

## Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği Geliştirme Çalışması

### Development of the Hopelessness Scale Toward the Science Course

Aydın SELLİOĞ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mersin Üniversitesi, Mersin, ORCID No: 0000-0002-0939-4769

#### Kaynak Gösterimi İçin (For cited in):

Sellioğ, A. (2026). Fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeyi ölçeği geliştirme çalışması. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 14 (2026), 82-110. DOI: <https://doi.org/10.56423/fbod.1745741>



## Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği Geliştirme Çalışması\*\*

Aydın SELLİOĞ 1\*

<sup>1</sup>Mersin Üniversitesi, Mersin, ORCID No: 0000-0002-0939-4769

Makale Bilgisi	Öz
Gönderilme Tarihi: 18, Temmuz, 2025 Revizyon Tarihi: 12, Ocak, 2026 Kabul Tarihi: 29, Ocak, 2026	<i>Mevcut çalışma, ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeylerini belirlemek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla beşli Likert tipi ölçek geliştirme çalışması olarak tasarlanmıştır. Ölçek geliştirme sürecinde alan yazın taraması, odak grup görüşmeleri ve uzman değerlendirmeleri yürütülmüş; kapsam ve dil uygunluğu Davis tekniği ile güçlendirilmiştir. Bu aşamalar sonucunda 59 maddelik denemelik form oluşturulmuş ve iki bağımsız örnekleme uygulanmıştır. Açıklayıcı Faktör Analizi 626 öğrenciden, Doğrulayıcı Faktör Analizi ise 631 öğrenciden elde edilen veriler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda dört faktörlü ve 31 maddelik bir yapı elde edilmiş; faktörler “Öz Yeterlik”, “İlgisizlik”, “Endişe” ve “Sosyal Baskı” olarak adlandırılmıştır. Sonuçlar modelin uyumunun kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir (<math>X^2/sd = 2,90</math>; <math>RMSEA = 0,05</math>; <math>CFI = 0,98</math>). Geliştirilen ölçeğin, fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluğu ölçmede psikometrik açıdan güçlü bir araç olduğu değerlendirilmektedir.</i>
<b>Anahtar Kelimeler:</b> Fen bilimleri, umutsuzluk, ölçek geliştirme, geçerlik, güvenilirlik.	

## Development of the Hopelessness Scale Toward the Science Course

Article Information	Abstract
Received: 18, July, 2025 Revised: 12, January, 2026 Accepted: 29, January, 2026	<i>The current study aims to develop a valid and reliable measurement tool to determine the levels of hopelessness toward science lessons among middle school students. To this end, it has been designed as a five-point Likert-type scale development study. During the scale development process, a literature review, focus group interviews, and expert evaluations were conducted; the content and language appropriateness were enhanced using the Davis technique. As a result of these stages, a 59-item pilot form was created and applied to two independent samples. Exploratory Factor Analysis was performed on data obtained from 626 students, while Confirmatory Factor Analysis was performed on data obtained from 631 students. The analyses resulted in a four-factor, 31-item structure; the factors were named “Self-Efficacy,” “Indifference,” “Anxiety,” and “Social Pressure.” The results indicate that the model's fit is acceptable (<math>X^2/df = 2.90</math>; <math>RMSEA = 0.05</math>; <math>CFI = 0.98</math>). The developed scale is considered a psychometrically robust tool for measuring hopelessness toward science courses.</i>
<b>Keywords:</b> Science education, hopelessness, scale development, validity, reliability.	

\*Sorumlu Yazar: E-mail: [selliog@hotmail.com](mailto:selliog@hotmail.com)

\*\* Çalışma, 12. Uluslararası New York Disiplinlerarası Araştırma ve Uygulamalarda Gelişen Trendler Konferansı'nda (21 – 24 Ağustos 2025) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

ISSN: 2148-2160 ©2021

## **Giriş**

Günümüzde öğrenciler, çeşitli akademik ve psikososyal baskılar nedeniyle derslerde umutsuzluk duygusuna kapılabilmektedir. Akademik başarıya yönelik yüksek beklentiler, sınav kaygısı, yoğun ders programları ve rekabet ortamı, öğrencilerin motivasyonunu olumsuz yönde etkileyerek umutsuzluk duygusunun gelişmesine zemin hazırlamaktadır (Çığ, 2023). Özellikle sürekli başarı baskısı altında olan öğrenciler, kendilerini yetersiz hissetmekte ve başarısızlık korkusuyla karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu durum, öğrencilerin geleceğe dair olumsuz değerlendirmelerde bulunmalarına ve hedeflerine ulaşamayacaklarına dair inanç geliştirmelerine neden olabilmektedir (Erhan, 2005). Umutsuzluk, bireyin geleceğe ilişkin karamsar beklentiler geliştirdiği, sorunların çözülemeyeceğine ve çabaların sonuçsuz kalacağına dair bir inanç sistemi olarak tanımlanmaktadır (Abbey, 2006; Durak & Palabıyıkoglu, 1994; Şahin, 2002). Bu duygu durumu genellikle depresyonla ilişkilendirilmekte ve kişinin yaşam olaylarına yüklediği anlamlarla şekillenmektedir (Bell, 2000). Umutsuzluk, kişinin kontrol edemediği durumlarla baş edemeyeceğine yönelik duygusal ve bilişsel bir tepki olarak ortaya çıkmakta; motivasyon kaybına, öğrenme sürecinde bozulmalara ve yeni deneyimlere karşı isteksizliğe yol açmaktadır (Ünlüer, 2009). Bu bağlamda umutsuzluk yaşayan bireylerde güçsüzlük, ilgisizlik, dikkat dağınıklığı ve yaşam düzeninde bozulmalar gibi belirtiler gözlenebilmektedir (Ceyhan, 2004). Umut ve umutsuzluk kavramları, bireyin geleceğe yönelik algılarını ve psikolojik durumunu önemli ölçüde belirlemektedir. Umut, bireyin zorlukları aşabileceğine ve hedeflerine ulaşabileceğine dair güven duygusunu içerirken; umutsuzluk, bu çabaların sonuçsuz kalacağına yönelik olumsuz bir bakış açısını temsil etmektedir (Dilbaz & Seber, 1993; Konukbay, 2005; Ünal, 2006). Dolayısıyla, bireyin ileriye dönük beklentilerinin gerçekleşme olasılığına ilişkin değerlendirmeleri, yaşadığı umutsuzluk düzeyini belirlemede önemli bir göstergedir (Çelik, 2015; Şahin, 2002).

Bireyler, yaşadıkları kültürel ve toplumsal çevrenin etkisiyle kendilerine özgü yaşam planları ve hedefler geliştirirler. Öğrenciler özelinde değerlendirildiğinde, bu hedeflerin ve beklentilerin gerçekleşme düzeyi, onların akademik başarılarını ve umut düzeylerini doğrudan etkilemektedir. Ancak bu beklentilerin karşılanmaması durumunda, öğrencilerde şikayet, tatminsizlik ve umutsuzluk gibi olumsuz duygular ortaya çıkabilmektedir (Şahin, vd., 2011). Bu durum, öğrencilerin öğrenme süreçlerini sekteye uğratarak derse yönelik başarısızlık algısını pekiştirebilir. Bununla birlikte, öğrencilere yönelik etkili bir destek ve rehberlik hizmeti sunulması, umutsuzlukla başa çıkmalarına ve akademik potansiyellerini gerçekleştirmelerine katkı sağlayabilir.

Genç bireyler; ekonomik güçlükler, işsizlik, eğitimde yaşanan sorunlar ve kariyer belirsizlikleri gibi çeşitli dışsal etkenlerin etkisiyle ruhsal gelişimlerinde aksaklıklar yaşayabilmekte ve bu durum sıklıkla psikolojik bir sorun olan umutsuzlukla sonuçlanmaktadır (Baş & Kabasakal, 2013; Özmen, vd., 2008). Umutsuzluğun bireyin psikolojik yapısı üzerindeki etkilerinin anlaşılması, başarıya ulaşma, problem çözme ve bilgiyi etkin kullanma gibi temel akademik becerilerin geliştirilmesine destek olabilir (Güneş & Akdağ, 2017). Özellikle, öğrencilerin beklentilerinin mevcut koşullarla örtüşmediği durumlarda, gerçekçi ve doyurucu hedefler belirlemede zorlandıkları görülmektedir. Bu durum, öğrencilerde hem umutsuzluk düzeyini artırmakta hem de kaygı seviyesini yükseltmektedir (Taşdemir, 2018). Öğrencinin öğrenme süreçlerinde yaşadığı endişe, korku veya umutsuzluk gibi olumsuz

duygular ise akademik başarısızlığı beraberinde getirebilmektedir (Güneş & Akdağ, 2017; Yenilmez, 2010).

Fen bilimleri dersinde yaşanan umutsuzluk, öğrencinin bilimsel içerikli konularda karşılaştığı zorlukları kontrolü dışında ve çözümü güç olarak algılaması sonucu gelişen, öğrenilmiş çaresizlik (Maier & Seligman, 2016) ya da düşük öz-yeterlik (Locke, 1997) temelli durumsal bir psikolojik tepkidir. Bu durum, öğrencilerin fen derslerine ilişkin yaşadıkları başarısızlık deneyimlerinin, zamanla “ben bunu başaramam” inancına dönüşmesiyle daha da derinleşmektedir. Öğrenciler, özellikle fen bilimleri derslerinde yer alan soyut ve karmaşık kavramlarla karşılaştıklarında, bu konuları içselleştirememeleri durumunda kendilerini yetersiz hissederek umutsuzluğa kapılabilmektedir (Kutlu & Özyeter, 2023).

Fen bilimleri öğretim ortamlarında yoğun sınav baskısı, yanlış kavramsallaştırmalar ve aşırı bilgi yükü gibi etmenlerin, öğrencilerde yetersizlik duygusunu artırarak motivasyonu düşürdüğü ve bu bağlamda umutsuzluk duygusunu pekiştirdiği vurgulanmaktadır (Kim vd., 2023; Riegle-Crumb vd., 2023). Özellikle öğrenilmiş çaresizlik kuramı kapsamında, öğrencilerin uzun süreli başarısızlık deneyimleri ve yeniden deneme olanağının sınırlı olduğu akademik bağlamlar, bireyin kontrol duygusunu zayıflatarak “hiçbir şey yapılamaz” inancının gelişmesine neden olmaktadır (Maier & Seligman, 2016). Bu süreçte öğrenciler, yalnızca düşük akademik performans ve kaygı değil; aynı zamanda kendi başarıları üzerindeki kontrol inançlarının da sarsılmasıyla şekillenen umutsuzluk duyguları yaşamaktadır.

Güneş ve Taştan Akdağ (2017), lise düzeyinde öğrencilerin fizik dersine yönelik umutsuzluk düzeylerini incelediği çalışmasında öğrencilerin umutsuzluk düzeylerinin akademik başarı, okul türü ve ders dışı destek, etüt gibi değişkenlere göre anlamlı biçimde farklılaşabildiğini vurgulamıştır. Ayrıca kız öğrencilerin umutsuzluk düzeylerinin daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Akçöltekin (2016), biyoloji bölümü öğrencilerinin umutsuzluk düzeylerini sosyo-demografik değişkenler temelinde incelediğinde genel umutsuzluk düzeyinin “hafif” kategorisinde seyrettiğini vurgulamıştır. Umutsuzluğun cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi gibi birçok değişkende anlamlı biçimde farklılaşmadığını, ancak medeni durum, biyoloji lisans eğitiminin küresel istihdam olanağı sağlayacağına ilişkin algı ve lisansüstü eğitim düşüncesi gibi gelecek yönelimli değişkenlerde anlamlı farklar ortaya çıktığını göstermiştir. Sakız (2017) ise fen bilimleri derslerinde öğrencilerin algıladığı öğretmen duyuşsal desteği ile öğrencilerin akademik duyguları (haz, kaygı, umutsuzluk), öz-yeterlik algıları ve davranışsal derse katılım düzeyleri arasındaki ilişkileri bir model üzerinden test etmiştir. Araştırma, öğretmen duyuşsal desteğinin fen sınıfında umutsuzluk ve kaygı ile negatif, buna karşılık haz, öz-yeterlik ve derse katılım ile pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, Riegle-Crumb ve arkadaşları (2023), öğrencilerin fen derslerinde öz-yeterlik hissini desteklenmesinin, bu olumsuz duygularla başa çıkmasını sağladığını vurgulamışlardır. Dolayısıyla fen bilimleri dersinde umutsuzluk, yalnızca öğrenme güçlükleriyle sınırlı kalmamakta; aynı zamanda öğrencinin kendi başarı şansına ilişkin bilişsel inançlarıyla da doğrudan bağlantılı olarak gelişmektedir. Bu nedenle, fen bilimlerine yönelik umutsuzluk düzeyini ölçmeyi amaçlayan ölçeklerin geliştirilmesinde hem duygusal hem de bilişsel bileşenlerin dikkate alınması gerekmektedir.

