

## Fen Bilimleri Derslerinde Teknoloji Kullanımına Yönelik Motivasyon Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması\*

### Motivation Scale for the Use of Technology in Science Courses: A Validity and Reliability Study

Sonay Şahin Aydemir<sup>1</sup>, Esra Kızılay<sup>2@</sup>

#### ARTICLE INFORMATION:

Received: 14/05/2024  
Accepted: 27/09/2024  
Published: 03/12/2024  
DOI: 10.33710/sduijes.1484001

#### AUTHOR(S) INFORMATION:

1: Erciyes University  
ORCID: 0000-0002-2768-9624

2: Erciyes University  
ORCID: 0000-0001-8329-0186

#### @CORRESPONDING AUTHOR:

Esra Kızılay,  
Erciyes University,  
eguvan@erciyes.edu.tr

#### TO CITE THIS ARTICLE:

Sahin-Aydemir, S. & Kızılay, E. (2024). Motivation scale for the use of technology in science courses: A validity and reliability study. *SDU International Journal of Educational Studies*, 11(2), 51-65

\*Bu araştırma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yürütülmüş olduğu yüksek lisans tezi kapsamında hazırlanmıştır.

#### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde teknoloji kullanımına yönelik motivasyon düzeylerini ölçen geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmektir. Yapılan çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama deseni kullanılmıştır. Yapılan çalışmanın araştırma grubunda Kayseri İli ve çeşitli ilçelerinde yer alan MEB'e bağlı ortaokullarda öğrenim gören öğrenciler yer almaktadır. Araştırma grubunda yer alan öğrenciler 5. sınıf, 6. sınıf, 7. sınıf, 8. sınıf seviyelerinde öğrenim gören 600 öğrenciden oluşmaktadır. Gerçekleştirilen çalışmada örneklem seçimi amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemine göre yapılmıştır. Yapılan çalışma "ARCS Motivasyon Kuramı" temel alınarak öğrencilerin Fen Bilimleri derslerinde teknoloji kullanımına yönelik motivasyon düzeylerini belirlemek amacıyla ölçek geliştirilmiştir. Alan yazın incelemesi sonucunda yazarlar tarafından 28 maddelik madde havuzu oluşturulup, dört uzmanın görüşüne sunulmuş ve çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Düzenlemeler neticesinde taslak ölçek oluşturulmuştur. 600 ortaokul öğrencisine uygulanan taslak ölçek için analizler yapılmıştır. Açıklayıcı Faktör analizi sonucunda KMO değeri 0.932 olarak hesaplanmıştır. Toplam varyans değerinin ise %50.173 olarak açıklandığı tespit edilmiştir. Faktör analizi sonucunda 21 maddelik ölçek üzerinde güvenilirlik analizi yapılmış olup, Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.906 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak ortaokul öğrencilerin Fen Bilimleri derslerinde teknoloji kullanımına yönelik motivasyon düzeyini belirleyen geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Eğitim teknolojisi, Motivasyon, ARCS motivasyon kuramı, Fen eğitimi

#### ABSTRACT

This study aims to develop a valid and reliable scale to measure the motivation levels of middle school students regarding the use of technology in science courses. The study was conducted using the survey method, one of the quantitative research methods. The research group consisted of students studying at middle schools affiliated with the Ministry of National Education (MEB) in Kayseri province and various districts. The research group comprised 600 5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup>, and 8<sup>th</sup> grade students. The sample selection for the study was made using the convenience sampling method, one of the purposeful sampling methods. The scale was developed based on the "ARCS Motivation Theory" to determine students' motivation levels regarding the use of technology in science courses. Following a literature review, the authors created a pool of 28 items, which were then presented to four experts for feedback and subsequently revised. The adjustments led to the creation of a draft scale. The draft scale was administered to 600 middle school students, and analyses were conducted. The Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) value was calculated as 0.932, and the variance explained was 50.173%. A reliability analysis was conducted on the 21-item scale resulting from the factor analysis, with a Cronbach's alpha reliability coefficient of 0.906. In conclusion, a valid and reliable measurement tool has been developed to determine the motivation levels of middle school students regarding the use of technology in science courses.

**Keywords:** Educational technology, Motivation, ARCS motivation theory, Science education

#### JOURNAL INFORMATION:

SDU International Journal of Educational Studies (SDU IJES) is published biannual as an international scholarly, peer-reviewed online journal. In this journal, research articles which reflect the survey with the results and translations that can be considered as a high scientific quality, scientific observation and review articles are published. Teachers, students and scientists who conduct research to the field (e.g. articles on pure sciences or social sciences, mathematics and technology) and in relevant sections of field education (e.g. articles on science education, social science education, mathematics education and technology education) in the education faculties are target group. In this journal, the target group can benefit from qualified scientific studies are published. The publication

languages are English and Turkish. Articles submitted the journal should not have been published anywhere else or submitted for publication. Authors have undertaken full responsibility of article's content and consequences. SDU IJES has all of the copyrights of articles submitted to be published.

## GİRİŞ

Eğitimde kullanılan teknolojiler, kâğıt ve kalemde hologram ve yapay zekaya kadar geniş bir yelpazede evrim geçirmiştir. Endüstri 4.0'ın eğitim teknolojilerinin gelişimini etkilemesi ile birlikte hologram, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, animasyon, simülasyon, QR kod ve yapay zekâ gibi üst düzey teknolojiler Eğitim 4.0 ile eğitime entegre edilmeye başlanmıştır (Awouda vd., 2024; Fernandes vd., 2019; Halili, 2019; Öztemel, 2018; WEF, 2018; WEF, 2020). Bu entegrasyon birçok avantajla birlikte bazı dezavantajları da beraberinde getirmiştir.

Eğitim teknolojilerinin dezavantajları arasında, teknik altyapı yetersizlikleri, teknolojinin karmaşıklığı, öğretmenlerin yeterli bilgiye sahip olmaması ve hizmet içi eğitim eksiklikleri bulunmaktadır (Al-Bataineh ve Brooks, 2003; Alpar vd., 2007). Bu durumlar, teknoloji entegrasyonunu zorlaştırmakta ve eğitim sürecinde aksaklıklara neden olabilmektedir. Avantajları arasında ise, öğrencilere konularla ilgili deneyim kazandırma, yaratıcılıklarını geliştirme, iletişim ve iş birliği becerilerini artırma gibi faktörler bulunmaktadır (Güllüpinar vd., 2013; Taşdemir, 2018). Teknolojinin daha fazla duyuşsal etkileşim sağlaması, bilginin içselleştirilmesini ve anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (Gülcü, 2014). Öğretmenler açısından ise, iş yükünü azaltarak özel ilgi gerektiren öğrencilerine daha fazla vakit ayırmalarına olanak tanımakta ve mesleki yeterlik inancını geliştirmektedir (Arslan ve Şendurur, 2017). Ayrıca eğitime teknoloji entegrasyonu öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini geliştirmeye katkı sağlamaktadır (Demirbaş ve Yağbasan, 2004).

