

## Kutup Farkındalık Ölçeği'nin (KFÖ) Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Dr. Öğr. Üyesi Gamze TUTİ\*

Trabzon Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Yönetimi Bölümü, Trabzon / Türkiye,  
gamzetuti@trabzon.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8831-6613

Doç. Dr. Nazihan URSAVAŞ

Trabzon Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Okul Öncesi Bölümü, Trabzon / Türkiye,  
nazihanursavas@trabzon.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2227-1015

Dr. Duran MAVİ

Elbistan Hoca Ahmet Yesevi İlkokulu, Kahramanmaraş / Türkiye,  
duranmavi@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7244-6448

Dr. Canan ÇOLAK-SEYMEN

Sürmene İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü, Trabzon / Türkiye,  
canancolakseymen@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0800-7157

Volkan SELÇUK

Akçaabat İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü, Trabzon / Türkiye,  
volkanselcuk61@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-1968-1550

Prof. Dr. Raif KANDEMİR

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Rize / Türkiye,  
raif.kandemir@erdogan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0344-9159

\* Sorumlu Yazar. Tel: +90 542 338 33 61 | Araştırma Makalesi.

**Makale Tarih Bilgisi.** Gönderim: 08.03.2023, Kabul: 30.08.2023, Erken Görünüm: Nisan, 2024, Basım: Aralık, 2024

© 2024. Kalem Eğitim ve Sağlık Hizmetleri Vakfı. Bütün Hakları Saklıdır. ISSN: 2146-5606, e-ISSN: 2687-6574

## Öz

Dünyanın iki uç bölgesini oluşturan kutuplar, büyük çoğunluğu buzla kaplı olup iklim değişikliğinden etkilenmesi beklenen önemli alanlardandır. Kutuplardaki buzulların erimesi yalnızca bu bölgeleri değil, tüm dünyayı yakından ilgilendiren küresel bir sorundur. Bu bölgeler hakkında yeterli farkındalığın oluşturulması gelecekte karşılaşılabilecek sorunlara karşı önlem almada önemli görülmektedir. Bu bağlamda bireylerin farkındalıklarının belirlenmesinde ölçek geliştirme çalışmalarının geniş kitlelerin düzeylerinin belirlenmesinde önemli bir yere sahip olduğu da bilinmektedir. Mevcut çalışmada liselerde öğrenim gören öğrencilerin kutuplar ve kutuplar hakkındaki farkındalık düzeylerini belirlemeye yönelik bir ölçme aracının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Nicel araştırma yaklaşımlarından tarama yöntemine göre desenlenen çalışmanın örneklemini 2021-2022 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin kuzeydoğusunda yer alan bir ilin merkezi ilçelerinden birinde öğrenim gören lise öğrencileri oluşturmaktadır. Öğrencilerin seçiminde maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılmış olup, birinci merhale için 300, ikinci merhale için 307 olmak üzere toplam 607 öğrenci ile çalışılmıştır. Analiz sürecinde madde analizi, açıklayıcı faktör analizi, doğrulayıcı faktör analizi uygulanmış ve devamında güvenirlik katsayıları hesaplanmıştır. Gerçekleştirilen analiz sonucu altı alt boyuttan oluşan toplam 17 maddeli kabul edilebilir bir uyuma sahip bir ölçek elde edilmiştir. Bu bulgulara göre, Kutup Farkındalık Ölçeği (KFÖ)'nin öğrencilerin kutuplara ilişkin farkındalıklarını ölçmek amacıyla kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu ifade edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kutuplar; Öğrenci farkındalığı; Geçerlilik; Güvenirlik.

## Developing the Polar Awareness Scale (PAS):

### Validity and Reliability Study

#### Abstract

The poles, which are the two extreme regions of the world, are vast majority covered with ice and are among the important areas that are expected to be affected by climate change. The melting of polar glaciers is a global problem that closely concerns not only these regions but the whole world. Creating sufficient awareness about these regions is important in taking precautions against the problems to be encountered in the future. In determining the awareness of individuals, scale development studies have an important place in determining the levels of large audiences. In this study, it is aimed to develop a measurement

tool to determine the awareness levels of high school students about poles and polar studies. The sample of the study, which was designed according to the survey method, which is one of the quantitative research approaches, consists of high school students studying in one of the central districts of a province located in the northeast of Turkey in the 2021-2022 academic year. Maximum variation sampling method was used in the selection of students. We worked with a total of 607 students, 300 students for the first stage and 307 students for the second stage. In the analysis process, item analysis, exploratory factor analysis, confirmatory factor analysis were applied and then the reliability coefficients were calculated. As a result of the analysis, a total of 17 items consisting of six sub-dimensions with an acceptable fit was obtained. According to these findings, it can be stated that the Polar Awareness Scale (PAS) is a valid and reliable measurement tool that can be used to measure students' awareness of poles.

**Keywords:** Polars; Student awareness; Validity; Reliability.

## Introduction

Today, in order to understand these natural disasters, we must first examine the poles. Because the source of everything is the poles from the breath we take to the water we drink. It is possible to make an analogy to the hidden library of our world for the poles. In this regard, it is possible to say that glaciers, which we can describe as the black box of our world, are important for all living things. It is known that awareness studies have an important place in raising individuals with high awareness. Accuracy of scientific knowledge of individuals has an important place in creating awareness. Undoubtedly, the foundations of this awareness are expected to be gained with the education process of the individual. It was determined that the studies carried out in the literature are mostly carried out qualitatively. No valid and reliable measurement tool developed to measure students' awareness in regards with polar studies was found. Based on this literature gap, the aim of the study is to develop the "Polar Studies Awareness Scale (PSAS)" to be used in polar studies awareness processes according to the opinions of high school students and to analyze its validity and reliability in this context. For this purpose, answers were sought to the following questions:

1. Is the PSAS a valid measurement tool?
2. Is the PSAS a reliable measurement tool?

## Method

The validity and reliability of the PSAS were evaluated with a quantitative approach. Descriptive survey design was used in the study. The

data obtained in the study were analyzed through quantitative techniques. Information about the participants, data tools and analysis process of the study is given in this section.

### **Participants**

The data of the study were collected from two different groups. The participants of the study consist of high school students studying in Trabzon in the spring semester of the 2021-2022 academic years. The sample of the research consists of 607 students studying in different school types (Science-Anatolian-Vocation-Imam Hatip-Social) selected by purposive sampling technique.

### **Data Collection Tool Preparation Process**

A 40-item draft question/item pool was created by utilizing the collected answers and similar studies in the literature (Terasbeşoğlu, 2021; Tuti et al., 2022; Ursavaş ve Kandemir, 2021). These items were created in a way to reveal the awareness levels of high school students about polar studies. In order to evaluate the draft form in the context of linguistic control and content validity, the opinions of a total of five experts, one of them in the field of measurement and evaluation, and four of them in the field of polar sciences, were used. In the light of the suggestions received, the 26-item polar studies awareness scale was made ready to be used in the implementation phase. 3-point Likert-type questions belonging to the Polar Studies Awareness Scale; it is rated as Disagree (1), Undecided (2), and Agree (3).

### **Data Analysis**

The validity and reliability of the PSAS were evaluated with a quantitative approach. Scanning design was used in the study. PSAS was applied as a form by the researcher to 300 students who voluntarily participated in the study. Exploratory factor analysis (EFA) was performed on 300 scales. EFA factor suitability was tested with confirmatory factor analysis (CFA). In addition, confirmatory factor analysis (CFA) was performed with the data collected from 307 different teachers. In the evaluation of the analysis results obtained as a result of CFA, some goodness-of-fit criteria accepted in the literature were used. Cronbach-Alpha coefficients were used to determine the reliability of the PSAS.

