

Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği Geliştirme Çalışması*

Anxiety Scale Development Study for Science Course

Faruk Şimşek, Ergin Hamzaoğlu

Yazar Bilgileri

Faruk Şimşek

Dr., Milli Eğitim Bakanlığı,
faruksimsekfs@gmail.com

Ergin Hamzaoğlu

Prof. Dr., Gazi Üniversitesi,
Matematik ve Fen Bilimleri
Eğitimi,
erginhamzaoglu@gazi.edu.tr

ÖZ

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik kaygı düzeylerini tespit etmek amacıyla kullanılacak geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış bir ölçeğin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Osmaniye ili Düziçi ilçesinde tesadüfi örneklem yöntemi ile seçilen 5, 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören 796 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın ilk aşamasında 41 maddeden oluşan taslak ölçek hazırlanmış ardından alanında uzman 7 kişinin görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan gelen dönüt ve düzeltmeler doğrultusunda 6 madde ölçekten çıkarılmış, 12 madde ise düzeltilerek taslak ölçeğe dâhil edilmiştir. Son şekli verilen 35 maddelik taslak ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek amacıyla açımlayıcı faktör analizi yapılmış, analiz sonucunda 3 faktörlü 20 maddeden oluşan ölçek elde edilmiştir. İkinci aşamada doğrulayıcı faktör analizi yapılmış ve uyum indeksleri incelenmiştir. Elde edilen veriler uyum indekslerinin uygun olduğunu göstermektedir. Ölçeğe ait güvenirlik, Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı ve test-tekrar test tekniği ile analiz edilmiş ve ölçeğin güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak ortaokul öğrencilerine yönelik geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış fen bilimleri dersine yönelik kaygı ölçeği geliştirilmiştir.

Makale Bilgileri

Anahtar Kelimeler

Fen Bilimleri Dersine Yönelik
Kaygı Ölçeği
Ortaokul
Kaygı
Güvenirlik
Geçerlik

Keywords

Anxiety Scale for Science Course
Secondary School
Anxiety
Reliability
Validity

Makale Geçmişi

Geliş: 13.09.2022
Düzeltilme: 20.11.2022
Kabul: 19.01.2023

ABSTRACT

In this study, it was aimed to develop a valid and reliable scale that can be used to determine the anxiety levels of secondary school students about science course. The research was carried out with 796 students studying in the 5th, 6th, 7th and 8th grades, selected by random sampling method, in Düziçi district of Osmaniye province in the 2020-2021 Academic Year. In the first stage of the research, a draft scale consisting of 41 items was prepared, and then the opinions of 7 experts in the field were sought. In line with the feedback and corrections from the experts, 6 items were removed from the scale, and 12 items were corrected and included in the draft scale. In order to determine the construct validity of the 35-item draft scale, which was finalized, exploratory factor analysis was performed, and as a result of the analysis, a scale consisting of 20 items with 3 factors was obtained. In the second stage, confirmatory factor analysis was performed and fit indices were examined. The data obtained show that the fit indices are appropriate. The reliability of the scale was analyzed with the Cronbach Alpha reliability coefficient and the test-retest technique, and it was determined that the scale was reliable. As a result, an anxiety scale for secondary school students about science course was developed with validity and reliability.

*Bu çalışma, ikinci yazar danışmanlığında birinci yazar tarafından hazırlanan doktora tezinden üretilmiştir.

Makale Türü

Araştırma

Önerilen Atıf

Şimşek, F. & Hamzaoğlu, E. (2023). Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği geliştirme çalışması. *TEBD*, 21(1), 287-302. <https://doi.org/10.37217/tebd.1174390>

Giriş

Eğitim ortamlarından birisi olan sınıflarda öğrencilerin öğrenmelerini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerden birisi kaygıdır. Kaygı, bireyin çevresinde bulunan herhangi bir uyarana karşı vermiş olduğu fiziksel, zihinsel veya biyolojik tepkilerdir (Cüceloğlu, 2001). Başka bir ifadeyle kaygı, bireyin bir tehdit altında hissettiği korku ve gerginlik durumudur (Büyüköztürk, 1997). Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik kaygıları ise öğrenmeye yönelik ortaya koymuş oldukları tüm çabalara rağmen fen bilimleri dersi konularında başarılı olamayacaklarını çünkü bu konuları öğrenebilmeleri için özel yeteneklere sahip olmaları gerektiği ve bu yeteneğin de kendilerinde olmadığı inancındır (Mallow, 2006). Bu anlayış öğrencilerin fen bilimleri dersini anlamalarını zorlaştırmakta ve fen bilimleri dersine yönelik olumsuz düşüncelerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.

Öğrencilerin iyi bir performans sergileyebilmeleri kaygının orta düzeyde (optimum) olması ile gerçekleşebilir. Fen bilimleri için öğrencilerin kaygıları genel olarak yüksek (endişeli) olduğu, çok azının istenen düzeyde veya düşük kaygılı olduğu bilinmektedir. Öğrencilerde kaygıyı arttıran birçok etken vardır ve bu etkenleri tespit etmek çok zordur fakat aile, okul, medya (Mallow ve Greenburg, 1983), fen bilimleri ile ilgili yaşanmış olumsuz tecrübeler, fen bilimleri dersine yönelik yüksek kaygıya sahip öğretmenler ve cinsiyetin (Mallow vd., 2010) öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik kaygılarını arttıran unsurlar olduğu düşünülmektedir. Fen bilimlerine yönelik kaygıların yüksek olması bireyin ileride seçeceği mesleği olumsuz etkileyerek iyi bir kariyer oluşumunu engelleyebilmektedir (Greenburg ve Mallow, 1982). Bu durum, kaygının öğrencilerin geleceğini etkileyebilen önemli etkenlerden birisi olduğunu göstermektedir.