Öğrenme ve öğretme süreçlerinde duyuşsal faktörler arasında ilgi, tutum, inanç ve motivasyon yer almaktadır (Dede ve Yaman, 2008). Motivasyon, öğrenme sürecinin devamlılığı için gerekli bir güçtür (Demirbaş, 2010). Bu çerçevede eğitimde teknoloji kullanımına yönelik öğrencilerin motivasyonu, onların öğrenme sürecinin devamında gerekli bir güç olarak yorumlanmaktadır. Özellikle fen eğitimi, teknolojinin eğitim sistemine entegrasyonu için en uygun derslerden birisi olduğu için (Yıldızay ve Çetin, 2019), fen eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik öğrencilerin motivasyonu ve bu motivasyonu ölçmek oldukça önemlidir. Alan yazın incelemelerinde her ne kadar fen eğitiminde motivasyon ile ilgili çok sayıda ölçek çalışması olsa da (Dede ve Yaman, 2008; Dindar ve Geban, 2015; Glynn, vd., 2011; Işın vd., 2020; Karadağ vd., 2019; Yılmaz ve Cavaş, 2007), öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde teknoloji kullanımına yönelik motivasyon düzeylerini ölçen bir ölçeğe rastlanmamıştır. Fen bilimlerinde teknoloji kullanımına yönelik öğrenci motivasyonunu ölçen geçerli ve güvenilir bir ölçeğin geliştirilmesinin, alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu katkı çerçevesinde araştırmanın amacı; Fen Bilimleri dersinde teknoloji kullanımına yönelik geçerli ve güvenilir motivasyon ölçeği geliştirmek olarak belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda araştırma sorusu “Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri derslerinde teknoloji kullanımına yönelik motivasyon düzeylerini ölçmek için geliştirilen ölçek geçerli ve güvenilir midir?” olup alt problemler ise aşağıda belirtilmiştir.

- Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri derslerinde teknoloji kullanımına yönelik motivasyon düzeylerini ölçen ölçek geçerli midir?
- Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri derslerinde teknoloji kullanımına yönelik motivasyon düzeylerini ölçen ölçek güvenilir midir?

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde teknoloji kullanımına yönelik motivasyonlarını belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama deseni kullanılarak yapılandırılmıştır. Tarama deseni araştırmaya katılan bireylerin tutum ve ilgilerinin ne ölçüde olduğunu belirlemek amacıyla örneklem grupları üzerinde yapılan çalışmalardır (Büyüköztürk, 2016). Yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde teknoloji kullanımına yönelik motivasyon düzeylerini belirlemek amacıyla geçerli ve güvenilir bir motivasyon ölçeği geliştirilmesi hedeflendiği için tarama desenin kullanılmasının uygun olduğuna karar verilmiştir.

### Çalışmanın Örnekleme

Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde teknoloji kullanımına yönelik motivasyon düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın örneklemini Kayseri İlinde yer alan MEB'e bağlı ortaokullarda öğrenim gören 600 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Örneklem hakkında bazı demografik bilgiler Tablo 1' de yer almaktadır.

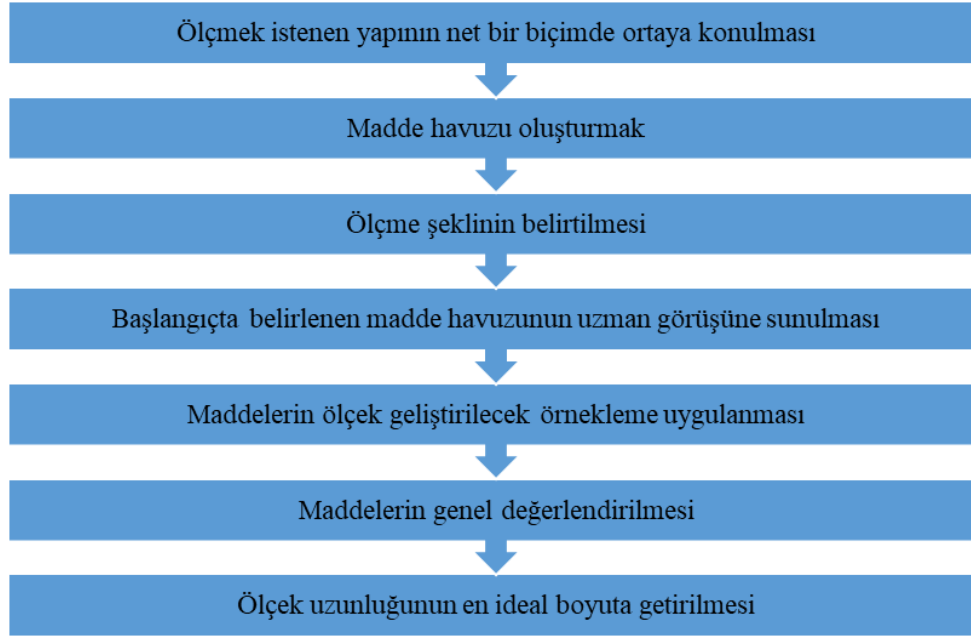
Tablo 1. Örneklemin özellikleri

Cinsiyet	n(f)	%
Kız	310	51.67
Erkek	290	48.33
Okul İsmi	n(f)	%
O1	200	33.33
O2	200	33.33
O3	200	33.33
Sınıf	n(f)	%
5. sınıf	142	23.66
6. sınıf	85	14.17
7. sınıf	160	26.67
8. sınıf	213	35.50

Yapılan çalışmada örnekleme yöntemi belirlenirken kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Kolay ulaşılabilir örnekleme yönteminde evrende yer alan her birey örnekleme bulunması için eşit imkana sahiptir (Kerlinger ve Lee, 1999). Örneklem sayısı belirlenirken ulaşılabilir evrenin %10 olmasına ve ölçekte yer alan madde sayısının en az 10 katı olma şartı göz önünde bulundurulmuştur (Pallant, 2020).

### Veri Toplama Aracı

Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından "Fen Bilimlerinde Teknoloji Kullanımına Yönelik Motivasyon Ölçeği" geliştirilmiştir. Ölçek geliştirilirken De Vellis (2014) tarafından açıklanan ölçek geliştirme ilkeleri doğrultusunda işlemler gerçekleştirilmiştir. De Vellis (2014) tarafından belirtilen ölçek geliştirme basamakları Şekil 1' de yer almaktadır.



Şekil 1. De Vellis Ölçek Geliştirme İlkeleri

Araştırmada “Fen Bilimlerinde Teknoloji Kullanımına Yönelik Motivasyon Ölçeği” oluşturulurken daha önce bu konuda geliştirilen ölçekler ve dayandırıldığı kuramlar incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda oluşturulan ölçeğin ARCS modeline dayandırılmasına karar verilmiştir (Keller, 2010).