Alan yazın incelendiğinde, umutsuzluk düzeylerini belirlemeye yönelik araştırmaların hem özel eğitim okullarında görev yapan öğretmenler (Aslan, 2013) hem üniversite öğrencileri

(Akalin, 2006; Ehtiyar & Üngüren, 2008; Kılıç vd., 2014; Kula & Saraç, 2017; Şahin, 2009; Yorgancı vd., 2014) hem de lise öğrencileri düzeyinde (Özmen vd., 2008; Yenilmez, 2010; Yiğiter & Kuru, 2016) gerçekleştirildiği ve bu yönüyle umutsuzluğun eğitim bağlamında farklı kademeler ile paydaşlar üzerinden çok boyutlu biçimde ele alındığı görülmektedir. Bunun yanında fizik dersine ilişkin umutsuzluk düzeylerini belirlemeye yönelik çalışma da (Güneş & Akdağ, 2017) yapılmıştır. Ayrıca bireylerin genel umutsuzluk düzeylerini ölçmek amacıyla “Umutsuzluk Ölçeği” (Beck vd., 1974), üniversite öğrencilerine yönelik “Akademik Umutsuzluk Ölçeği” (Gökalp & Soykan, 2020) ve lise öğrencilerine yönelik “Matematik Umutsuzluk Ölçeği” (Çetin vd., 2015) gibi araçlar geliştirilmiştir. Ancak mevcut literatürde, ortaokul düzeyindeki öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeylerini ölçmeye yönelik herhangi geçerli ve güvenilir ölçme aracına rastlanmamıştır. Bu durum, alanyazında bir boşluk olarak değerlendirilmektedir. Oysa fen ve matematik gibi temel bilimler, toplumların modernleşme sürecinde ve bilimsel-teknolojik gelişmelerin sağlanmasında önemlidir (Taşdemir, 2018). Bu bağlamda, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeylerinin belirlenmesi, akademik başarıyı olumsuz etkileyebilecek risk faktörlerinin erken tespitine olanak tanımaktadır. Umutsuzluk duygusu öğrencilerin derse olan ilgisini ve motivasyonunu azaltarak başarı düzeylerini düşürebilmektedir. Öğretmenlerin bu tür durumları erken fark etmesi, öğrenciler için uygun müdahale stratejilerinin geliştirilmesini sağlayabilir. Ayrıca sürekli başarısızlık hissi, öğrencilerin özsaygı ve özgüven düzeylerini de olumsuz yönde etkileyerek genel yaşam doyumlarını azaltabilir. Bununla birlikte, fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeylerinin ölçülmesi, eğitim politikalarının oluşturulmasında ve öğretim programlarının geliştirilmesinde rehberlik edici işlev görebilir. Bu gerekçeler doğrultusunda gerçekleştirilen bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeylerini belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olan “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği”nin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

### **Yöntem**

Bu çalışma, ortaokul düzeyindeki öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeylerini belirlemek amacıyla geliştirilen beşli Likert tipi ölçek aracılığıyla yürütülmüş temel araştırma niteliğinde bir çalışmadır. Araştırmanın kuramsal temeli, bireylerin yanıtlarına dayalı olarak gerçekleştirilen dereceli toplamlar yöntemiyle oluşturulan yanıtlayıcı merkezli ölçekleme yaklaşımına dayanmaktadır (Crocker & Algina, 2006; Torgerson, 1958). Bu kapsamda, öğrencilerin ölçek maddelerine verdikleri tepkiler analiz edilerek ölçme aracının psikometrik özellikleri değerlendirilmiş ve geçerlik ile güvenilirlik çalışmaları yürütülmüştür.

### **Çalışma Grubu**

Mevcut çalışmanın evrenini, Mersin ilinde ortaokul düzeyinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise, 2023–2024 eğitim-öğretim yılı içerisinde Mersin ilinin merkez ilçesinde yer alan ortaokullarda öğrenim gören öğrenciler arasından uygun örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Bu örnekleme yöntemi, çalışma grubuna ulaşımın pratik ve erişilebilir olması nedeniyle tercih edilmiştir (Creswell, 2017). Bu doğrultuda, Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) için 626; Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) için ise 631 ortaokul öğrencisi araştırma grubunu oluşturmaktadır. Çalışma öncesinde gerekli yasal

izinler alınmış ve öğrenci velilerinden “Veli Onam Formu” aracılığıyla bilgilendirilmiş onam sağlanmıştır. Veri toplama sürecinde, ölçek maddeleri sınıf ortamında öğrencilere yüz yüze yöneltilmiş; kağıt üzerinde yer alan maddelerin bir ders saati süresince (yaklaşık 20 dakika) doldurulması istenmiştir. Bu yöntem, verilerin güvenilir biçimde toplanmasını ve öğrencilerin ölçme aracına ilişkin anlayış düzeylerinin doğrudan gözlemlenmesini mümkün kılmıştır.

**Tablo 1.** Çalışma grubunun demografik özellikleri

Sınıf düzeyi	Açımlayıcı Faktör Analizi				Doğrulayıcı Faktör Analizi			
	Cinsiyet		Toplam	Yüzde (%)	Cinsiyet		Toplam	Yüzde (%)
	Kadın	Erkek			Kadın	Erkek		
Beşinci sınıf	130	83	213	34,03	95	108	203	32,17
Altıncı sınıf	53	52	105	16,77	60	47	107	16,96
Yedinci sınıf	111	84	195	31,15	104	91	195	30,90
Sekizinci sınıf	70	43	113	18,05	58	68	126	19,97
TOPLAM	364	262	626	100	317	314	631	100

Tablo 1 incelendiğinde, AFA ve DFA için birbirinden bağımsız farklı öğrenci gruplarının kullanıldığı görülmektedir. Her iki analizde de öğrenciler sınıf düzeyine ve cinsiyet değişkenine göre dağıtılmış olup, örneklem çeşitliliği korunmuştur. Bu durum, ölçeğin faktör yapısının farklı örneklem kümelerinde test edilmesini sağlamış ve analiz sonuçlarının genellenebilirliğini artırmıştır. Ayrıca, her iki analiz grubunda da cinsiyet ve sınıf düzeyi dağılımlarının dengeli tutulması, ölçme aracının yapı geçerliğinin güvenilir bir biçimde sınanmasına katkı sağlamaktadır. Bu yöntemsel yaklaşım, ölçeğin psikometrik özelliklerinin sağlam temellere dayandığını göstermektedir.

### **Aday Ölçek Formunun Oluşturulma Süreci**

#### ***Alan yazın taraması***

Madde havuzunun oluşturulma sürecinde, alan yazınındaki mevcut ölçekler incelenmiştir. Bu kapsamda, umutsuzluk kavramıyla ilişkili çeşitli ölçme araçlarından yararlanılmıştır. Özellikle bireylerin genel umutsuzluk düzeylerini değerlendirmeye yönelik geliştirilen “Umutsuzluk Ölçeği” (Beck vd., 1974), üniversite öğrencilerine yönelik “Akademik Umutsuzluk Ölçeği” (Gökalp & Soykan, 2020) ile lise öğrencilerine yönelik “Matematik Umutsuzluk Ölçeği” (Çetin vd., 2015) çalışmaları detaylı biçimde analiz edilmiştir. Bu ölçeklerde yer alan maddelerden yararlanılarak, ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeylerini yansıtabilecek nitelikte 59 maddeden oluşan aday madde havuzu oluşturulmuştur. Böylece geliştirilen ölçme aracının kuramsal temelleri güçlendirilmiş ve hedeflenen yapıyı kapsamlı biçimde temsil etmesi sağlanmıştır.

#### ***Mesleki deneyim ve odak grup görüşmeleri***

Araştırmacının fen bilimleri öğretmeni olarak sahip olduğu 16 yıllık mesleki deneyimi, fen bilimleri alanında yüksek lisans derecesiyle uzmanlaşmış olması, ölçek geliştirmeye yönelik dersler almış bulunması ve bu alanda gerçekleştirdiği akademik yayınlar ile alan uzmanlığı, madde havuzunun oluşturulmasında başlıca bilgi kaynağı olarak değerlendirilmiştir. Bu mesleki birikim, ölçek geliştirme sürecine uygulama temelli katkılar sunmuştur. Madde ifadelerinin öğrenci düzeyinde anlaşılabilirliğini artırmak, kapsamı genişletmek ve içerik geçerliliğini güçlendirmek amacıyla ayrıca, çalışmanın AFA ve DFA örneklemelerinden

bağımsız bir öğrenci grubuyla odak grup görüşmeleri yürütülmüştür. Bu kapsamda, her biri yedi katılımcıdan oluşan üç odak grup ile toplam 21 öğrenciyle görüşme gerçekleştirilmiş; katılımcıların 5'i beşinci sınıf, 5'i altıncı sınıf, 5'i yedinci sınıf ve 6'sı sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşmuştur. Odak grup görüşmeleri ortalama 73 dakika sürmüştür. Görüşmelerden elde edilen nitel veriler, maddelerin dil düzeyi, açıklığı ve hedef yapıyı temsil etme yeterliği açısından değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda madde havuzundaki ifadeler araştırmacılar tarafından gözden geçirilerek fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeyini ölçmeye uygun biçimde düzenlenmiştir. Böylece ölçeğin hem uygulama deneyimine hem de öğrenci geri bildirimlerine dayalı biçimde güçlendirilmesi hedeflenmiştir.

### ***Uzman görüşü***

Gerekli resmi izinlerin alınmasının ardından, ölçek maddelerinin kapsam geçerliliğini değerlendirmek amacıyla alan uzmanlarının görüşlerine başvurulmuştur. Değerlendirme için fen bilimleri alanında görev yapan üç öğretim üyesi ve beş alan uzmanı öğretmenin yanı sıra, ölçme ve değerlendirme alanından bir öğretim üyesi ve Türkçe alanından bir uzman öğretmen olmak üzere toplam on uzmana ulaşılmıştır. Bu süreç, çevrim içi ortamda Davis (1992) tekniği kullanılarak yürütülmüştür. Uzmanlardan her bir madde için iki temel soruya yanıt vermeleri istenmiştir: “Madde, ölçülmek istenen özelliği yansıtıyor mu?” ve “Madde, hedef kitle tarafından kolaylıkla anlaşılabilir mi?”. Uzmanlar, maddeleri “Uygun değil (1)”, “Ciddi olarak gözden geçirilmeli (2)”, “Kısmen gözden geçirilmeli (3)” ve “Uygun (4)” şeklinde derecelendirerek ilgili kutucukları “X” ile işaretlemişlerdir. Ayrıca her maddeye yönelik düzeltme önerileri ve ölçeğe ilişkin genel görüşleri de talep edilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda, 69 maddeden öğrenci düzeyine uygun olmadığı değerlendirilen üç madde ile içerik açısından birbirine benzeyen iki madde ölçekten çıkarılmıştır. Bunun yanı sıra, kapsam geçerlilik oranı (KGO) 0,85'in altında kalan beş maddeye yer verilmemiştir. Altı madde ise uzman önerileri doğrultusunda revize edilerek ölçek formuna dahil edilmiştir. Bu sürecin sonunda, ölçeğin kapsam geçerlilik indeksi (KGİ) 0,95 olarak hesaplanmıştır. Alan yazın taraması, öğretmenlik deneyimi, odak grup görüşmeleri ve uzman görüşlerine dayalı yürütülen bu çok boyutlu niteliksel süreç sonucunda, ölçeğin nihai formu 59 madde olarak yapılandırılmıştır. Bu durum, ölçeğin içerik geçerliğinin yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir.

### ***Denemelik ölçek formu***

Alan yazın taraması doğrultusunda araştırmacı tarafından geliştirilen 59 maddelik denemelik ölçek formu, beşli Likert tipi derecelendirme (“Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum”, “Hiç Katılmıyorum”) biçiminde yapılandırılmıştır. Bu ön uygulama formu, ölçeğin yapı geçerliğini test etmek amacıyla ortaokul düzeyinde öğrenim gören 626 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçek uygulaması, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeylerine ilişkin tutumlarını ortaya koyacak geçerli ve güvenilir bir yapı elde edilmesine katkı sunmak üzere gerçekleştirilmiştir.

### **Açımlayıcı Faktör Analizine Yönelik Sayıtların Kontrolü**

### ***Örneklem büyüklüğü***

Bu çalışmada AFA sürecine, ortaokul düzeyinde öğrenim gören 626 öğrenci dahil edilmiştir. Tabachnick ve Fidell (2018), faktör analizi uygulamalarında minimum örneklem büyüklüğünün en az 300 kişi olması gerektiğini belirtmektedir. Benzer şekilde, Child (2006) da örneklem büyüklüğünün, ölçek maddesi sayısının en az dört veya beş katı olması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, araştırmada kullanılan 626 kişilik örneklem, hem önerilen sayısal ölçütlerin üzerinde olması hem de istatistiksel analizlerin geçerliliği ve güvenilirliği açısından dolayı yeterli düzeyde bulunmaktadır. Alan yazındaki ölçütlerle karşılaştırıldığında, elde edilen örneklem büyüklüğünün faktör analizi için uygun olduğu ve analiz sonuçlarının güvenilirliğini desteklediği ifade edilebilir.