Fen bilimlerine yönelik kaygının belirgin bir şekilde ortaya çıkması 1977 yıllarına dayanmaktadır. O yıllarda yapılan sınavlarda öğrencilerin diğer sınavların aksine fen bilimleri dersi sınavlarında zorlanması sonucu öğrencilerde oluşan panik ile birlikte fen bilimlerine yönelik kaygı alanyazında belirginleşmeye başlamıştır. Yapılan gözlemlerde öğrencilerin fen bilimleri derslerinde endişeli bir tavır ortaya koyarken matematik dâhil diğer derslerde gayet sakin ve üretken olmaları fen bilimleri dersine yönelik kaygılarını ortaya koymaktadır (Mallow, 1978). Bu durum fen bilimleri dersine yönelik kaygının alanyazında artan bir ivmeyle araştırılmasına neden olmuş ve son yıllarda bu alana ilginin arttığı gözlemlenmiştir (Akça, 2017; Alkan, 2013; Saylan-Kırmızıgül, 2019). Ayrıca fen bilimlerine yönelik kaygının odağını tespit etmek amacıyla çeşitli araştırma merkezlerinin kurulduğu görülmektedir (Saylan-Kırmızıgül, 2019). Çünkü öğrencilerden beklenen akademik başarıdaki artış yüksek düzeydeki kaygının azaltılması ile sağlanabilir. Bu da öğretim programlarının öğrencilerin kaygılarını dikkate alarak hazırlanmasıyla gerçekleşebilir. Nitekim uluslararası yapılan sınavlarda

öğrencilerin akademik başarı yönünden istenilen düzeyde olmadığı da görülmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2019).

Alanyazında, öğrencilerin kaygı düzeylerini tespit etmek üzere yapılan çalışmalara rastlanılmaktadır. Bunların ilkokul (Bindak, 2005), ortaokul (Ekin ve Şanlı-Kula, 2022; Taşdemir, 2015), ortaöğretim (Erktin, Dönmez ve Özel, 2006) gibi farklı seviyede öğrenim gören öğrencilerin matematik kaygılarını ölçmeye yönelik geliştirilen kaygı ölçeği, eğitim teknolojilerinde kullanılan kaygı ölçeği (Yalçınalp ve Cabı, 2015), sınav kaygısı ölçeği (Aydın ve Bulgan, 2017) ve fen bilimleri kaygı ölçeği (Güzeller ve Doğru, 2011; Kağıtçı, 2014; Uluçınar-Sağır, 2014; Yıldırım, 2015) olduğu görülmektedir.

Eğitim paradigmasında meydana gelen değişimler, eğitimde yeni arayışlara gidilmesine neden olmuştur. Bu bağlamda 2013 yılında fen ve teknoloji dersi adı fen bilimleri olarak değiştirilmiştir. Dersin adı ile beraber Fen Öğretim Programı'nda da değişiklikler olmuştur. Daha sonra 2018 yılında yapılan öğretim programındaki değişikliklerle beraber STEM eğitiminin "Mühendislik ve Tasarım Becerileri" ve "Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları" olarak programa dâhil olduğu görülmektedir. Beceri temelli uygulamaların programa dâhil olması ile beraber öğrencilerin kaygı anlayışlarında bir değişim olacağı düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin akademik başarılarına etki eden duyuşsal özelliklerden birisi olan kaygının ölçülmesi ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda öğretim ortamının düzenlenmesi önem arz etmektedir. Bu durum öğrencilerin kaygı düzeylerinin belirlenmesinin önemini ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışma ile ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik kaygı düzeylerini ortaya çıkarabilecek geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış bir ölçek geliştirilmesi hedeflenilmiştir.

Yöntem

Ölçek geliştirme çalışmasının yapıldığı bu çalışmada çalışma grubu, ölçeğin geliştirilme süreci, veri toplama süreci ve verilerin analizine ait bilgiler aşağıda ifade edilmiştir.

Çalışma Grubu

Ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik analizlerini yapmak amacıyla taslak ölçek, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Osmaniye ili Düziçi ilçesinde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokulda öğrenim gören 828 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonrası elde edilen cevaplar incelendiğinde eksik ve hatalı olan 32 ölçek formu veri analizinden çıkartılarak 796 ölçek formu üzerinden veri analizleri yapılmıştır. Verilerin analizi esnasında açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) için kullanılan veriler farklı örneklemelerden toplanmıştır. Çünkü AFA ve DFA için farklı örneklem gruplarının kullanılması durumunda sonuçların daha güvenilir olacağı düşünülmektedir (Worthington ve Whittaker, 2006). Bu yüzden geçerli olan 796 ölçek formları bilgisayar yardımıyla rastgele ikiye bölünmüş, bunlardan 402'si AFA, 394'ü ise DFA için kullanılmıştır. AFA ve DFA için veri toplanan öğrencilere ait demografik özellikler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. AFA ve DFA için Veri Toplanan Öğrencilere Ait Demografik Özellikler