## Findings

EFA was performed on the data set of the first group of the study. In this regard, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and Bartlett Sphericity tests were applied to determine whether the data set provides the necessary assumptions for EFA. In the study, the KMO value was .95 and the Bartlett Test of Sphericity was also statistically significant ( $\chi^2=8616.30, p<.001$ ). In order to evaluate the construct validity of the PSAS, the EFA was calculated and the item-total correlation values were calculated in order to determine the discrimination of the items. Based on the requirement that the item-total correlations for the scale items should be above .20 (Erkuş, 2003), items which the item-total correlation is  $<0.2$  were determined and removed from the scale. The total variance explained by PSAS is 60%. Eigen Value (Total=1.38) also supports the conclusion that the scale has a six-factor structure. In order to evaluate the validity of PSAS, data were collected again from a new study group consisting of 307 people and CFA was performed on the data set. Considering the CFA goodness-of-fit values of the PSAS, the multiple normality assumption was provided with a critical value of 5.233. Second-level CFA was applied to the data collected from the second study group (N=307) in order to confirm the six-factor scale structure of PSAS, which was revealed as a result of EFA. Considering the second-level CFA goodness of fit values of PSAS, the multiple normality assumption was provided with a critical value of 5.233. When evaluated within the scope of Schermelleh and Moosbrugger's (2003) reference good fit values, it can be stated that the model has a good fit. In addition, the Cronbach Alpha coefficient was calculated as .88 in the reliability analysis of PSAS. Considering this result, it can be stated that the PSAS is a data collection tool with high internal consistency.

## Conclusion

The findings obtained in the study showed that PSAS was a reliable data collection tool at the six-dimensional total score level. There are awareness studies on polar studies in the literature (Barış, 2020; Kızılcıaoğlu and Taş, 2007; Küçük, Vural and Özsoy, 2020; Parlak and Vural, 2020; Ursavaş and Kandemir, 2021; Tuti et al., 2022). The universe of this study, which was carried out on the polar studies of PSAS and on the awareness levels of the students, consists of high school students. It can be suggested that a similar study is conducted with secondary and primary school students to evaluate the validity and reliability of PSAS in various contexts.

## Giriş

Günümüzde dünyanın farklı yerlerinde görülmedik büyüklükte hortumlar, yıkıcı sel ve taşkınlar, uzayan orman yangınları gibi doğal afetler daha sık yaşanmaktadır. Yaşanan bu doğal afetleri anlamamanın bir yolu kutupları anlamaktan geçmektedir. Çünkü kutuplar geçmişteki canlılara, volkanik patlamalara, antropojenik kirliliğin tespitine ve benzersiz gök taşı koleksiyonlarına ait izleri bünyesinde barındırmaktadır. Kalıntılar zamanla biriken kar ve buz tabakalarının içinde bozulmadan uzun yıllar boyunca saklanmakta, bizlere geçmişten günümüze iklim değişiklikleri için ipuçları sunmaktadır. Buzullar, içlerinde hapsolmuş olan hava kabarcıklarıyla binlerce yıl öncesine ait iklim değişimleri ile ilgili bilgileri ortaya koyacak önemli kaynaklardan biridir (Ben ve Evans, 2010). Araştırmacılar tarafından incelenen buzullarda, buzul çağıının tarihsel değişimine ilişkin sebepleri açıkça ortaya koyabildikleri ve iklim değişikliği ile ilgili öngöründe bulunabildikleri ifade edilmiştir (Baydemir, 2019). Bu yönüyle dünyamızın kara kutusu olarak nitelendirebileceğimiz buzulların tüm canlılar ve dünyamızın yaşanabilir bir yer olması için önem arz ettiğini söylemek mümkündür.

Kutup bölgelerinde diğer okyanuslardan gelen suların soğuyarak dibe doğru yönelerek oluşturduğu bir akıntı sistemi mevcuttur. Kritik önem taşıyan bu akıntı sistemi ani ısı değişimlerin önüne geçerek Ekvator bölgesinde sıcaklıkların denge durumunu koruyan önemli bir anahtar rol üstlenmektedir (Yirmibeşoğlu, 2021). Özellikle kutup bölgelerindeki biyoçeşitliliğe bakılırsa penguenler, ayılar, kutup tilkileri, kutup sansarları, morslar, kutup tavşanı, kutup sumrusu, foklar gibi yaşayan canlılar (Gözcelioğlu, 2013), Arktik'te (yaklaşık 400 tür) ve Antarktika'da (sadece 2 çiçekli tür) bulunan bitkiler (Kırkinci ve ark., 2021) bu olumsuzluktan etkilenecek olan canlılardan bazılarıdır.

Kutuplar önemli su kaynaklarındandır. Özellikle Antarktika, bünyesinde barındırdığı kara buzulları ile dünya buzul kütesinin %90'ını, tatlı su kaynaklarının da yaklaşık 30'una ev sahipliği yapmaktadır. Dünyadaki yaşam, su kaynaklarının bilinçsizce kullanılarak kirletilmesinin yanında bu bölgede buzullarda donmuş hâlde bulunan temiz su kaynaklarının küresel ısınma nedeniyle eriyerek okyanuslara karışmasıyla kullanılabilir suların azalması tehlikesi ile karşı karşıyadır. Bu tehlikeler karşısında gerekli tedbirler alınmadığı takdirde çok ciddi çevre problemleriyle karşılaşılması

kaçınılmazdır (Karakuş, 2012).

Tüm canlıları etkileyen bu sürecin yönetiminde en etkin rol biz insanlara düşmektedir. Yaşanması muhtemel olan bu problemleri en aza indirmek adına toplumun her kesimin katılımıyla kutup bilimleri farkındalığı kazandırılmasına yönelik bir ihtiyaç olduğu ortadadır (Suldovsky, 2017). Dünyamızdaki ekosistemler üzerinde etkisi olan kutupların ve bu bölgelerdeki araştırmaların bilinmesi ve takip edilmesi farkındalık oluşturmaya temel oluşturur. Farkındalık çalışmalarında kişilere doğru bilgilerin aktarılması ve bu bilgilerin eğitimsel kazanımlarla birlikte sunulması önem taşımaktadır. Alanyazında bu konuda yapılan çalışmalarda (Galip, 2017; Karayel ve ark., 2022; Turner ve Overland, 2009; Tuti ve ark., 2022; Türkeş, Sümer ve Çetiner, 2000) toplumsal farkındalığı artıracak destekleyici eğitimsel çalışmaların teşvik edilmesi ve düzenlenmesi gerekliliği önerilerde vurgulanmaktadır. Ayrıca gerçekleştirilecek bu farkındalık eğitimlerinin küresel iklim değişikliğinin zararlı etkileri karşısında önlemsel faaliyetleri üzerinde olumlu etki oluşturabileceği de ifade edilmektedir. Bahsedilen bu bilgiler araştırma bağlamında ele alındığında ise kutup farkındalığı çalışmalarının gerçekleştirilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Toplumsal farkındalık sürecinde insanlar az bilgi sahibi olduğu konularda bilimsel sonuçları kabul etmekte çekimser davranırlar. Bu nedenle kutup bilimleri hakkında toplumun her kesiminin katılımına yönelik bir yaklaşım izlenmelidir (Suldovsky, 2017). Eğitim ve genel bilgi artırılmasının bir bilgiyi kabul etmek üzerinde pozitif etkisinin olduğu anket çalışmalarından da anlaşılabilir (Ehret ve ark., 2017). Özellikle az bilinen bir alan olan kutup bilimleri, çevre eğitimi başlığıyla sunulabilir ve böylelikle doğal çevreyi koruma ve duyarlılığı artırmak, bireyde çevre bilinci uyandırma amaçları gerçekleştirilebilir (Seçgin ve ark., 2010). Ailede başlayarak verilen bu farkındalığın, okul öncesi ve temel eğitim kademesiyle artırılması öğrenmelerin çok daha kalıcı ve uygulanabilir olmasına olanak sağlayacaktır. Ülkemizde Ulusal Antarktik ve Arktik Bilim Seferlerinin düzenli olarak gerçekleştirilmesi; iklim değişikliğinin Çevre ve Şehircilik Bakanlığına eklenmesi, TÜBİTAK'ın özellikle son yıllarda ARDEB ve BİDEB başkanlığınca kutup temasıyla çağrılar açması bu konudaki farkındalık için atılan önemli somut adımlar olarak örneklendirilebilir.