### ***Kayıp veri durumu***

Analiz öncesinde kayıp veri durumuna ilişkin yapılan incelemede, analiz sürecine dâhil edilen toplam 626 katılımcıya ait verilerin geçerli ve eksiksiz olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda, ölçek maddelerine ilişkin minimum (1) ve maksimum (5) değerler kontrol edilmiş ve tüm veri setinin eksiksiz biçimde toplandığı gözlemlenmiştir. Elde edilen bulgular, çalışmada herhangi bir kayıp verinin bulunmadığını ve veri setinin analiz için uygun olduğunu ortaya koymaktadır.

### ***Aykırı değer tespiti***

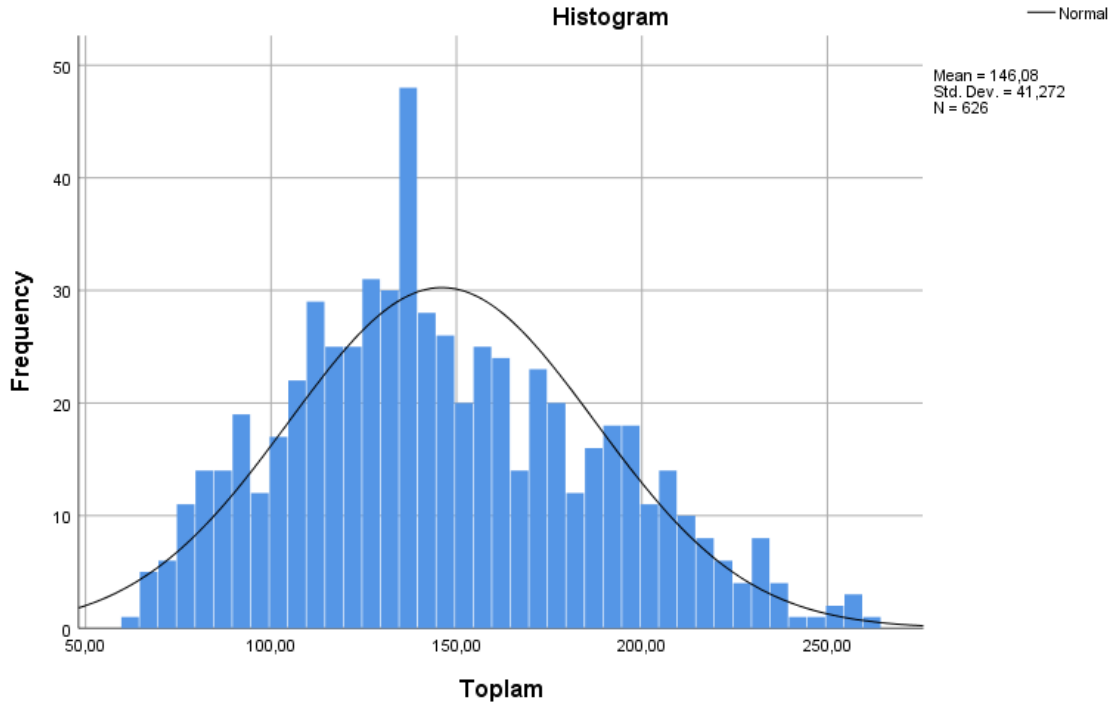
Tekli aykırı değerleri tespit etmek için maddelerin z değerleri, Cook's Uzaklık değeri, Mahalonobis Uzaklıkları ve Centered Leverage değerleri incelenmiştir. Z değerleri en düşük – 1,988 ile en yüksek +2,657 arasında değişmektedir ve diğer maddeler de bu aralıkta yer almaktadır. Bu durum herhangi bir tekli aykırılığın bulunmadığını göstermektedir. Cook's uzaklık değeri maksimum 0,020 olarak hesaplanmış olup, bu değer önerilen eşik değeri olan 1'in altında kalması (Stevens, 2009), veri setinde aykırı bir gözlemin bulunmadığını göstermektedir. Mahalonobis uzaklık değerleri incelendiğinde, elde edilen maksimum uzaklık değeri 3,586'dır. %99 anlamlılık düzeyinde ve 59 serbestlik derecesine karşılık gelen kritik değer ( $X_{59}^2 = 99,61$ ) dikkate alındığında, bu değer anlamlı bir aykırılığa işaret etmemektedir (Tabachnick & Fidell, 2018). Dolayısıyla, veri setinde istatistiksel olarak anlamlı bir aykırı değer bulunmadığı söylenebilir. Ayrıca Centered Leverage değeri  $2(1+k)/n$  formülüne göre ( $k = 59$ ,  $n = 626$ ) 0,192 olarak hesaplanmış, gözlenen maksimum değer ise 0,006 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, analizde kullanılan veri setinde istatistiksel olarak anlamlı bir uç değer bulunmadığı anlaşılmaktadır.

### ***Çoklu bağlantı problemi***

Çoklu bağlantı (multicollinearity) sorununu belirlemek amacıyla Varyans Artış Faktörü (VIF), Tolerans Değerleri (Collinearity Tolerance) ve Durum İndeksi (Condition Index) analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, hem sınıf düzeyi hem de cinsiyet değişkenleri için VIF değerleri 1,000 olarak, tolerans değerleri ise yine her iki değişken için 1,000 olarak hesaplanmıştır. Literatürde tolerans değerlerinin 0,20'nin üzerinde, VIF değerlerinin ise 5'in altında olması çoklu bağlantı probleminin bulunmadığını göstermektedir (Fildes, 1993). Ayrıca, Durum İndeksi değerleri 6,047 ve 14,273 olarak belirlenmiş olup, bu değerler kabul edilen eşik değeri olan 30'un altında kalmaktadır (Belsley vd., 1980). Elde edilen bu sonuçlar, veri setinde çoklu bağlantıya ilişkin herhangi bir problem olmadığını ortaya koymaktadır.

### **Tek değişkenli normallik analizi**

Normallik varsayımının değerlendirilmesine yönelik olarak, merkezi eğilim ölçütleri olan medyan, mod ve ortalama değerler ile çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) katsayıları incelenmiş; ayrıca verilerin dağılımını görsel olarak değerlendirmek amacıyla histogram grafiğinden yararlanılmıştır. 59 maddeden oluşan aday ölçek formu kapsamında medyan (140,000), mod (137,000) ve ortalama (146,085) değerlerinin birbirine yakın olması, verilerin tek değişkenli düzeyde normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir (Can, 2023). Ölçekte yer alan maddelere ilişkin çarpıklık değerleri  $-1,172$  ile  $+1,673$  arasında, basıklık değerleri ise  $-1,334$  ile  $+2,158$  arasında değişmektedir. Ölçeğin tümüne ilişkin çarpıklık değeri  $0,359$ , basıklık değeri ise  $-0,419$  olarak hesaplanmıştır. Şencan (2005), hem çarpıklık hem de basıklık değerlerinin  $-1$  ile  $+1$  aralığında olmasının normallik varsayımı açısından yeterli olduğunu belirtmektedir. Ayrıca veri setine ilişkin dağılım histogramı incelendiğinde, grafiğin çan eğrisi formuna yakın, simetrik bir yapı sergilediği görülmektedir (Şekil 1). Bu bulgular, ölçek maddelerinin tek değişkenli düzeyde normal dağıldığını ve normallik varsayımının sağlandığını ortaya koymaktadır (Can, 2023).



Şekil 1. Veri grubunun dağılım grafiği

### **R'nin faktörlenebilirliği**

Faktör analizine geçmeden önce veri setinin bu analiz türüne uygunluğunu belirlemek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliliği testi ve Bartlett küresellik testi uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda KMO değeri  $0,972$  olarak elde edilmiş, bu durum örneklemin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir. Ayrıca her bir maddeye ait bireysel KMO değerleri incelendiğinde en düşük değer  $0,31$  olduğu belirlenmiştir. Alpar (2025), KMO katsayısının  $0,80$  ve üzeri olması durumunda örneklem yeterliliğinin “çok iyi” olarak değerlendirilebileceğini belirtmektedir. Bu bağlamda, söz konusu KMO değeri AFA'nın

uygulanabilirliği açısından güçlü bir kanıt sunmaktadır. Ek olarak, Bartlett küresellik testi sonuçları  $X^2(1711) = 22267,621$ ,  $p < .05$  düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, değişkenler arasında faktör analizi için yeterli düzeyde anlamlı korelasyonların bulunduğunu ve verilerin faktörlenebilir olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, açıklayıcı faktör analizinin yürütülmesi için gerekli ön koşulların sağlandığı ifade edilebilir.

### **Doğrulamalı Faktör Analize Yönelik Varsayımların Kontrolü**

#### ***Örneklem büyüklüğü***

Mevcut araştırmada, DFA'ya katılan örneklem 31 maddelik ölçek için toplam 631 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Tabachnick ve Fidell (2018), DFA için minimum örneklem büyüklüğünün 300 kişi olması gerektiğini belirtmektedir. Benzer şekilde, Child (2006), örneklem büyüklüğünün madde sayısının en az 4 ila 5 katı kadar olması gerektiğini vurgularken; Pallant (2016) ve Nunnally (1978) ise madde sayısının en az 10 katı kadar katılımcıya ihtiyaç duyulduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda, mevcut çalışmada ulaşılan 631 kişilik örneklem, önerilen ölçütlerin tümünü karşıladığından, analizlerin güvenilirliği ve geçerliği açısından istatistiksel olarak yeterli kabul edilmektedir.

#### ***Kayıp veri durumu***

Analiz öncesinde veri seti, kayıp veri açısından incelenmiştir. Bu kapsamda, toplam geçerli veri sayısının 631 olduğu ve herhangi bir kayıp veriye rastlanmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, ölçek maddelerine verilen yanıtların dağılımı kontrol edilerek minimum ve maksimum değerlerin sırasıyla 1 ve 5 arasında değiştiği görülmüştür. Bu bulgular doğrultusunda, veri setinde eksik ya da uygunsuz bir değer bulunmadığı ve analizlerin eksiksiz veriler üzerinden gerçekleştirildiği sonucuna ulaşılmıştır.

#### ***Aykırı değerler***

DFA kapsamında oluşturulan 631 kişilik örneklem grubunda tekil aykırı değerlerin varlığı çeşitli istatistiksel tekniklerle incelenmiştir. İlk olarak, maddelere ilişkin standartlaştırılmış Z değerleri değerlendirilmiş; bu değerlerin minimum  $-2,976$  ve maksimum  $+2,587$  arasında değiştiği tespit edilmiştir. Tüm Z değerlerinin  $\pm 3$  aralığında olmakla birlikte veri setinde tekil aykırı değer bulunmadığını göstermektedir. Buna ek olarak, Cook's Uzaklık değerleri analiz edilmiş ve en yüksek değer  $0,085$  olduğu belirlenmiştir. Bu değer  $1$ 'in altında kalması, örneklemde etkileyici aykırı gözlem bulunmadığını desteklemektedir. Ayrıca, Mahalanobis Uzaklıkları sıralandığında en yüksek değer  $20,344$  olarak saptanmıştır. Bu değer, ilgili serbestlik derecesine göre belirlenen kritik sınır olan  $(X_{31}^2; 0,001 = 61,10)$ , değerinin altında kalmaktadır. Dolayısıyla, Mahalanobis ölçütüne göre de aykırı bir gözleme rastlanmamıştır. Son olarak, modelin yapısına göre hesaplanan Centered Leverage değeri eşiği,  $2(1+k)/n$  formülüyle ( $k = 31$ ,  $n = 631$ )  $0,101$  olarak bulunmuş ve gözlenen değerler bu eşik değeri aşmamıştır. Tüm bu analizler sonucunda, DFA örneklem grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir aykırı değer bulunmadığı sonucuna varılmıştır.

#### ***Çoklu bağlantı problemi***

DFA kapsamında, çoklu bağlantı probleminin varlığını değerlendirmek amacıyla Varyans Artış Faktörü (VIF), Tolerans Değerleri (Tolerance) ve Durum İndeksi (Condition

Index) analiz edilmiştir. Yapılan hesaplamalar sonucunda, modele dâhil edilen sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenlerine ilişkin VIF değerleri 1,012, tolerans değerleri ise 0,988 olarak bulunmuştur. Literatürde, tolerans değerlerinin 0,20'nin üzerinde ve VIF değerlerinin 5'in altında olması durumunda çoklu bağlantı sorunundan söz edilemeyeceği belirtilmektedir (Fildes, 1993). Ayrıca, Durum İndeksi değerleri sırasıyla 6,24 ve 11,08 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, Durum İndeksi için kabul edilen eşik değer olan 30'un altında kalmaktadır (Belsley, vd., 1980). Elde edilen tüm bulgular birlikte değerlendirildiğinde, veri setinde çoklu bağlantı problemine işaret eden herhangi bir duruma rastlanmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, modelde yer alan değişkenlerin birbirinden bağımsız bir şekilde yapı içinde yer aldığını göstermektedir.