<i>Değişkenler</i>	<i>Sınıf ve cinsiyet</i>	<i>AFA</i>		<i>DFA</i>	
		<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Sınıf	5. sınıf	116	29	108	27
	6. sınıf	94	23	92	23
	7. sınıf	88	22	91	24
	8. sınıf	104	26	103	26
Cinsiyet	Kız	198	49	191	48
	Erkek	204	51	203	52
Toplam		402	100	394	100

Tablo 1 incelendiğinde AFA için katılımcıların %49'u kız, %51'i erkek, DFA için ise %48'i kız, %52'si erkek öğrencilerden oluştuğu görülmektedir. Sınıf düzeyinde ise AFA için katılımcıların %29'u 5. sınıf, %23'ü 6. sınıf, %22'si 7. sınıf ve %26'sı 8. sınıf, DFA için %27'si 5. sınıf, %23'ü 6. sınıf, %24'ü 7. sınıf ve %26'sı 8. sınıf öğrencilerinden oluştuğu görülmektedir. Araştırmaya dâhil edilecek öğrenci sayısı olan örneklemin belirlenmesinde ölçekte yer alan madde sayısı dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda madde sayısının beş katı veya on katı civarında bir örnekleme ihtiyaç duyulmaktadır (Pett, Lackey ve Sullivan, 2003). Geçerlik ve güvenirlik çalışması için hazırlanan taslak ölçeğin 35 maddeden oluştuğu göz önüne alınarak yaklaşık 300 kişilik bir çalışma grubuna ihtiyaç duyulmaktadır (DeVellis, 2003). Bu çalışmada 796 öğrenci ile çalışma yürütülmüş olup madde sayısı dikkate alındığında örneklemin yeterli olduğu görülmektedir.

Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği'nin Geliştirilme Süreci

Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği'ni geliştirmek amacıyla alanyazın incelenmiş ve fen bilimleri (Güzeller ve Doğru, 2011), matematik (Akçakın, Cebesoy ve İnel, 2015), biyoloji (Kurbanoglu, 2014) gibi farklı disiplinlerde geliştirilen kaygı ölçekleri ve maddeleri incelenmiş, bu kapsamda 41 maddeden oluşan madde havuzu oluşturulmuş ardından bu maddelerin uygunluğunu belirlemek amacıyla e-posta aracılığıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda 6 madde ölçekten çıkartılmış, 12 madde ise düzeltilerek taslak ölçeğin son hâli alması sağlanmıştır. Son durumda 35 maddeden oluşan taslak ölçeğin uygulanabilir ve anlaşılabilirliğini belirlemek amacıyla bir ortaokulda 5. (N=20) ve 8. sınıf (N=18) öğrencilerine ön uygulaması yapılmış, uygulama sonucunda maddelerde herhangi bir sorun olmadığı tespit edilmiştir. Bu hâliyle ölçek 35 maddeden oluşmuş ve 5'li Likert tipi derecelendirme düzeyindedir. Ayrıca güvenirliği sağlamak amacıyla bir tane kontrol maddesi konulmuştur. Ölçeği cevaplayan öğrencilerden kontrol maddesini boş bırakarak diğer maddeye geçmesi istenilmiştir.

Etik İzin

Bu çalışma, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonununun 30.10.2020 tarih ve 80287700-302.08.01 sayılı onayı ile yürütülmüştür.

Verilerin Toplanması

Veri toplama sürecinde araştırmacılar Gazi Üniversitesi Etik Komisyonundan uygun onayı aldıktan sonra Osmaniye İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinleri alınmış ve ölçeğin uygulanması aşamasına geçilmiştir.

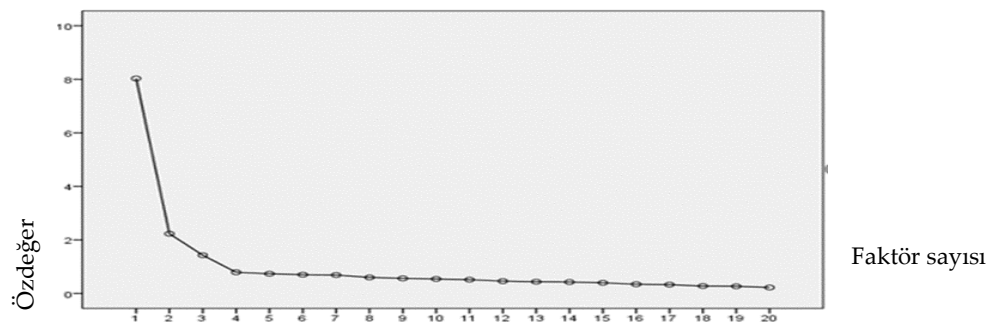
Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin analizinde Lisrel 8.8 ve SPSS 21.0 paket programı kullanılmıştır. Ölçek 5'li Likert tipinde olup kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum şeklindedir. Kaygıyı destekleyen maddeler tersine çevrilerek kodlanmıştır. Veri analizi 796 katılımcının cevapları dikkate alınarak yapılmıştır.

Bulgular

Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği'ne ait verilerin toplanmasının ardından ölçeğin geçerlik çalışması aşamasına geçilmiştir. Bu doğrultuda yapı geçerliğini tespit etmek amacıyla AFA uygulanmıştır. İlk olarak veri setinin AFA'nın şartlarını sağlayıp sağlamadığını belirlemek amacıyla Kaiser-Meyer Olkin (KMO) ve Bartlett Sphericity değerleri incelenmiştir. Yapılan analiz sonucu KMO değerinin .929 olduğu tespit edilmiştir. Bartlett Sphericity değerlerinin ise ($X^2=3941,681$; $p=.00<.01$) anlamlı olduğu, evrende normal dağılım yaptığı ve parametrik özellik gösterdiği görülmektedir (Tavşancıl, 2018). KMO ve Bartlett Sphericity değerine ait bu sonuçlar ölçeğin faktör analizi yapmak için uygun düzeyde olduğunu göstermektedir (Kaiser, 1974; Pallant, 2001).

Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği'nin yapı geçerliğini belirlemek amacıyla temel bileşenler analizi ve dik döndürme tekniklerinden varimax kullanılarak AFA yapılmıştır. AFA sonuçları incelendiğinde ölçeğin özdeğeri 1'in üzerinde olan 6 faktöre sahip yapısının olduğu görülmüştür. Ardından madde yükü .40'ın altında olan maddeler (Field, 2005; Tabachnick ve Fidel, 2001) ve binişik (muğlak) olan maddeler sırasıyla ölçekten çıkartılmış, AFA tekrar uygulanmış, .40'ın altında ve muğlak madde kalmayınca kadar tekrar edilmiştir. Son durumda özdeğeri 1'den büyük 3 faktörlü ve 20 maddeden oluşan bir yapı elde edilmiştir. Elde edilen üç faktörlü yapıya ait yamaç birikinti grafiği Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği'ne Ait Yamaç Birikinti Grafiği

Şekil 1 incelendiğinde 3. faktörden sonra grafik eğrisinin neredeyse aynı doğrultuda ilerlediği ve özdeğerinin 1'in altında olduğu, böylece ölçeğin 3 faktörlü bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Yapıya ait özdeğer, açıklanan varyans ve açıklanan toplam varyans Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Faktörlere Ait Özdeğer, Toplam Varyans ve Açıklanan Toplam Varyans

<i>Faktör</i>	<i>Özdeğer</i>	<i>Toplam varyans</i>	<i>Açıklanan toplam varyans</i>
F1	8,03	40,14	40,14
F2	2,23	11,15	51,30
F3	1,42	7,13	58,44

Tablo 2 incelendiğinde Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği'ne ait özdeğerler sırasıyla 8,03, 2,23 ve 1,42; toplam varyans değerlerinin 40,14, 11,15 ve 7,13 şeklinde olduğu görülmektedir. Fen Bilimleri Dersi Kaygı Ölçeği'ne ait açıklanan toplam varyansın ise %58,44 olduğu görülmektedir. AFA ile belirlenen faktör yapısına ait madde no ve faktör yükleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Madde No, Faktör Yükleri

<i>Madde no</i>	<i>Faktör yükü</i>		
	<i>F1</i>	<i>F2</i>	<i>F3</i>
M10	.72		
M13	.74		
M14	.87		
M15	.68		
M16	.81		
M17	.71		
M24	.81		
M27	.57		
M28	.65		
M29	.68		
M30	.60		
M3		.59	
M4		.77	
M5		.91	
M26		.69	
M31		.81	
M20			.82
M21			.80
M22			.83
M23			.76

Tablo 3 incelendiğinde birinci faktörün 11 maddeden, ikinci faktörün beş maddeden ve üçüncü faktörün dört maddeden oluştuğu görülmektedir. Faktörlere ait madde yükleri incelendiğinde birinci faktörün .57 ile .87, ikinci faktörün .59 ile .91 ve üçüncü faktörün .76 ile .83 arasında değer aldığı görülmektedir. Faktörlerin isimlendirilmesi birinci faktör ders kaygısı, ikinci faktör sınav kaygısı ve üçüncü faktör ilgi şeklindedir.

Ölçeğin alt boyutları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla Pearson Korelasyon ile faktörler arasındaki ilişki incelenmiş, elde edilen veriler Tablo 4'te gösterilmiştir.

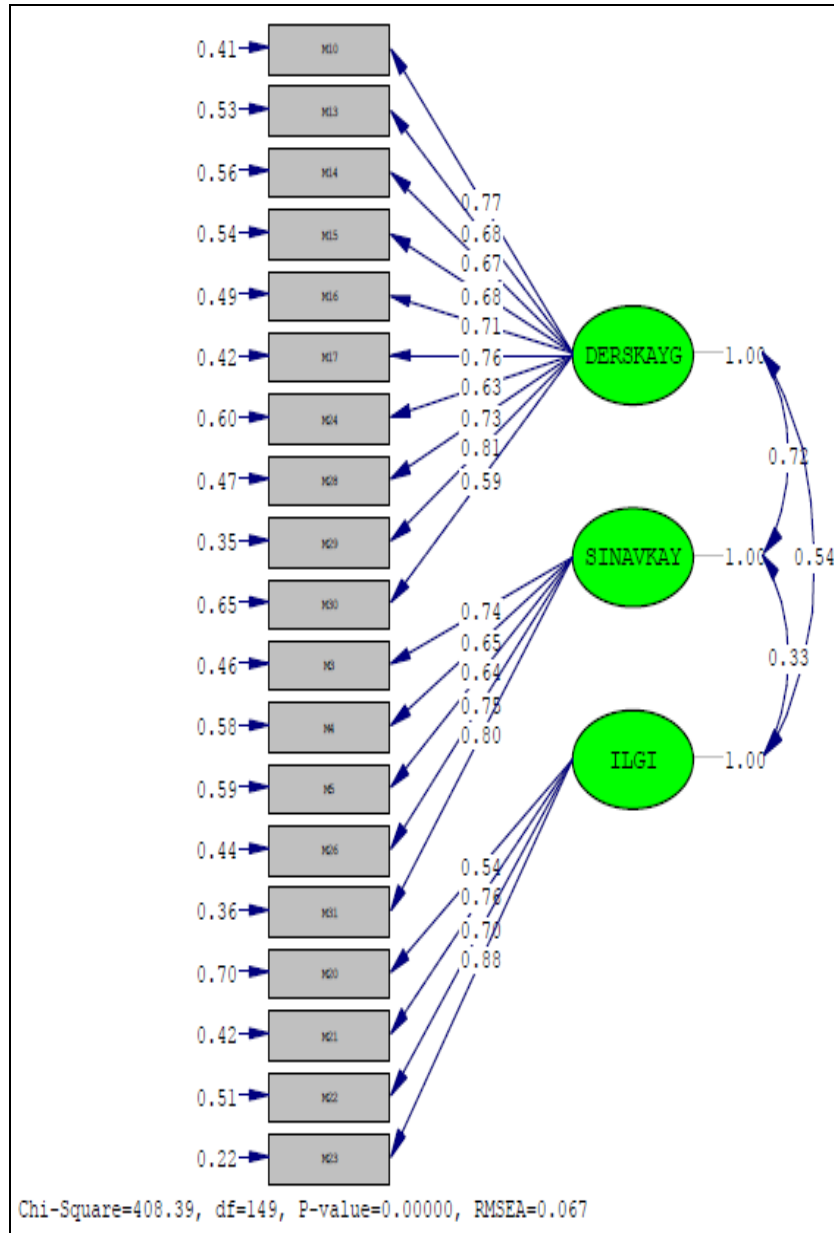
Tablo 4. Pearson Korelasyon ile Faktörler Arasındaki İlişki

