






## Lise Öğrencilerine Yönelik Kutup Araştırmaları Farkındalık Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması


### Polar Research Awareness Scale for High School Students: Validity and Reliability Study

Sayfa | 1642

Derya GİRĞİN , Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, deryagirgin@comu.edu.tr

İsmail SATMAZ , Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, ismailsatmaz@gmail.com

Eylem YALÇINKAYA ÖNDER , Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, eylemyk@gmail.com

Leyla AYVERDİ , Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, leyla\_ayverdi@hotmail.com

**Geliş tarihi - Received:** 8 Haziran 2024  
**Kabul tarihi - Accepted:** 9 Ağustos 2024  
**Yayın tarihi - Published:** 28 Ağustos 2024



**Öz.** Bu çalışmada, lise öğrencilerinin kutup araştırmaları konusundaki farkındalığını ölçmek için Likert tipi bir ölçek geliştirilmiştir. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile seçilen 665 lise öğrencisi çalışmaya katılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi için 300 öğrenciden, doğrulayıcı faktör analizi için 365 öğrenciden veri toplanmıştır. Gerçekleştirilen analiz sonucu dört alt boyuttan oluşan toplam 28 maddeli kabul edilebilir bir uyuma sahip bir ölçek elde edilmiştir.

Sayfa | 1643

**Anahtar Kelimeler:** Kutup araştırmaları, farkındalık ölçeği, ölçek geliştirme, güvenilirlik, geçerlik.

**Abstract.** In this study, a Likert-type scale was developed to measure high school students' awareness of polar research. A total of 665 high school students selected by convenience sampling method participated in the study. Data were collected from 300 students for exploratory factor analysis and 365 students for confirmatory factor analysis. As a result of the analysis, a scale with a total of 28 items consisting of four sub-dimensions with an acceptable fit was obtained.

**Keywords:** Polar research, awareness scale, scale development, reliability, validity.



## Extended Abstract

**Introduction.** Polar research is a topic of great importance in the world of science and attracts the interest of high school students. It is very important to increase the interaction and awareness between polar sciences and society and to ensure the sustainability of national polar research. The annual High School Students Polar Research Projects competition, organized by TÜBİTAK, seeks to promote the study of polar sciences in Antarctica and the Arctic among high school students, as well as guide them towards engaging in research within the field of polar sciences. For this reason, scale development activities are very important in order to ensure that high school students are interested in polar research and to determine their awareness on this issue. In this context, the reasons for developing a scale that will enable high school students to show an interest in polar research should be addressed: Firstly, it is to arouse and nurture the sense of curiosity that naturally exists in young minds. In this way, high school students will not only have more knowledge about the poles but will also have an awareness of polar studies (National Research Council, 2012; Topuz, 2022). Secondly, it should not be forgotten that polar research also provides great benefits in terms of future career options. In parallel with the developments in the field of science, polar studies are increasing and there is a need for individuals specialized in this field. Therefore, determining the awareness of high school students about polar research may contribute to their career choices.

**Method.** The methodology employed in this investigation pertains to the development of a valid and reliable 'Polar Research Awareness Scale' specifically designed for high school students. During the initial phase of scale development, both EFA and CFA were conducted, alongside the computation of Cronbach's alpha reliability coefficient.

Following an extensive review of existing literature, a pool of 38 items was curated by the researchers, designed in a five-point Likert scale format. To ensure content and face validity, the input of 4 science experts, 1 measurement and evaluation expert, and a language specialist was sought. Subsequent to incorporating expert feedback, adjustments were made to eliminate and rectify certain items, resulting in a final set of 28 items. To gauge response time, 10 students from outside the study cohort were invited to provide answers. The composition of the study group was determined through convenience sampling techniques. Data collection for EFA and CFA entailed responses from 300 and 335 out of the total 665 students in the sample, respectively. EFA analysis was carried out utilizing SPSS 21, while CFA was performed using Lisrel 8.8.

**Results.** As a consequence of conducting EFA and CFA on the 4-factor scale comprising 28 items, the initial sub-factor was labeled as 'effects of polar research', the subsequent sub-factor as 'information awareness', the third sub-factor as 'interest and participation in polar research', and the fourth sub-factor as 'importance of polar research'. The overall Cronbach Alpha reliability coefficient of the scale was calculated to be .943. Upon examining the sub-dimensions, the Cronbach Alpha coefficients were determined as .944 for the effects of polar research, .857 for information awareness, .871 for interest and participation in polar research, and .831 for the importance of polar research. The research model's CFI of 0.960, NFI of 0.950, NNFI of 0.960, GFI of 0.810, and RMSEA of 0.081 were verified to be acceptable fit indices reflecting the relationship between the model and the data. Consequently, the derived fit indices indicated that the model exhibits a commendable fit.

*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (2), 1642-1668.*  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (2), 1642-1668.*  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*



**Discussion and Conclusion.** The scale developed as a result of the present study was a valid and reliable tool for measuring high school students' awareness of polar research. The application of the scale and the evaluation of its results constituted an important step in increasing the awareness of high school students towards polar research. In addition, the use of this scale provided an important basis for the inclusion of polar research in educational programs and for future studies to be carried out in this field.



## Giriş

Kutup bölgelerindeki değişiklikler, dünya nüfusunun çoğundan uzak olmalarına rağmen, daha düşük enlemlerdeki hava modelleri ve küresel deniz seviyeleri üzerinde derin etkilere sahiptir. Bu durum dünya ekonomisi ve güvenliği üzerinde önemli bir rol oynamaktadır (Auger vd., 2019). Bu bölgelerdeki değişen ortamlar, Kuzey Yarımküre hava durumunun bozulması, balıkçılığın değişmesi ve deniz seviyelerinin yükselmesi gibi bilimsel ve toplumsal endişelere yol açmıştır. Bu nedenle, kutup bölgelerinde meydana gelen değişimleri ve bunlarla ilgili araştırmaları anlamak, dünya çapında insanlar için faydalıdır. Bu anlayış öğretmenler, öğrenciler ve tüm toplumlar için kutup eğitimi gerekli kılmaktadır (Cutler, Marlon, Howe ve Leiserowitz, 2018; Hamilton, 2015; Thomas vd., 2020).

Kutup bölgelerindeki araştırma faaliyetleri, küresel çevre olaylarındaki kilit rolleri ve kaynaklardan yararlanma potansiyelleri nedeniyle önemli ölçüde genişlemiştir. Özellikle kutup anlaşmaları ve jeopolitik durumlar, uluslararası iş birliğinin önemini vurgulamaktadır (Pattyn ve Morlighem, 2020). Bu gelişmeler, kutup bölgelerinin önemini ve bu bölgelerde meydana gelen değişikliklerin potansiyel sonuçları hakkında toplumsal bilinç ve anlayışın artırılmasına duyulan kritik ihtiyacı ortaya koymaktadır (Liu, Curry, Wang, Song ve Horton, 2012).

Kutupların, Dünya ekosistemi ve doğal döngüler için önemli rolleri bulunmaktadır. Bu nedenle korunmalı ve bilimsel araştırmalar için kullanılmalıdır. Antarktika Antlaşması Sistemi ve Arktik Konseyi, barışçıl bilimsel çalışmaların önemini vurgulamaktadır. Türkiye, Arktik ve Antarktika'daki bilimsel çalışmalara katılarak dünya barışına ve sürdürülebilir bir ekosisteme katkıda bulunmayı hedeflemektedir (Özkaya-Lassalle, Eken ve Atatorun, 2023; Öztürk, 2015). Türk araştırmacılar, 2017'den beri kutup seferlerinde yeteneklerini kullanarak, kutup bilim literatürüne önemli katkılarda bulunmuşlardır. Bu katkılar, yeni canlı türlerinin keşfi ve deniz tabanı haritalandırma çalışmaları gibi farklı bilim dallarında önemli sonuçları içermektedir (TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Kutup Araştırmaları Enstitüsü, 2023).

Günümüzde kutup araştırmalarının önemi giderek artmaktadır. Kutup bölgeleri, dünyanın en zorlu ve çetin iklim koşullarına sahip olan yerlerdir. Bu bölgelerde gerçekleştirilen araştırmalar, iklim sistemi üzerindeki etkileri anlamamızı sağlamakta ve gelecekteki değişiklikleri tahmin etmek için değerli veriler sunmaktadır (Dastidar, 2007; Ledley vd., 2008). Özellikle küresel ısınma ile mücadele kapsamında alınacak tedbirlerin belirlenmesinde kutuplardaki veriler oldukça önemlidir.

Kutup araştırmaları, bilim dünyasında büyük bir öneme sahip olup, lise öğrencilerinin ilgisini çeken bir konudur. TÜBİTAK tarafından her yıl düzenlenen Lise Öğrencileri Kutup Araştırma Projeleri yarışması ile öğrenciler kutup bilimleri konusunda teşvik edilmektedir. Bu bağlamda, lise öğrencilerinin kutup araştırmalarına yönelik farkındalıklarını belirlemek ve bu alandaki ilgilerini artırmak amacıyla bir ölçek geliştirmek gerekmektedir (National Research Council, 2012; Topuz, Yılmaz, Taşçıoğlu, Gök, Çırak ve Cangüven, 2022). Böylelikle genç zihinlerde doğal olarak var olan merak duygusunu uyandırmak ve beslemek, gelecekteki kariyer seçenekleri açısından da önemli faydalar sağlayacaktır.