### ***Tek değişkenli normallik analizi***

DFA kapsamında, veri setinin normallik varsayımına uygunluğunu değerlendirmek amacıyla tek değişkenli istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir. Bu çerçevede, merkezi eğilim ölçütlerinden ortanca (medyan = 50,00), tepe değer (mod = 48,00) ve aritmetik ortalama (ortalama = 51,70) değerleri karşılaştırılmış; söz konusu değerlerin birbirine yakın olması, veri setinin simetrik bir dağılım sergilediğini göstermektedir (Büyüköztürk vd., 2020; Can, 2023). Ayrıca her bir maddeye ilişkin çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri de analiz edilmiştir. DFA veri seti kapsamında çarpıklık değerlerinin -1,634 ile +1,210 arasında, basıklık değerlerinin ise -1,012 ile +2,986 arasında değiştiği belirlenmiştir. Ölçeğin toplam çarpıklık değeri 0,457, basıklık değeri ise 0,122 olarak hesaplanmıştır. Şencan'a (2005) göre çarpıklık ve basıklık değerlerinin her ikisinin de -1 ile +1 aralığında olması, tek değişkenli normallik varsayımının sağlandığını göstermektedir.

### **Bulgular**

Ölçek geliştirme çalışmalarında, AFA ile elde edilen faktör yapısının örnekleme özgü rastlantısal varyansı yansıtma riskini azaltmak ve yapı geçerliğine ilişkin kanıtları güçlendirmek amacıyla, söz konusu yapının bağımsız bir veri setinde DFA ile sınanması önerilmektedir (Boateng vd., 2018; Orçan, 2018). Bu yaklaşım, yeterli örneklem büyüklüğünün sağlandığı durumlarda veri setinin rastgele iki alt örnekleme ayrılması ya da iki bağımsız örneklemden veri toplanması yoluyla çapraz doğrulama yapılmasını "iyi uygulama" olarak konumlandırmaktadır (Boateng vd., 2018). Ayrıca, ölçek geliştirme çalışmalarında AFA ve DFA'nın kullanımını inceleyen çalışmalar da, faktör yapısının aynı veri seti üzerinde doğrulanmasının yöntemsel sınırlılık doğurabileceğini ve bu nedenle doğrulama adımının ayrı örneklem ve veri seti ile yürütülmesinin önemini vurgulamaktadır (Koyuncu ve Kılıç, 2019). Bu çalışmada da AFA (n = 626) ve DFA (n = 631) analizleri iki bağımsız örneklem üzerinde yürütülerek dört faktörlü yapının doğrulanması hedeflenmiştir.

### **Açılayıcı Faktör Analizi ile Elde Edilen Geçerlik ve Güvenirlik Bulguları**

Bu bölümde, "Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği"nin yapı geçerliğine ilişkin kanıtları ortaya koymak ve madde havuzunun faktör yapısını belirlemek amacıyla AFA bulguları sunulmuştur. Bu bağlamda, AFA 626 öğrenciden elde edilen veriler üzerinde yürütülmüş; analiz öncesinde örneklem büyüklüğünün uygunluğu ve veri setinin analize elverişliliği kontrol edilmiştir. Ardından faktör sayısının belirlenmesi, faktör yükleri ve

madde ayırt edicilikleri gibi ölçütler üzerinden ölçeğin nihai yapısı oluşturulmuştur. Son olarak ölçeğin ve alt boyutların iç tutarlılığı Cronbach alfa katsayıları ve tabakalı alfa ile değerlendirilerek güvenilirlik bulguları raporlanmıştır.

### ***Horn'un paralel analiz yöntemi***

Ledesma ve Mora (2007)'ya göre paralel analiz, faktör sayısının belirlenmesinde kullanılan, rastgele veri üretimine dayalı istatistiksel bir yöntemdir. Bu yöntemde, Monte Carlo simülasyonları aracılığıyla, gerçek veri setiyle aynı boyutlarda rastgele veri setleri üretilir ve bu setlerden elde edilen özdeğerlerin ortalamaları hesaplanır. Daha sonra, gerçek veriye ait özdeğerlerle bu rastgele özdeğerler karşılaştırılır. Rastgele verilerden elde edilen özdeğerlerin, gerçek veriye ait özdeğerlerden daha büyük olmaya başladığı noktaya kadar olan faktörler anlamlı olarak değerlendirilir. Horn'un (1965) çalışmasında, ideal koşullarda, p sayıda değişkenin bulunduğu bir korelasyon matrisinde özdeğerlerin teorik olarak 1 olması beklendiği ifade edilmiştir. Ancak, uygulamada örnekleme hataları nedeniyle bu durum değişebilir; özellikle ilk birkaç özdeğer 1'e yakinken, sonraki özdeğerler genellikle 1'in altına düşmektedir. Bu nedenle, paralel analizde gerçek veri setinden elde edilen özdeğerlerin, rastgele veri setlerinden elde edilen özdeğerlerle karşılaştırılması, anlamlı faktörlerin belirlenmesinde önemli bir kriterdir (Zwick & Velicer, 1986).

**Tablo 2.** Horn'un Paralel Analizine Yönelik Bulgular

Faktör	Gerçek öz değer	Üretilen öz değer (%99)	Açıklanan toplam varyans	Açıklama
1	<b>13,055</b>	1,436	21,433	Anlamlı
2	<b>2,649</b>	1,375	14,798	Anlamlı
3	<b>1,351</b>	1,337	13,977	Anlamlı
4	<b>1,314</b>	1,299	8,720	Anlamlı
5	0,855	1,263	–	Anlamlı değil

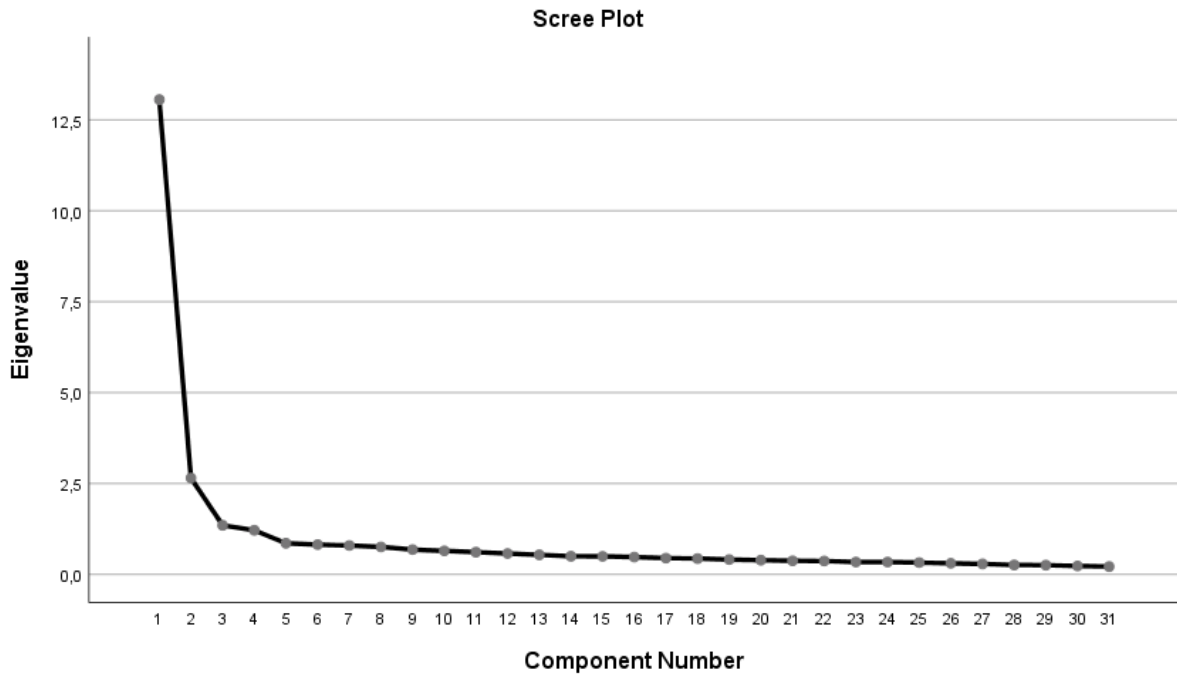
Tablo 2'ye göre, gerçek veri setinden elde edilen özdeğerler ile %99 güven düzeyine göre rastgele üretilen özdeğerler karşılaştırıldığında, ilk dört faktörün gerçek özdeğerlerinin, rastgele verilerden elde edilen özdeğerlerden büyük olduğu görülmektedir. Bu durum, ilk dört faktörün istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve veri setinde açıklanması gereken yapısal boyutları temsil ettiğini göstermektedir. Beşinci faktöre ait gerçek özdeğer (0,855), karşılık gelen rastgele özdeğerin (1,263) altında kaldığı için anlamlı kabul edilmemektedir. Ayrıca, ilk dört faktör sırasıyla %21,433, %14,798, %13,977 ve %8,720 oranında toplam varyansı açıklamakta olup, bu değerler faktörlerin modelde önemli bir yapısal katkı sağladığını göstermektedir. Dolayısıyla paralel analiz bulguları doğrultusunda, veri setinde dört faktörlü bir yapının uygun olduğu söylenebilir.

**Tablo 3.** AFA değerlendirmesinin ardından çıkarılan maddeler

Faktör yükü 0,50 değerinin altında olan maddeler	Benzerlik gösteren maddeler*	Üçten az olan maddeler
Md3, Md5, Md7, Md9, Md10, Md11, Md13, Md17, Md19, Md23, Md43, Md46, Md48, Md50, Md54, Md56	Md1, Md2, Md4, Md26, Md28, Md30, Md33, Md41, Md42,	Md24, Md25

\*İki faktörde de yüksek puanlar alan ve aralarında 0,10 değerinden az fark bulunan maddeler

Tablo 3 incelendiğinde, 59 maddeden oluşan ölçek üzerinde gerçekleştirilen AFA sonrasında, faktör yükü 0,50'nin altında kalan maddeler ile içerik açısından yüksek benzerlik gösteren bazı maddelerin ölçekten çıkarıldığı görülmektedir. Bu doğrultuda, toplamda 16 madde düşük faktör yükü nedeniyle, 9 madde ise iki faktörde yüksek yük değerleri alıp aralarındaki farkın 0,10'un altında olması nedeniyle ölçekten elenmiştir. Ayrıca, yalnızca iki madde üçten az öğe içeren faktörlerde yer almakta olup, açıklanan ortak varyansa aykırı düşen herhangi bir maddeye rastlanmamıştır. Ölçekte yer alacak nihai faktör sayısını belirlemek amacıyla, Cattell (1966) tarafından önerilen yamaç birikinti grafiği (scree plot) analiz edilmiştir (Şekil 2). Bu grafik, özdeğerlerin sırasına göre çizildiği ve ani kırılma noktalarının incelendiği bir yöntemdir. Grafikte yer alan keskin düşüş, faktör sayısının belirlenmesinde önemli bir gösterge olarak değerlendirilmiş ve bu doğrultuda ölçeğin dört faktörlü bir yapıya sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



**Şekil 2.** Yamaç birikinti grafiği

AFA sürecinde, maddelerin faktör yükleri için kabul edilen alt sınır 0,50 olarak belirlenmiştir. Büyüköztürk (2024), faktör yükü 0,45 ve üzerinde olan maddelerin ait oldukları yapıyı yeterli düzeyde temsil ettiğini belirtmektedir. DeVellis (2014) ise, bir faktör altında yer alan maddelerin ortak bir nedene ya da sonuca dayalı olarak gruplandırılması gerektiğini ifade etmektedir. Bu kuramsal yaklaşımlar doğrultusunda yapılan analizler sonucunda, ölçeğin dört alt faktörden oluşan bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Her bir faktör altında yer alan maddeler ile bu maddelere ait faktör yükleri ayrıntılı olarak Tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Maddelerin faktör yükleri ve ortak faktör varyansları

Madde No	Maddeler	Faktörler				Ort.	SS	Mad-Top Korelasyonu
		1	2	3	4			
Md 35	Fen konularını öğrenmek için yeterli zekaya sahip değilim.	0,702				1,867	1,109	0,590
Md 45	Fen bilimleri dersindeki zorluklarla mücadele etme konusunda umutsuzum.	0,687				2,201	1,203	0,769
Md 34	Fen bilimleri dersiyile başa çıkamayacağımı düşünüyorum.	0,682				2,152	1,217	0,730
Md 47	Fen bilimleri dersine yönelik kendime güvenim yok.	0,677				2,106	1,144	0,745
Md 51	Fen bilimleri dersinin sınavlarına çalışırken umutsuz hissediyorum.	0,670				2,255	1,245	0,780
Md 36	Fen bilimleri dersi beni çaresiz hissettiriyor.	0,654				1,995	1,155	0,755
Md 53	Fen bilimleri dersindeki zorluklarla başa çıkamayacağımı düşünüyorum.	0,651				2,312	1,280	0,666
Md 39	Fen bilimleri dersindeki zorluklar karşısında pes etme eğilimindeyim.	0,645				2,048	1,159	0,689
Md 52	Fen bilimleri dersi öğrenme yeteneğime olan inancımı azaltıyor.	0,616				2,054	1,151	0,735
Md 40	Fen bilimleri dersi, kendimi yetersiz hissetmeme neden oluyor.	0,594				2,019	1,171	0,732
Md 49	Fen bilimleri dersi geleceğe yönelik umutlarımı azaltıyor.	0,572				2,038	1,142	0,725
Md 55	Fen bilimleri dersinde başarılı olmanın yollarını biliyorum.	0,559				3,515	1,186	-0,408
Md 31	Fen konularını öğrenmek için yeterli destek alamadığımı düşünüyorum.	0,526				2,315	1,266	0,606
Md 59	Fen bilimleri dersine girmek sinirlerimi bozuyor.		0,823			1,704	1,064	0,530
Md 58	Fen bilimleri dersi benim için kabus gibidir.		0,747			1,756	1,103	0,641
Md 32	Fen bilimleri dersinden kaçınmaya çalışıyorum.		0,725			1,794	1,116	0,606
Md 27	Fen bilimlerinde çaba göstersem de ilerleyemeyeceğimi düşünürüm.		0,721			1,932	1,126	0,556
Md 29	Fen bilimleriyle ilgili konularda sınıf dışında araştırma yapmam.		0,709			2,067	1,168	0,523
Md 20	Fen bilimleri dersinin olduğu gün stresli olurum		0,514			1,975	1,220	0,629
Md 15	Fen dersinde öğrenemediğim konular beni endişelendiriyor.			0,750		3,284	1,351	0,506
Md 14	Fen bilimleri dersindeki sınav sonucum için kaygılanırım.			0,705		3,165	1,313	0,600