Faktörler	Ders kaygısı	Sınav kaygısı	İlgi
Ders kaygısı	1,00	.620**	.408**
Sınav kaygısı	-	1,00	.212**
İlgi	-	-	1,00

**p<.001

Tablo 4 incelendiğinde ölçeğin faktörleri arasındaki korelasyonun .212 ile .620 arasında değiştiği ve faktörler arasında $p=.001$ 'e göre anlamlı ilişki olduğu görülmektedir.

AFA sonucunda elde edilen üç faktörlü yapının doğruluğunu test etmek amacıyla DFA yapılmıştır. Sonuçlar Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği'ne Ait DFA

Şekil 2’de görüldüğü gibi doğrulayıcı faktör analizinin sonucunda Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği’nin 3 faktörlü olduğu ve 20 maddeden oluştuğu doğrulanmıştır. DFA’ya ait yapılan analiz ve sonuçları Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği’ne Ait Uyum Düzeyleri ve Araştırma Sonucu Elde Edilen Değerler

<i>Uyum ölçütleri</i>	<i>RMSEA</i>	<i>SRMR</i>	<i>X²/sd</i>	<i>NFI</i>	<i>NNFI</i>	<i>CFI</i>	<i>GFI</i>	<i>AGFI</i>
Uyum değerleri	.067	.086	2,74	.96	.97	.98	.90	.88

Tablo 5 incelendiğinde uyum indekslerine ait değerlerin RMSEA .067, SRMR .086, X²/sd 2,74, NFI .96, NNFI .97, CFI .98, GFI .90 ve AGFI .88 olduğu görülmektedir.

Maddelerin ayırt edilebilirlik düzeylerini belirlemek amacıyla madde-toplam test korelasyon katsayıları hesaplanmış ardından %27 (N=109) alt, %27 (N=109) üst grup oluşturulmuş ve gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığına bakılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği’ne Ait Madde Toplam Korelasyonları ve Grupların t Değeri

<i>Faktörler</i>	<i>Madde</i>	<i>Madde toplam korelasyonu</i>	<i>%27 alt ve %27 üst grupların t değeri</i>
Ders kaygısı	M10	.79**	19,22*
	M13	.67**	13,09*
	M14	.63**	11,77*
	M15	.64**	14,77*
	M16	.63**	13,35*
	M17	.72**	9,71*
	M24	.59**	10,56*
	M27	.58**	13,29*
	M28	.67**	15,93*
	M29	.76**	17,94*
Sınav kaygısı	M30	.57**	12,04*
	M3	.67**	20,93*
	M4	.49**	12,83*
	M5	.45**	12,75*
	M26	.61**	19,85*
İlgi	M31	.60**	17,34*
	M20	.43**	5,42*
	M21	.39**	10,66*
	M22	.72**	8,61*
	M23	.55**	14,97*

**p<.001; *p<.05

Tablo 6 incelendiğinde alt faktörlere ait maddelerin istenilen düzeyde olduğu ve ölçmek istediği yapıyı ölçmeye hizmet ettiği (Field, 2005), alt ve üst %27’lik gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu dolayısıyla ölçekte bulunan maddelerin bireyler arasındaki farklılıkları ortaya çıkardığı görülmektedir.

Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği'nin güvenilir bir ölçek olup olmadığını tespit etmek amacıyla Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı değerine bakılmış, sonuçlar Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği Cronbach Alpha Değerleri

<i>Faktörler/Tamamı</i>	<i>Madde sayısı</i>	<i>Cronbach Alpha</i>
Ders kaygısı	11	.91
Sınav kaygısı	5	.84
İlgi	4	.82
Tamamı	20	.92

Tablo 7 incelendiğinde ders kaygısı, sınav kaygısı ve ilgi faktörü ile tamamına ait Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayılarının sırasıyla .91, .84, .82 ve .92 olduğu görülmektedir.

