

After establishing the scale's construct validity through EFA and CFA, the reliability of each factor in the scale was calculated using the remaining items. The scale's internal consistency and test-retest temporal reliability coefficients were then calculated for a pre-selected sample of 64 participants. The reliability coefficients are shown in Table 7.

**Table 7.**

#### *Reliability Coefficients of the Factors*

Factor	Reliability Coefficient ( $\alpha$ )	Test-Retest Reliability ( $r^{**}$ )
Innovation	.747	.565*
Problem Solving	.787	.273*
Technology	.750	.709*
Teamwork	.821	.751*
Communication	.762	.499*
Design	.669	.688*

\*p < .05, \*\*r = pearson correlations coefficient

According to Kalaycı (2008), the alpha ( $\alpha$ ) coefficient is used as the basis for interpreting the reliability coefficient. Accordingly, when the  $\alpha$  coefficient is between .00 and .40, the scale is not considered reliable. An  $\alpha$  value between .40 and .60 indicates that the scale has a low level of reliability; a value between .60 and .80 indicates that the scale is fairly reliable; and a value between .80 and 1.00 indicates that the scale has a high level of reliability. When the reliability coefficients are taken into account, it is seen that all factors are highly reliable. The test-retest method was used to test the consistency of students' responses at two points in time (one month apart) (Hair et al., 2014). Since the normality assumptions were sufficiently met for the pretest and posttest results obtained from 64 students (skewness and kurtosis  $< \pm 1$ ), the scores were tested using Pearson correlation analysis. The analysis yielded significant positive moderate to high correlation coefficients for the factors ( $r = .275$  to  $.704$ ). Consistency was high for the entire scale ( $r = .941$ ,  $p = .000 < .05$ ). These results indicate that the scale is sufficiently reliable against random errors over time. Students received a minimum score of 26 and a maximum score of 130 on the scale developed for the study.

### 4. Discussion, Conclusion, and Recommendations

As a result of the study, a five-point Likert-type scale consisting of 26 items and a six-factor scale was developed to determine middle school students' self-efficacy perceptions regarding 21st-century skills. The first subfactor of the scale is self-efficacy perception for innovation skills, consisting of 5 items. The second subfactor is self-efficacy perception for problem-solving skills, consisting of 6 items. The third subfactor is self-efficacy perception for technological literacy, consisting of 4 items. The fourth subfactor is self-efficacy perception for teamwork skills, consisting of 4 items. The fifth subfactor is self-efficacy perception for communication skills, consisting of 3 items. The sixth subfactor is self-efficacy perception for design skills, consisting of 4 items. Content validity was conducted to determine whether the application form of the scale measured the specified characteristics based on expert opinions. Subsequently, the construct validity of the scale was established, and reliability analyses were conducted.

The scale's construct validity was established using EFA. As a result of the EFA, overlapping items and items that did not meet the factor loading values were removed.

Indeed, 26 items remained in the scale, covering 55.012% of the intended construct. The scale's construct validity was confirmed with CFA. The fit indices calculated from CFA were found to be both acceptable and excellent. This result demonstrates that the scale's construct validity was achieved. The reliability of the scale scores was determined using the internal consistency test method and the test-retest method. After establishing construct validity, the scale's internal consistency coefficient was calculated as .941, indicating a high level of reliability. The analyses performed demonstrate that the scale is a measurement tool that provides valid and reliable scores.

The scale items were developed based on the primary literature on 21st-century skills. In this context, the scale's initial criteria were innovation, problem solving, teamwork (collaboration), and communication skills, as well as skills within the framework of the Partnership for 21st Century Skills (P21) (Partnership for 21st Century Skills, 2009). The technological literacy dimension was created within the scope of the skills specified within the scope of 21st-century skills specified by the North Central Regional Educational Laboratory and the European Union (European Union, 2018; North Central Regional Educational Laboratory, 2002). The final skill type, design skill, was created considering that it should be among the main skills that individuals should acquire in the next century (National Research Council, 2012; Ministry of National Education, 2018). The developed scale can be used to measure student development in in-school and out-of-school environments where approaches such as design-based learning and STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics) are applied. It is also envisaged that it will serve as a resource for new research on 21st-century skills. The developed scale can be used to determine middle school students' self-efficacy perceptions regarding 21st-century skills. Longitudinal studies can be used to examine the processes of change in middle school students' self-efficacy perceptions regarding 21st-century skills.

**Ethical Approval:** Ethical approval for the conduct of this study was obtained from the Scientific Research Ethics Committee of İnönü University, Social and Human Sciences (Date: 22.04.2021 – No: 2021/8-42).