Tablo 4'ün devamı

Md 6	Fen bilimleri dersindeki notlarım beni üzüyor.	0,658	3,878	1,294	0,360
Md 16	Fen bilimleri dersinin konularıyla baş edemeyeceğimden endişe ediyorum.	0,643	2,655	1,327	0,714
Md 8	Fen bilimleri dersindeki sınav sonucu kendimi hayal kırıklığına uğramış hissettiriyor.	0,620	3,062	1,425	0,637
Md 22	Fen bilimleri dersinde başarısızlıkla yüzleşmekten korkuyorum.	0,606	2,859	1,379	0,659
Md 12	Fen bilimleri dersine yönelik kaygılarım var.	0,562	2,621	1,276	0,683
Md 18	Fen bilimleri dersinin sınavlarına hazırlanmak beni strese sokuyor.	0,543	2,914	1,375	0,635
Md 44	Fen bilimleri dersindeki sınav notumun ailemi etkileyeceğini düşünüyorum.	0,741	2,792	1,430	0,534
Md 37	Fen bilimleri dersindeki başarı benim çevremdekilerle olan ilişkilerimi etkiler.	0,682	2,298	1,298	0,363
Md 21	Fen bilimleri dersindeki sınav sonucunun ailemin bana olan güvenini etkileyeceğini düşünürüm.	0,658	2,767	1,437	0,556
Md 57	Fen bilimleri dersindeki başarısızlık beni utandırır.	0,594	3,106	1,422	0,445

Tablo 4 incelendiğinde, maddelerin bir faktör altında yer alabilmesi için ortak bir nedene ya da sonuca dayanması gerektiği vurgulanmaktadır (DeVellis, 2014). Bu ilke doğrultusunda yapılan analizler sonucunda, ölçeğin dört alt faktörden oluşan bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Maddelerden Md55'in ters ifadeli bir madde olduğu dikkate alınmıştır. Ölçme aracının geçerlilik ve etkisini artırmak, aynı zamanda daha az maddeyle daha fazla bilgi elde edebilmek amacıyla dik döndürme tekniklerinden Varimax yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntem, değişkenlerin dağılımını netleştirmeyi ve faktörler arasındaki ilişkiyi daha açık biçimde ortaya koymayı hedeflemektedir (Can, 2023). Yapılan AFA sonucunda, toplam 31 maddeden oluşan “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği”nin dört faktörlü bir yapıya sahip olduğu ve bu dört faktörün toplam varyansın %58,927’sini açıkladığı saptanmıştır. Buna göre, geliştirilen ölçeğin yapısal geçerliliğinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alt faktörler incelendiğinde; birinci faktör 13 madde ile toplam varyansın %21,43’ünü, ikinci faktör 6 madde ile %14,80’ini, üçüncü faktör 8 madde ile %13,978’ini ve dördüncü faktör 4 madde ile %8,72’sini açıklamaktadır. Faktör yük değerleri incelendiğinde en düşük 0,514, en yüksek ise 0,823 olarak belirlenmiştir. Tabachnick ve Fidell (2018) faktör yük değerinin 0,45 ve üzeri olmasını ideal olarak belirtmiştir. 0,45 ve üzeri faktör yüklerinin kabul edilebilir olduğu dikkate alındığında, tüm maddelerin ilgili faktörlere anlamlı düzeyde katkı sağladığı anlaşılmaktadır.

31 maddelik ölçek formuna ait madde ortalamalarının 1,704 ile 3,878 arasında değiştiği görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeylerine ilişkin yanıtlarında genel olarak orta düzeyde eğilim gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Standart sapma değerlerinin 1,064 ile 1,437 arasında değişmesi, katılımcıların maddelere verdikleri yanıtlar arasında belirli bir çeşitliliğin olduğunu göstermektedir.

Madde toplam korelasyon (Mad-Top) değerleri ise 0,360 ile 0,780 arasında değişmekte olup, tüm maddelerin .30'un üzerinde değer alması, maddelerin ölçeğin genel yapısıyla tutarlı olduğunu ve yeterli düzeyde ayırt ediciliğe sahip olduklarını göstermektedir (Büyüköztürk, 2024). Bu sonuçlar doğrultusunda, ölçek maddelerinin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeylerini ölçmede etkili ve güvenilir olduğu söylenebilir. Alan yazın taramaları ve uzman görüşleri doğrultusunda, birinci faktör "Öz Yeterlik", ikinci faktör "İlgisizlik", üçüncü faktör "Endişe" ve dördüncü faktör ise "Sosyal Baskı" olarak adlandırılmıştır. Tablo 5'te faktörlerin elde edilen güvenilirlik katsayıları sunulmuştur.

**Tablo 5.** Faktör isimleri ve güvenilirlik katsayıları

	Faktör Sayısı	Faktör	Madde Sayısı	Cronbach Alfa	Toplam Cronbach Alfa	Tabakalı Alfa
Fen Bilimleri	1	Öz Yeterlik	13	0,935		
Dersine Yönelik	2	İlgisizlik	6	0,869	0,968	0,846
Umutsuzluk	3	Endişe	8	0,881		
Düzeyi Ölçeği	4	Sosyal Baskı	4	0,738		

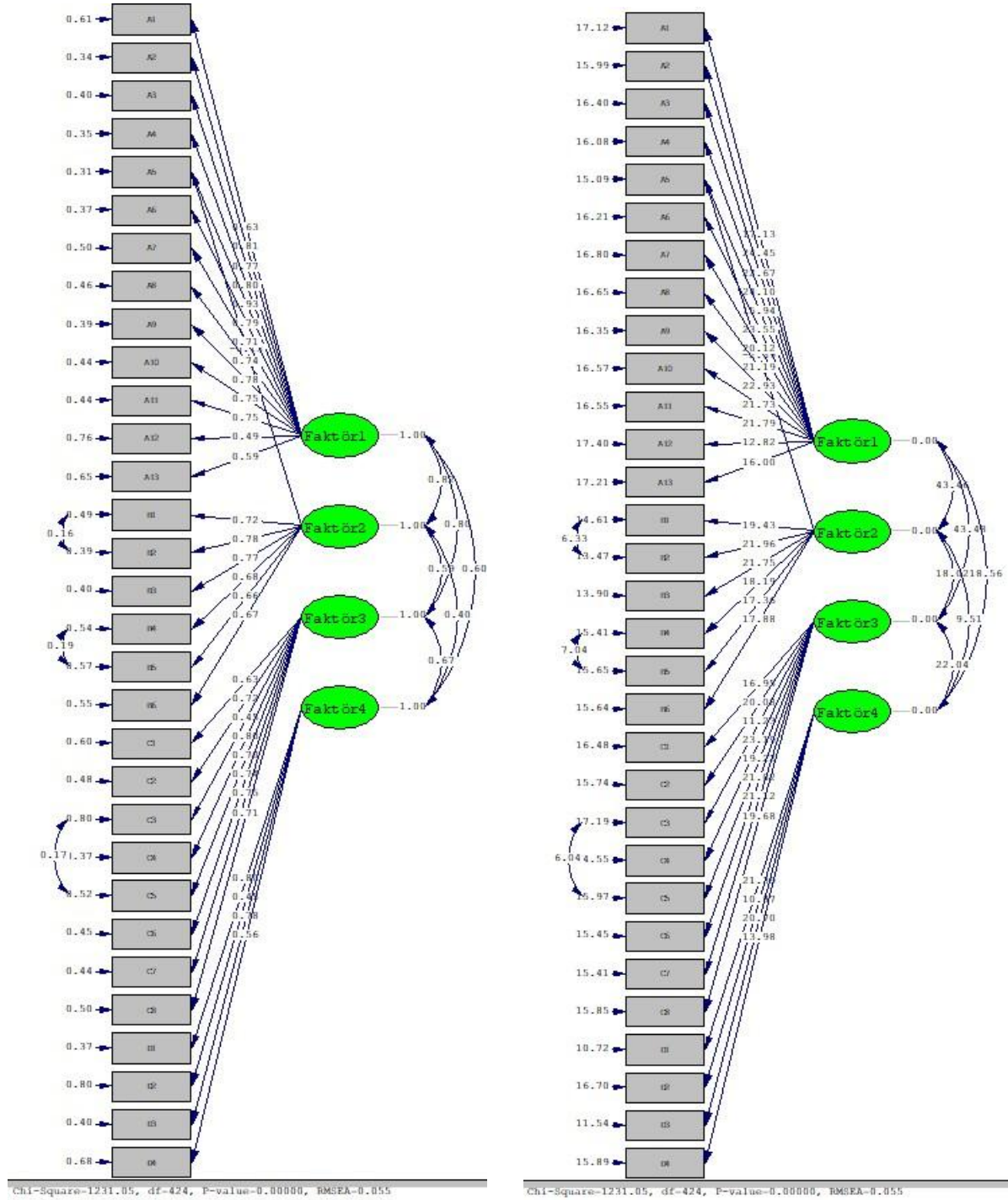
Tablo 5 incelendiğinde, "Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği"nin dört faktörden oluştuğu ve her bir alt boyutun yüksek düzeyde iç tutarlılık gösterdiği görülmektedir. Ölçeğin genel Cronbach Alfa katsayısı 0,968 olarak hesaplanmış olup, bu değer ölçeğin genel güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca, madde gruplarının homojenliğini değerlendirmek amacıyla hesaplanan tabakalı alfa (stratified alpha) değeri 0,846'dır ve bu da ölçeğin alt boyutları arasında tutarlı bir yapı sergilediğini ortaya koymaktadır. Göreli olarak birbirinden bağımsız alt boyutlara sahip ölçeklerde, toplam Cronbach Alfa katsayısının kullanılması yerine, ölçme aracından elde edilen birleşik (toplam) puanların güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla Tabakalı Alfa katsayısının tercih edilmesi önerilmektedir (Cronbach vd., 1965).

Alt faktörler düzeyinde incelendiğinde, "Öz Yeterlik" faktörü 13 madde ile temsil edilmekte ve bu alt boyuta ilişkin Cronbach Alfa katsayısı 0,935'tir. Bu değer, faktörün yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. "İlgisizlik" faktörü 6 madde ile 0,869, "Endişe" faktörü ise 8 madde ile 0,881 Cronbach Alfa katsayısına sahiptir. Her iki faktör de yüksek düzeyde iç tutarlılığa sahiptir. "Sosyal Baskı" faktörü ise 4 maddeden oluşmakta ve Cronbach Alfa değeri 0,738'dir. Bu değer, kabul edilebilir düzeyde bir güvenilirliğe işaret etmektedir. Bu bulgular, ölçeğin hem bütünsel olarak hem de alt boyutlar düzeyinde güvenilir ölçümler sağladığını ve fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeyini değerlendirme açısından geçerli bir araç olduğunu ortaya koymaktadır.

### **Doğrulayıcı Faktör Analizi Bulguları**

"Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği"nin yapı geçerliliğini belirlemek ve ortaya konan faktör yapısının doğruluğunu test etmek amacıyla DFA

uygulanmıştır. DFA, geliştirilen ölçme aracının kuramsal olarak öngörülen yapıyı ne ölçüde yansıttığını ve bu yapıya uygun olup olmadığını istatistiksel olarak test etmeye yönelik bir analiz türüdür (Field, 2009). Bu sayede, ölçeğin belirlenen faktör yapısına ne derece uyum sağladığı değerlendirilmiştir.