“Test-tekrar test” güvenilirlik düzeyini tespit etmek amacıyla ilk uygulamadan dört hafta sonra ölçek 87 öğrenciye tekrar uygulanmış, uygulama sonrası elde edilen bulgularda “test-tekrar test” güvenilirlik katsayısının .86 olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Bu ölçek ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik kaygı düzeylerini tespit etmek amacıyla geliştirilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan analizler sonucunda 20 madde ve 3 faktörden oluşan bir ölçek geliştirilmiştir. Faktörler araştırmacılar tarafından ders kaygısı, sınav kaygısı ve ilgi şeklinde isimlendirilmiştir.

Fen bilimleri dersine yönelik geliştirilen kaygı ölçme aracının açıklanan toplam varyans değerinin %58,44 olduğu tespit edilmiştir. Bu hâliyle ölçme aracının açıklanan varyans yönünden uygun düzeyde olduğu görülmektedir (Kline, 1994). Ardından AFA ile belirlenen faktör yüklerinin .57 ile .91 arasında değer aldığı ve yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2001).

Ölçeğin uyum indekslerini belirlemek amacıyla DFA yapılmıştır. Analiz sonucu elde edilen veriler incelendiğinde sonuçlar açısından RMSEA, SRMR, X^2/sd , GFI ve AGFI ait değerlerin kabul edilebilir; NFI, NNFI ve CFI ait değerlerin ise mükemmel uyum düzeyinde olduğu tespit edilmiştir (Bryne, 2001; Hu ve Bentler, 1999; Kelloway, 1998; Stevens, 2002). Bu sonuçlar modelin iyi bir uyum sergilediğini ve uygulanabilir olduğunu göstermektedir (Brown, 2006; Kline, 2005). Ölçeğin alt boyutlarından ders kaygısı, sınav kaygısı ve ilgi arasından pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Ölçeğin Cronbach Alpha değerleri incelendiğinde tamamı için .92, ders kaygı faktörünün .91, sınav kaygı faktörünün .84 ve ilgi faktörünün .82 olduğu görülmektedir. Cronbach Alpha değeri .70'in üzerinde olduğu için ölçek ve faktörlerine ait değerler ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2013). Ayrıca uygulamadan dört hafta sonra 87 öğrenciye ölçek tekrar uygulanmış ve

test-tekrar test açısından güvenilirlik düzeyi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar test-tekrar test güvenilirlik kat sayısının .86 olduğunu göstermektedir. Bu sonuç ölçeğin test-tekrar test yönünden güvenilir bir ölçek olduğunu (Büyüköztürk, 2014) ve farklı zamanlarda uygulandığında benzer sonuçlar vererek kararlı bir yapı sergilediğini göstermektedir (Erkuş, 2005). Ölçekte bulunan maddelerden ilgi faktörüne ait maddeler tersine çevrilerek kodlanmıştır. Ölçekteki maddelerin derecelendirilmesi sırasıyla kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum şeklindedir. Kaygıyı destekleyen cümlelerde kodlama 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde; kaygıyı desteklemeyen cümlelerde 5, 4, 3, 2, 1 şeklindedir. Ölçekten alınacak toplam puanın yüksek olması öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik kaygısının yüksek olduğunu, düşük puanlar ise fen bilimleri dersine yönelik düşük kaygısının olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak 20 madde ve 3 faktörden oluşan 5'li Likert tipinde geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış bir Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği geliştirilmiştir. Ölçekten alınabilecek puan en az 20, en fazla 100'dür. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği Ek'te verilmiştir.

Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik kaygılarında meydana gelen değişimleri ve onların kaygı düzeylerini belirlemek amacıyla bu çalışma sonucu geliştirilen Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği kullanılabilir. Ayrıca bu ölçek mevcut öğretim programının öğrencilerin kaygı düzeylerini ne düzeyde etkilediğini tespit etmek amacıyla kullanılarak öğretim programının duyuşsal çıktılarından birisi olan kaygının etkisi gözlemlenebilir.

Kaynaklar

- Akça, B. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin fene yönelik zihinsel risk alma davranışları ile fen kaygıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Akçakın, V., Cebesoy, Ü. B. & İnel, Y. (2015). İki boyutlu matematik kaygısı ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 283-301. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gefad/issue/6772/91176> sayfasından erişilmiştir.
- Alkan, G. (2013). *Fen ve teknoloji derslerinde farklı deney türleri kullanmanın ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, laboratuara yönelik tutumlarına ve fen kaygı düzeylerine etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Aydın, U. & Bulgan, G. (2017). Çocuklarda Sınav Kaygısı Ölçeği'nin Türkçe uyarlaması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 16(2), 887-899.
- Bindak, R. (2005). İlköğretim öğrencileri için matematik kaygı ölçeği. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(2), 442-448.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guilford.