**Peer Review:** Externally and independently peer-reviewed.

**Author Contributions:** The authors contributed equally to all stages of the manuscript.

**Conflict of Interest:** The authors declare that there is no conflict of interest at any stage of the study.

**Financial Support:** No financial support was received by the authors for any part of this study.

**Artificial Intelligence Usage Statement:** The authors confirm that no artificial intelligence tools were used at any stage of the research or writing process.

### References

- Akgündüz, D., & Ertepinar, H. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu "Günün modası mı yoksa gereksinim mi?"* (Rapor no: 15434). İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Aslan, M., & Alcı, B. (2023). Mesleki ve teknik lise öğretmenlerinin 21. yy becerileri ile okul yöneticilerine yönelik 21. yy becerileri öz-yeterlik algıları arasındaki ilişki. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(87), 1151-1173. <https://doi.org/10.17755/esosder.1265817>
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. sınıflar)*, Pegem Akademi.
- Büyükoztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (8. Baskı)*. Pegem A Yayıncılık
- Craft, A. (2003). Creative thinking in the early years of education. *Early Years*, 23(2), 143– 54. <https://doi.org/10.1080/09575140303105>.
- Creswell, J.W., Plano Clark, V.L., Gutmann, M., & Hanson, W. (2003). Advanced mixed methods research designs. In A. Tashakkori & Teddlie (Eds.), *SAGE handbook of mixed methods research in social & behavioral research* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W., Fetters, M. D., & Ivankova, N. V. (2004). Designing a mixed methods study in primary care. *Annals of Family Medicine*, 2(1), 7-12.
- Çağlar, İ. (2014). *İletişim kavramının tanımı ve anlamı*, (ed. İ. Çağlar, S. Kılıç, S. Mutlu, M. E. Çağlar, E. Aydemir ve K. M. Daldal), *Genel, Teknik ve Etkili İletişim*, Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık.
- Demirel, Ö. (2000). *Plandan uygulamaya öğretim sanatı*. Pegem A Yayıncılık.
- Demirezen, S., & Hamzaoğlu, E. (2023). Ortaokul öğrencilerine yönelik 21. yüzyıl becerileri öz yeterlik ölçeği geliştirme çalışması. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 157-180.
- Güney, S. (2015). *Örgütsel davranış*. Nobel Yayınevi.
- Hair, J. F., Jr., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. & Tatham, R. L. (2014). *Multivariate data analysis (7th ed.)*. Pearson New International Edition.
- 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. <http://doi.org/10.1080/13664530.2016.1143870>
- Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri. (3. Baskı)*. Asil Yayıncılık.
- Kalemkuş, F., & Bulut Özek, M. (2022). Comprehensive 21st century skills scale: Validity and reliability study. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 12(2), 359-388. <https://doi.org/10.18039/ajesi.899338>
- 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. <https://doi.org/10.5961/jhes.2018.293>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575.
- Mahoney, K. R., & Khwaja, T. (2016). Living and leading in a digital age: a narrative study of the attitudes and perceptions of school leaders about media literacy. *Journal of Media Literacy Education*, 8(2), 77-98.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018), *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Milli Eğitim Basımevi.

- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academic Press.
- Polya, G. (2017). *Nasıl çözmeli? Matematiksel yöntemle yeni bir bakış*, (Çev: Burak Selçuk Soyer). Tübitak Popüler Bilim Kitapları.
- Rigdon, E. E. (1996). CFI versus RMSEA: A comparison of two fit indexes for structural equation modeling. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 3(4), 369-379. <https://doi.org/10.1080/10705519609540052>.
- Silva, E. (2009). Measuring skills for 21st-century learning. *The Phi Delta Kappan*, 90 (9), 630–634. <https://doi.org/10.1177/003172170909000905>
- Sternberg, R. J. (2005). Creativity or creativities?, *International Journal of Human-Computer Studies*, 63(4-5), 370-382. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10317-y>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics (6th ed.)*. MA: Pearson.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics (6th ed.)*. MA: Pearson.
- Taşpınar, M. (2017). *Kuramdan uygulamaya öğretim ilke ve yöntemleri (8th ed.)*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Tutar, H. ve Yılmaz, M.K. (2005). *İletişim genel ve örgütsel boyutuyla*. Seçkin Yayıncılık.
- Türk Dil Kurumu. (2021). *Türkçe sözlük*. <https://sozluk.gov.tr/>
- 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), s.299-321. <http://dx.doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>
- Wegerif, R. (2007). *Dialogic education and technology*. Springer.

#### **İletişim/Correspondence**

Dr. Gökhan TAŞKIN  
[gkhntskn4288@gmail.com](mailto:gkhntskn4288@gmail.com)

Prof.Dr. Gökhan AKSOY  
[aksoygok44@gmail.com](mailto:aksoygok44@gmail.com)