Kutuplara yönelik alanyazında bilgi ve farkındalığın belirlendiği

çalışmalara bakıldığında çeşitli sınıf seviyelerinde farklı yöntemlerle ortaya konmaya çalışılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin kutuplardan biri olan Antarktika ile ilgili bilgi ve farkındalıklarının belirlendiği çalışmada öğrencilerin yetersiz ve alternatif kavramalara sahip olduğu ortaya konmuştur (Ursavaş ve Kandemir, 2020). Lise seviyesindeki öğrencilerin kutup çalışmaları hakkındaki farkındalıklarının ise orta düzeyde olduğu belirlenmiştir (Tuti ve ark., 2022). Öğrencilerin farkındalıklarının ve bilgilerinin geliştirilmesi amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Farkındalık çalışmalarının farklı okul kademesindeki öğrencilerin konuya ilişkin duyarlılık kazanmasına katkı sağladığını belirlenmiştir (Küçük ve ark., 2020; Parlak ve Vural, 2020). BİLSEM öğrencileriyle yapılan görüşme ve uygulamalar sonucunda öğrencilerin farkındalıklarının arttığı belirlenmiştir (Barış, 2020). Öğretim programlarında doğrudan kutupları temel alan kazanımlar bulunmasa da özellikle kutupların konum ve komşu ilişkilerinin öğrenilmesinde model küreler kullanılabilir (Kızılcıoğlu ve Taş, 2007).

Kutuplara yönelik gerçekleştirilen sınırlı sayıda çalışmalar mevcut olup daha çok nitel yöntemler ile çalışıldığı görülmüştür. Bu konuda geniş kitlelerin bilgi ve farkındalıklarının ortaya çıkarılması gelecekteki çalışmaların içeriğinin belirlenmesinde ve ilgili uygulamaların geliştirilmesinde önem arz etmesi nedeniyle bir ölçek geliştirilmesinin gerekliliği açıktır. Alanyazındaki ihtiyaç duyulan eksikliği tamamlaması düşünülen bu çalışmanın, politika belirleyicilerine, uygulayıcılara ve ilgili alanyazına katkı sunması beklenen bu çalışmada lise öğrencilerinin kutuplar ve kutuplar ile ilgili farkındalık düzeylerinin belirlenmesinde kullanılacak Kutup Farkındalık Ölçeğinin (KFÖ) geliştirilmesi ve bu bağlamda geçerlik ve güvenilirlik analizlerini yapmaktır.

Belirlenen bu amaçla doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. KFÖ, geçerli bir ölçme aracı mıdır?
2. KFÖ, güvenilir bir ölçme aracı mıdır?

### **Yöntem**

Öğrencilerin kutuplara ilişkin farkındalık düzeylerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışma nicel araştırma yaklaşımıyla desenlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama, büyük veri kümelerine hızlı bir şekilde erişmek ve önemli bilgileri özetlemek için mevcut durumun betimlenmesinde kullanılan bir yöntemdir (Karasar, 2016). Bu yöntem, birçok



farklı kaynaktan elde edilen verilerin taranmasına, filtrelenmesine ve analiz edilmesine dayanır. Bu yöntem, büyük veri kümelerinin zaman ve kaynak etkin bir şekilde ele alınmasına yardımcı olabilir.

Bu araştırma Trabzon Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu 04/01/22 tarihli 2200000424 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.

### Çalışma Örnekleme

Çalışma örnekleminde gerçekleştirilecek analizlere uygun olarak iki merhalede farklı örneklem grubuna uygulanacak şekilde planlanmıştır. Birinci merhalede 300 öğrenci yer alırken, ikinci merhalede 307 öğrenci çalışmaya katkı sağlamıştır. Birinci merhaledeki katılımcılardan toplanan veriler açılımlayıcı faktör analizinde, ikinci merhaledeki katılımcılardan toplanan veriler ise doğrulayıcı faktör analizinde kullanılmıştır. Katılımcılar 2021-2022 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Türkiye'nin kuzeydoğusundaki bir ilin merkezi ilçelerinden birinde öğrenim gören lise öğrencilerinden oluşmaktadır.

Araştırmanın örnekleme amaçlı örnekleme yöntemiyle tespit edilmiştir. Amaçsal örnekleme yöntemi, bir araştırma çalışmasının amacına uygun olarak örneklem seçme işlemini ifade eder. Bu yöntem, tüm popülasyonu temsil edecek şekilde örneklem seçimi yapılmasını amaçlar (Büyüköztürk ve ark., 2016). Bu yöntem kullanılarak seçilen örnekler, sonuçların genellenebilirliğinin artırılması ve araştırma çalışmasının daha güvenilir ve geçerli olmasının sağlanması amaçlanmıştır. Öğrenciler fen-anadolu-meslek-imam hatip-sosyal bilim liselerinde öğrenim görmektedir. Örnekleme ilişkin demografik veriler Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler Tablosu

Örnekleme Ait Değişkenler	Alt Boyutlar	Birinci Çalışma Grubu (300 Öğrenci)		İkinci Çalışma Grubu (307 Öğrenci)	
		f	%	f	%
Cinsiyet	Kız	140	46.7	136	44.3
	Erkek	160	55.3	171	55.7
Okul Türü (Lise)	Fen	60	20	71	23.1
	Anadolu	66	22	44	14.3
	İmam Hatip	55	18.3	69	22.5
	Meslek	80	26.7	49	16
	Sosyal Bilimler	39	13	74	24.1
Sınıf Düzeyi	9. Sınıf	55	18.3	87	28.3
	10. Sınıf	68	22.7	70	22.8
	11. Sınıf	89	29.7	84	27.4
	12. Sınıf	88	29.3	66	21.5
<b>Toplam</b>		300	100	307	100

Faktör analiz için örneklemin büyüklüğünün doğru tespiti önem arz etmektedir (Tabachnik ve ark., 2013). Alanyazında faktör analizinin geçerli ve güvenilir sonuçlar üretmesi için madde sayısının minimum beş katı (Kline, 2005) ya da örneklem sayının minimum 100 kişiden (Tavşancıl, 2006) oluşması gerekmektedir olduğu ifade edilir. Bu bilgiden hareketle bu çalışmadaki örneklem sayısının toplamda 300 olması alanyazındaki görüşleri karşılamaktadır.