- Bryne, B. M. (2001). *Structural equation modeling with AMOS Mahwah*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Büyüköztürk, Ş. (1997). Araştırmaya yönelik kaygı ölçeğinin geliştirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 12, 453-464.
- Büyüköztürk, S. (2013). *Deneyisel desenler: Öntest sontest kontrol gruplu desen ve veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cüceloğlu, D. (2001). *İçimizdeki çocuk; yaşamımıza yön veren güçlü varlık*. İstanbul: Remzi.
- DeVellis, R. F. (2003). *Scale development: Theory and application*. SAGE Publications.
- Ekin, H. & Şanlı-Kula, K. (2022). Ortaokul öğrencilerinin sınav ve matematik kaygısının incelenmesi. *TEBD*, 20(1), 199-229. <https://doi.org/10.37217/tebd.1033776>
- Erktin, E., Dönmez, G. & Özel, S. (2006). Matematik Kaygısı Ölçeği'nin psikometrik özellikleri. *Eğitim ve Bilim*, 31(140), 26-33.
- Erkuş, A. (2005). *Bilimsel araştırma sarmalı*. Ankara: Seçkin.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS*. London: SAGE.
- Greenburg, S. L. & Mallow, J. V. (1982). Treating science anxiety in a university counseling center. *The Personnel and Guidance Journal*, 61(1), 48-50.
- Güzeller, O. C. & Doğru, M. (2011). Development of science anxiety scale for primary school students. *Social Indicators Research*, 109, 507-518. <https://doi.org/10.1007/s11205-011-9894-6>
- Hu, L. & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Kağıtçı, B. (2014). *Fen dersine yönelik kaygı ölçeği geliştirilmesi ve ortaokul öğrencilerinin fen dersi kaygı ile tutum puanlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39, 31-36. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02291575>
- Kelloway, E. K. (1998). *Using LISREL for structural equation modeling: A researcher's guide*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis*. New York: Routledge.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford.

- Kurbanoglu, N. İ. (2014). Development and evaluation of an instrument measuring anxiety toward biology laboratory classes among university students. *Journal of Baltic Science Education*, 13(6), 802-808. <https://hdl.handle.net/20.500.12619/44268> sayfasından erişilmiştir.
- Mallow, J. (1978). A science anxiety program. *American Journal of Physics*, 46, 862. <https://doi.org/10.1119/1.11409>
- Mallow, J. V. (2006). Science anxiety: Research and action. J. J. Mintzes & W. H. Leonard (Ed.), *Handbook of college içinde* (s. 3-14). Virginia, USA: NSTA Press.
- Mallow, J. V. & Greenburg, S. L. (1983). Science anxiety and science learning. *The Physics Teacher*, 21, 95-99. <https://doi.org/10.1119/1.2341214>
- Mallow, J., Kastrup, H., Bryant, F. B., Hislop, N., Shefner, R. & Udo, M. (2010). Science anxiety, science attitudes, and gender: Interviews from a binational study. *Journal of Science Education and Technology*, 19(4), 356-369. <https://doi.org/10.1007/s10956-010-9205-z>
- MEB. (2019). PISA 2018 Türkiye Ön Raporu. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Pallant, J. (2001). *SPSS survival manual*. Maidenhead: Open University.
- Pett, M. A., Lackey, N. R. & Sullivan, J. J. (2003). *Making sense of factor analysis: The use of factor analysis for instrument development in health care research*. London: Sage.
- Saylan-Kırmızıgül, A. (2019). *Fen eğitiminde bilgisayar destekli, etkinlik temelli ve sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımlarının karşılaştırılması*. (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Stevens, J. P. (2002). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. New Jersey: Lawrance Erlbaum Association
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics*. Boston: Pearson.
- Taşdemir, C. (2015). Ortaokul öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 5(1), 1-12. <https://dergipark.org.tr/en/pub/buyasambid/issue/29816/320727> sayfasından erişilmiştir.
- Tavşancıl, E. (2018). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel.
- Uluçınar-Sağır, Ş. (2014). İlköğretim öğrencilerine yönelik fen kaygı ölçeği. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*(37), 1-20.
- Worthington, R. L. & Whittaker, T. A. (2006). Scale development research: A content analysis and recommendations for best practices. *The Counseling Psychologist*, 34(6), 806-838. <https://doi.org/10.1177/001100000628812>
- Yalçınalp, S. & Cabı, E. (2015). Eğitim teknolojileri kullanımı kaygı ölçeği (ETKKÖ): Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 14(3), 1005-1016. <https://doi.org/10.17051/10.2015.50515>

Yıldırım, B. (2015). Fen bilimleri öğrenme kaygı ölçeği: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 33-43.

Extended Summary

Anxiety is the physical, mental or biological responses of the individuals to any stimulus in their environment. In other words, anxiety is a state of fear and tension that an individual feels under threat. Students' concerns about the science lesson are the belief that they cannot learn science subjects despite all their efforts to learn, because they need to have special abilities to learn science subjects and they do not have this ability. This understanding makes it difficult for students to understand the science lesson and causes negative thoughts towards the science lesson. The apparent emergence of anxiety about the science course dates back to 1977. Contrary to the other exams, in the exams held in those years, students had difficulty in science exams, and together with the panic that occurred in the students, anxiety about science started to become evident in the literature. In the observations made, while the students exhibit an anxious attitude in science lessons, the fact that they are very calm and productive in other lessons, including mathematics, reveals their anxiety about the science lesson. This situation has led to increasing research on the anxiety about science lessons in the literature, and it is observed that the interest in this field has increased in recent years. In addition, it is seen that various research centers have been established in order to determine the focus of anxiety about science because the increase in the academic achievement expected from the students can be achieved by reducing the high level of anxiety. This can be achieved by preparing the curricula by taking into account the concerns of the students. As a matter of fact, it is seen that the students are not at the desired level in terms of academic success in international exams.

Students benefit from many positive aspects of the school environment throughout their education life. One of them is academic achievement. As a result of the exams, it is seen that Turkey is not at the desired level in terms of academic success in international exams. Considering the effect of anxiety on academic achievement, it is important to determine the anxiety levels of students about the science course. In addition, students' negative thoughts about science course cause an increase in science anxiety. The aim of this research is to develop a valid and reliable assessment tool that will reveal the science anxiety levels of the students.