ARCS modeli; Keller tarafından tanıtılmıştır. ARCS modeli, öğrenme motivasyonunu artırmak için geliştirilen bir yaklaşımdır. ARCS modeli 1984 yılında oluşturulmuş olup dikkat (attention), ilişki (relevance), güven (confidence) ve doyum (satisfaction) olmak üzere dört ana boyuttan oluşmaktadır. İngilizce isimlerinin ilk harflerinin birleşimiyle oluşturulmuş olan kısaltmadır. Dikkat, öğrencilerin merak ve ilgilerini uyandırarak öğrencilerin öğrenmeye yönelik dikkatlerini yönlendirmeyi hedefler. İlişki, öğrencilerin öğrenme materyallerinin kişisel hedefleriyle ilişkili olduğunu ve bu materyallerin onların yaşamlarına değer kattığını hissetmelerini sağlar. Güven, öğrencilerin öğrenme sürecinde başarılı olabileceklerine dair inançlarını güçlendirir ve başarı beklentilerini dengeler. Son olarak doyum ise öğrenme deneyiminden elde edilen içsel ve dışsal tatminlerle öğrencilerin sürekli bir öğrenme isteği duymalarını hedefler. Bu dört bileşen, eğitimcilerin öğrenme materyallerini ve ortamını tasarlarken dikkate alması gereken önemli unsurlardır. Model, öğrencilerin dikkatini çekmekten, öğrenmenin kişisel önemini vurgulamaktan ve güven oluşturmaktan başlayarak, öğrenme sürecinden doyum elde etmelerine odaklanır. ARCS modeli, etkili öğrenme stratejileri geliştirmek ve öğrencilerin motivasyonunu sürdürülebilir bir şekilde artırmak için kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır (Keller, 2010). Bu sebeplerle araştırmada geliştirilen ölçek ARCS modeline dayandırılmıştır.

Araştırmada ilk olarak 28 maddelik madde havuzu oluşturulmuştur. Ölçme aracının kapsam geçerliğini sağlamak adına “Fen Bilimlerinde Teknoloji Kullanımına Yönelik Motivasyon Ölçeği” ARCS Motivasyon kuramının dört alt boyutuna uygun şekilde maddeler yerleştirilmiştir. Uzmanlar tarafından gelen dönütler neticesinde düzenlemeler yapılarak ölçme aracının kapsam geçerliği sağlanmıştır. Ölçme aracının yapı geçerliği sağlanırken yaygın olarak tercih edilen yöntemlerden birisi faktör analizidir. Bu yöntem ölçme aracının ölçmek istenilen niteliği ölçebilmesi hakkında bilgi vermektedir (Baykul, 2000). Araştırmada Açımlayıcı Faktör analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ile yapı geçerliği sağlanmıştır.

Oluşturulmuş olan ölçme aracının güvenilir olup olmadığını anlamak için her bir madde için güvenilirlik analizi yapılması gerekmektedir. Seçer (2013) Cronbach Alpha'nın ölçeğin güvenilirliğini belirlemede kullanılabilirliği kullanışlı bir araç olduğunu ifade etmiştir. Bir maddenin güvenilir olduğunu güvenilirlik katsayısının en az 0.70 olması ile anlaşılabilir (Pallant, 2020).

### Veri Toplama Süreci

Araştırmada veriler toplanırken öncelikle Erciyes Üniversitesi Sosyal Ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'ndan 381 başvuru numarası kullanılarak onay alınmıştır ve MEB den gerekli izinler alınmıştır. İzin alınan okullara gidilip okul müdürleriyle gerekli görüşmeler sağlanmıştır. Ölçek uygulama aşamasında araştırmayı yapan araştırmacı bütün sınıfları dolaşarak gerekli açıklamaları yapmıştır. Ortalama 30 dk süren ölçek uygulama aşaması neticesinde, veriler kontrol edilerek eksik ve hatalı olan ölçek kağıtları araştırmadan elenmiştir.

### Verilerin Analizi

Araştırmada veri toplama süreci sonunda elde edilen veriler istatistik paket programı ile her bir öğrenci için ayrı ayrı madde puanlamaları yapılarak hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ARCS Motivasyon Kuramının alt boyutlarını içeren (Doyum, Dikkat, İlişki, Güven) ölçek kullanılmıştır. Ölçekte “kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum, kesinlikle katılıyorum” seçeneklerini barındıran beşli Likert tipi ölçek kullanılmıştır. Her bir seçenek için puan belirlenmiştir. Kesinlikle katılmıyorum (1), katılmıyorum (2), kararsızım (3), katılıyorum (4), kesinlikle katılıyorum (5) puan olarak belirlenmiştir. Faktör analizi, doğrulayıcı faktör analizi, güvenilirlik analizleri yapılmıştır.

## BULGULAR

### Ölçeğin Normallik Testleri

Taslak ölçekte bulunan maddeler incelendiğinde (Tablo 2) basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1.5 ile +1.5 arasında olduğu, ortanca ve mod değerlerinin ise birbirlerine yakın olduğu; bu sebeple de ölçekte normallik sağlandığı sonucuna varılmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2013).

Tablo 2. Taslak Ölçek Maddelerin Betimsel İstatistik Değerleri

Madde	Ortalama	Ortanca	Mod	S.Sapma	Varyans	Çarpıklık	Basıklık	Ranj
M1	3.25	3	4	1.145	1.311	-.336	-.638	4
M2	3.09	3	3	1.166	1.360	-.151	-.782	4
M3	2.76	3	3	1.200	1.439	.171	-.849	4
M4	3.44	4	4	1.145	1.312	-.464	-.519	4
M5	2.99	3	3	1.195	1.427	-.007	-.818	4
M6	3.03	3	3	1.169	1.366	-.124	-.804	4
M7	3.64	4	4	1.292	1.670	-.747	-.506	4
M8	3.67	4	4	1.271	1.617	-.784	-.429	4
M9	3.48	4	4	1.259	1.586	-.603	-.655	4