### **Veri Toplama Aracı**

Çalışmada veri toplamak amacıyla Kutup Farkındalık Ölçeği (KFÖ) kullanılmıştır. Veri toplama aracının hazırlanmasında alanyazında yer alan çalışmalardan (Tuti ve ark., 2022; Ursavaş ve Kandemir, 2021; Yirmibeşoğlu, 2021) faydalanılarak 40 maddelik bir taslak soru/madde havuzu oluşturulmuştur. Bu maddeler lise öğrencilerinin kutuplara ilişkin farkındalık düzeylerinin tespitini ortaya koyacak şekilde oluşturulmuştur. Dilsel kontrol ve kapsam geçerliliği bağlamında taslak formun değerlendirilmesi için biri ölçme değerlendirme dördü kutup bilimleri alanında çalışmaları olan (canlı bilimleri, fiziki bilimler, sosyal ve beşerî bilimler ve yer bilimleri) toplam beş uzmanın görüşünden faydalanılmıştır. Alınan uzman öneriler ışığında uygun görülmeyen 14 madde çıkarılarak geriye kalan 26 maddelik Kutup Farkındalık Ölçeği ön uygulamaya hazır hâle getirilmiştir. Kutup Farkındalık Ölçeğine ait 3'lü likert tipi sorular; Katılmıyorum (1), Kararsızım (2) ve Katılıyorum (3) şeklinde derecelendirilmiştir. Murat (2022)'nin çalışmasında belirtilen üç seçenekli bir ölçeğin güvenilirliğin çok seçenekli ölçeklere göre daha yüksek olduğu görüşü 3'lü likert tipi soru tipi seçimini desteklemektedir.

Veriler pandemi tedbirleri göz önünde bulundurularak çevrim içi olarak toplanmıştır. Hazırlanan Google form ilgili okul türlerinde görev yapmakta olan okul müdürlerine iletilmiştir. Okul gruplarından öğretmenlerle vasıtasıyla öğrencilere ulaştırılmış ve katılımları sağlanmıştır. Çalışmaya forma eklenen kısımda görüş alınarak gönüllü katılım sağlanmasına özen gösterilmiştir.

### **Veri Analizi**

Ölçeğin uygulaması öncesinde gerekli tüm resmî izinler ilgili kurumlardan alınmıştır. Veriler araştırmaya gönüllü katılan öğrencilerden Mart 2022 ve Nisan 2022 tarihleri arasında toplanmıştır. Verilerin faktör analizine uygun hâle getirilmesi için kullanılan yöntemler ve analizler açıklanmaktadır. İlk olarak, verilerin normalliğini gözlemlemek için

Mahalanobis uzaklık değeri ve Z puanı kullanılmıştır. Bu değerler, verilerin ne kadar normallik dağılımına sahip olduğunu belirlemek için kullanılmıştır. Ayrıca veriler arasındaki korelasyon değerlerine ( $r < .90$ ) bakılarak çoklu bağlantı probleminin olup olmadığı incelenmiştir (Tabachnick ve ark., 2013).

Daha sonra, veri setinin faktör analizine uygunluğunu değerlendirmek için Kaiser-Meyer Olkin (KMO) ve Bartlett Küresellik Testi değerleri hesaplanmıştır. KMO ve küresellik testi, faktör analizinin uygunluğunu değerlendirmek için kullanılan istatistiksel ölçütlerdir. Ölçek analizi için 300 veri formu kullanılarak birinci katılımcı grupta uygulanmıştır. Bu analiz, veri formunun ölçek yapısının doğrulanması için gerçekleştirilmiştir. AFA, açıklayıcı faktör analizi anlamına gelir ve verilen veri setine dayalı olarak faktör yapısını belirlemek için kullanılan bir istatistiksel yöntemdir. AFA için, Temel Bileşenler Analizi (TBA) kullanılmıştır. TBA, faktörlerin çıkarılması için kullanılan bir yöntemdir ve verilerin psikometrik yönlerini güçlendirme ve belirsizliği azaltma amacı taşır (Tabachnick ve ark., 2013). İdeal faktör yapısının belirlenmesi için quartimax (dik döndürme) yönteminin kullanılmasına kararlaştırılmıştır. Çünkü ölçek maddelerinden elde edilen faktörlerin ilişkisi bulunmadığından dik döndürme yöntemleri daha doğru sonuçlar ortaya koymaktadır (Field, 2013). AFA'da faktör sayısının tespitinde önemli bir kriter, öz değerlerin 1'den büyük bir değere sahip olmasıdır. Ayrıca farklı 307 öğrenciden oluşan ikinci çalışma grubundan elde edilen veriler üzerinde de DFA yapılmıştır.

DFA analizleri değerlendirilirken alanyazında kabul gören uyum iyiliği değer aralıkları esas alınmıştır (Schermelleh ve Moosbrugger, 2003). Elde edilen ki-kare değerinin serbestlik derecesine oranı belirlenip, değerlendirilmesinde 3'ten küçük olması "mükemmel uyum" olarak ifade edilen ölçüt esas alınmıştır (Kline, 2005). Bu merhalede analizler için Analysis of Moment Structures (AMOS) v20 kullanılmıştır.

ML (Maximum likelihood) yöntemiyle çoklu normallik varsayımı da doğrulanmıştır ( $p < .05$ ). olarak alınmıştır. Son durumda, toplam 17 maddeden oluşan altı boyutlu ölçeğin güvenilirlik katsayısı hesaplanarak Cronbach Alfa değeri 0.88 olarak elde edilmiştir. Alanyazında ölçek güvenilirliğinin  $\alpha \geq 70$  olması gerekliliğinden yola çıkarak (Şencan, 2005), gerçekleştirilen analizler sonrasında KFÖ'nün güvenilir bir ölçek olduğu ortaya konulmuştur.

## Bulgular

### KFÖ Madde ve Güvenirlik Analizi Bulguları

KFÖ’de yer alan maddelerin ayırt edicilikleri hesaplanarak ölçmesi hedeflenen davranışlarla ilişkisi belirlenmiş ve ilgili bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Ölçeğe Ait Madde ve Güvenirlik Analizi Sonuçları

	Ortalama	S. sapma	Madde-Toplam Korelasyonu	Madde Silindiğinde Cronbach Alfa	Cronbach Alfa
M1	1.980	0.915	- 0.012	0.70	0.732
M2	2.265	0.821	0.170	0.69	
M3	2.128	0.841	0.080	0.70	
M4	2.299	0.775	0.300	0.68	
M5	1.773	0.891	0.040	0.70	
M6	2.517	0.760	0.310	0.68	
M7	2.439	0.806	0.210	0.69	
M8	1.968	0.868	0.035	0.69	
M9	1.878	0.730	0.030	0.69	
M10	1.904	0.620	0.020	0.69	
M11	2.134	0.606	0.390	0.67	
M12	2.323	0.750	0.390	0.68	
M13	1.840	0.756	0.140	0.69	
M14	1.863	0.837	0.007	0.70	
M15	2.064	0.598	0.160	0.69	
M16	1.994	0.812	0.140	0.70	
M17	2.227	0.861	- 0.080	0.71	
M18	2.250	0.830	0.190	0.69	
M19	1.991	0.765	0.220	0.69	
M20	2.471	0.724	0.500	0.67	
M21	2.111	0.620	0.250	0.68	
M22	2.204	0.775	0.190	0.69	
M23	2.061	0.808	0.170	0.69	
M24	2.093	0.599	0.210	0.69	
M25	2.189	0.788	0.310	0.68	
M26	2.596	0.706	0.420	0.67	
M27	2.102	0.656	0.210	0.68	
M28	2.113	0.875	0.270	0.68	
M29	2.198	0.858	0.260	0.68	
M30	2.227	0.749	0.270	0.68	
M31	2.227	0.787	0.370	0.67	
M32	1.884	0.703	0.150	0.69	
M33	2.456	0.751	0.300	0.68	
M34	2.311	0.755	0.340	0.67	
M35	2.259	0.716	0.300	0.68	
M36	1.756	0.782	0.040	0.69	
M37	2.302	0.741	0.330	0.67	