Şekil 3. Ölçeğe ait test edilen ölçme modeline ilişkin standartlaştırılmış faktör yükleri (solda) ve t değerlerini gösteren yol diyagramı (sağda)

Şekil 3 incelendiğinde, "Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği"ne ilişkin DFA'ya ait modelin hem standartlaştırılmış faktör yüklerini (Standardize Değerler) hem de t değerlerini gösteren yol diyagramları ayrı ayrı sunulmuştur. İlk görselde yer alan standartlaştırılmış yük değerleri incelendiğinde, maddelerin faktörlere olan yüklerinin büyük çoğunluğunun 0,50 ve üzeri olduğu görülmektedir. Bu durum, her bir maddenin ait olduğu faktörü yeterli düzeyde temsil ettiğini göstermektedir. En yüksek faktör yükü 0,93 iken, en düşük değer 0,48'dir. Bu değerler literatürde kabul edilen alt sınırın (0,40) üzerinde olup, modelin yapı geçerliliği açısından tatmin edici olduğunu ortaya koymaktadır.

İkinci görselde yer alan t değerleri incelendiğinde ise, tüm maddelere ilişkin t değerlerinin 10,17 ile 24,45 arasında değiştiği ve 0,01 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar, maddelerin faktörlerle anlamlı ilişkilere sahip olduğunu ve modelde yer alan yapısal ilişkilerin istatistiksel olarak desteklendiğini göstermektedir. Ayrıca modelin genel uyumuna ilişkin fit indekslerinden Ki-kare=1231.05, sd=424, p<.001 ve RMSEA=0.055 değerleri dikkate alındığında, modelin veriye iyi uyum sağladığı söylenebilir. Dolayısıyla Şekil 3'te sunulan DFA modeli, geliştirilen ölçeğin dört faktörlü yapısını doğrulamakta, maddelerin ilgili faktörleri anlamlı biçimde temsil ettiğini göstermekte ve ölçeğin yapı geçerliliğini desteklemektedir.

**Tablo 6.** Kuramsal model uyum indeksleri

Uyum Ölçüsü	Mükemmel Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	DFA Model Değeri	Uyum
<sup>1</sup> X <sup>2</sup> /sd	0 ≤ X <sup>2</sup> /sd ≤ 2	2 ≤ X <sup>2</sup> /sd ≤ 3	2,90	Kabul edilebilir uyum
<sup>2</sup> RMSEA	0 ≤ RMSEA < 0,05	0,05 ≤ RMSEA < 0,08	0,05	Kabul edilebilir uyum
<sup>2</sup> SRMR	0 ≤ SRMR < 0,05	0,05 ≤ SRMR ≤ 0,10	0,04	Mükemmel uyum
<sup>3</sup> NFI	0,95 < NFI ≤ 1,00	0,90 ≤ NFI ≤ 0,95	0,98	Mükemmel uyum
<sup>3</sup> NNFI	0,95 < NNFI ≤ 1,00	0,90 ≤ NNFI ≤ 0,95	0,98	Mükemmel uyum
<sup>3</sup> CFI	0,95 < CFI ≤ 1,00	0,90 ≤ CFI ≤ 0,95	0,98	Mükemmel uyum
<sup>3</sup> GFI	0,95 < GFI ≤ 1,00	0,90 ≤ GFI ≤ 0,95	0,90	Kabul edilebilir uyum
<sup>4</sup> AGFI	0,90 < AGFI ≤ 1,00	0,85 ≤ AGFI ≤ 0,90	0,87	Kabul edilebilir uyum

<sup>1</sup>(Kline, 2011), <sup>2</sup>(Browne, & Cudeck, 1993), <sup>3</sup>(Baumgartner & Homburg, 1996; Bentler, 1980; Bentler & Bonett, 1980; Marsh, vd., 2006), <sup>4</sup>(Schermelleh-Engel vd., 2003)

Tablo 6 incelendiğinde, DFA'ya ilişkin uyum indekslerinin büyük ölçüde kabul edilebilir ve mükemmel düzeyde olduğu görülmektedir. Ki-kare/sd oranının 2,90 ve RMSEA değerinin 0,05 olarak hesaplanması, modelin veriye istatistiksel açıdan kabul edilebilir düzeyde uyum sağladığını göstermektedir. SRMR, NFI, NNFI ve CFI değerleri 0,04–0,98 aralığında olup, bu değerler mükemmel uyuma işaret etmektedir. GFI ve AGFI değerleri ise sırasıyla 0,90 ve 0,87 ile kabul edilebilir uyum düzeyindedir. Bu sonuçlar, modelin yapısal olarak geçerli ve veriyle uyumlu olduğunu göstermektedir.

### **Model Veri Uyumu: Yakınsak ve Iraksak Geçerlik ile Birleştirici Güvenirlilik**

"Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği"nin yapı geçerliliğinin doğrulanmasının ardından, modelin ölçüm geçerliliğini ve güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla çeşitli istatistiksel göstergeler hesaplanmıştır. Bu kapsamda, her bir faktöre ilişkin ortalama açıklanan varyans (AVE), birleştirici güvenirlilik katsayıları (CR), maksimum paylaşılan varyansın karesi (MSV), paylaşılan varyansların ortalaması (ASV) ve Cronbach Alfa

(CA) değerleri analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, ölçeğin hem yakınsak hem de ıraksak geçerlik koşullarını sağlama düzeyini ortaya koymakta ve ilgili veriler ayrıntılı olarak Tablo 7'de sunulmaktadır.

**Tablo 7.** Geliştirilen ölçeğin yakınsak ve ıraksak geçerlik ile birleştirici ve Cronbach alfa güvenilirlik değerleri

Faktörler	CR	AVE	MSV	ASV	CA
Öz yeterlik	0,942	0,559	0,423	0,344	0,935
İlgisizlik	0,887	0,568	0,423	0,318	0,869
Endişe	0,900	0,524	0,360	0,311	0,881
Sosyal baskı	0,805	0,510	0,270	0,250	0,738
Ölçütler	CR > 0,70	AVE>0,50, CR>AVE	AVE > MSV	MSV > ASV	CA > 0,70

Tablo 7 incelendiğinde, geliştirilen "Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği"ne ait dört alt boyutun geçerlik ve güvenilirlik kriterlerini karşıladığı görülmektedir. Her bir alt faktöre ilişkin Birleştirici Güvenirlik (CR) değerleri, kabul edilen eşik değer (0,70) üzerinde yer almakta olup, ölçme aracının ilgili faktörleri yüksek iç tutarlılıkla yansıttığını göstermektedir. Ortalama Açıklanan Varyans (AVE) değerlerinin tamamı 0,50'nin üzerinde olup, bu durum faktörlerin yakınsak geçerliği sağladığını ortaya koymaktadır. Ayrıca tüm faktörlerde CR > AVE ilişkisi geçerli olduğundan, her bir yapının içsel tutarlılığı da desteklenmiştir.

İraksak geçerlik açısından değerlendirildiğinde, her bir faktörde AVE > MSV koşulu sağlanmıştır. Bu bulgu, ölçeğin alt boyutlarının birbirinden ayırt edilebilir olduğunu ve örtüşen yapıların olmadığını göstermektedir. Ek olarak, MSV > ASV ilişkisi de her faktörde sağlandığı için, faktörlerin birbirleriyle olan ilişkileri içinde en baskın korelasyonun bile ölçüt sınırları içinde kaldığı anlaşılmaktadır.

Cronbach Alfa (CA) değerlerinin ise tüm faktörlerde 0,70'in üzerinde olması, ölçeğin her bir boyutunun güvenilir bir ölçüm sağladığını göstermektedir. Bu bulgular doğrultusunda, Tablo 7'de sunulan istatistiksel değerler ölçeğin hem yakınsak hem de ıraksak geçerliği sağladığını ve alt boyut düzeyinde yüksek derecede güvenilir bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

### Tartışma ve Sonuç

Gerçekleştirilen bu çalışma kapsamında, ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeylerini ölçmeye yönelik dört faktörlü bir yapıdan oluşan "Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği" geliştirilmiştir (Ek1). Ölçeğin birinci faktörü olan "**Öz Yeterlik**", 13 maddeden (31., 34., 35., 36., 39., 40., 45., 47., 49., 51., 52., 53. ve 55.) oluşmaktadır. Bu boyut, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik yeterlilik algılarını, derse ilişkin başarısızlık beklentilerini ve öğrenme sürecine dair inanç eksikliklerini yansıtmaktadır. İkinci faktör olan "**İlgisizlik**", 6 maddeden (20., 27., 29., 32., 58. ve 59.) oluşmakta olup öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı gösterdikleri ilgisizlik, isteksizlik, stres ve kaygı düzeylerini değerlendirmektedir. Üçüncü faktör olan "**Endişe**", 8 maddeyi (6., 8., 12., 14., 15., 16., 18. ve 22.) içermekte ve öğrencilerin derse yönelik sınav kaygıları ile genel endişe düzeylerini ölçmektedir. Son olarak, "**Sosyal Baskı**" adını taşıyan dördüncü faktör ise 4

maddeden (21., 37., 44. ve 57.) oluşmakta olup öğrencilerin fen bilimleri dersindeki başarı ya da başarısızlıklarının aile ve sosyal çevreleriyle ilişkili olarak yaşadıkları baskı, beklenti ve duygusal tepkileri değerlendirmektedir. Bu dört boyut, ölçeğin kapsamlı bir yapıda öğrencilerin umutsuzluk düzeylerini ölçmesini sağlamaktadır.

“Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği”, beşli Likert tipi derecelendirme sistemiyle yapılandırılmıştır. Ölçek maddeleri “Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Hiç Katılmıyorum” seçenekleri ile yanıtlanmaktadır. Toplamda 31 maddeden oluşan ölçek, dört alt faktör altında toplanmaktadır. Ölçek içerisinde Md55 kodlu madde ters yönde puanlanacak şekilde düzenlenmiştir. Puanlama işlemi, her bir alt faktör için ayrı ayrı yapılmakta olup; birinci faktörden elde edilebilecek puan aralığı 13 ile 65, ikinci faktör için 6 ile 30, üçüncü faktör için 8 ile 40, ve dördüncü faktör için 4 ile 20 arasında değişmektedir. Toplam puan arttıkça, öğrencinin fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeyinin yükseldiği kabul edilmektedir. Bu yapı, ölçeğin hem genel hem de alt boyutlar düzeyinde öğrencilerin duyuşsal durumlarını değerlendirme kapasitesini artırmaktadır.

Alan yazın incelendiğinde, Türkiye’de ortaokul düzeyindeki öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeylerini ölçmeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracına rastlanmamıştır. Bu durum, öğrencilerin fen bilimleri dersine ilişkin duyuşsal özelliklerini anlamaya yönelik kapsamlı ve sistematik bir değerlendirme aracına duyulan gereksinimi ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda geliştirilen “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği”, alan yazında sınırlı sayıda ele alınan bir boyuta ilişkin ölçmeye olanak tanımakta ve eğitim araştırmalarında kullanılabilir bir araç olarak değerlendirilmektedir. Ölçekten elde edilen bulgular, söz konusu ölçme aracının ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeylerini belirlemede uygun, geçerliği ve güvenilirliği desteklenen uygun bir araç olarak kullanılabilirliğini göstermektedir. Bu kapsamda, geliştirilen ölçeğin hem araştırmacılar hem de eğitim uygulayıcıları için önemli bir kaynak niteliğinde olduğu söylenebilir.

Mevcut çalışma, umutsuzluğu fen bilimleri dersine özgü ve ortaokul düzeyinin sınıf içi dinamikleri içinde ele alması bakımından, daha çok “genel umutsuzluk” düzeyini ölçen Beck Umutsuzluk Ölçeği uyarlamalarından ayrılmaktadır. Durak ve Palabıyıkoglu’nun (1994) çalışması, umutsuzluğu genel bir psikolojik yapı olarak ele alıp ölçeğin geçerlik kanıtlarını bu çerçevede sunarken, mevcut çalışmada umutsuzluk fen öğrenme yaşantısı ile doğrudan ilişkili boyutlar üzerinden modellenmiştir. Bu yönüyle geliştirilen ölçekte “Öz Yeterlik”, “İlgisizlik”, “Endişe” ve özellikle “Sosyal Baskı” gibi boyutların yer alması, umutsuzluğu yalnızca bireysel bir duygu durumu olarak değil, aynı zamanda performans beklentisi, akran, çevre etkisi ve sınıf iklimi gibi bağlamsal etkenlerle birlikte açıklayabilen işlevsel bir ölçüm çerçevesi sunmaktadır. Ayrıca Gökalp ve Soykan (2020)’ın akademik umutsuzluğu genel akademik bağlamda ele alan yaklaşımından farklı olarak mevcut çalışma, fen bilimleri dersinin doğasına özgü duyuşsal risk örüntülerini fen öğretimi kararlarına dönüştürülebilir biçimde ayrıştırarak alana özgül bir ölçme çerçevesi sunmaktadır. Mevcut çalışmada geliştirilen “Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği”, ilgili yapıyı fen bilimleri dersi bağlamında ele alarak ölçmeyi hedefleyen, geçerlik ve güvenilirlik kanıtları raporlanmış bir ölçme aracı olarak değerlendirilmektedir. Ölçek, fen bilimleri dersine özgü duyuşsal özellikleri belirlemeye yönelik olarak yapılandırılmış olup, öğretim sürecinde öğrenci gereksinimlerinin tanımlanmasına ve gerektiğinde önleyici psiko-eğitimsel uygulamaların planlanmasına destek

olabilecek niteliktedir. Bu yönüyle çalışma, alanyazında görece sınırlı biçimde ele alınan bir ölçme gereksinimine yanıt verme potansiyeli taşımakta ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca ölçeğin kuramsal temellere dayandırılması ve psikometrik açıdan kabul edilebilir düzeyde geçerlik ve güvenilirlik göstergeleri ortaya koyması, çalışmanın bilimsel değerini güçlendirmektedir.