## Yöntem

Kutup Araştırmaları Farkındalık Ölçeğinin geçerlik ve güvenilirliği nicel bir yöntem kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada betimsel tarama yöntemi kullanılmış ve toplanan veriler nicel teknikler kullanılarak analiz edilmiştir. Ölçeğin geliştirilme sürecinde, öncelikle kapsam geçerliği sağlanmış, ardından faktör analizi ile yapı geçerliği test edilmiştir. Güvenirlik analizleri ise Cronbach Alfa katsayısı hesaplanarak gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte hem uzman görüşlerinden yararlanılmış hem de pilot uygulamalar yapılmıştır. Sonuç olarak, ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu tespit edilmiştir.

## Örneklem

Bu araştırmanın örneklemini, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin batı bölgesinde yer alan bir ilin merkezi ve ilçelerindeki liselerde (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) okuyan ve araştırmaya gönüllü olan toplam 665 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılarak örneklem belirlenmiştir. Bu sayede, verilerin pratik ve hızlı bir şekilde toplanması mümkün kılınmıştır. Bu yöntemde, iş gücü ve zaman kaybını önlemek için ulaşılabilir konumda olan bireyler örneklem olarak alınır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Örneklem grubundaki 665 öğrencinin 300'ünden AFA ve 335'inden DFA için veri toplanmıştır. AFA ve DFA için veri toplanan örneklemin cinsiyet ve sınıf düzeylerine göre dağılımları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.

AFA ve DFA için toplanan verilerin cinsiyet ve sınıf düzeylerine göre dağılımı

AFA için veri toplanan verilerin cinsiyet ve sınıf düzeylerine göre dağılımı			
Sınıf Düzeyi	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
9. sınıf	40	45	85
10. sınıf	35	35	70
11. sınıf	38	35	73
12. sınıf	35	37	72
Toplam	148	152	300
DFA için veri toplanan verilerin cinsiyet ve sınıf düzeylerine göre dağılımı			
9. sınıf	50	40	90
10. sınıf	50	45	95
11. sınıf	45	45	90
12. sınıf	50	40	90
Toplam	195	170	365
Genel Toplam	343	322	665

Tablo 1'de AFA için toplanan verilerin örneklemini 148 kız, 152 erkek öğrenciden (%49 kız ve 51 erkek) oluşmaktadır. Bu öğrencilerin 85'i 9.sınıf, 70'i 10.sınıf, 73'ü 11.sınıf ve 72'si 12.sınıf öğrencileridir. DFA için toplanan verilerin örneklemini 195 kız, 170 erkek öğrenciden (%53 kız ve %47 erkek) oluşmaktadır. Bu öğrencilerin 90'ı 9.sınıf, 95'i 10.sınıf, 90'ı 11.sınıf ve 90'ı 12.sınıf öğrencileridir.



## Ölçek geliştirme süreci

Alan yazında yer alan ölçek geliştirme süreçleri göz önünde bulundurularak bir ölçme aracı oluşturulmuştur (Büyüköztürk, 2005; Tezbaşaran, 2008).

### **Madde havuzu oluşturulması**

Ölçek geliştirme çalışmasının amacı, lise öğrencilerinin kutup araştırmaları hakkındaki farkındalıklarını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda bir madde havuzu oluşturulmuştur. Ölçek maddeleri, TÜBİTAK tarafından gerçekleştirilen Lise Öğrencileri Kutup Araştırma Projeleri ile ilgili açıklamalar, TÜBİTAK Kutup Araştırmaları Enstitüsü tarafından paylaşılan bilimsel yayınlar ve bu alandaki akademik çalışmalar temel alınarak yazılmıştır. Ayrıca araştırmacılardan birinin lise öğrencileri ile çalışmaları sürecindeki deneyimleri de madde yazımı sürecine katkı sağlamıştır. Alan yazın taraması ve bu deneyimler dikkate alınarak araştırmacılar tarafından 38 madde oluşturulmuştur. Maddeler, beşli Likert tipinde olup puanlama şu şekildedir: 1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum. Ölçekte yer alan maddelerden bazıları örnek olarak sunulmuştur:

- Türkiye'nin kutup araştırmalarına aktif katılımının ulusal anlamda önemli olduğuna inanırım.
- Kutup araştırmalarının Türkiye'nin uluslararası alanda prestijini artıracığını düşünürüm.
- Kutup bölgeleri ile ilgili yasal düzenlemeler ve politikalar hakkında temel bir farkındalığa sahibim.

Örnek maddeler incelendiğinde ölçek maddelerinin Likert tipi ölçek yazımı için uygun olduğunu söylemek mümkündür. Likert tipi ölçekler, Thurstone tipi ölçeklerdeki gibi kişilerin yargıcı olarak ifadeleri değerlendirmesinin beklenmediği, bireyin doğrudan kendi düşüncesini yansıttığı durumlarda kullanılır (Erkuş, 2019). Örnek maddelerden, ölçeğin bu özellikleri karşıladığı anlaşılmaktadır.

### **Uzman görüşü alınması**

Madde havuzunun oluşturulmasının ardından kapsam geçerliği ve görünüş geçerliğinin sağlanması amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. Kapsam geçerliği, geliştirilmek istenen ölçme aracının ölçmeyi hedeflediği özellikleri veya davranışları ne ölçüde kapsadığını ifade eder (Turgut ve Baykul, 2015). Kapsam geçerliğinin belirlenmesinde uzman görüşüne başvurmak kullanılacak yollardan biridir. Görünüş geçerliği, geliştirilmek istenen ölçme aracının, ismi, soruları, açıklamaları vb. ile ölçmeyi hedeflediği özelliği ölçüyor görünmesi anlamına gelmektedir (Büyüköztürk vd., 2010). Kapsam geçerliği ve görünüş geçerliği noktasında 4 fen eğitimi uzmanı ve 1 ölçme-değerlendirme uzmanının görüşüne başvurulmuştur. 1 dil uzmanının da dil açısından inceleme yapması sağlanmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda ölçekten çıkarılacak maddeler ve düzeltme yapılacak maddeler belirlenmiştir. Bu düzeltmelerin ardından ölçekte 28 madde yer almıştır.





## Veri analizi

### Faktör analizi

Çalışma kapsamında veri toplanması gereken örneklem büyüklüğü, literatürde faktör özelliklerinin belirgin ve güçlü olması durumunda 100-200 olarak belirtilmekle birlikte, genel kabul gözlendiği değişken sayısının beş katı olması yönündedir (Büyüköztürk, 2002). Bu çalışma kapsamında bu kural dikkate alınmıştır. Ölçeğin yapı geçerliği AFA (Açımlayıcı Faktör Analizi) ve DFA (Doğrulamalı Faktör Analizi) ile incelenmiştir. AFA'da, sayıca fazla olan ilişkili değişkenlerden sayıca az ve anlamlı olan faktörler elde edilir. DFA'da ise kuramsal bir temele dayanan çalışmalarda, deneklerden elde edilen verilerle oluşan faktörlerin kuramla ne kadar uyumlu olduğu incelenir (Büyüköztürk vd., 2010). Bu çalışmada, AFA lise öğrencileri üzerinde uygulanan ölçeğin yapısını belirlemek için kullanılmıştır. DFA ise AFA'nın sonucunda elde edilen formun faktör yapısını doğrulamak için kullanılmıştır.

AFA, SPSS 21 ile gerçekleştirilmiştir. AFA için öncelikle maddelerin normal dağılım gösterme durumuna bakılmıştır. Çarpıklık ve basıklık katsayıları  $\pm 2$  aralığında olduğu için normal dağılım gösterdiği ortaya çıkmıştır (Garson, 2012; Tabachnick ve Fidell, 2013). Maddeler arası korelasyon matrisi incelenmiştir. AFA için gerekli istatistiksel ilişkilerin varlığı belirlendikten sonra KMO (Kaiser Meyer Olkin) ve Barlett Sphericity testi gerçekleştirilmiştir. AFA için KMO değerinin 0.60'ın üzerinde ve Barlett Sphericity testinin anlamlı olması beklenir (Büyüköztürk vd., 2010). Gerekli koşulların sağlandığı belirlendikten sonra varimax dik döndürme işlemi yapılmıştır. Dik döndürme işlemi, verilerin kolay kontrol edilebilir birimlere ayrılması amacıyla ve kuramsal olarak faktörlerin birbiriyle ilişkili olma durumları söz konusu olmadığında kullanılır (Ho, 2006; akt: Can, 2020). Varimax dik döndürmesi, faktörleri daha belirgin bir şekilde ayırdığı ve farklı dik döndürme yöntemleri arasında en sık kullanılan yöntem (Can, 2020) olduğu için bu çalışma kapsamında da varimax dik döndürmesi tercih edilmiştir. Varimax döndürmesi sonucu maddelerinin dört faktörde toplandığı ortaya çıkmıştır. 28 maddesi ve dört faktörü olan toplam varyansın %64,248'ini açıklayan bir ölçme aracı oluşturulmuştur. Analizler yapılırken faktör yüklerinin en az .30 olmasına dikkat edilmiştir (Turgut ve Baykul, 1992; Seçer, 2015). Ölçek maddelerinin oluşturduğu alt boyutlara, birbirinden bağımsız üç araştırmacı tarafından isim önerisi yapılmış ve ortak görüşler doğrultusunda ölçek maddeleri isimlendirilmiştir. Birinci alt faktör için "kutup araştırmalarının etkileri", ikinci alt faktör için "bilgi farkındalığı", üçüncü alt faktör için "kutup araştırmalarına ilgi ve katılım" ve dördüncü alt faktör için "kutup araştırmalarının önemi" araştırmacıların fikir birliği sağladığı alt faktör isimleri olmuştur.