In order to analyze the validity and reliability of the scale, it was applied to 828 students studying in a secondary school affiliated to the Ministry of National Education in Düziçi district of Osmaniye province in the 2020-2021 Academic Year. When the answers obtained after the application were examined, 32 scale forms that were missing and incorrect were excluded from the data analysis, and data analyzes were made on 796 scale forms. 796 scale forms were randomly divided into two, of

which 402 were used for exploratory factor analysis (EFA) and 394 for confirmatory factor analysis (CFA).

In this context, an item pool consisting of 41 items was created and expert opinion was sought via e-mail in order to determine the suitability of these items. In line with expert opinions, 6 items were removed from the scale and 12 items were corrected. In order to determine the applicability and comprehensibility of the draft scale consisting of 35 items, a pre-application was made to 5th (N=20) and 8th grade (N=18) students in a secondary school, and it was determined that there was no problem as a result of the application. As such, the scale consists of 35 items and is at the 5-point Likert-type rating level. In addition, a control item was included to ensure reliability. Students were asked to leave the control item blank and move on to the next item.

LISREL 8.8 and SPSS 21.0 package softwares were used as data analysis software. Accordingly, exploratory factor analysis, confirmatory factor analysis, and Cronbach's Alpha coefficient were calculated.

This scale was developed in order to determine the anxiety levels of the students about the science course. As a result of the analysis of the data obtained, a scale consisting of 20 items and 3 factors was developed. The factors were named by the researchers as lesson anxiety, test anxiety and interest.

The values of the confirmatory factor analysis of the scale and the compliance values were examined. Accordingly, the values of the fit indices RMSEA, SRMR, χ^2/df , GFI and AGFI are acceptable. It is seen that the values of NFI, NNFI and CFI are at the level of perfect agreement. These values show that the scale has a good fit. A positive and significant difference was found among the sub-dimensions of the scale: lesson anxiety, test anxiety and interest.

When the Cronbach Alpha values of the scale are examined, it is seen that it is .92 for the whole, .91 for the lesson anxiety factor, .84 for the exam anxiety factor and .82 for the interest factor. Items belonging to the factor of interest among the items in the scale will be reversed and coded. The items in the scale are graded as strongly disagree, disagree, undecided, agree and strongly agree, respectively. In sentences that support anxiety, coding is 1, 2, 3, 4, 5; 5, 4, 3, 2, 1 in sentences that do not support anxiety. A high total score from the scale indicates that students have high anxiety about science, and low scores indicate low anxiety about science.

As a result, a 5-point Likert-type science anxiety scale consisting of 20 items and 3 factors was obtained with validity and reliability. The score that can be obtained from the scale is minimum 20 and maximum 100.

Ek: Fen Bilimleri Dersine Yönelik Kaygı Ölçeği

Taslak ölçekteki madde no	Nihai ölçekteki madde no	Maddeler	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
10	1	Fen bilimleri dersi öncesinde kendimi gergin hissederim.					
4	2	Fen bilimleri sınavlarının sonuçları açıklanırken kaygılanırım.					
22	3	Fen bilimleri ile ilgili belgesel izlemek beni rahatlatır.					
3	4	Fen bilimleri dersi sınavına hazırlanırken endişelenirim.					
13	5	Fen bilimleri dersi esnasında sıkıntılı bir halim vardır.					
14	6	Fen bilimleri konularını öğrenmeye çalışmak benim için endişe vericidir.					
15	7	Fen bilimleri dersi esnasında öğretmenin anlattıklarını anlamakta zorlanacağımı düşünürüm.					
16	8	Fen bilimleri dersinde, bana soru sormaması için öğretmenden gözlerimi kaçırırım.					
17	9	Fen bilimleri dersinde öğretmenin beni tahtaya kaldıracağı endişesini yaşarım.					
20	10	Fen bilimleri alanında bir bilim insanının hayat hikayesini okumak beni rahatlatır.					
21	11	Fen bilimleri dersi kitabını görmek beni mutlu eder.					
5	12	Fen bilimleri dersi yılsonu not ortalamasının düşük gelme ihtimali beni endişelendirir.					
23	13	Fen bilimleri dersine girmek beni ferahlatır.					
24	14	Fen bilimleri diye bir ders olmasaydı, okulda kendimi daha rahat hissedebilirdim.					
26	15	Fen bilimleri dersi sınavı esnasında kötü not alacağım fikri aklımdan çıkmaz.					
27	16	Fen bilimleri ile ilgili kavramları (atom, hücre, gezegen, yağmur vb.) duymak beni gergin yapar.					
28	17	Fen bilimleri dersinde stresli olduğum için zaman geçmez.					
29	18	Fen bilimleri dersinde tedirgin olurum.					
30	19	Fen bilimleri dersinde sık sık saatimi kontrol ederim.					
31	20	Fen bilimleri sınavında başarısız olmaktan korkarım.					

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Bu çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve yazılı hale getirilmesinde araştırmacılar eşit oranda katkı sağlamıştır.

Destek ve Teřekkür Beyanı

Bu araştırmada herhangi bir kurum, kuruluş ya da kişiden destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmacıların araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar atışması yoktur.

Etik Kurul Beyanı

Bu araştırma, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonunun 30.10.2020 tarih ve 80287700-302.08.01 sayılı onayı ile yürütülmüştür.