Mevcut çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle, araştırma verileri yalnızca 2023–2024 eğitim-öğretim yılında Mersin ilinin merkez ilçelerindeki ortaokullarda öğrenim gören öğrencilerden elde edilmiştir. Bu durum, geliştirilen ölçeğin genellenebilirliğini sınırlayabilir. Ayrıca, veriler öğrencilerin öz bildirimlerine dayandığı için sosyal beğenirlik yanlılığı gibi yanıtlayıcı kaynaklı hata olasılıkları söz konusudur. Araştırmada yalnızca nicel yöntemler kullanılmış olup, ölçek maddelerinin yorumlanmasında madde havuzu oluşturma dışında öğrenci görüşlerine ilişkin nitel bulgulara yer verilmemiştir. Bu durum, bazı psikolojik boyutların daha derinlemesine analiz edilememesine neden olabilir. Son olarak, ölçek sadece fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeylerini değerlendirmektedir; bu nedenle, öğrencilerin genel akademik umutsuzluk düzeylerini yansıtmaya iddiasında değildir. Gelecek çalışmalarda farklı bölgelerde, çeşitli sosyo-kültürel gruplar üzerinde yapılacak uygulamalar ile ölçeğin yapı geçerliğinin sınanması, sınırlılıkların giderilmesine katkı sağlayabilir.

### **Öneriler**

Geliştirilen ölçek, ortaokul düzeyindeki öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik umutsuzluk düzeylerini belirlemeye yönelik olarak hazırlanmış olmakla birlikte, yapılandırılan dört faktörlü kuramsal çerçeve (öz yeterlik, ilgisizlik, endişe ve sosyal baskı) eğitim sisteminde karşılaşılan benzer duyuşsal sorunların farklı branşlarda da gözlemlenebileceğini düşündürmektedir. Bu bağlamda, ölçeğin farklı ders alanlarına (örneğin matematik veya sosyal bilgiler) uyarlanarak geliştirilmesi, öğrencilerin akademik umutsuzluklarını disiplinler arası düzeyde izleyebilme olanağı sağlayabilir. Ayrıca, ölçeğin farklı yaş gruplarına (örneğin lise veya ilkökul düzeyindeki öğrencilere) yönelik biçimsel ve dilsel uyarlamalarla yeniden düzenlenerek uygulanabilirliğinin test edilmesi, kapsam geçerliği açısından önem arz etmektedir. Bu tür çalışmalar, hem duyuşsal alanda ders bazlı umutsuzluk düzeylerinin erken tespitine katkı sağlayabilir hem de öğretim sürecine yönelik önleyici stratejilerin geliştirilmesine olanak tanıyabilir. Dolayısıyla, bu ölçek benzeri ölçüm araçlarının farklı branşlara ve öğrenci gruplarına uyarlanmasına yönelik ileri araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

### **Çıkar Beyanı**

Bu çalışma tek yazar tarafından yürütülmüş olup, yazar ile herhangi bir kişi, kurum ya da kuruluş arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

### **Destek Beyanı**

Bu çalışma, herhangi bir kurum, kuruluş veya fon sağlayıcı tarafından maddi olarak desteklenmemiştir.

### **Yapay Zeka Kullanım Beyanı**

Bu çalışmada, üretken yapay zekâ kullanımına ilişkin etik ilkeler ve uygulama sınırları, Yükseköğretim Kurulu tarafından yayımlanan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Faaliyetlerinde Üretken Yapay Zekâ Kullanımına Dair Etik Rehber” esas alınarak oluşturulmuştur.

### **Etik ile İlgili Hususlar**

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Üniversite etik kurulunun onayıyla etik açıdan uygun bulunmuş (Tablo 8) ve Millî Eğitim Bakanlığı’ndan gerekli resmi izinler alınarak yürütülmüştür. Araştırma sürecinde, etik ilkelere tam uyum sağlanmıştır. Katılımcı öğrencilerin velilerinden bilgilendirilmiş onam formu alınmış, katılım gönüllülük esasına dayandırılmıştır. Verilerin gizliliği ve katılımcıların kişisel hakları, araştırmanın tüm aşamalarında titizlikle korunmuştur. Bu yönüyle çalışma hem bilimsel hem de etik sorumluluklar çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 8.** Etik kurul bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı	: Mersin Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu
Etik değerlendirme kararının tarihi	: 08.05.2024
Etik değerlendirme belgesi sayı numarası	: 157

### **Kaynakça**

- Abbey, J. G. (2006). Hopelessness at the end of life: The utility of the hopelessness scale with terminally ill cancer patients. *British Journal of Health Psychology, 11*, 173-183.
- Akalın, Ö. (2006). *Okul öncesi öğretmen adaylarının mesleki algıları ile geleceğe yönelik umut düzeylerinin karşılaştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Akçöltekin, A. (2016). Türkiye üniversitelerindeki biyoloji öğrencilerinin sosyo-demografik değişkenler bakımından umutsuzluk düzeylerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 24*(2), 689–702.
- Alpar, R. (2025). *Spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle uygulamalı istatistik ve geçerlik-güvenirlilik* (8. baskı). Detay Yayıncılık.
- Aslan, C. (2013). Özel eğitim okullarında çalışan öğretmenlerin umutsuzluk düzeylerinin belirlenmesi. *The Journal of Academi Social Science Studies, 6*(7), 121-132.
- Baş, A. U., & Kabasakal, Z. (2013). Öğretmen adaylarında umutsuzluk ve algılanan sosyal destek. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2*(1), 19-26.

- Baumgartner, H., & Homburg, C. (1996). Applications of structural equation modeling in marketing and consumer research: A review. *International Journal of Research in Marketing*, 13(2), 139-161. [https://doi.org/10.1016/0167-8116\(95\)00038-0](https://doi.org/10.1016/0167-8116(95)00038-0)
- Beck, A. T., Weissman, A., Lester, D., & Trexler, L. (1974). The measurement of pessimism: The hopelessness scale. *Journal of Consulting of Clinical psychology*, 12(6), 861-865.
- Bell, D. (2000). *The end of ideology: on the exhaustion of political ideas in the fifties: With "The resumption of history in the new century"*. Harvard University Press.
- Belsley, D. A., Kuh, E., & Welsch, R. E. (1980). *Regression diagnostics: Identifying influential data and sources of collinearity*. John Wiley & Sons.
- Bentler, P. M. (1980). Multivariate analysis with latent variables: Causal modeling. *Annual Review of Psychology*, 31(1), 419-456. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.31.020180.002223>
- Bentler, P. M., & Bonett, D. G. (1980). Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*, 88(3), 588-606. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.88.3.588>
- Boateng, G. O., Neilands, T. B., Frongillo, E. A., Melgar-Quinonez, H. R., & Young, S. L. (2018). Best practices for developing and validating scales for health, social, and behavioral research: A primer. *Frontiers in Public Health*, 6(149). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00149>
- Browne, M. W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. A. Bollen & J. S. Long (Eds.), *Testing Structural Equation Models* (pp. 136-162). Sage Publishing.
- Büyüköztürk, Ş. (2024). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (31. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2023). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. (11. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cattell, R. B. (1966). The scree plot test for the number of factors. *Multivariate Behavioral Research*, 1, 140-161.
- Ceyhan, A. A. (2004). Ortaöğretim alan öğretmenliği tezsiz yüksek lisans programına devam eden öğretmen adaylarının umutsuzluk düzeylerinin incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1, 91-101.
- Child, D. (2006). *The essentials of factor analysis*. (3rd. Ed.). Continuum.
- Creswell, J. W. (2017). *Araştırma deseni: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*. S. B. Demir (Çev.). Eğiten Kitap.
- Crocker, L., & Algina, J. (2006). *Introduction to classical and modern test theory*. Holt, Rinehart and Winston.
- Cronbach, L. J., Schönemann, P., & McKie, D. (1965). Alpha coefficients for stratified-parallel tests. *Educational and Psychological Measurement*, 25(2), 291-312. <https://doi.org/10.1177/001316446502500201>
- Çelik, E. (2015). Lise öğrencilerinin umutsuzluk ile duygusal dışavurum düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of European Education*, 5(1), 1-10.

- Çetin, B., Bars, M., & Bars, E. (2015). Matematik umutsuzluk ölçeğinin güvenirlik ve geçerlik çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(53), 163-172.
- Çığ, G. (2023). *Üniversite öğrencilerinin umutsuzluk düzeyleri ile akademik başarı, sosyal beceri ve kaygıları arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Arel Üniversitesi.
- Davis L. L. (1992). Instrument review: Getting the most from a panel of experts. *Applied Nursing Research*, 5, 194-197.
- DeVellis, R. F. (2014). *Scale development: Theory and applications* (4th Ed.). Sage Publishing.
- Dilbaz, N., & Seber, G. (1993). *Umutsuzluk kavramı: Depresyon ve intiharda önemi*. *Kriz Dergisi*, 1(3), 134-138.
- Durak, A., & Palabıyıkoglu, R. (1994). Beck umutsuzluk ölçeği geçerlilik çalışması. *Kriz Dergisi*, 2(2), 311-319. [https://doi.org/10.1501/Kriz\\_0000000071](https://doi.org/10.1501/Kriz_0000000071)
- Ehtiyar, R., & Üngüren, E. (2008). Turizm eğitimi alan öğrencilerin umutsuzluk ve kaygı seviyeleriyle eğitime yönelik tutumları arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik bir araştırma. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1(4), 159-181.
- Erhan, G. G. (2005). *Zihinsel engelli çocuğu olan annelerin umutsuzluk, karamsarlık, sosyal destek algılarının ve gelecek planlarının incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Field, A. (2005). Reliability analysis. In A. Field, (Ed.), *Discovering statistics using SPSS*. (2nd Ed.). Sage Publishing.
- Fildes, R. (1993). Conditioning diagnostics: Collinearity and weak data in regression. *The Journal of the Operational Research Society*, 44(1), 88. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/conditioning-diagnostics-collinearity-weak-data/docview/231334392/se-2>
- Gökalp, M., & Soykan, F. (2020). Akademik umutsuzluk ölçeği: Geliştirilmesi, geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(2), 741-751.
- Güneş, T., & Akdağ, F. T. (2017). Lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik umutsuzluk düzeyleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(2), 499-507. <https://doi.org/10.24289/ijsser.270651>
- Horn, J. L. (1965). A rationale and test for the number of factors in factor analysis. *Psychometrika*, 30(2), 179-185.
- Kılıç, S., Tektaş, N., & Pala, T. (2014). Devlet ve vakıf meslek yüksekokulu öğrencilerinin umutsuzluk düzeylerinin karşılaştırılması ve umutsuzluk düzeylerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 18(2), 169-186.
- Kim, M., Shin, K., & Park, S. (2023). Academic helplessness and life satisfaction in korean adolescents: the moderated mediation effects of leisure time physical activity. *Healthcare*, 11(3), 298. <https://doi.org/10.3390/healthcare11030298>
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd Ed.). Guilford Press.