AFA'dan sonra DFA, Lisrel 8.8 kullanılarak yapılmıştır. DFA, AFA'dan sonra gerçekleştirilen bir işlem olup, DFA'da AFA ile ortaya çıkan faktör yapıları analize tabi tutulur (Şimşek, 2007). AFA'da belirlenen faktör yapıları kullanılarak DFA uygulanmıştır. p değeri ile uyum indeksleri ( $X^2 /sd$ , RMSEA, SRMR, NFI, NNFI, CFI) incelenmiştir. Uyum indekslerinden  $X^2 /sd$  değerinin 3'ten küçük olması iyi uyumu, 5'ten küçük olması kabul edilebilir uyumu göstermektedir (Brown, 2006; Byrne, 2010). RMSEA .05'ten küçük olduğunda iyi uyumu, .05 ile .08 arasındaki değerlerde yeterli uyumu ve .08 ile .10 arasındaki değerlerde kabul edilebilir uyumu göstermektedir. Ayrıca RMSEA'nın .10'dan büyük olması durumunda kabul edilemeyeceği ifade edilmiştir. İyi bir uyum için SRMR .05'ten küçük olmalıdır. Ancak .10'dan küçük değerler de kabul edilebilir. NFI için .95'in üzerindeki değerler iyi uyum, .90'dan büyük





değerler kabul edilebilir uyumu gösterir. NNFI ve CFI için, .97'nin üzerindeki değerler iyi uyum, .95'ten büyük değerler ise kabul edilebilir uyum olarak yorumlanır (Schermele-Engel ve Moosbrugger, 2003).

### Güvenirlilik

Cronbach Alfa güvenirlilik katsayısı hesaplanarak ölçeğin güvenirliliği incelenmiştir. Ölçeklerin güvenirlilik katsayısının .70'ten büyük olması, ölçeğin güvenirliliğinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2007). Bu çalışmada da bu kritere dikkat edilmiştir.

### Etik Süreç

Veri toplama aşamasında etik süreç büyük bir titizlikle takip edilmiştir. Uygulama öncesinde, çalışmanın yürütüldüğü üniversitenin Bilimsel Araştırma Etik Kurulu'ndan 14.07.2023 tarih ve E-84026528-050.01.04-2300159239 sayılı etik kurul kararı ile uygulama için izin alınmıştır. Bu onay, araştırmacının tüm aşamalarında etik kurallara uygun hareket edildiğini belgelemektedir. Araştırmaya katılan tüm öğrencilerden gönüllü olarak katılım sağlanması istenmiş ve veri toplama sürecinde katılımcıların hakları ve gizliliği korunmuştur. Katılımcıların rızası olmadan hiçbir veri kullanılmamış ve tüm süreç boyunca anonimlik ilkesine bağlı kalınmıştır. Ayrıca, ölçek geliştirme çalışmasının tüm aşamalarında etik kurallar ve bilimsel araştırma yöntemlerine uygunluk sağlanmıştır. Bu süreçte, katılımcıların bilgilendirilmiş onamları alınmış ve herhangi bir baskı veya zorlama olmaksızın tamamen gönüllü katılımları sağlanmıştır.

## Bulgular

### Açımlayıcı faktör analizi (AFA)

Bu çalışmada, lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları konusundaki farkındalıklarını değerlendirmek amacıyla geliştirilen bir ölçek üzerinde açımlayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin geçerliliğini ve değişkenler arasındaki ilişkiyi test etmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem uygunluk ölçümü ve Barlett'in Küresellik Testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 2'de detaylı olarak sunulmaktadır.

Tablo 2.

Lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeğinin Kaiser – Meyer – Olkin (KMO) örneklem ölçüm ve Barlett's Sphericity testi sonuçları

Kaiser - Meyer – Olkin (KMO)	.941		
Örneklem Ölçüm Yeterliği			
Barlett's Testi Yaklaşık Ki – Kare Değeri	12338,806	Sd=378	p=.000

\*p<.05

Tablo 2'deki verilere göre, lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeğinin Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem uygunluk ölçümü ve Barlett's Testi sonuçları, ölçeğin yapısal



geçerliliğinin tatmin edici olduğunu göstermektedir. Ölçek maddelerinin faktör yükleri hesaplandı ve analizler sonucunda KMO katsayısının .941 olarak belirlenmiştir. Bu değer, .60 eşliğinin üzerinde olduğu için kullanılan veriler faktör analizi için uygun kabul edilmiştir, bu durum Hutcheson ve Sofroniou (1999) ile Büyüköztürk (2019) tarafından belirtilen kriterlere uygundur. Ayrıca, Barlett Sphericity testinin  $\chi^2=12338,806$ ,  $p<.05$  değerlerini alması, analiz sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, literatürdeki benzer çalışmaların sonuçları ile uyumlu olup, lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeğinin faktör analizinin yapılması için uygun bir zemin sunduğunu göstermektedir. Elde edilen bu değerler Tablo 3'te detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 3.

Lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeği madde faktör yük değerleri

Maddelerin Ortak Faktör Varyans Değerleri					
Maddeler	Başlangıç Değerleri	Ekstraksiyon	Ortalama	Standart Sapma	Maddeler Silindiğinde Cronbach Alfa
M1	1.00	1,754	3,008	1,2998	.941
M2	1.00	1,518	3,107	1,1659	.941
M3	1.00	1,435	2,723	1,1803	.942
M4	1.00	1,558	3,153	1,2357	.941
M5	1.00	1,608	3,101	1,2261	.941
M6	1.00	1,751	3,225	1,2983	.941
M7	1.00	1,611	2,998	1,2721	.941
M8	1.00	1,739	3,293	1,3224	.940
M9	1.00	1,724	3,290	1,3005	.941
M10	1.00	1,759	3,336	1,3345	.941
M11	1.00	1,543	3,164	1,2361	.940
M12	1.00	1,694	3,352	1,2929	.940
M13	1.00	1,628	3,190	1,3113	.940
M14	1.00	1,659	3,149	1,3252	.940
M15	1.00	1,662	3,146	1,3099	.940
M16	1.00	1,673	3,196	1,2979	.940
M17	1.00	1,579	3,168	1,2558	.940
M18	1.00	1,409	2,923	1,1718	.941
M19	1.00	1,498	2,730	1,2287	.941
M20	1.00	1,491	2,664	1,2002	.942
M21	1.00	1,612	2,630	1,2503	.942
M22	1.00	1,655	2,563	1,2726	.942
M23	1.00	1,526	2,985	1,1977	.941
M24	1.00	1,649	2,686	1,2517	.942
M25	1.00	1,614	2,952	1,2080	.942
M26	1.00	1,640	2,729	1,2355	.943
M27	1.00	1,472	2,688	1,1930	.943
M28	1.00	1,542	2,695	1,2930	.943

Tablo 3'teki verilere göre, ölçek maddelerinin ortak faktör varyansları 1,409 ile 1,759 arasında değişmektedir. Bu sonuç, her bir maddenin faktör analizine önemli bir katkı sağladığını göstermektedir.



Ayrıca, hiçbir madde yük değerinin .33'ün altına düşmediği tespit edilmiştir. Bu durum, ölçek maddelerinin her birinin faktörel yapıda anlamlı bir rol oynadığını gösteriyor. Ölçeğin temel bileşenlerini belirlemek için varimax rotasyonu ile dik döndürme analizi uygulanmıştır. Bu analiz sürecinde, Kaiser kuralına göre, özdeğeri 1'den büyük olan boyutlar dikkate alınmıştır (Şencan, 2005). Yapılan analizler sonucunda, ölçeğin toplam varyansının, özdeğeri 1'den büyük dört boyut tarafından açıklandığı belirlenmiştir. Bu dört boyutun özdeğerleri, varyans yüzdeleri ve toplam varyans yüzdeleri Tablo 4'te detaylı bir şekilde sunulmuştur.

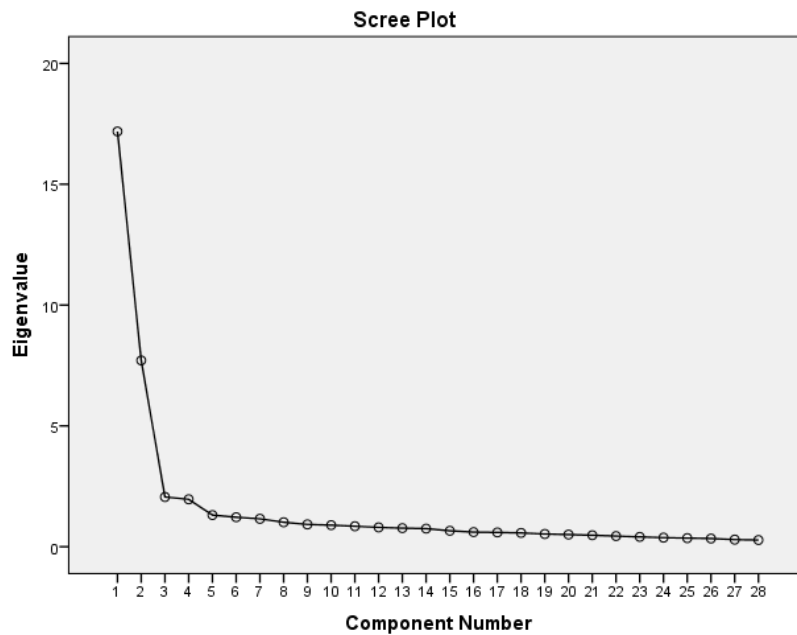
Sayfa | 1652

Tablo 4.

Lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeği alt boyutlarına yönelik yük değerleri

Boyut	Özdeğer	Varyans Yüzdesi	Toplam Varyans Yüzdesi
1	17,185	38,186	38,186
2	7,709	17,130	55,317
3	2,059	4,574	59,891
4	1,961	4,357	64,248

Tablo 4'ün incelenmesi sonucunda, ölçeğin dört boyutunun toplam varyansa katkıları belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre; birinci boyut toplam varyansın %38,186'sını, ikinci boyut %17,130'unu, üçüncü boyut %4,574'ünü ve dördüncü boyut %4,357'sini açıklamaktadır. Bu dört boyutun toplamda sağladığı katkı, toplam varyansın %62,248'ini oluşturmaktadır. Boyut sayısına karar verirken, çizgi grafiği de önemli bir parametre olarak dikkate alınmıştır. Analiz sürecinde elde edilen çizgi grafiği, Şekil 1'de görsel olarak sunulmuştur. Bu grafik, boyutların toplam varyansa katkılarını görsel olarak temsil eder ve ölçeğin yapısal bileşenlerinin anlaşılmasına yardımcı olur.



Şekil 1. Lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeğindeki maddelerin öz değerine göre çizilen çizgi grafiği



Şekil 1, kırılma noktasının dördüncü noktadan sonra gerçekleştiğini göstermektedir. Bu noktadan sonra elde edilen boyutların varyans katkısı görece düşüktür, bu yüzden boyut sayısının dört olarak belirlenmesi önerilmiştir. Bu kararın ardından, ölçeğin 19 maddesi üzerinde döndürülmüş temel bileşen analizi (Rotated Component Matrix) uygulanmıştır. Analizin sonuçları, her boyutun maddeler üzerindeki yük değerlerini detaylı olarak Tablo 5'te göstermektedir. Bu tablo, ölçekteki maddelerin hangi boyutlarla en güçlü ilişkiye sahip olduğunu belirtir ve ölçeğin yapısal formunu daha iyi anlamamıza yardımcı olmaktadır.

Tablo 5.

Lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeği açılımlayıcı faktör analizi sonuçları

Madde	Boyut 1	Boyut 2	Boyut 3	Boyut 4
M14	1,045			
M10	1,073			
M6	1,053			
M8	1,046			
M15	1,015			
M12	1,017			
M13	.990			
M16	1,007			
M11	.948			
M17	.930			
M7	.666			
M4	.637			
M21		1,058		
M22		1,049		
M20		.916		
M19		.870		
M18	.448	.679		
M3		.646		
M25			.984	
M24			.988	
M26		.646	.871	
M28		.642	.798	
M27		.651	.771	
M23			.759	.429
M1	.454			.980
M2	.433			.902
M5	.506			.850
M6	.577			.848

Tablo 5'e bakıldığında, lise öğrencilerine yönelik geliştirilen kutup araştırmaları farkındalığı ölçeğinin yapılan analizler sonucunda dört alt faktöre sahip olduğu görülmektedir. Faktör yüklerine göre; 4., 7., 8., 9., 10., 11., 12., 13., 14., 15., 16. ve 17. maddeler birinci faktörde, 3., 18., 19., 20., 21. ve 22. maddeler ikinci faktörde, 23., 24., 25., 26., 27. ve 28. maddeler üçüncü faktörde, 1., 2., 5. ve 6. maddeler dördüncü faktörde yer almaktadır. Analizler sonucunda; birinci alt faktör "kutup



araştırmalarının etkileri”, ikinci alt faktör “bilgi farkındalığı”, üçüncü alt faktör “kutup araştırmalarına ilgi ve katılım” ve dördüncü alt faktör “kutup araştırmalarının önemi” olarak adlandırılmıştır.

### Doğrulayıcı faktör analizi (DFA)

Sayfa | 1654

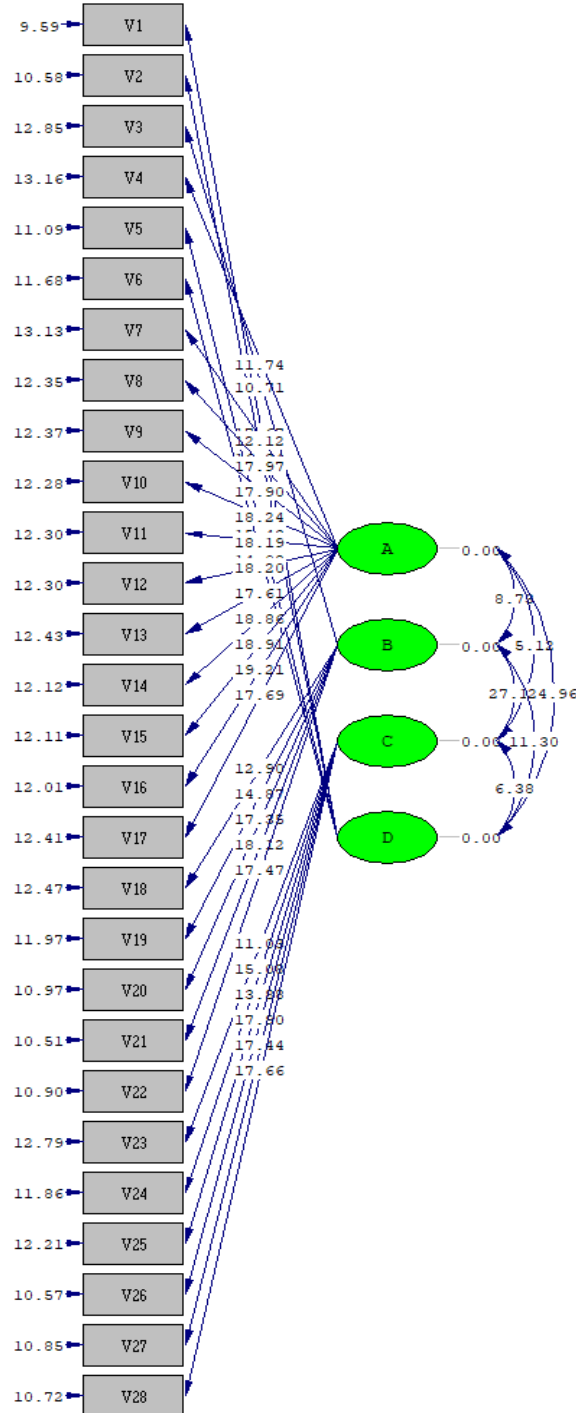
Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ile belirlenen alt boyutların uygunluğunu doğrulamak için, ölçme aracına Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. Bu analiz sırasında, LISREL istatistiksel yazılım programı kullanılmıştır. DFA sonuçları, model uyum indeksleri ve diğer ilgili istatistiksel değerler Tablo 6'da detaylı olarak sunulmuştur. Bu tablo, AFA ile belirlenen boyutların yapısal geçerliğini ve ölçme aracının genel model uyumunu değerlendirmemize yardımcı olmaktadır.

Tablo 6.

Lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeğine ilişkin önerilen modelin uyum değerleri

Uyum Ölçüleri	Lise Öğrencilerine Yönelik Kutup Araştırmaları Farkındalık Ölçeği
$\chi^2/df$	3.38
RMSEA	.081
SRMR	.014
NFI	.950
NNFI	.960
CFI	.960

Tablo 6'daki verilerin kapsamlı analizi, Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçlarının istatistiksel olarak önemli uyum indekslerine işaret ettiğini göstermektedir. Elde edilen uyum indeks değerleri RMSEA=0,081, SRMR=0,014, NFI=0,950, NNFI=0,960 ve CFI=0,960 olarak kaydedilmiştir. Özellikle,  $\chi^2/df$  oranının 3.38 değeri, 5'ten küçük olması nedeniyle kabul edilebilir uyumu göstermektedir (Brown, 2006; Byrne, 2010). RMSEA'nın 0.08 ile 0.10 arasında olması kabul edilebilir uyumu ve SRMR değerlerinin 0.5'in altında olması iyi uyumu, NFI'nın 0.95 iyi uyumu, NNFI ve CFI'nın 0.950'den büyük değerler kabul edilebilir uyumu göstermektedir (Schermele-Engel ve Moosbrugger, 2003). Kutup araştırmaları konusunda lise öğrencilerinin farkındalığını ölçen bu araçtaki gizil değişkenlerin, gözlemlenen değişkenlerle olan ilişkisi Şekil 2'de detaylı olarak sunulmuştur.



Chi-Square=1163.89, df=344, P-value=0.00000, RMSEA=0.081

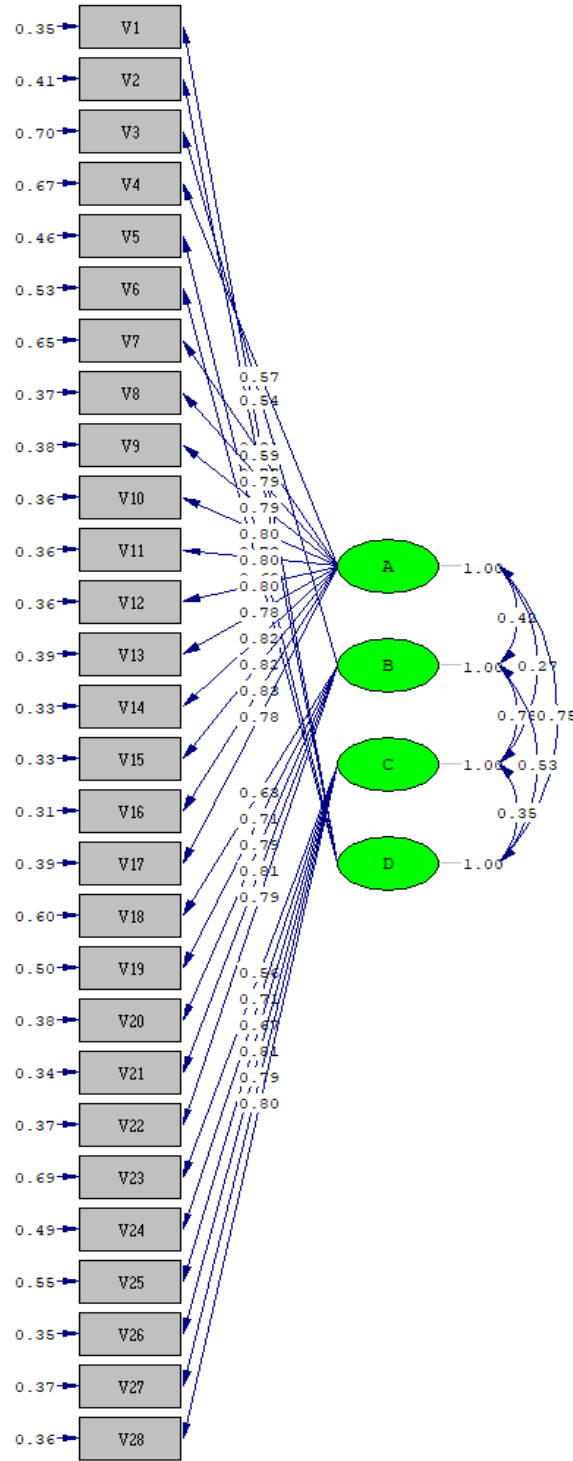
Şekil 2. Lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeğine ilişkin gizil değişkenlerin gözlenen değişkenleri açıklama oranlarının manidar farklılık düzeyleri