Tukey’s Nonadditivity test (F=106.363;  $p<0.001$ ). Hotelling’s T2 (F=15.426;  $p<0.001$ )

Ölçeğe ait genel Cronbach Alfa değeri  $\alpha=.732$  olarak elde edilmiş olup ölçek güvenilir elde edilmiştir. Ölçek maddelerine madde toplam korelasyonlarının 0.20 üzerinde olması gerekliliğinden dolayı (Erkuş, 2003) M1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 32, 36. maddelerinin madde toplam korelasyonu 0.2’den düşük olduğu için ölçekten çıkarılmıştır. Diğer

maddelerin madde toplam korelasyonu belirtilen değerin üstünde yer aldığı için ayırt edici olduğu ifade edilebilir.

### KFÖ AFA Bulguları

KFÖ'nün AFA merhalesinde faktör analizine uygunluğunun belirlenmesi adına Kaiser-Meyer Olkin (KMO) ve Bartlett değerleri ortaya konulmuştur. Ölçeğe ait KMO değeri .95 ve Bartlett Küresellik testinin ( $\chi^2=8616.30$ ,  $p<.001$ ) anlamlı değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgulardan yola çıkarak verilerin faktör analizine uygun olduğuna karar verilmiştir (Field, 2013). Faktör yapısının tespiti amacıyla AFA'da Temel Bileşenler Analizi kullanılmış olup ilgili bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3. Quartimax Döndürme Yöntemine Göre Elde Edilen Faktör Bulguları**

	1	2	3	4	5	6	Çıkarım (Extraction)
M35	.766						.676
M34	.649						.631
M20	.597						.642
M31	.563						.602
M6		.713					.462
M26		.657					.609
M21		.551					.632
M37		.536					.462
M24			.674				.517
M11			.591				.491
M28			.529				.419
M27				.771			.651
M30				.654			.559
M7					.672		.465
M33					.652		.687
M4						.679	.469
M29						.662	.633
Özdeğer	3.067	2.058	1.636	1.543	1.426	1.308	
Varyans açıklama oranı	13.15 6	12.106	9.623	9.076	8.386	7.695	
Kümülatif Varyans açıklama oranı	13.15 6	25.262	34.88 5	43.96	52.34 7	60.04 1	
Genel CA	0.788						

K-M-O=0.739; Bartlett's testi=969.529.  $p<0.001$

İlk olarak madde 19'un anti-image korelasyon matrisinde köşegen değeri 0.5'ten düşük olduğu için ölçekten çıkarılmıştır. Daha sonra analiz tekrarlanmış ve analiz sonucunda bir maddenin iki farklı faktör altında yer alması faktör analizi için kabul edilebilir bir durum olmadığından ve bir maddenin farklı faktörler altındaki değerleri arasındaki farkın 0.1'den küçük

olması durumuna ölçekten çıkartılması gerekmektedir. M12., M18., M25 maddeleri ise iki faktör altında da yer aldığı için ölçekten çıkarılmıştır. Bu maddeler çıkarıldıktan sonra KMO değeri 0.739 ve Bartlett Testi kıkare değeri de 969.529 ( $p < .001$ ) olarak elde edilmiştir. Bu değerler veri setinin faktör analizi için uygunluğunu ortaya koymaktadır. 37 maddeden oluşan ölçeğin Extraction değerlerinin tamamının 0.3 ve üzerinde olduğu ve Anti-image korelasyon matrisinde köşegen değerlerinin tamamının 0.5'in üzerinde olduğu elde edilmiştir.

Analiz sonucunda altı faktörlü bir yapı ortaya konmuştur. Faktör yükleri faktörlerin kararlılığını belirtir. Bir faktörün kararlı olabilmesi için en az üç maddeden oluşması önerilmektedir (Maccallum ve ark., 1999). Çok dar tanımlanmış bazı yapılar için, son kanıtlar tek maddeli ölçümlerin yeterli olabileceğini de belirlemektedir (Bergkvist ve Rossiter 2007; Drolet ve Morrison 2001).

Ölçme aracı hazırlarken ve nihayetinde bir yapıyı ölçmek için ölçek maddelerinin sayısını seçerken, yapının ne kadar geniş veya dar tanımlandığının dikkatle incelenmesi gerekir. Bu öneriler ışığında; ölçek kavramının alanyazında nispeten yeni bir yapı olması, aynı zamanda ilerideki araştırmalarda nitel vb. yollarla kavramın çok yönlü anlaşılmasına dönük çalışmalara da ihtiyaç olduğu da göz önünde bulundurulmuştur (Seçer, 2015). Bu bağlamda değerlendirildiğinde çalışmada faktör madde sayılarının iki olması ölçütü esas alınmıştır.

Varyans açıklama oranlarına bakıldığında Faktör 1 varyansın %13.16'sını, Faktör 2 toplam varyansın %12.11'ini, Faktör 3 toplam varyansın %9.62'sini, Faktör 4 toplam varyansın %9.08'ini, Faktör 5 toplam varyansın %8.39'unu ve Faktör 6 toplam varyansın %7.69'unu açıkladığı görülmektedir. Toplamda altı boyut ile toplam varyansın %60.04'lük kısmı açıklanmaktadır. Ölçek toplam Cronbach Alfa değeri 0.788 ile güvenilir elde edilmiştir.

### **KFÖ DFA Bulguları**

KFÖ'nün ortaya konulan ölçek yapısını doğrulamak amacıyla birinci düzey DFA uygulanmıştır (N=307). İlgili DFA bulguları Tablo 4'te sunulmuştur.

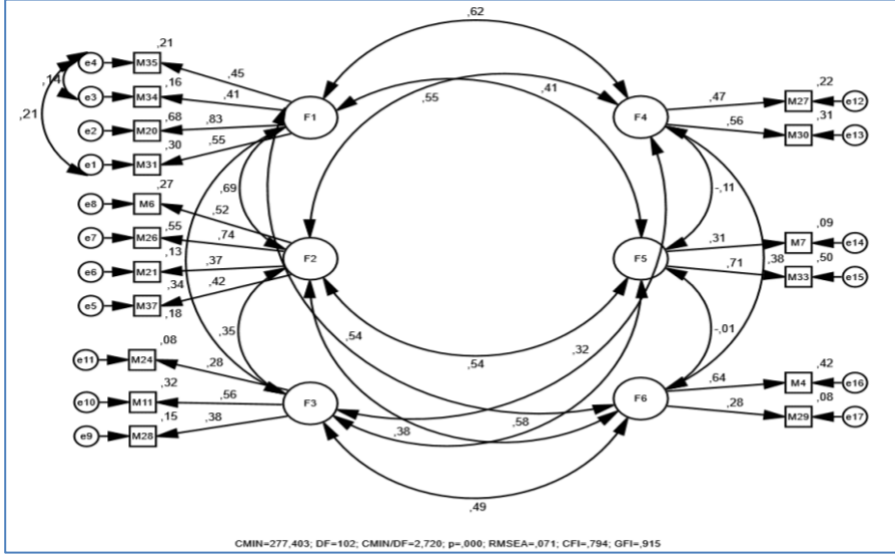
**Tablo 4.** Birinci Düzey DFA sonuçları