M10	3.36	5	5	1.376	1.894	-.381	-1.075	4
M11	3.26	4	4	1.257	1.579	-.293	-.909	4
M12	3.33	4	4	1.206	1.454	-.504	-.633	4
M13	3.36	4	4	1.333	1.777	-.391	-.965	4
M14	3.50	4	4	1.166	1.359	-.600	-.322	4
M15	3.52	4	4	1.110	1.232	-.635	-.072	4
M16	3.67	4	4	1.206	1.454	-.750	-.288	4
M17	3.21	3	3	1.132	1.281	-.239	-.555	4
M18	3.19	3	3	1.206	1.454	-.202	-.735	4
M19	3.19	3	3	1.208	1.458	-.284	-.774	4
M20	3.40	4	4	1.177	1.386	-.485	-.520	4
M21	3.25	3	3	1.162	1.351	-.237	-.562	4
M22	3.61	5	5	1.341	1.798	-.693	-.728	4
M23	3.45	4	4	1.309	1.714	-.507	-.883	4
M24	3.48	4	4	1.269	1.611	-.493	-.803	4
M25	3.50	4	4	1.243	1.546	-.557	-.615	4
M26	3.48	4	4	1.262	1.592	-.508	-.751	4
M27	3.19	3	3	1.247	1.554	-.269	-.859	4
M28	3.20	4	4	1.342	1.800	-.290	-1.072	4

### AFA Bulguları

Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA), ölçeğin yapı geçerliğinin sağlanması adına dikkate alındığında, ölçme aracının geliştirilmesinde en çok kullanılan analiz yöntemidir (Tavşancıl, 2010). Bu bağlamda, faktör analizi, taslak halinde hazırlanmış ölçekte yer alan maddelerin birbirleriyle olan ilişkisini ve maddelerin faktörlerinin belirlenmesinde tercih edilen bir yöntemdir (Sönmez ve Alacapınar, 2016). Yapılan araştırmada, istatistik programlarından destek alınmıştır. Programda, öncelikli olarak açımlayıcı faktör analizine bakılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Açımlayıcı faktör analizinin yapılabilmesi için birtakım koşulların yerine gelmesi gerekmektedir. Koşullardan birincisi, örneklem büyüklüğünün makul seviyede olması gerektiğidir. Yani, faktör analizinde 300 bireye; ya da toplam madde sayısının 5 katı sayıda kişiye ulaşılması önerilmektedir (Seçer, 2013). Araştırmada, örneklem sayısı 600 olarak seçilmiş olup, bu sayı 300'ün üzerinde ve ayrıca toplam madde sayısı olan 28'in de 5 katı büyüklüğündedir. Açımlayıcı Faktör analizinde dikkate alınması gereken ikinci bir koşul olarak Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri sayılabilir. Bu değer, örneklem büyüklüğünün geçerliliğine dair bilgi vermektedir. Örneklem büyüklüğünün yeterli kabul edilebilmesi için KMO değerinin 0.7'ye eşit veya büyük olması zorunludur. Diğer bir koşul olarak ise Barlett's testi sayılabilir. Bu test sonucunda çıkan değer de anlamlı olması gerekmektedir. Bu test, verilerin normal bir dağılım sonucu oluşup oluşmadığının tespiti amacıyla kullanılmaktadır (Can, 2014; Seçer, 2013). Ölçeğin, araştırmadaki KMO değeri 0.932 olarak bulunmuş; Barlett's testi sonucunun ise anlamlı ( $p < .05$ ) çıktığı tespit edilmiştir. Buna göre, faktör analizine uygun olup olmadığının tespiti amacıyla yapılan KMO ve Barlett's testlerinden alınan sonuçlara göre, ölçek maddelerinin makul seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bundan sonraki süreçte faktör analizine geçilmiştir.

Tablo 3. Birinci Faktör Analizi KMO Değeri

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliğinin Ölçüsü	.932
Ki Kare	4649.842
Bartlett's Küresellik Testinin Serbestlik Derecesi	210
Anlamlılık	.000

Faktör analizlerinde kullanılan faktör yük değerleri her bir madde için ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Faktör yük değerleri; maddenin, faktör tarafından ölçülen kavramsal yapıyla olan ilişkisini gösterir. Faktör yük değerinin 0.30'un üstünde olması gerekmektedir (Şencan, 2005). Yapılan çalışmada faktör yük değeri için 0.30 sınır değeri temel alınmıştır. Yapılan faktör analizi sonucunda, maddelerin yük değerleri incelenmiştir. Faktör analizinde; KMO değeri ve  $p < .05$  değerleri dikkate alınarak, örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu tespit edilerek; açımlayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Bu amaçla ilk olarak toplam varyans tablosunda öz değerin 1'den büyük 5 faktör olduğu görülmüştür. Maddelerin binişik olup olmadığının tespiti için; döndürülmüş bileşen matrisi tablosuna bakılmış, burada 12., 23. ve 10. maddenin binişik olduğu görülerek faktör analizi tekrarlanmıştır.

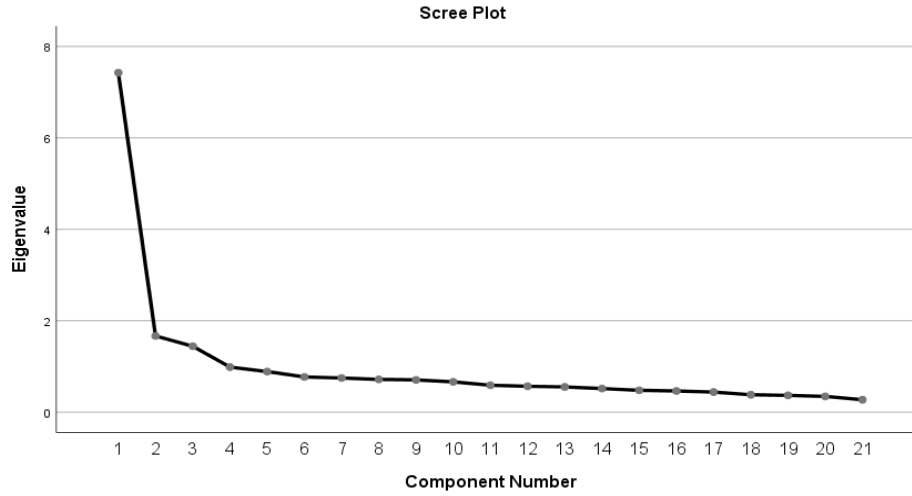
Faktör analizi için ilk olarak, KMO ve  $p < .05$  değerlerine bakılarak örneklem büyüklüğünün yeterli olduğuna karar verilmiş ve buna göre faktör analizi yapılmıştır. Toplam varyans tablosu incelenmiş ve özdeğeri 1'den büyük 5 faktör olduğu tespit edilmiştir. Döndürülmüş bileşen matrisi tablosu incelendiğinde ise 14. ve 16. maddelerin binişik olduğu tespit edilmiş ve bu maddeler çıkarılmıştır. Faktör analizi tekrarlanmıştır. Faktör analizine bakılırken ilk olarak örneklem büyüklüğü için KMO ve  $p < .05$  değerleri incelenmiş olup örneklemin büyüklüğünün yeterli olduğu sonucundan sonra faktör analizi yapılmıştır. Toplam varyans tablosunda özdeğeri 1'den büyük 4 faktör olduğu belirlenmiştir. Döndürülmüş bileşen matrisi tablosunda binişik madde olmadığı tespit edilmiştir. Fakat 27. ve 28. maddelerin ayrı bir faktör altında toplandığı tespit edilmiştir. Bir faktörün oluşabilmesi için en az 3 maddeyi içermesi gerektiğinden hareketle 27. ve 28. maddeler çıkarılmıştır.