*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (2), 1642-1668.*  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (2), 1642-1668.*  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*



Şekil 2'de, gözlenen değişkenlerin gizli değişkenler tarafından açıklanması oklarla gösterilmiştir. t değerleri 1.96'yı aştığında, .05 seviyesinde istatistiksel anlamlılık elde ederken, 2.56'yı aştığında .01 düzeyinde anlamlıdır (Çokluk ve diğerleri, 2010). Şekil 3'te gösterildiği gibi, ölçüm aracında yer alan tüm maddeler, .01 seviyesinde dikkate değer t değerleri almışlardır. Elde edilen t değerleri için anlamlı farklılıkların hesaplanmasının ardından, ek bir test koşulu olarak hata varyansları incelenmiştir. Lise öğrencileri için kutup araştırmaları farkındalık ölçeğine ilişkin hata varyansları Şekil 3'te yer almaktadır.





Chi-Square=1163.89, df=344, P-value=0.00000, RMSEA=0.081

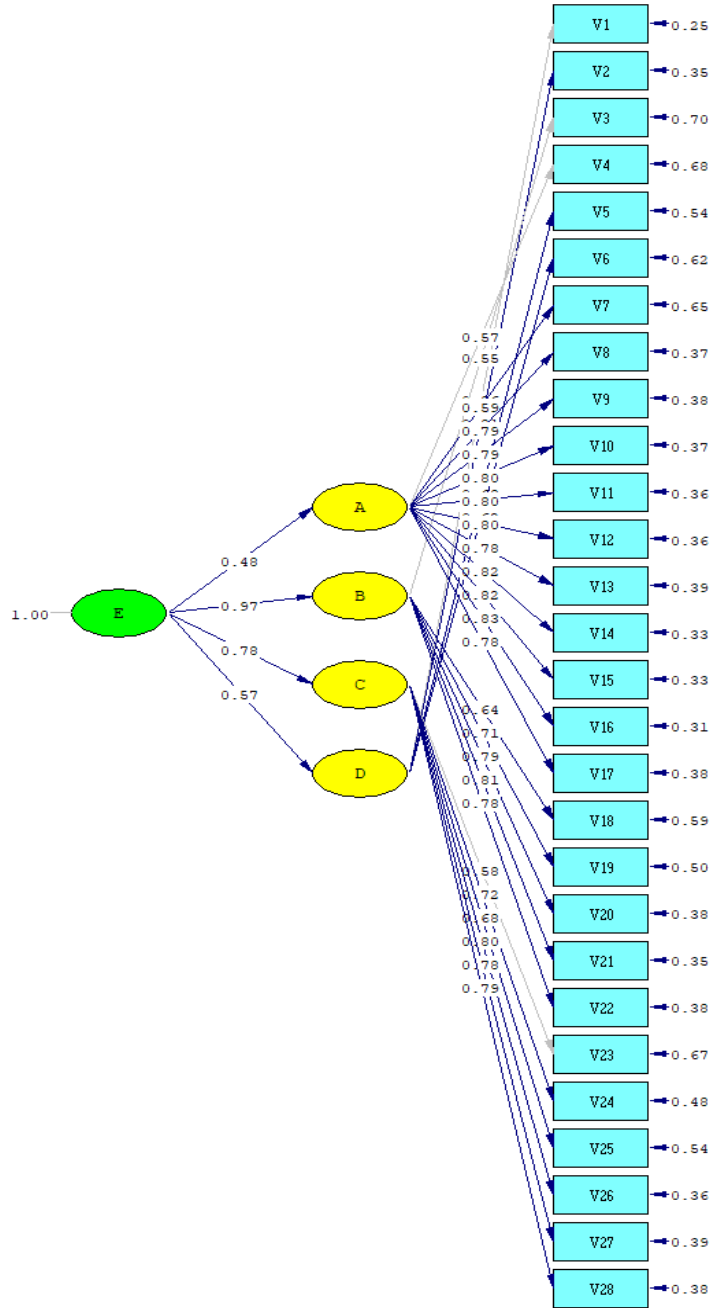
Şekil 3. Lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeğine yönelik hata varyansları



Şekil 3'te sunulan analitik bulgular, ölçme aracının maddelerine ilişkin hata varyanslarına dair önemli verileri ortaya koymaktadır. Ölçme aracı bütünsel olarak incelendiğinde, modelin hata varyanslarının genelde uygun ve kabul edilebilir sınırlar içinde olduğunu gösterir. Bu bulgular, ölçme aracının yapısal bütünlüğü ve istatistiksel güvenilirliği açısından kritik öneme sahiptir ve modelin kapsamlı bir istatistiksel doğrulama sürecinden geçtiğinin bir göstergesidir.

Sayfa | 1658

Birinci düzey DFA sonuçlarına göre, lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeğinde yer alan alt boyutların ayrı birer ölçek şeklinde puanlanabileceği belirlenmiştir. Bu alt ölçeklerden elde edilen puanlardan bir toplam puan elde edilip edilemeyeceği yani bu alt faktörleri kapsayan üst bir örtük değişkenin olup olmadığını belirlemek için ikinci düzey DFA uygulanmış ve elde edilen bulgular Şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 4. İkinci düzey DFA sonuçlarına göre lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeğine yönelik hata varyansları



Şekil 4'te ikinci düzey DFA bulguları sunulmuştur. İkinci düzey DFA'da elde edilen bulgular lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeği kapsamında yer alan 28 maddenin faktör yüklerinin .30'un üzerinde olduğunu göstermiştir. Diyagramdaki t değerlerinin incelenmesi sonucunda, maddelerle ilgili olarak modelde herhangi bir uyarının bulunmadığı tespit edilmiştir. Yani, değişkenler ile örtük değişkenler arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlıdır (Şimşek, 2007). Bu bağlamda, ölçeğin alt boyutlarının ve toplam farkındalık puanının lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalığını ölçebileceği söylenebilir. İkinci düzey DFA bulgularına göre modele ait uyum indeksleri NNFI=0,95; CFI=0,96; NFI=0,94;  $\chi^2/df = 3,92$  ve RMSEA=0,09 olarak belirlenmiştir. Bu değerler, ölçek maddelerinin alt boyutların yanı sıra kutup araştırmaları farkındalığı için oluşturulan modeli doğruladığını göstermektedir.

### Ölçeğin güvenilirliğine ilişkin bulgular

Lise öğrencilerine yönelik geliştirilen kutup araştırmaları farkındalık ölçeğinin geçerlik çalışmalarının tamamlanmasının ardından, ölçme aracının genel ve alt boyutları için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7.

Kutup araştırmaları farkındalık ölçeği güvenilirlik katsayıları

Boyut	Cronbach Alfa Katsayısı
Kutup Araştırmalarının Etkileri	0.944
Bilgi Farkındalığı	0.857
Kutup Araştırmalarına İlgi ve Katılım	0.871
Kutup Araştırmalarının Önemi	0.831
Genel Ölçme Aracı	0.943

Fornell ve Larcker (1981) tarafından belirtilen, güvenilirlik değerlerinin 0.70'in üzerinde olması gerektiği kriterine göre, bu sonuçlar ölçeğin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, ölçeğin kutup araştırmaları farkındalığını etkin bir şekilde ölçebileceğini ve bu konuda güvenilir veriler sağlayabileceğini göstermektedir.

## Tartışma ve Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, lise öğrencilerinin kutup araştırmaları konusundaki farkındalıklarını ölçmek amacıyla geliştirilen "Kutup Araştırmaları Farkındalık Ölçeği"nin geçerlik ve güvenilirliğini değerlendirmiştir. Çalışmanın sonuçları, geliştirilen ölçeğin dört alt boyuttan ve toplam 28 maddeden oluştuğunu ve bu ölçeğin lise öğrencilerinin kutup araştırmaları farkındalığını ölçmede geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir. Sonuçlar, ölçeğin yapı geçerliğinin yüksek olduğunu ve güvenilirlik katsayılarının kabul edilebilir düzeyde olduğunu ortaya koymuştur.