			$\beta 1$	$\beta 2$	S. Hata	Test İst.	<i>p</i>
M31	<---	F1	0.547	1			
M20	<---	F1	0.827	1.390	0.168	8.280	<0.001
M34	<---	F1	0.406	0.713	0.120	5.915	<0.001
M35	<---	F1	0.454	0.755	0.104	7.241	<0.001
M37	<---	F2	0.425	1			
M21	<---	F2	0.367	0.722	0.153	4.713	<0.001
M26	<---	F2	0.741	1.660	0.261	6.355	<0.001
M6	<---	F2	0.520	1.255	0.219	5.735	<0.001
M28	<---	F3	0.383	1			
M11	<---	F3	0.563	1.016	0.256	3.973	<0.001
M24	<---	F3	0.284	0.508	0.163	3.116	0.002
M27	<---	F4	0.468	1			
M30	<---	F4	0.560	1.367	0.268	5.099	<0.001
M7	<---	F5	0.308	1			
M33	<---	F5	0.705	2.134	0.587	3.638	<0.001
M4	<---	F6	0.645	1			
M29	<---	F6	0.276	0.474	0.166	2.864	0.004

$\beta 1$ : Standartlaştırılmış katsayılar;  $\beta 2$ : Standartlaştırılmamış katsayılar

Çoklu normallik varsayımı 5.233 kritik değeri ile sağlanmıştır. Modele ait değerler; CMIN/DF=2.828, RMSEA=0.073, CFI=0.777 ve GFI=0.908 şeklinde elde edilmiştir. Elde edilen değerlere göre modifikasyon indeksleri incelenmiş ve e1 ile e4 ve e3 ile e4 arasında bir kovaryans yapısı önerilmiştir. İlgili yapı oluşturulup model yeniden çözümlendiğinde elde edilen model uyum indeksleri CMIN/DF=2.720, RMSEA=0.071, CFI=0.794 ve GFI=0.915 olarak elde edilmiştir.

Model çözümlenmesi tamamlandı analiz sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur. Kurulan yapı incelendiğinde tüm yol katsayıları anlamlı bulunmuştur ( $p < .050$ ). Standartlaştırılmış katsayılar baktığımızda en çok F1 üzerine etki eden madde M20. F2 üzerine etki eden madde M26. F3 üzerine etki eden madde M11. F4 üzerine etki eden madde M30. F5 üzerine etki eden madde M33 ve en çok F6 üzerine etki eden madde M4 olarak elde edilmiştir. Schermelleh ve Moosbrugger'in (2003) referans uyum iyi değerleri kapsamında değerlendirildiğinde modelin iyi uyuma sahip olduğu ifade edilebilir. Bu modele ilişkin DFA path diyagramı Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. KFÖ'ye ait DFA Path Diyagramı

## İkinci Düzey DFA Bulguları

KFÖ'nün ortaya konulan ölçek yapısını doğrulamak amacıyla ikinci düzey DFA uygulanmıştır (N=300). İlgili modelin DFA bulguları Tablo 5'te sunulmuştur.

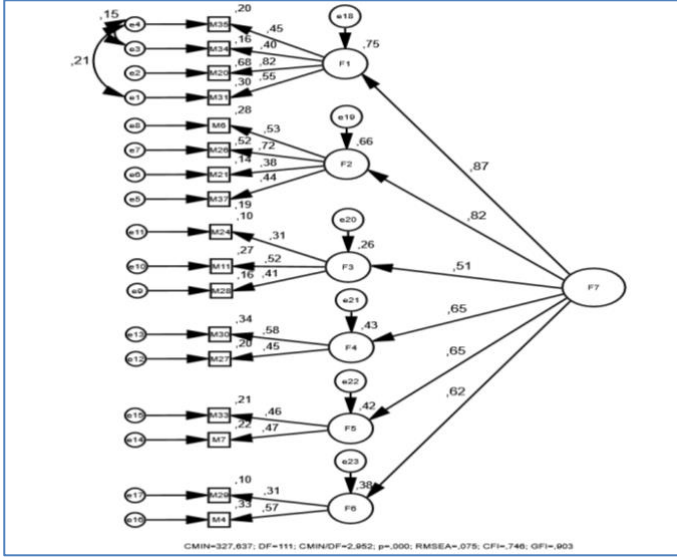
**Tablo 5.** İkinci Düzey DFA Bulguları

		$\beta_0$	$\beta_1$	S.Hata	Test İst.	p	
F1	<---	F7	0.865	1	---	---	
F2	<---	F7	0.815	0.709	0.144	4.93	<0.001
F3	<---	F7	0.507	0.478	0.143	3.343	<0.001
F4	<---	F7	0.653	0.512	0.126	4.067	<0.001
F5	<---	F7	0.646	0.653	0.156	4.195	<0.001
F6	<---	F7	0.616	0.726	0.155	4.679	<0.001
M31	<---	F1	0.552	1	---	---	
M20	<---	F1	0.824	1.372	0.167	8.213	<0.001
M34	<---	F1	0.405	0.704	0.119	5.897	<0.001
M35	<---	F1	0.452	0.745	0.103	7.209	<0.001
M37	<---	F2	0.441	1	---	---	
M21	<---	F2	0.378	0.716	0.148	4.829	<0.001
M26	<---	F2	0.718	1.549	0.241	6.416	<0.001
M6	<---	F2	0.526	1.221	0.209	5.83	<0.001
M28	<---	F3	0.406	1	---	---	
M11	<---	F3	0.519	0.886	0.264	3.353	<0.001
M24	<---	F3	0.311	0.525	0.175	3.004	0.003
M27	<---	F4	0.45	1	---	---	
M30	<---	F4	0.582	1.478	0.352	4.199	<0.001
M7	<---	F5	0.471	1	---	---	
M33	<---	F5	0.461	0.912	0.242	3.77	<0.001
M4	<---	F6	0.572	1	---	---	
M29	<---	F6	0.312	0.603	0.211	2.862	0.004

$\beta_0$ : Standartlaştırılmış Katsayılar;  $\beta_1$ : Standartlaştırılmamış Katsayılar



Çoklu normallik varsayımı 5.233 kritik değeri ile sağlanmıştır. Modele ait değerler; CMIN/DF=2.952. RMSEA=0.075. CFI=0.746 ve GFI=0.903 olarak elde edilmiştir. Modeldeki tüm yol katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Schermelleh ve Moosbrugger'in (2003) referans uyum iyi değerleri kapsamında değerlendirildiğinde modelin iyi uyuma sahip olduğu ifade edilebilir. Modele ilişkin ikinci düzey DFA path diyagramı Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. KFÖ'ye ait DFA2 Path Diyagramı

## KFÖ Güvenirlik Bulguları

Güvenirliği ifade eden iç tutarlılığın ölçekteki tespiti için toplam puan ve tüm boyutlar bazında tek tek Cronbach Alfa katsayıları hesaplanmıştır. İlgili katsayılara ilişkin bulgular Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. KFÖ'ye Ait Cronbach Alfa Katsayıları