Faktör analizi tekrarlanmıştır. Faktör analizi için KMO değeri 0.932 ve  $p < .05$  olduğunun görülmesi neticesinde, faktör analizi yapılabilmesi için değerlerin makul seviyede olduğuna karar verilmiştir. Daha sonra faktör analizine geçilmiştir. Toplam varyans tablosunda özdeğeri 1'den büyük 3 faktör olduğu ve toplam varyansın % 50.173'ünü açıkladığı görülmüştür. Çıkarılan maddeler ile birlikte, 21 maddelik ölçek halini alan veri toplama aracımız oluşmuştur. Bu maddelere tekrar faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi sonucunda oluşan toplam varyans tablosu Tablo 4' te verilmiştir.

Tablo 4. Toplam Varyans Tablosu

Bileşenler	Toplam	Varyans Yüzdesi	Kümülatif Yüzde
1	7.425	35.359	35.359
2	1.668	7.941	43.300
3	1.443	6.873	50.173
4	.986	4.697	54.870
5	.889	4.234	59.104
6	.771	3.674	62.778
7	.748	3.563	66.341
8	.717	3.415	69.756
9	.707	3.367	73.123
10	.665	3.166	76.289
11	.590	2.808	79.097
12	.567	2.700	81.797
13	.553	2.634	84.431
14	.517	2.464	86.895
15	.479	2.282	89.177
16	.464	2.211	91.388
17	.441	2.100	93.488
18	.382	1.818	95.306
19	.368	1.752	97.058
20	.345	1.644	98.702
21	.272	1.298	100.000

Toplam varyans tablosu incelendiğinde; öz değeri 1'den büyük 3 faktör olduğu ve toplam varyansın %50.173 ünü açıkladığı tespitine varılmıştır. Seçer (2013)'e göre faktör analizinde bir faktörün alt boyut olarak adlandırabilmesi için, her bir faktör için öz değeri en az 1 olma şartı gerekmektedir. Sadece toplam varyans tablosuna bakarak o ölçeğin kaç faktörden oluştuğunu belirlemek için yeterli bir ölçüt değildir (Seçer, 2013). Bu sebeple “Scree Plot” grafiğine bakılmıştır. Ölçek için “Scree Plot” grafiği Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Ölçek için “Scree Plot” grafiği

Fen Bilimleri dersinde Teknoloji kullanımına yönelik motivasyon ölçeğine ait “Scree Plot” grafiği incelendiğinde, üç faktörden sonra faktörlerin varyansa katkılarının birbirine yakın olduğu yorumu yapılabilir. Ayrıca, üçüncü faktörden sonra eğimin düzeldiği gözlenmiştir. Bu veriler ışığında, faktör sayısının 3 olduğu sonucuna varılmıştır. (Çokluk vd., 2010). Ölçekteki maddelerin hangi faktörler altında toplandığının tespiti için döndürülmüş bileşen matrisi tablosu incelenmelidir (Seçer, 2013). Ölçekte yer alan maddelerin belirlenen üç faktöre nasıl dağıldığı aşağıdaki Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Ölçeğin Döndürülmüş Bileşenler Matrisi

Maddeler	Faktörler		
	1	2	3
M8	.754		
M25	.742		
M22	.737		
M24	.713		
M7	.676		
M26	.646		
M9	.592		
M13	.531		
M11	.517		
M19		.752	
M18		.739	
M17		.705	
M20		.588	
M21		.537	
M15		.489	



M2	.659
M1	.656
M3	.635
M5	.628
M6	.565
M4	.511

Ölçeğin 3 faktörden oluştuğu tablo incelemesinden anlaşılmaktadır. Maddelerin faktör yük değerleri incelendiğinde bunların 0.30'dan büyük gözlenmektedir. Tüm bu sonuçlar ışığında; ölçek 21 maddelidir ve 3 faktörden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan faktörler ile bu faktörlerdeki maddeler aşağıda belirtilmiştir.

- Faktör1: Doyum ve Dikkat alt boyutu, madde 7, 8, 9, 11, 13, 22, 24, 25, 26
- Faktör2: Güven alt boyutu, madde 15, 17, 18, 19, 20, 21
- Faktör3: İlişki alt boyutu, madde 1, 2, 3, 4, 5, 6

### DFA Bulguları

Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA); ölçek geliştirme çalışmalarında, belirlenmiş yapının doğruluğunun incelenmesi için kullanılmaktadır (Karagöz, 2016). Yapılan çalışmada, açıklayıcı faktör analizi ile ortaya konulmuş olan ölçek yapısının doğruluğunun incelenmesi amacıyla, son şeklini almış olan ölçek üzerinde doğrulamalı faktör analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları incelenirken; uyum indeksi ve faktör yükleri regresyon katsayıları üzerinde inceleme yapılmıştır.