Özellikle, ölçeğin alt boyutlarının her biri, lise öğrencilerinin kutup araştırmaları konusundaki farklı farkındalık düzeylerini ölçmede etkili olduğunu göstermiştir. "Kutup araştırmalarının etkileri" alt boyutu, öğrencilerin kutup araştırmalarının dünya üzerindeki genel etkilerini anlama düzeyini



ölmektedir. "Bilgi farkındalığı" alt boyutu, öğrencilerin kutup araştırmaları hakkında sahip oldukları genel bilgi düzeyini değerlendirirken, "Kutup araştırmalarına ilgi ve katılım" alt boyutu, öğrencilerin bu alana olan ilgilerini ve katılım düzeylerini ölçmektedir. Son olarak, "Kutup araştırmalarının önemi" alt boyutu, öğrencilerin kutup araştırmalarının genel önemine dair farkındalık düzeylerini belirlemektedir.

Kutup bilimleri, multidisipliner yapıları ve etik ile sosyal değerleri ile benzersiz fırsatlar sunmaktadır (La Longa, Crescimbene, Alfonsi, Cesaroni ve Romano, 2018). Yeryüzü Sistem Bilimi, Dünya'nın fiziksel, biyolojik, kimyasal ve sosyal süreçlerinin bütünleşik çalışmasını kapsar (Rajeevan, Iyengar ve Khanna, 2021). Bu bütüncül anlayış, kutup araştırmalarına dikkat çekmek ve farkındalığı artırmak amacıyla düzenlenecek etkinliklere önemli bir katkı sağlar (Türeyen ve Tutak, 2020).

Antarktika, zorlu koşullarına rağmen bilimsel araştırmalar için çok önemlidir ve birçok araştırma istasyonuna ev sahipliği yapmaktadır. Türkiye, 2017 yılından bu yana uzun süreli bir araştırma kampı kurmak için bilgi toplamak amacıyla ulusal seferler düzenlemektedir (Şenel ve Yavaşoğlu, 2020). Ortaöğretim Fizik ve Matematik öğretim programlarında kutuplar ve kutup araştırmaları ile ilgili konu ve etkinliklere yeterince yer verilmemektedir (Göktaş ve Ayar Göktaş, 2022). Bu durum, kutup bilimlerinin geniş anlamda eğitim programlarına dahil edilmesini gerektirmektedir. Ayrıca, Arktik Bölgesi'nin küresel ticaret jeopolitiği için yeni bir taşımacılık güzergâhı olması, Türkiye'nin bölgede yasal düzenlemelere entegrasyon ve bilimsel araştırmalar yapma gerekliliğini ortaya koymaktadır (Caymaz, 2021; Caymaz ve Özsoy, 2022).

Kutup eğitim programlarının yaygınlaştırılması, devamlılığı ve çeşitlendirilmesi kutup bilimi kültürünün yaygınlaştırılmasında önemlidir ve öğrencilerin kutupları daha iyi tanımlamasını sağlar (Choi, Chung, Choi, Kang, Jeon ve Shin, 2021; Topuz vd., 2022). 2018 yılında yenilenen ortaöğretim matematik ders programlarında kutup araştırmalarına yer verilmediği, ancak fizik dersinin bazı yardımcı kaynak kitaplarında kısmen değinildiği tespit edilmiştir. Matematik ve fizik derslerinde kutup araştırmalarına dikkat çekilerek bilinçlendirme yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ulusal eğitim politikası olarak kutup araştırmalarına dikkat çekmek, farkındalık sağlamak ve genç bilim insanlarına ilham olacak etkinlikler gerçekleştirmek önerilmektedir. Bu bilincin tüm eğitim kademelerindeki derslerin ünite ve kazanımlarına yayılması gerektiği vurgulanmıştır (Göktaş ve Ayar Göktaş, 2024).

Chung, Choi, Kim ve Shin (2021a), çeşitli eğitim seviyelerinden ve bölgelerden öğretmenlerle anket yaparak kutup okuryazarlığı eğitimini okul müfredatlarına entegre etmeyi amaçlamıştır. Bulgular, öğretmenlerin kutup bilgisi konusunda düşük yeterliliğe sahip olmalarına rağmen, küresel vatandaşlığa değer verdiklerini ve kutup ve iklim değişikliği konularının ele alınmasında eğitimcilerin rolüne inandıklarını göstermiştir. Öneriler arasında kutup bilgisini artıracak kaynakların sağlanması, eğitim materyallerinin geliştirilmesi, kavram yanlışlarının giderilmesi ve kutup sorunlarına yönelik olumlu tutum ve değerlerin teşvik edilmesi yer almaktadır. Chung, Choi, Kim ve Shin (2021b), ilkökul, ortaokul ve lise öğrencilerinin kutup bölgesi algısını incelemiş, okul temelli sınırlı öğrenimleri ve görsel-işitsel medyaya bağımlılıklarını vurgulamıştır. Öğrencilerin kutup bölgesine ilişkin izlenimlerine kutup ayılları ve küresel ısınma nedeniyle eriyen buzullara ilişkin görüntülerin hâkim olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma, kutup odaklı içeriğin müfredata entegre edilmesini, bilim insanları ve eğitimciler arasında iş birliğinin teşvik edilmesini ve dünya sistemi merkezli bir öğrenme yaklaşımının benimsenmesini önermektedir.



Choi ve Shin (2023) kutup eğitimini geliştirmek için Güney Kore'deki sekizinci sınıf öğrencilerinin kutup okuryazarlığını değerlendirmiştir. Test, kutup bölgesi hakkındaki bilgi, beceri, tutum ve inançları kapsamıştır. Sonuçlar, öğrencilerin iklim değişikliği ve kutuplarda yaşayan canlılar konusunda yüksek bir anlayışa sahip olduklarını, ancak buz ve Dünya sistemi düşüncesi konusunda düşük bir anlayışa sahip olduklarını göstermiştir. Küresel vatandaşlık perspektifine sahip öğrenciler, pragmatik perspektife sahip olanlara kıyasla kutup sorunlarına yönelik daha yüksek entelektüel anlayış ve empati göstermiştir.

Choi, Chung, Kim ve Shin (2022) iklim değişikliğinin tespiti ve geleceğin teknolojisi için kutup eğitiminin önemini vurgulamıştır. İlkokul öğrencilerinin kutup okuryazarlığının bilişsel ve duyuşsal özelliklerini analiz ederek, çeşitli kutup deneyimlerinin etkisine odaklanmıştır. Beşinci sınıf öğrencileriyle yapılan anket, öğrencilerin bilimsel süreçlerden ziyade kutup canlılarının acı çekmesi gibi kutup değişikliklerinin dramatik etkileriyle ilgilendiklerini ortaya koymuştur. Öğrenciler, kutuplardaki iklim değişikliğini küresel bir sorun olarak kabul etmiş, ancak kendilerini önemli ölçüde etkilemediğini düşünmüşlerdir. Çalışma, kutup bölgesi bilgisi ile analitik yetenekler arasında anlamlı bir ilişki olmadığını, ancak farklı kutup deneyimlerinin kutup bilimi ve teknolojisi anlayışını geliştirdiğini ortaya koymuştur. Chung, Choi, Choi, Kang, Jeon ve Shin (2021), kutup okuryazarlığı kavramını ve gelecekteki yönünü oluşturmak için kutup bilimine yönelik farkındalığı ve ilgiyi artırmayı amaçlamıştır. Kore, Fransa, Japonya, Almanya, Amerika Birleşik Devletleri ve Birleşik Krallık'tan 110 fen bilimleri ve sosyal bilgiler ders kitabındaki 402 vakayı analiz ederek, kutup araştırmalarının yer bilimleri eğitimindeki önemini ve küresel çevresel değişikliklerin bir göstergesi olarak rolünü vurgulamışlardır. Belirlenen kilit konular arasında kutup buzulları, volkanizma, katı jeofizik, altyapı ve jeolojik kaynakların korunması yer almaktadır. Çalışma, kutup araştırmalarına sürdürülebilir bir ilgiyi teşvik etmek için sistematik bir eğitim yaklaşımı, bilim insanları ve eğitimciler arasında iş birliği ve müfredat geliştirme ihtiyacını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, gelecekteki kutup okuryazarlığı eğitimi için içgörü sağlamaktadır.

Hamilton (2008) kutup bilimi ve iklim değişikliğine ilişkin kamu farkındalığı ve endişesinin genç, kadın ve iyi eğitilmiş bireyler arasında daha yüksek, muhafazakârlar arasında ise daha düşük olduğunu ortaya koymuştur. İdeoloji, eğitimin iklim değişikliğine ilişkin görüşler üzerindeki etkisini önemli ölçüde etkilemekte, siyasi yönelim kutupsal konulara ilişkin görüşlerin şekillenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Hamilton, Cutler ve Schaefer (2012), Genel Sosyal Anket'in 2006 ve 2010 yılları arasında kutup bölgeleri hakkındaki kamu bilgisinin özellikle kadınlar arasında önemli ölçüde arttığını ortaya koyduğunu belirtmişlerdir. Ancak, kutuplardaki iklim değişikliğine ilişkin endişeler ve Antarktika'nın bilim için ayrılmasına yönelik destek değişmemiştir. Daha fazla bilimsel ve kutupsal bilgiye sahip olan insanlar kutupsal çevre değişiklikleri konusunda daha fazla endişe duymakta ve Antarktika'nın bilimsel olarak korunmasını desteklemektedir. Siyasi görüşler de bu endişe ve görüşleri etkilemektedir.