Boyutlar	Madde Sayısı	Cronbach Alfa Katsayısı
1.Antartika'nın Coğrafi Özellikleri	4	.88
2.Bilimsel Araştırmalar	4	.89
3.Kutup Canlıları	3	.91
4.Gökyüzü Olayları	2	.90
5.Buzulların Özellikleri	2	.84
6.Arktika'nın Coğrafi Özellikleri	2	.83
<b>Toplam</b>	17	.88

Tablo 6'ya bakıldığında KFÖ'nün "Antartika'nın Coğrafi Özellikleri" adlı faktöründe  $\alpha=.88$ . "Bilimsel Araştırmalar" adlı faktöründe  $\alpha=.89$ . "Kutup

Canlıları” adlı faktöründe  $\alpha=.91$ . “Gökyüzü Olayları” adlı faktöründe  $\alpha=.90$ . “Buzulların Özellikleri” adlı faktöründe  $\alpha=.84$ . “Arktika’nın Coğrafik Özellikleri” adlı faktöründe  $\alpha=.83$  ve ölçek toplamında  $\alpha=.88$  olarak hesaplanmıştır. Alanyazında ölçek güvenilirliğinin  $\alpha \geq 70$  olması gerekliliğinden yola çıkarak (Şencan, 2005), gerçekleştirilen analizler sonrasında ölçek tamamında ve alt boyutlar bazında KFÖ’nün güvenilir bir ölçek olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca mevcut ölçeğe ait korelasyon bulguları da hesaplanmış olup Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 7.** KFÖ’ye Ait Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayıları

Boyutlar	1	2	3	4	5	6
2. Bilimsel Araştırmalar	.41**					
3. Kutup Canlıları	.21**	.22**				
4. Gökyüzü Olayları	.27**	.23**	.20**			
5. Buzulların Özellikleri	.25**	.30**	.24**	.25**		
6. Arktika’nın Coğrafik Özellikleri	.21**	.24**	.26**	.26**	.28**	
7.Toplam	.74**	.73**	.70**	.67**	.61**	.63**

\*\* $p < 0.01$

Tablo 7’ye bakıldığında ölçek toplamı ve faktörleri arasındaki tüm ilişki değerlerinin  $p < 0.01$  düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Ölçek ayırt ediciliği için geçerlilik ölçütünün faktörler arasındaki ilişkilerin .80’den küçük olması gerekliliği ifade edilmektedir (Brown, 2006). Elde edilen bulgular ışında tüm boyutlar ve ölçek toplam puanı arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişki tablosu da KFÖ’nün güvenilir bir ölçek olduğunun kanıtıdır.

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada lise öğrencilerinin kutup farkındalıklarını belirleyecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracını geliştirmek amaçlanmıştır. Çalışma hazırlık merhalesinde kutuplara yönelik öğrenci farkındalığına ilişkin alanyazın taranmıştır (Barış, 2020; Karayel ve ark., 2020; Kızılcıoğlu ve Taş, 2007; Küçük ve ark., 2020; Parlak ve Vural, 2020; Tuti ve ark., 2022; Ursavaş ve Kandemir, 2021). Ölçeğin geliştirilme sürecinde geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Bu analizlerde AFA, birinci düzey ve ikinci düzey DFA gerçekleştirilerek güvenilirliği için Cronbach Alfa katsayısından faydalanılmıştır. Gerçekleştirilen analizler sonucunda ortaya konulan bu altı boyut Antarktika’nın coğrafi özellikleri, bilimsel araştırmalar, kutup canlıları, gökyüzü olayları, buzulların özellikleri ve Antarktika’nın coğrafik özellikleri olarak başlıklandırılmıştır. AFA, DFA ve güvenilirlik katsayıları sonuçlarına göre altı faktörlü model doğrulanmış ve iyi uyum değerlerine sahip, kabul edilebilir düzeyde yapı geçerliliği taşıyan güvenilir bir ölçek olduğu tespit

edilmiştir. Alanyazında kutuplara ilişkin yapılan farkındalık çalışmaları bulunmaktadır. Kızılçaoğlu ve Taş (2007), Parlak ve Vural (2020), Küçük ve arkadaşları (2020), Barış (2020), Ursavaş ve Kandemir (2021) ile Tuti ve arkadaşlarının (2022) gerçekleştirdiği çalışmalarda öğrencilerinin kutuplara ilişkin bilgi düzeylerinin yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmalar kutuplara ilişkin farkındalık çalışmalarının gerekliliğini destekler niteliktedir. Alanyazında kutuplara ilişkin gerçekleştirilen bu farkındalık çalışmalarında verilerin nitel olarak elde edildiği ve bu alanda geliştirilmiş bir ölçek olmadığı tespit edilmiştir. Geliştirilen KFÖ ile alandaki ihtiyaç duyulan bu eksikliğin giderilmesinde önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu araştırmanın bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Öncelikle KFÖ'nün kutuplara ilişkin öğrencilerin farkındalık düzeylerine ilişkin gerçekleştirilen bu çalışmada evreni lise grubu öğrencileri ile sınırlıdır. Benzer çalışma ortaokul ve ilkokul öğrencileriyle de yapılarak KFÖ'nün geçerlik ve güvenilirliği çeşitli bağlamlarda değerlendirilmesi önerilebilir. Özellikle lisans öğrencileri için de uygulama yapılabilir. Öğretmenlik alanları için fen, biyoloji, sınıf ve okul öncesi öğretmen adayları bu uygulama için uygun örneklem branşları olduğu düşünülmektedir. Ayrıca araştırmaya katılan lise öğrencileri devlet okullarında öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Devlet okulları ve özel okulların eğitim öğretim olanakları bağlamında farklılık bulunduğu için özel okullarda bulunan öğrencilerin diğer çalışmalara katılım sağlamaları önerilebilir.

### Kaynakça

- Barış, N. (2020). Antarktika'da bilim yolculuğu. B. Özsoy, (Ed.), *4. Ulusal Kutup Bilimleri Çalıştayı Özet Kitabı* içinde (44-45). Gebze: Kutup Araştırmaları Enstitüsü (KARE).
- Bastmeijer, K. ve Roura, R. (2008). Environmental impact assessment in Antarctica. K. Bastmeijer ve T. Koivurova, (Ed.), *Theory and practice of transboundary environmental impact assessment* içinde (175-219). Boston: Brill Nijhoff.
- Baydemir, T. (2019, Mayıs). Buzullardan öğreneceklerimiz var. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 52(618), 48-54.
- Benn, D. I. ve Evans, D. J. A. (2010). *Glaciers and glaciation* (2. baskı). New York: Routledge.
- Bergkvist, L. ve Rossiter, J. R. (2007). The predictive validity of multiple-item versus single-item measures of the same constructs. *Journal of Marketing Research*, 44(2), 175-184.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guilford Press.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