- Konukbay, D. (2005). *Engelli çocuk ebeveynlerinin umutsuzluk düzeyleri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişki* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gülhane Askeri Tıp Akademisi.
- Koyuncu, İ., & Kılıç, A. (2019). The use of exploratory and confirmatory factor analyses: A document analysis. *Education and Science*, 44(198), 361–388. <https://doi.org/10.15390/EB.2019.7665>
- Kula, Ş. K., & Saraç, T. (2017). Üniversite öğrencilerinin umutsuzluk düzeylerinin incelenmesi: Ahi Evran Üniversitesi örneği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 1-16.
- Kutlu, Ö., & Özyeter, N. T. (2023). *Development of the learned helplessness tendency scale for secondary school students: Validity and reliability studies. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 774–800. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1247438>
- Locke, E. A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. *Personnel psychology*, 50(3), 801.
- Ledesma, D. R., & Mora, P. V. (2007). Determining the number of factors to retain in EFA: An easy-to-use computer program for carrying out paralel analysis. *Practica Assessment, Research and Evaluation*, 12(2).
- Maier, S. F., & Seligman, M. E. P. (2016). Learned helplessness at fifty: Insights from neuroscience. *Psychological Review*, 123(4), 349–367. <https://doi.org/10.1037/rev0000033>
- Marsh, H. W., Hau, K. T., Artelt, C., Baumert, J., & Peschar, J. L. (2006). OECD's brief self-report measure of educational psychology's most useful affective constructs: Cross-cultural, psychometric comparisons across 25 countries. *International Journal of Testing*, 6(4), 311-360. [https://doi.org/10.1207/s15327574ijt0604\\_1](https://doi.org/10.1207/s15327574ijt0604_1)
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd Ed.). McGraw-Hill.
- O'Connor, R. C., Connery, H., & Cheyne, W. M. (2000). Hopelessness: the role of depression, future directed thinking and cognitive vulnerability. *Psychology, Health and Medicine*, 5(2), 155-162.
- Orçan, F. (2018). Exploratory and confirmatory factor analysis: Which one to use first? *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 9(4), 414–421. <https://doi.org/10.21031/epod.394323>
- Özmen, D., DüNDAR, P. E., Çetinkaya, A. Ç., Taşkın, O., & Özmen, E. (2008). Lise öğrencilerinde umutsuzluk ve umutsuzluk düzeyini etkileyen etkenler. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 9, 8-15.
- Pallant, J. (2016). *SPSS Survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS* (6th Ed.). George Allen & Unwin.
- Riegle-Crumb, C., Morton, K., Moore, C., Chimonidou, A., Labrake, C., & Kopp, S. (2023). Do inquiring minds have positive attitudes? The science education of preservice elementary teachers. *Science Education*, 99(5), 819-836. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2301.04015>
- Sakız, G. (2017). Perceived teacher affective support in relation to emotional and motivational variables in elementary school science classrooms in Turkey. *Research in Science &*

*Technological Education*, 35(1), 108–129.  
<https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1278683>

- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74.
- Stevens, J. P. (2009). *Applied multivariate statistics for the social sciences* (5th Ed.). Routledge.
- Şahin, A. (2002). İlahiyat fakültesi öğrencilerinin umutsuzluk düzeyleri üzerine bir araştırma. *Necmettin Erbakan Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 13(13), 143-157.
- Şahin, C. (2009). Eğitim Fakültesinde öğrenim gören öğrencilerin umutsuzluk düzeyleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27), 271-286.
- Şahin, İ., Zoraloğlu, Y. R., & Fırat, N. Ş. (2011). Üniversite öğrencilerinin yaşam amaçları, eğitsel hedefleri üniversite öğreniminden beklentileri ve memnuniyet durumları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 3(3), 429-452.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Seçkin Yayıncılık.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L.S. (2018). *Using multivariate statistics* (7th Ed.). Pearson.
- Taşdemir, C. (2018). Lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik umutsuzluk düzeylerinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(65), 195-206.  
<https://doi.org/10.17755/esosder.316163>
- Torgerson, W. S. (1958). *Theory and methods of scaling*. Wiley.  
<https://doi.org/10.1002/bs.3830040308>
- Ünal, A. (2006). *İlköğretim öğrencilerinin gelecek ile ilgili umutlarının yapısal eşitlik modelleriyle belirlenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Ünlüer, E. (2009). *2-6 yaş arası otistik çocuğa sahip annelerin algıladıkları sosyal destek ve umutsuzluk düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Yenilmez, K. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik umutsuzluk düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 307-317.
- Yiğiter, K., & Kuru, M. (2016). Lise son sınıf öğrencilerinin umutsuzluk düzeylerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim araştırmaları Dergisi*, 5(27), 235-239.
- Yorgancı, S., Kolçak, M., Terzioğlu, Ö., & Kartal, Z. (2014). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin matematik dersine yönelik umutsuzluk düzeyleri. *Elektronik Mesleki Gelişim ve Araştırma Dergisi*, 2(1), 1-15.
- Zwick, W. R., & Velicer, W. F. (1986). Comparison of five rules for determining the number of components to retain. *Psychological bulletin*, 99(3), 432.

## EKLER

## Ek 1. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği

Madde No	Sıra Numarası	Fen Bilimleri Dersine Yönelik Umutsuzluk Düzeyi Ölçeği	(5) Kesinlikle katılıyorum	(4) Katılıyorum	(3) Kararsızım	(2) Katılmıyorum	(1) Hiç Katılmıyorum
Md6	1	Fen bilimleri dersindeki notlarım beni üzüyor.	5	4	3	2	1
Md8	2	Fen bilimleri dersindeki sınav sonucu kendimi hayal kırıklığına uğramış hissettiriyor.	5	4	3	2	1
Md12	3	Fen bilimleri dersine yönelik kaygılarım var.	5	4	3	2	1
Md14	4	Fen bilimleri dersindeki sınav sonucum için kaygılanırım.	5	4	3	2	1
Md15	5	Fen dersinde öğrenemediğim konular beni endişelendiriyor.	5	4	3	2	1
Md16	6	Fen bilimleri dersinin konularıyla baş edemeyeceğimden endişe ediyorum.	5	4	3	2	1
Md18	7	Fen bilimleri dersinin sınavlarına hazırlanmak beni strese sokuyor.	5	4	3	2	1
Md20	8	Fen bilimleri dersinin olduğu gün stresli olurum	5	4	3	2	1
Md21	9	Fen bilimleri dersindeki sınav sonucunun ailemin bana olan güvenini etkileyeceğini düşünürüm.	5	4	3	2	1
Md22	10	Fen bilimleri dersinde başarısızlıkla yüzleşmekten korkuyorum.	5	4	3	2	1
Md27	11	Fen bilimlerinde çaba göstersem de ilerleyemeyeceğimi düşünürüm.	5	4	3	2	1
Md29	12	Fen bilimleri ile ilgili konularda sınıf dışında araştırma yapmam.	5	4	3	2	1
Md31	13	Fen konularını öğrenmek için yeterli destek alamadığımı düşünüyorum.	5	4	3	2	1
Md32	14	Fen bilimleri dersinden kaçınmaya çalışıyorum.	5	4	3	2	1
Md34	15	Fen bilimleri dersiyle başa çıkamayacağımı düşünüyorum.	5	4	3	2	1
Md35	16	Fen konularını öğrenmek için yeterli zekaya sahip değilim.	5	4	3	2	1
Md36	17	Fen bilimleri dersi beni çaresiz hissettiriyor.	5	4	3	2	1
Md37	18	Fen bilimleri dersindeki başarı benim çevremdekilerle olan ilişkilerimi etkiler.	5	4	3	2	1
Md39	19	Fen bilimleri dersindeki zorluklar karşısında pes etme eğilimindeyim.	5	4	3	2	1
Md40	20	Fen bilimleri dersi, kendimi yetersiz hissetmeme neden oluyor.	5	4	3	2	1
Md44	21	Fen bilimleri dersindeki sınav notumun ailemi etkileyeceğini düşünüyorum.	5	4	3	2	1
Md45	22	Fen bilimleri dersindeki zorluklarla mücadele etme konusunda umutsuzum.	5	4	3	2	1
Md47	23	Fen bilimleri dersine yönelik kendime güvenim yok.	5	4	3	2	1
Md49	24	Fen bilimleri dersi geleceğe yönelik umutlarımı azaltıyor.	5	4	3	2	1
Md51	25	Fen bilimleri dersinin sınavlarına çalışırken umutsuz hissediyorum.	5	4	3	2	1
Md52	26	Fen bilimleri dersi öğrenme yeteneğime olan inancımı azaltıyor.	5	4	3	2	1
Md53	27	Fen bilimleri dersindeki zorluklarla başa çıkamayacağımı düşünüyorum.	5	4	3	2	1
Md55*	28	Fen bilimleri dersinde başarılı olmanın yollarını biliyorum.	5	4	3	2	1
Md57	29	Fen bilimleri dersindeki başarısızlık beni utandırır.	5	4	3	2	1
Md58	30	Fen bilimleri dersi benim için kabus gibidir.	5	4	3	2	1
Md59	31	Fen bilimleri dersine girmek sınırlarımı bozuyor.	5	4	3	2	1

\*Md55 ters kodlanmıştır.

## EXTENDED SUMMARY

### Purpose and Rationale

Hopelessness is commonly conceptualized as a cognitive–affective pattern in which individuals develop pessimistic expectations about the future and believe that problems cannot be solved and efforts will not yield results. In school contexts, persistent performance pressure, intensive curricula, and competitive climates may erode motivation and contribute to hopelessness-related reactions that manifest as disengagement, reduced persistence, and deterioration in learning processes. In science education specifically, students may experience hopelessness when they perceive scientific content as difficult to control, interpret repeated failure experiences as stable and internal (“I cannot do this”), and develop learned helplessness or low self-efficacy–based appraisals.

A review of the literature indicates that while there are instruments measuring general hopelessness or hopelessness in other academic domains, a psychometrically sound instrument specifically targeting *middle school students’ hopelessness toward the science course* is not evident, which constitutes a practical and scholarly measurement gap. Within this framework, the present study aimed to develop a valid and reliable Likert-type scale to assess middle school students’ hopelessness levels toward the science course.

### Method

#### Design

The study was conducted as a basic research scale development study using a five-point Likert format. The methodological grounding followed a respondent-centered scaling approach based on graded total scores, where psychometric properties are evaluated through patterns in participants’ item responses.

#### Participants and Data Collection

The population comprised middle school students enrolled in Mersin province. Using convenience sampling, data were collected during the 2023–2024 academic year from students attending middle schools in the central district(s). Exploratory Factor Analysis (EFA) was conducted on an independent sample of 626 students, and Confirmatory Factor Analysis (CFA) was conducted on another independent sample of 631 students, allowing cross-validation of the factor structure. Data were gathered face-to-face in classroom settings; students completed the paper form within approximately 20 minutes (one lesson hour). Required permissions were obtained, and informed consent was collected from parents via a parental consent form.

#### Scale Development Procedure

Item generation relied on a multi-source approach. First, a literature review informed the content domain, drawing on existing measures such as the Beck Hopelessness Scale, an Academic Hopelessness Scale for university students, and a Mathematics Hopelessness Scale for high school students to produce an initial item pool. Second, three focus groups were

conducted with a separate group of 21 students (distributed across grades 5–8) to enhance age-appropriate wording, clarity, and representativeness; focus group sessions lasted on average 73 minutes.

Third, content and language validity were evaluated by ten experts (science education faculty members and teachers, measurement and evaluation specialist, and Turkish language expert) using the Davis technique. Items deemed inappropriate for student level, redundant in content, or below the specified content validity threshold were removed; several items were revised based on expert feedback. The final outcome of this stage was a 59-item pilot form, and the overall content validity index was reported as 0.95.

### **Assumption Checks and Factorability**

Before EFA, the dataset was evaluated for missing values and outliers; no missing data were reported. Factorability was supported by a very high KMO value (0.972) and a significant Bartlett's test of sphericity, indicating sufficient inter-item correlations for factor analysis.

### **Determining Factor Number and Item Reduction**

Horn's parallel analysis was used to decide the number of factors. Results indicated that the first four factors had eigenvalues exceeding those derived from random data (99% criterion), whereas the fifth factor did not meet this criterion. The four factors accounted for 21.433%, 14.798%, 13.977%, and 8.720% of the variance, respectively. Following EFA evaluation, items were removed based on: (a) factor loadings below 0.50, (b) cross-loading similarity (difference  $< .10$ ), and (c) factors with fewer than three items. These steps resulted in a four-factor structure with 31 items.

## **Results**

### **Factor Structure**

The finalized instrument yielded a four-factor, 31-item structure labeled: Self-Efficacy, Indifference, Anxiety, and Social Pressure. CFA supported the four-factor measurement model with acceptable-to-good fit indices. Reported model statistics included:  $\chi^2 = 1231.05$ ,  $df = 424$ ,  $\chi^2/df = 2.90$ , CFI = 0.98, GFI = 0.91, IFI = 0.98, NFI = 0.97, NNFI = 0.98, SRMR = 0.055, and RMSEA = 0.055. These values were interpreted as evidence that the proposed measurement model fit the data at an acceptable level.

### **Validity and Reliability**

Evidence for convergent validity and internal consistency was provided via Composite Reliability (CR), Average Variance Extracted (AVE), and Cronbach's alpha (CA). The scale met established criteria (e.g.,  $CR > .70$ ,  $AVE > .50$ ,  $CR > AVE$ ). Discriminant validity conditions ( $AVE > MSV$  and  $MSV > ASV$ ) were also satisfied for each factor. Factor-level reliability estimates (Cronbach's alpha) were reported as: Self-Efficacy = 0.935, Indifference = 0.869, Anxiety = 0.881, and Social Pressure = 0.738, indicating adequate to high internal consistency across subscales.

### **Discussion, Conclusions, and Implications**

Overall, the study produced a psychometrically supported instrument intended to measure middle school students' hopelessness toward the science course through four theoretically interpretable dimensions: self-efficacy-related beliefs, indifference/disengagement, anxiety, and perceived social pressure.

From an applied standpoint, the scale can support educators and researchers in identifying students who may be at risk of developing maladaptive academic emotions and disengagement patterns in science learning, thereby informing preventive or supportive interventions aligned with the specific subdimensions captured by the instrument.

The study also acknowledged limitations. Data were collected only from middle school students in the central district(s) of Mersin during the 2023–2024 academic year, which may constrain generalizability. The exclusive use of self-report introduces potential response biases (e.g., social desirability). Additionally, the study relied on quantitative methods; beyond item pool development, students' qualitative interpretations of items were not included, possibly limiting deeper understanding of certain psychological dimensions. Finally, the scale is domain-specific to science-course hopelessness and does not claim to measure general academic hopelessness. Future research was suggested to test the structure across different regions and socio-cultural groups to strengthen evidence for generalizability and construct validity.