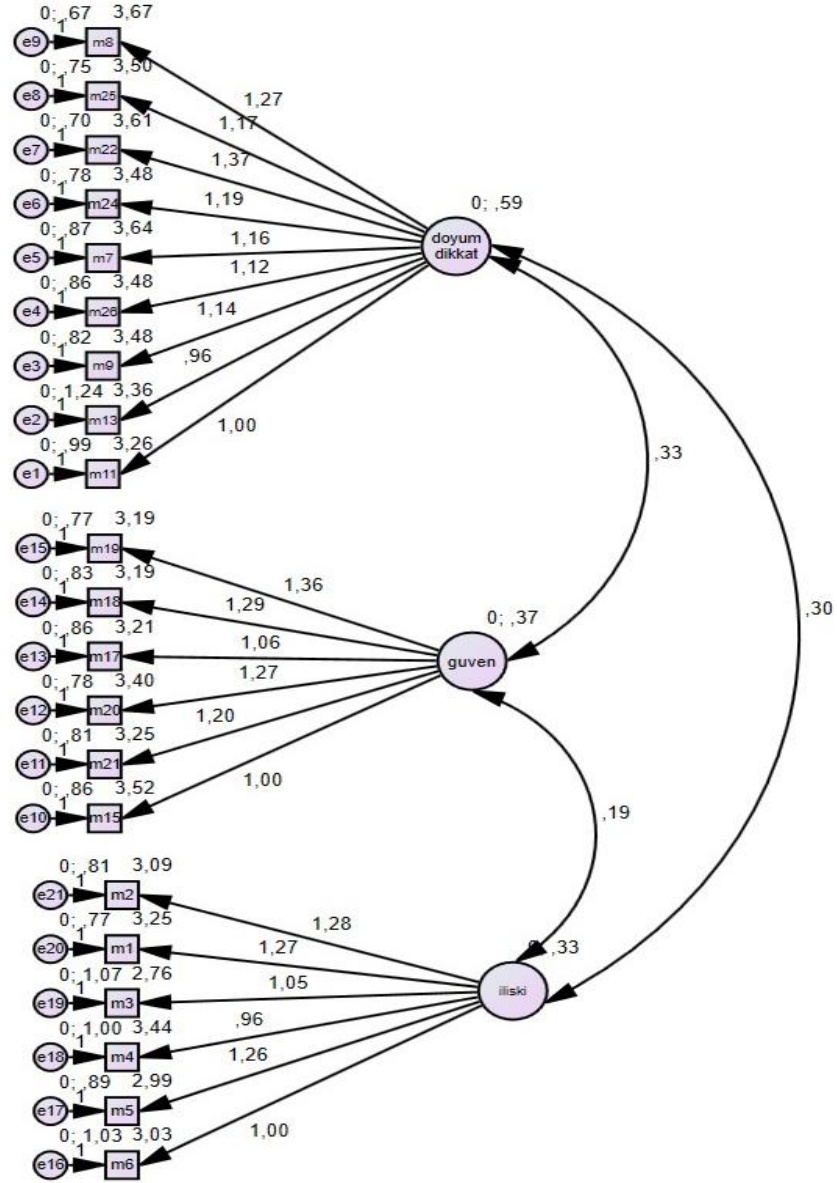
Doğrulamalı faktör analizinin incelenmesinde çok sayıda uyum indeksinden bahsedilir. Analizlerin incelenmesi sırasında nelerin değerlendirileceği konusunda kesin bir yargı yoktur. Çoğunlukla, karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI) ve yaklaşık hataların ortalama karekökü (RMSEA) gibi değerler üzerinde inceleme yapılır (Karagöz, 2016).

Yapılan çalışmada CFI değeri 0.946 olarak hesaplanmıştır. Özdamar (2016)' a göre CFI değerinin 0.90'dan büyük olması, bu değer kabul edilebilir sınırlar içinde olduğunu göstermektedir. Yapılan çalışmada, RMSEA değerinin 0.57 olduğu görülmüştür. Bu değer 0.1'den küçük bir değer olması kabul edilebilir bir ölçüttür (Özdamar, 2016). Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, uyum indeksleri bakımından, açıklayıcı faktör analizlerine göre ortaya çıkan ölçek yapısının kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu söylenebilir.

Doğrulamalı Faktör Analizine göre oluşan standardize regresyon değerleri (faktör yükleri) Şekil 3'te verilmiştir. Karagöz (2016)'e göre faktör yük değerleri, tespit edilen değişkenin alt boyutlarını açıklamaktadır. Doyum ve Dikkat alt boyutu için faktör yük aralığı 0.96-1.37 arasında değişebildiği tespit edilmiştir. Güven alt boyutu için faktör yük aralığı 1.00-1.36 arasında değişebildiği tespit edilmiştir. İlişki alt boyutu için faktör yük aralığı 0.96-1.28 arasında değişebildiği tespit edilmiştir.

Karagöz (2016)'e göre  $p < .05$  olması durumunda, maddelerin faktörlere anlamlı yüklendiği anlamına gelmektedir. Bu kritere göre, yapılan çalışmanın maddelere yükleniminin anlamlı olduğu söylenebilir. Alt boyutlar arasında ise kovaryans, korelasyon ve varyans değerleri önem arz etmekte olup, bu değerlerin  $p < .05$  olması istatistiksel açıdan önemlidir (Karagöz, 2016).

Tüm bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde; doyum dikkat ve güven alt boyutları arasında 0.33 yüklü, güven ve ilişki alt boyutları arasında 0.19, doyum dikkat ve ilişki alt boyutları arasında 0.30 yüklü bir ilişki ortaya çıktığı anlaşılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Fen Bilimlerinde Teknoloji Kullanımına Yönelik Motivasyon Ölçeği'ne ait path diyagramı

### Güvenirlilik Analizi Bulguları

Ölçeklerin güvenirliliğinin tespitinde kullanılan Cronbach Alpha öncelikli olarak tercih edilen bir yöntemdir (Sönmez ve Alacapınar, 2016). Bu yöntemde asıl amaç, ölçeğin maddelerinin birbirleri ile olan ilişkisinin tespit edilmesi ve ilişkilerin uyum derecesinin gösterilmesidir. Hesaplanan Cronbach's Alpha katsayısı 0.7'den büyük olmalıdır (Seçer, 2013).

Güvenirlilik analizi sonucunda ortaya çıkan, tüm ölçeğe ait Cronbach Alpha katsayısı ve alt boyutlarına ait veriler Tablo 6' da verilmiştir.

Tablo 6. Ölçeğe ilişkin Cronbach Alpha Katsayıları

Boyutlar	Madde Sayısı	Cronbach Alpha
Dikkat ve Doyum	9	0.890
Güven	6	0.794
İlişki	6	0.733
Tüm Ölçek	21	0.906

Tablo 6 incelendiğinde ölçeğin tamamının ve boyutlarının yüksek güvenilirliğe sahip olduğu görülmektedir. Buraya kadar açıklanmış olan faktör analizleri, madde analizleri ve güvenilirlik analizlerine göre, geçerli ve güvenilir 21 maddeli ve üç faktörlü Fen Bilimlerinde Teknoloji Kullanımına yönelik motivasyon ölçeği geliştirilmiştir. Geliştirilmiş olan Fen Bilimlerinde Teknoloji Kullanımına Yönelik Motivasyon Ölçeği'nin örnek maddeleri aşağıda sunulmuştur.

- ❖ Doyum ve Dikkat:
  - Fen bilimleri dersinde farklı teknolojiler kullanmak beni mutlu eder.
  - Fen bilimleri dersine teknolojik araçları dahil etmek ilgimi çeker.
- ❖ Güven:
  - Fen bilimleri dersinde teknoloji içeren konuları anlayabilirim.
  - Fen bilimleri dersinde çeşitli teknolojileri kullanarak ürün tasarlayabilirim.
- ❖ İlişki:
  - Fen bilimleri konularıyla teknoloji arasında ilişki vardır.
  - Fen bilimleri dersinde kullanılan teknolojik uygulamalar fen bilimlerindeki başarımla ilişkilidir.

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri derslerinde teknoloji kullanımına yönelik motivasyonlarını belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirilen bu araştırma, De Vellis'in (2014) ölçek geliştirme prensipleri doğrultusunda titizlikle yürütülmüştür. Uzman kontrolleri ve faktör analizleriyle desteklenen bu çalışma, ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğini doğrulamıştır. Sonuçlar, ölçeğin üç ana faktörden oluştuğunu göstermiştir: Doyum ve dikkat, güven ve ilişki. Bu bulgular, ölçeğin Fen Bilimleri derslerinde teknoloji kullanımına yönelik motivasyonu etkili bir şekilde ölçebilecek güçlü bir araç olduğunu vurgulamaktadır.