Kutup Bölgeleri, iklim değişikliği, deniz seviyesinin yükselmesi, UV koruması ve karbondioksit alımı gibi küresel süreçler için çok önemlidir. Ayrıca STEM disiplinleri için mükemmel eğitim araçları olarak hizmet vermektedirler. Uluslararası Kutup Yılı (IPY), kutup eğitimini küresel olarak geliştirmek için eğitimciler ve bilim insanları arasında iş birliğini teşvik eden Polar Educators International'ın (PEI) kurulmasını sağlamıştır. Bu ağ, karmaşık bilimsel kavramların teknik olmayan kitlelere iletişimini geliştirmeyi ve kutup eğitiminde uluslararası iş birliğini ve en iyi uygulamaları teşvik etmeyi amaçlamaktadır (Beck, Huffman, Xavier & Walton, 2014). Xavier, Fugmann, Beck, Huffman ve Jensen Girgin, D., Satmaz, İ., Yalçinkaya Önder, E. & Ayverdi, L. (2024). Lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 15(2), 1642-1668.*  
DOI. 10.51460/baebd.1498057



(2016), kutup bölgelerinin önemini ve artan veri toplama sayesinde kutup biyoçeşitliliğinin anlaşılmasında kaydedilen ilerlemeyi vurgulamışlardır. Kutup eğitiminin önemini vurgulamakta, eğitim faaliyetlerini gözden geçirmekte ve eğitimciler için daha iyi kaynaklara, gelişmiş bilgi paylaşım ağlarına ve sağlam değerlendirme yöntemlerine duyulan ihtiyaç gibi zorlukları tanımlamaktadırlar. İnternet teknolojilerindeki ilerlemeler, kutup biyoçeşitliliği eğitimini geliştirmek için çok önemli görülmektedir.

ABD'li öğretmenlere yönelik ulusal bir ihtiyaç değerlendirme anketi, %90'ının kutup konularını öğrettiğini ve lise çevre bilimi sınıflarının en yüksek orana (%83) sahip olduğunu ortaya koymuştur. Toplam 508 yanıtın alındığı anket, öğretmenlerin çoğunun kutup eğitimi konusunda çok az kaynaktan haberdar olduğunu (%66'sı en fazla 2 kaynak listelemiştir) ve %81'inin kutup konularında mesleki gelişim almadığını ortaya koymuştur. Öğretmenlerin kutup konularına ilişkin bilgi düzeyi halkını aşmaktadır. Öneriler arasında daha fazla eğitim kaynağı geliştirilmesi, profesyonel gelişim sunulması ve otantik veri setlerine, multidisipliner materyallere ve okyanus asitlenmesi, ekosistemler ve kutupların küresel iklimle olan bağlantıları üzerine müfredata odaklanması yer almaktadır (Schloesser ve Gold, 2021).

Bu çalışma, lise öğrencilerinin kutup araştırmaları konusundaki farkındalıklarını artırma ve bu alana olan ilgilerini teşvik etme açısından önemli çıkarımlar sunmaktadır. Öncelikle, öğrencilerin kutup araştırmalarına yönelik farkındalıklarının artırılması, onların bu alana olan ilgilerini ve gelecekteki kariyer seçeneklerini olumlu yönde etkileyebilir. Ayrıca, kutup araştırmalarının önemi ve bu alandaki bilimsel çalışmaların gerekliliği hakkında farkındalık yaratılması, toplum genelinde kutup bilimlerine olan ilgiyi ve desteği artırabilir.

Bununla birlikte, bu çalışmanın sınırlılıkları da vardır. Öncelikle, ölçeğin sadece Türkiye'deki lise öğrencilerine uygulanmış olması, sonuçların genellenebilirliğini sınırlamaktadır. Ayrıca, ölçeğin kutup araştırmalarına yönelik genel bir farkındalık ölçeği olması, bu alandaki belirli konulara yönelik farkındalığı ölçme konusunda sınırlılıklar taşımaktadır. Bu nedenle, gelecekteki çalışmalarda bu sınırlılıkların aşılması ve ölçeğin farklı örneklem grupları ve belirli kutup araştırmaları konuları üzerinde uygulanması önerilmektedir. İlgili literatürde, Tuti, Ursavaş, Mavi, Çolak-Seymen, Selçuk ve Kandemir (2024) lise öğrencilerinin kutuplar hakkındaki farkındalık düzeylerini belirlemek için 17 maddeden oluşan 'Kutup Farkındalık Ölçeği' geliştirmişlerdir. Bu ölçek ile lise öğrencilerinin kutuplar hakkındaki farkındalıklarını ölçmeye yönelik bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçekte kutuplar ile ilgili araştırmaları kısmı "bilimsel araştırmalar" alt ölçeğinde 4 madde ile temsil edilmiştir. Tarafımızdan yapılan mevcut araştırmada ise "kutup araştırmaları"na yönelik farkındalığı belirlemek için 28 madde ve 4 alt faktörden oluşan bir ölçek geliştirme çalışması yapılmıştır. Gerek tarafımızdan geliştirilen ölçek gerek Tuti vd. (2024) tarafından geliştirilen ölçek lise öğrencilerinin bu alandaki farkındalıklarını belirlemek için farklı örneklem gruplarında kullanılarak daha genellenebilir sonuçlar elde edilmesi önerilebilir.





*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (2), 1642-1668.*

*Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (2), 1642-1668.*

*Araştırma Makalesi / Research Paper*

## Kaynakça

- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., ve Yıldırım, E. (2007). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Sakarya: Sakarya Kitabevi.
- Auger, J. D., Mayewski, P. A., Maasch, K. A., Schuenemann, K. C., Carleton, A. M., Birkel, S. D., and Saros, J. E. (2019). 2000 years of North Atlantic-Arctic climate. *Quaternary Science Reviews, 216*, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2019.05.020>
- Beck, I., Huffman, L., Xavier, J., and Walton, D. (2014). Education and polar research: Bringing polar science into the classroom. *Journal of Geological Resource and Engineering, 4*, 217-221. <https://doi.org/10.17265/2328-2193/2014.04.004>
- Brown, T.A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: The Guilford Press.
- Bryne, B. (2010). *Structural equation modeling with amos* (2nd Edition). New York: Routledge.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 32(32)*, 470-483.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). Anket geliştirme süreci. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 3(2)*, 1-19.
- Büyüköztürk, Ş. (2019). Kestirisel istatistik. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES), 26(2)*, 409-428. [https://doi.org/10.1501/Egifak\\_0000000483](https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000483)
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem A Akademi, 77-251.
- Can, A. (2020). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (9.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Caymaz, E. (2021). Arktik bilim diplomasisi ve Türkiye. *Novus Orbis: Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler Dergisi, 3(1)*, 36-53.
- Caymaz, E., ve Özsoy, B. (2022). Türkiye'nin kutup bilim diplomasisi. *İletişim ve Diplomasi, 7 (Kamu Diplomasisi ve Ülke Markalama Özel Sayısı)*, 5-24. <https://doi.org/10.54722/iletisimvediplomasi.1098563>
- Choi, H., and Shin, D. (2023). Assessing middle school students' polar literacy. *Journal of the Korean Earth Science Society, 44(2)*, 169-183. <https://doi.org/10.5467/JKESS.2023.44.2.169>
- Choi, H., Chung, S., Choi, Y., Kang, H., Jeon, J., and Shin, D. (2021). Analysis of polar education programs. *Journal of the Korean Earth Science Society, 42(1)*, 102-117. <https://doi.org/10.5467/JKESS.2021.42.1.102>
- Choi, H., Chung, S., Kim, M., and Shin, D. (2022). Elementary school students' polar literacy. *Journal of the Korean Association for Science Education, 42(1)*, 19-32. <http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2022.42.1.19>
- Chung, S., Choi, H., Choi, Y., Kang, H., Jeon, J., and Shin, D. (2021). Analysis of polar region-related topics in domestic and foreign textbooks. *Journal of the Korean Earth Science Society, 42(2)*, 201-220. <https://doi.org/10.5467/JKESS.2021.42.2.201>
- Chung, S., Choi, H., Kim, M., and Shin, D. (2021a). Elementary and secondary school teachers' polar literacy. *Journal of the Korean Earth Science Society, 42(6)*, 734-751. <https://doi.org/10.5467/JKESS.2021.42.6.734>
- Chung, S., Choi, H., Kim, M., and Shin, D. (2021b). Elementary, middle, and high school students' perception of polar region. *Journal of the Korean Earth Science Society, 42(6)*, 717-733. <https://doi.org/10.5467/JKESS.2021.42.6.717>
- Cutler, M. J., Marlon, J. R., Howe, P. D., and Leiserowitz, A. (2018). The influence of political ideology and socioeconomic vulnerability on perceived health risks of heat waves in the context of climate change. *Weather, Climate, and Society, 10(4)*, 731-746. <https://doi.org/10.1175/WCAS-D-17-0105.1>
- Dastidar, P. G. (2007). National and institutional productivity and collaboration in Antarctic science: An analysis of 25 years of journal publications (1980-2004). *Polar Research, 26(2)*, 175-180. <https://doi.org/10.1111/j.1751-8369.2007.00017.x>
- Erkuş, A. (2019). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme-I temel kavramlar ve işlemler* (4. baskı) Pegem Akademi: Ankara.
- Fornell, C., and Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research, 18(1)*, 39-50.

Girgin, D., Satmaz, İ., Yalçinkaya Önder, E. & Ayverdi, L. (2024). Lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 15(2)*, 1642-1668.