- Drolet, A. L. ve Morrison, D. G. (2001). Do we really need multiple-item measures in service research? *Journal of Service Research*, 3(3), 196-204.
- Ehret, P. J., Sparks, A. C. ve Sherman, D. K. (2017). Support for environmental protection: an integration of ideological-consistency and information-deficit models. *Environmental Politics*, 26(2), 253-277.
- Erkuş, A. (2003). *Psikometri üzerine yazılar: ölçme ve psikometrinin tarihsel kökenleri, güvenilirlik, geçerlik, madde analizi, tutumlar*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. London: Sage.
- Galip, A. (2017). Küresel ısınma, nedenleri ve sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 46(2), 29-43.
- Gözcelioğlu, B. (2013, Mayıs). Kutup canlıları donmayan yaşamlar. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 38-43.
- Karakuş, U. (2012). Validity and reliability study of a global warming attitude scale. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 40(1), 40-45.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Karayel, E. E., Özcan, Z., Mudu, M. M. ve Barış-Ersoy, N. (2022). Kutup bilimleri farkındalığı seminerlerinin katılımcıların kutup konuları hakkında farkındalığına etkisi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 6(1), 166-182.
- Kırkinci, S. F., Maraklı, S., Aksoy, H. M., Özçimen, D. ve Yılmaz, K. (2021). Antarktika: Yaşam bilimleri ve biyoteknoloji araştırmalarının gözden geçirilmesi. *International Journal of Life Sciences and Biotechnology*, 4(1), 158-177.
- Kızılcıoğlu, A. ve Taş, H. İ. (2007). İlk ve ortaöğretimde coğrafya eğitimi ve öğretiminde küre kullanımı. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 93-108.
- Kline, T. J. B. (2005). *Psychological testing: A practical approach to design and evaluation*. Thousand Oaks: Sage Publications Inc.
- Küçük, A. F., Vural, D. ve Özsoy, B. (2020). Kutup araştırmaları buluşmalarında kullanılan yöntemler ve bireylerin üzerindeki olumlu etkisi. B. Özsoy, (Ed.), *4. Ulusal Kutup Bilimleri Çalıştayı Özet Kitabı* içinde (142-143). Gebze: Kutup Araştırmaları Enstitüsü (KARE).
- MacCallum, R. C., Widaman, K. F., Zhang, S. ve Hong, S. (1999). Sample size in factor analysis. *Psychological Methods*, 4, 84-99.
- Murat, N. (2022). A hybrid transformation approach for common scaling on various type Likert scales in Bayesian structural equation modeling. *Communications in Statistics-Theory and Methods*, 51(5), 1217-1231.
- Parlak, S. K. ve Vural, D. (2020). Kutup araştırmaları öğrenci takımının bilinçlendirme ve eğitim çalışmalarında görsel tanıtıma verdiği yerin önemi. B. Özsoy (Ed.), *4. Ulusal Kutup Bilimleri Çalıştayı Özet Kitabı* içinde (144-145). Gebze: Kutup Araştırmaları Enstitüsü (KARE).
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. ve 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.
- Seçer, İ. (2015). *Psikolojik test geliştirme ve uyarılama süreci SPSS ve Lisrel uygulamaları*. Ankara: Anı yayıncılık.

- Seçgin, F., Yalvaç, G. ve Çetin, T. (2010). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin karikatürler aracılığıyla çevre sorunlarına ilişkin algıları*. Uluslararası Eğitimde Yeni Yönelimler Kongresi'nde sunulan bildiri, Antalya.
- Suldovsky, B. (2017). *The information deficit model and climate change communication*. Climate Change Communication, In *Oxford research encyclopedia of climate science*. Oxford: Oxford University Press.
- Şencan, H. (2005). *Faktör analizi, geçerlilik ve güvenilirlik* (1. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S. ve Ullman, J. B. (2013). *Using multivariate statistics*. Boston, MA: Pearson.
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve Spss ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayın.
- Turner, J. ve Overland, J. (2009). Contrasting climate change in the two polar regions. *Polar Research*, 28(2), 146-164.  
Doi: 10.3402/polar.v28i2.6120
- Tuti, G., Terzi, S. Y. ve Davran, F. (2022). Lise öğrencilerinin kutup araştırmaları hakkındaki farkındalık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. B. Özsoy, (Ed.), *6. Ulusal Kutup Bilimleri Çalıştayı Özet Kitabı* içinde (344-345). Gebze: Kutup Araştırmaları Enstitüsü (KARE).  
[https://kare.mam.tubitak.gov.tr/sites/images/2022-KARE/6.\\_ulusal\\_kutup\\_bilimleri\\_calistay\\_programi-11-1-2023.pdf](https://kare.mam.tubitak.gov.tr/sites/images/2022-KARE/6._ulusal_kutup_bilimleri_calistay_programi-11-1-2023.pdf)
- Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Çetiner, G. (2000). *Küresel iklim değişikliği ve olası etkileri* [Seminer notları]. Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi.  
<https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklimetkileri.pdf>
- Ursavaş, N. ve Kandemir, R. (2020). Determining secondary school students' knowledge and awareness about Antarctica. *Journal of Science Learning*, 4(1), 61-68.
- Wu, J., Desch, S. J., Schaefer, L., Elkins-Tanton, L. T., Pahlevan K. ve Buseck, P. R. (2018). Origin of Earth's water: chondritic inheritance plus nebular ingassing and storage of hydrogen in the core. *Journal of Geophysical Research: Planets*, 123(10), 2691-2712.
- Yirmibeşoğlu, S. (2021). *Kutup seferleri: Arktik ve Antarktika*. İstanbul: Tübitak Popüler Bilim Kitapları.

**EK:**

<b>Kutup Farkındalık Ölçeği</b>		<b>Katılmıyorum</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Katılıyorum</b>
<b>Antarktika'nın Coğrafi Özellikleri</b>				
<b>1</b>	Antarktika'da dünyanın buz çölleri vardır.	①	②	③
<b>2</b>	Antarktika buz tabakası Dünyanın tatlı suyunun %70'ini içerir	①	②	③
<b>3</b>	Antarktika dünyanın en rüzgarlı yeridir.	①	②	③
<b>4</b>	Antarktika, güney yarım kürenin en güneyinde bulunan kıta ve okyanustan oluşan alandır.	①	②	③
<b>Bilimsel Araştırmalar</b>				
<b>5</b>	Kuş bakışı olarak; kuzey kutup noktası ülkemize 5 bin, güney kutup noktası ise 15 bin kilometre uzaklıktadır.	①	②	③
<b>6</b>	Antarktika'da Türkiye'ye ait bir bilim üssü bulunur.	①	②	③
<b>7</b>	Türkiye'nin diğer ülkelerden bağımsız olarak ilk kutup seferi Antarktika'ya 2017, Arktik'e 2019 yılında gerçekleştirilmiştir.	①	②	③
<b>8</b>	Türkiye'de TÜBİTAK çatısı altında kutup araştırmaları enstitüsü bulunmaktadır.	①	②	③
<b>Kutup Canlıları</b>				
<b>9</b>	Kutup sumrusu, iki kutup bölgesi arasında göç eden, dünyadaki en uzun göç yoluna sahip deniz kuşudur.	①	②	③
<b>10</b>	Penguenler sadece güney yarım kürede yaşar.	①	②	③
<b>11</b>	Antarktika'da yetişen sadece iki bitki türü vardır.	①	②	③
<b>Gökyüzü Olayları</b>				
<b>12</b>	Auroralar sadece kutup bölgelerinde görülen gökyüzündeki ışık olaylarıdır.	①	②	③
<b>13</b>	Kutup Yıldızı, Kuzey Kutup Noktası'nın yerini tam olarak işaret eden yıldızdır.	①	②	③
<b>Buzulların Özellikleri</b>				
<b>14</b>	Buz dağları buzullardan kopan parçalara verilen isimdir.	①	②	③
<b>15</b>	Buz tabakası altında göller ve akarsular vardır	①	②	③
<b>Arktika'nın Coğrafik Özellikleri</b>				
<b>16</b>	Arktik bölgede deniz alanları kara alanlarından daha fazladır.	①	②	③
<b>17</b>	Arktik bölgesinde yerleşik hayat vardır.	①	②	③