Alan yazında eğitimde teknoloji kullanımına yönelik motivasyonu ölçecek güvenilir bir ölçek oldukça önemlidir. Çünkü alan yazında teknoloji kullanımının motivasyona etkisi ve motivasyonu ölçme konusunda farklı araştırma bulguları yer almaktadır. Bu araştırma bulgularındaki farklılığın muhtemelen nedeninin ölçme araçları arasındaki farklılıklardan ve güvenilir sonuçlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Karadağ ve diğerleri (2019) tarafından yapılan bir çalışmada fen bilimleri eğitiminde teknoloji kullanımının motivasyonu artırma potansiyeline dikkat çekmektedir. Benzer şekilde Yılmaz ve Sanalan'ın (2015) öğrenciler üzerinde yaptığı çalışma, mobil teknolojinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonu artırabileceğini desteklemektedir. Ancak, Kahyaoglu ve Elçiçek'in (2016) bulguları, bu sonucun kesin olmadığını ve teknolojinin motivasyon üzerinde karmaşık etkileri olduğunu göstermektedir. Raes ve Schellens'in (2012) araştırması da web tabanlı işbirlikçi öğrenme projelerinin öğrenci motivasyonunu artırmadığına işaret etmektedir. Bu sonuçlar, teknolojinin motivasyon üzerindeki etkilerinin belirsizliğini vurgulamaktadır. Tüm bu bulgular, teknolojinin fen bilimleri eğitiminde motivasyonu artırma potansiyeline sahip olduğunu ancak bu etkinin karmaşık olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin ve öğretmenlerin motivasyonunu artırmak için teknoloji kullanımının dikkatlice planlanması ve uygulanması gerekmektedir. Bu noktada araştırmada geliştirilen ölçeğin de alan yazına katkı sağlayacağı görülmektedir. Bununla

birlikte, teknolojinin etkili kullanımıyla ilgili daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Bu araştırmalar, fen bilimleri alanında öğrenci motivasyonunu artırmanın yollarını aydınlayabilecektir.

## Öneriler

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri derslerinde teknoloji kullanımına yönelik motivasyon düzeylerini belirlemek için ölçek geliştirilmiştir. Benzer bir ölçek farklı örneklemeler için de geliştirilebilir. Araştırmada geliştirilen ölçeğin yaş ve cinsiyet gibi demografik faktörlere göre nasıl değiştiği incelenerek öğrencilerin motivasyonlarını anlamak için daha kapsamlı bir bakış sağlayabilir. Geliştirilen ölçek kullanarak, ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri derslerindeki teknoloji kullanımına yönelik motivasyonlarının zaman içinde nasıl değişim gösterdiğini inceleyen boylamsal çalışmalar yürütülebilir.

## KAYNAKLAR

- Al-Bataineh, A., & Brooks, L. (2003). Challenges, advantages, and disadvantages of instructional technology in the community college classroom. *Community College Journal of Research & Practice*, 27(6), 473-484. <https://doi.org/10.1080/10668920390190600473>
- Alpar, D. Batdal, G. ve Avcı, Y (2007). Öğrenci merkezli eğitimde eğitim teknolojileri uygulamaları. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 19-31.
- Arslan, S. ve Şendurur, P. (2017). Eğitimde teknoloji entegrasyonunu etkileyen faktörlerdeki değişim. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (43), 25-50.
- Awouda, A., Traini, E., Asranov, M., & Chiabert, P. (2024). Bloom's IoT Taxonomy towards an effective Industry 4.0 education: Case study on Open-source IoT laboratory. *Education and Information Technologies*, 1-23. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12468-7>
- Baykul, Y. (2000). Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması. Ankara: ÖSYM Yayınları
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi (2. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- De Vellis, R. F. (2014). *Ölçek Geliştirme: Kuram ve Uygulamalar*. (T. Totan, Çev.) Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Dede, Y., & Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-37.
- Demirbaş, M., & Yağbasan, R. (2004). Fen bilgisi öğretiminde, duyuşsal özelliklerin değerlendirilmesinin işlevi ve öğretim süreci içinde, öğretmen uygulamalarının analizi üzerine bir araştırma. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 177-193.
- Demirbaş, N. (2010). Yaşamda Anlam ve Yılmazlık. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi.
- Dindar, A. Ç., & Geban, Ö. (2015). Fen bilimleri motivasyon ölçeğinin Türkçe'ye ve kimya'ya uyarlanması: Geçerlilik çalışması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(1), 15-34.
- Fernandes, G. W.-R., Rodrigues, A. M., & Ferreira, C. A.-R. (2019). *Using ICT in InquiryBased Science Education*. Springer International Publishing.
- Glynn, S. M., Brickman, P., Armstrong, N., & Taasoobshirazi, G. (2011). Science motivation questionnaire II: Validation with science majors and nonscience majors. *Journal of research in science teaching*, 48(10), 1159-1176.
- Gülcü, İ. (2014, Şubat 04-07). *Etkileşimli tahta kullanımının avantajları ve dezavantajlarına yönelik öğretmen görüşleri*. Akademik Bilişim Konferansı, Mersin.
- Güllüpnar, F., Kuzu, A., Dursun, Ö.Ö., Kurt, A.A. & Gültekin M. (2013). Milli Eğitimde teknoloji kullanımı ve sonuçları: velilerin bakış açısından Fatih Projesi'nin pilot uygulamasının değerlendirilmesi, *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30, 195-216.
- Halili, S, H. (2019). Technological advancements in education 4.0. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 7(1),63-69.