DOI. 10.51460/baebd.1498057



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2024), 15 (2), 1642-1668.  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, (2024), 15 (2), 1642-1668.  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*

- Garson, G. D. (2012). *Testing statistical assumptions*. Statistical Associates Publishing.
- Göktaş, E., and Ayar Göktaş, A. (2024). Matematik ve fizik öğretiminde kutup araştırmaları. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 1-10.
- Göktaş, E., ve Ayar Göktaş, A. (2022). "Kutup Araştırmalarına Yönelik Devlet Politikasının Milli Eğitime Yansıtılması". 6.Ulusal Kutup Bilimleri Çalıştayı, Trabzon.
- Hamilton, L. C. (2008). Who cares about polar regions? Results from a survey of US public opinion. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 40(4), 671-678. [https://doi.org/10.1657/1523-0430\(07-105\)\[HAMILTON\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1657/1523-0430(07-105)[HAMILTON]2.0.CO;2)
- Hamilton, L. C. (2015). Polar facts in the age of polarization. *Polar Geography*, 38(2), 89-106. <https://doi.org/10.1080/1088937X.2015.1051158>
- Hamilton, L. C., Cutler, M. J., and Schaefer, A. (2012). Public knowledge about polar regions increases while concerns remain unchanged. *Polar Geography*, 35(2), 155-168.
- Hutcheson, G. D., and Sofroniou, N. (1999). *The multivariate social scientist: Introductory statistics using generalized linear models*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- La Longa, F., Crescimbeni, M., Alfonsi, L., Cesaroni, C., and Romano, V. (2018). Expedition to the South Pole: Experience of the laboratory game on polar sciences with primary schools. *Rendiconti Online della Società Geologica Italiana*, 45,31-38. <https://doi.org/10.3301/ROL.2018.25>
- Ledley, T. S., Prakash, A., Manduca, C. A., and Fox, S. (2008). Recommendations for making geoscience data accessible and usable in education. *Eos, Transactions American Geophysical Union*, 89(32), 291-291. <https://doi.org/10.1029/2008EO320003>
- Liu, J., Curry, J. A., Wang, H., Song, M., and Horton, R. M. (2012). Impact of declining Arctic sea ice on winter snowfall. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(11), 4074-4079. <https://doi.org/10.1073/pnas.111491010>
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- Özkaya-Lassalle, E., Eken, M. E., ve Atatorun, M. (2023). Türkiye'nin antarktika açılımı: Etik, ekolojik ve stratejik sorun ve fırsatlar. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 8(15), 1-14.
- Öztürk, B. (2015). Türkiye nasıl bir antarktika stratejisi geliştirmelidir?. *Bilge Strateji*, 7(13), 1-10.
- Pattyn, F., and Morlighem, M. (2020). The uncertain future of the Antarctic Ice Sheet. *Science*, 367(6484), 1331-1335.
- Rajeevan, M., Iyengar, G., and Khanna, B. (2021). A quantum leap in earth system science research and services. *Resonance*, 26(10), 1417-1428. <https://doi.org/10.1007/s12045-021-1244-7>
- Schermelleh-Engel, K., and Moosbrugger, 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.
- Schloesser, K. A., and Gold, A. U. (2021). Bringing polar topics into the classroom: Teacher knowledge, practices, and needs. *Journal of Geoscience Education*, 69(2), 113-122. <https://doi.org/10.1080/10899995.2020.1729076>
- Seçer, İ. (2015). *Spss ve Lisrel ile pratik veri analizi* (Genişletilmiş 2. Baskı). Anı Yayıncılık.
- Şenel, M., ve Yavaşoğlu, H. H. (2020). Antarktika'da araştırma istasyonu kurmak için en uygun yer seçimi: Türkiye örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 20(1), 72-82. <https://doi.org/10.35414/akufemubid.647320>
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş (Temel İlkeler ve LISREL Uygulamaları)*. Ankara: Ekinoks.
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th Edition). Pearson Education.
- Tezbaşaran, A. (2008). *Likert tipi ölçek hazırlama kılavuzu* (3.Baskı). Mersin: E-Kitap.
- Thomas, Z. A., Jones, R. T., Turney, C. S., Gollledge, N., Fogwill, C., Bradshaw, C. J., ... and Muscheler, R. (2020). Tipping elements and amplified polar warming during the Last Interglacial. *Quaternary Science Reviews*, 233, 106222. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106222>

Girgin, D., Satmaz, İ., Yalçinkaya Önder, E. & Ayverdi, L. (2024). Lise öğrencilerine yönelik kutup araştırmaları farkındalık ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1642-1668.  
DOI. 10.51460/baebd.1498057



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (2), 1642-1668.*  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (2), 1642-1668.*  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*

- Topuz, Y. E., Yılmaz, T., Taşcıoğlu, A., Gök, B., Çırak, A., ve Cangüven, H. D. (2022). Eğitimde kutuplar, görüşme çalışması örneği. *Ulusal Eğitim Dergisi, 2(1)*, 24-56. <http://uleder.com/index.php/uleder/article/view/20>
- Turgut, M. F., and Baykul, Y. (1992). *Ölçeleme teknikleri*. ÖSYM Yayınları.
- Turgut, M. F., ve Baykul, Y. (2015). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem A Akademi, 122-164.
- Tuti, Ö. Ü. G., Ursavaş, N., Mavi, D., Çolak-Seymen, C., Selçuk, V., ve Kandemir, R. (2024). Kutup Farkındalık Ölçeği'nin (KFÖ) Geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi, 14(2)*, 283-304. <https://doi.org/10.23863/kalem.2024.285>
- TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Kutup Araştırmaları Enstitüsü. (2023). *Ulusal kutup bilim stratejisi*. <https://kare.mam.tubitak.gov.tr/tr/yan-menu/ulusal-kutup-bilim-stratejisi-2023-2035>
- Türeyen, O. E., ve Tutak, B., (2020). "Geleceğin Deniz Bilimcileri" Bilim ve Toplum Projesinin Kutup Araştırmaları Farkındalığına Etkisi". 4. Ulusal Kutup Bilimleri Çalıştayı, Kocaeli.
- Xavier, J. C., Fugmann, G., Beck, I., Huffman, L., and Jensen, E. (2016). Education on biodiversity in the polar regions. *Biodiversity and Education for Sustainable Development, 43-56*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-32318-3\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-32318-3_4)



## Lise Öğrencilerine Yönelik Kutup Araştırmaları Farkındalık Ölçeği

MADDELER		Kesinlikle Katılmıyorum(1)	Katılmıyorum(2)	Orta Derecede Katılıyorum(3)	Katılıyorum(4)	Kesinlikle Katılıyorum(5)
1	Türkiye'nin kutup araştırmalarına aktif katılımının ulusal anlamda önemli olduğuna inanırım.					
2	Kutup araştırmalarının Türkiye'nin uluslararası alanda prestijini artıracaklarını düşünürüm.					
3	Kutup bölgeleri ile ilgili yasal düzenlemeler ve politikalar hakkında temel bir farkındalığa sahibim.					
4	Kutup bölgelerinin jeopolitik önemini farkındayım.					
5	Türkiye'nin Antarktika Antlaşmalar Sistemi'nde aktif bir rol almasını desteklerim.					
6	Türkiye'nin Antarktika'da bilimsel bir araştırma üssü kurmasını ve işletmesini desteklerim.					
7	Kutup bölgelerindeki biyoçeşitlilik hakkında farkındalığa sahibiyim.					
8	Kutuplardaki buzulların ekosistem üzerindeki önemini bilincindeyim.					
9	Kutuplardaki buzulların iklim üzerindeki önemini bilincindeyim.					
10	Kutuplardaki buzulların erimesinin etkilerinin bilincindeyim.					
11	Kutuplardaki doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımının önemini bilincindeyim.					
12	Kutuplardaki doğal kaynakların korunmasının önemini bilincindeyim.					
13	Kutuplardaki ekosistemlerin iklim düzenlemesi üzerindeki etkisinin farkındayım.					
14	Kutuplardaki ekosistemlerin biyoçeşitlilik üzerindeki etkisinin farkındayım.					
15	Kutup bölgelerindeki çevresel kirliliğin ekosistemlere olası etkilerini bilirim.					
16	Kutup bölgelerindeki iklim değişikliğinin ekosistemlere olası etkilerini bilirim.					
17	Kutuplardaki ekosistemlerin küresel iklim düzenlemesi üzerindeki rolünün farkındayım.					
18	Kutuplarda izlenen doğal kaynakların bilimsel yöntemlerle takibi hakkında bilgi sahibiyim.					
19	Kutup araştırmalarında kullanılan modern bilimsel araç, teknik ve metodolojiler hakkında bilgi sahibiyim.					



20	Kutup bölgelerindeki biyolojik çeşitliliği belirlemek için yapılan bilimsel çalışmaları takip ederim.					
21	Ülkemizde yürütülen kutup araştırmaları hakkında bilgi sahibiyim.					
22	Ülkemizde yürütülen kutup projeleri hakkında bilgi sahibiyim.					
23	Kutup araştırmaları hakkında bilgi edinmeyi heyecan verici bulurum.					
24	Kutup araştırmalarına dair kitap okumayı severim.					
25	Kutup araştırmaları ile ilgili projelere veya atölyelere katılmak isterim.					
26	TÜBİTAK Kutup Araştırmaları Enstitüsünün çalışmalarını takip ederim.					
27	Kutuplarla ilgili ulusal çalışmalar yapan kurumların çalışmalarını takip ederim.					
28	Kutuplarla ilgili uluslararası çalışmalar yapan kurumların çalışmalarını takip ederim.					

Ölçeğin birinci boyutu (kutup araştırmalarının etkileri) 4., 7., 8., 9., 10., 11., 12., 13., 14., 15., 16. ve 17. maddelerden oluşmaktadır. İkinci boyutu (bilgi farkındalığı) 3., 18., 19., 20., 21. ve 22. maddelerinden oluşmaktadır. Üçüncü boyutu (kutup araştırmalarına ilgi ve katılım) 23., 24., 25., 26., 27. ve 28. maddelerden oluşmaktadır. Dördüncü boyutu (kutup araştırmalarının önemi), 1., 2., 5. ve 6. maddelerden oluşmaktadır.