- Işın, O., Akcay, H., & Kapıcı, H. (2020). Fen öğrenme motivasyon ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Mediterranean Journal of Educational Research*, 14(31).
- Kahyaoğlu, M., & Elçiçek, M. (2016). Eğitsel bilgisayar oyunlar ile desteklenen fen bilimleri öğretiminin öğrencilerin motivasyon ve yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 11(14).
- Karadağ, M., Zalluhoğlu, A. E., Günal, G. G., Dayıoğlu, O., & Kışla, T. (2019). Derslerde teknoloji kullanımına yönelik motivasyon ölçeğinin geliştirilmesi. *Ege Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 146-157.
- Karagöz, Y. (2016). *SPSS 23 ve AMOS 23 uygulamalı istatistiksel analizler*. Ankara: Nobel.
- Keller, J. M. (2010). *Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach*. New York: Springer.
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. (1999). *Foundations Of Behavioral Research*. New York: Harcourt College Publishers.
- Özdamar, K. (2016). *Eğitim, sağlık ve davranış bilimlerinde ölçek ve test geliştirme/ yapısal eşitlik modellemesi*. Eskişehir: Nisan Kitabevi.
- Öztemel, E. (2018). Eğitimde Yeni Yönelimlerin Değerlendirilmesi ve Eğitim 4.0. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 25-30.
- Pallant, J. (2020). SPSS kullanma kılavuzu: SPSS ile adım adım veri analizi (S. Balcı & B. Ahi, Çev.). *Anı Yayıncılık*.
- Raes, A., & Schellens, T. (2012). The impact of web-based inquiry in secondary science education on students' motivation for science learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 69, 1332-1339.
- Seçer, İ. (2013). *SPSS ve LISREL ile Pratik Veri Analizi*. Anı Yayıncılık.
- Sönmez, V. & Alacapınar, F. G. (2016). *Sosyal bilimlerde ölçme aracı hazırlama*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (6 b.). Boston: Pearson.
- Taşdemir, S. (2018). FATİH projesi ile eğitimde teknoloji entegrasyonu sağlanan okullarda teknoloji liderinin belirlenmesi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 01-14.
- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (4. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yıldızay, Y. & Çetin, G. (2019). Fen eğitiminde eğitim teknolojileri kullanımı: İçerik analizi. *International Journal of Computers in Education*, 1(2), 21-33.
- Yılmaz, H., & Çavaş Huyugüzel, P. (2007). Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *İlköğretim Online Dergisi*, 6 (3), 430-440, 2007.
- Yılmaz, Ö., & Sanalan, V. (2015). Fen öğretiminde katılımlı ve motive edici sınıf ortamı: mobil teknoloji kullanımı. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 34(2), 37-50.
- World Economic Forum (2018). The Future of Jobs Report 2018. Accessed from: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf)
- World Economic Forum (2020). The Future of Jobs Report 2020. Accessed from: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2020.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf)

## EXTENDED ABSTRACT

### Motivation Scale for the Use of Technology in Science Courses: A Validity and Reliability Study

**Introduction:** Technologies used in education have evolved from paper and pen to a wide range, including holograms and artificial intelligence. With Industry 4.0, technologies such as holograms, virtual reality, augmented reality, animation, simulation, QR codes, and artificial intelligence have been integrated into Education 4.0 (Awouda et al., 2024; Fernandes et al., 2019; Halili, 2019; Öztemel, 2018; WEF, 2018; WEF, 2020). While this integration brings about disadvantages such as technical infrastructure deficiencies and teachers' knowledge gaps (Al-Bataineh & Brooks, 2003; Alpar et al., 2007), it also provides advantages such as offering students experiential learning, enhancing creativity and improving collaboration skills (Güllüoğınar et al., 2013; Taşdemir, 2018). Technology facilitates the internalization of knowledge and meaningful learning (Güllü, 2014) and reduces teachers' workload, allowing them to spend more time with students (Arslan & Şendurur, 2017). Student motivation towards using technology in science education is essential, and developing a valid scale to measure this motivation will contribute to the literature (Yıldızay & Çetin, 2019; Dede & Yaman, 2008). In this context, the research aims to develop a valid and reliable motivation scale for using technology in science education.

**Method:** The research model aimed to determine middle school students' motivation toward technology. The survey method was used in science classes in Kayseri province, where 600 middle school students from schools under the National Education System were sampled. The "Motivation Scale for Technology Use in Science" was the data collection tool, developed based on the ARCS Motivation Theory, and underwent expert review as well as reliability and validity analyses. Ethical permissions were obtained, and the scale was administered, followed by statistical analyses of the collected data. In conclusion, the study utilized the sub-dimensions of the ARCS Motivation Theory to assess motivation towards technology use in science classes, with reliability analyses conducted for validation.

**Results:** The meticulous process of ensuring construct validity in scale development studies, often achieved through Exploratory Factor Analysis (EFA), was rigorously followed in this research. This method, preferred to determine the relationships between items and factors within the scale (Tavşancıl, 2010; Sönmez & Alacapınar, 2016), was employed while examining the 'Motivation Scale for the Use of Technology in Science Classes by Middle School Students.' The results, a testament to the thoroughness of the process, indicated that the scale consisted of 21 items and 3 factors. Confirmatory Factor Analysis (CFA), on the other hand, is utilized to examine the accuracy of the scale's structure (Karagöz, 2016). Fit indices and factor loadings are assessed in this analysis. The study found that the CFI value was within acceptable limits, and the RMSEA value was at the desired level (Özdamar, 2016). Furthermore, examining the factor loadings facilitated the explanation of sub-dimensions (Karagöz, 2016). The reliability of the scale was evaluated using Cronbach's Alpha coefficient (Sönmez & Alacapınar, 2016). The analysis revealed that both the scale and its sub-dimensions exhibited high reliability. These findings validate the motivation scale for the use of technology in science classes and have practical implications. They provide researchers with a powerful tool to measure and evaluate students' motivation, thereby enhancing the effectiveness of technology use in science classes.

**Conclusion:** This research, aimed at determining middle school students' motivation for using technology in science classes, developed a scale following De Vellis's (2014) principles of scale development. Conducted with meticulous care, including expert reviews and factor analyses, this study confirmed the validity and reliability of the scale. Results indicated that the scale comprised three main factors: satisfaction and attention, confidence, and relationship. These findings underscored the scale's effectiveness as a robust tool for measuring motivation for technology use in science classes. In educational literature, having a reliable scale to measure motivation for technology use is crucial because various research findings exist on the impact of technology use on motivation and methods of measuring motivation. The differences in research findings are likely attributed to variations in scale instruments and reliable outcomes. A study by Karadağ et al. (2019) highlights the potential of technology use in science education to enhance motivation. Similarly, research by Yılmaz and Sanalan (2015) with students suggests that mobile technology could enhance motivation for learning science. However, findings by Kahyaogđlu and Elçiçek (2016) indicate that this result is not definitive and that technology has complex effects on motivation. Raes and Schellens' (2012) study also suggests that web-based collaborative learning projects do not necessarily increase student motivation. These findings underscore

the uncertainty surrounding the effects of technology on motivation. Altogether, these findings suggest that while technology has the potential to enhance motivation in science education, its effect is complex. Careful planning and implementation of technology use are necessary to enhance motivation for both students and teachers.

Additionally, the scale developed in this research is expected to contribute to the literature. Nevertheless, further research on effective technology use is needed. Such studies can shed light on increasing student motivation in science education. In this study, a scale was developed to determine middle school students' motivation levels for using technology in science classes. A similar scale could be developed for different samples. Investigating how the developed scale varies according to demographic factors such as age and gender could provide a more comprehensive understanding of students' motivations. The developed scale could also be used to conduct longitudinal studies examining how middle school students' motivation for using technology in science classes changes over time.

**Keywords:** *Educational technology, Motivation, ARCS motivation theory, Science education*