



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (BAİBÜEFD)

Bolu Abant İzzet Baysal University
Journal of Faculty of Education

2024, 24(4), 2512 – 2527. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2024..-1425348>



Tekboyutluluk İnceleme Yöntemlerinin KTK Çerçevesinde Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*

Investigation of Unidimensionality Examination Methods in Terms of Various Variables within the Framework of the CTT

Safiye Şeyda KUYUMCU¹ , Önder SÜN BÜL² 

Geliş Tarihi (Received): 24..01.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 20.05.2024

Yayın Tarihi (Published): 15.12.2024

Öz: Bu çalışmanın amacı ölçme biliminde önemli bir kavram olan tekboyutluluk kavramının incelenmesi ve KTK çerçevesinde tekboyutluluk incelemelerinde kullanılan KR-20, Omega ve Özdeğer Oranı indekslerinin incelenmesi ve değerlendirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda çeşitli faktörlere (örneklem büyüklüğü, madde sayısı, boyutlar arası korelasyon ve faktör yük ortalaması) göre veri üretimi yapılmıştır. Veri üretimi ve analizi R Programı 4.2.3. versiyonu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Üretilmiş veriler üzerinde KR-20, Omega ve Özdeğer Oranı ortalama indekslerine göre inceleme yapılmış ve elde edilen sonuçlara ilişkin oranlar tablolaştırılıp, çok yüzeyli grafikleme ile görselleştirilmiştir. Analiz ve grafikleme işlemleri araştırmacı tarafından yazılmış olan program aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Farklı değişimleme ölçütlerine göre KR-20, Omega ve Özdeğer Oranı katsayılarının ortalama değerleri hesaplanıp karşılaştırma yapılmıştır. Tekboyutluluk incelemesi için güvenilirliğe dayalı yöntemlerden olan KR-20 ve faktör analizine dayalı yöntemlerden biri olan Omega indekslerinin ortalama değerleri tüm değişimlemelerde birbirlerine çok yakın değerler almışlardır. Değişimlenen koşullardan en çok Özdeğer Oranı ortalama değeri etkilenmiştir. Tekboyutluluk için değişen koşullarda daha hassas sonuçlar elde edilmek istenildiğinde temel bileşenlere dayalı bir indeks olan Özdeğer Oranı indeksi kullanılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Boyutluluk, Tekboyutluluk, Psikolojik Yapılar, Ölçme

&

Abstract: The study aims to examine the concept of unidimensionality, which is an important concept in measurement science, and to examine and evaluate the KR-20, Omega and Eigenvalue Ratio indices used in unidimensionality studies within the framework of CTT. For this purpose, data was generated according to various factors (sample size, number of items, interdimensional correlation and factor loading average). Data generation and analysis was carried out using the version of R Program 4.2.3. The produced data were examined according to the average indexes of KR-20, Omega and Eigenvalue Ratio, and the ratios of the results obtained were tabulated and visualized with multifaceted graphing. Analysis and graphing processes were carried out through the program written by the researcher. According to different conversion criteria, the average values of KR-20, Omega and Eigenvalue Ratio coefficients were calculated and compared. The average values of KR 20, one of the reliability-based methods for unidimensionality analysis, and Omega indexes, one of the factor analysis-based methods, were very close to each other in all changes. The average value of the Eigenvalue Ratio was most affected by the various conditions. When it is desired to obtain more sensitive results under changing conditions for unidimensionality, it may be recommended to use the Eigenvalue Ratio index, which is an index based on principal components.

Keywords: Dimensionality, Unidimensionality, Psychological Structures, Measurement

Atıf/Cite as: Kuyumcu, S. Ş. & Sünbül, Ö. (2024). Tekboyutluluk inceleme yöntemlerinin KTK çerçevesinde çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(4), 2512-2527. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2024..-1425348>.

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aibuelt>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University– Bolu

* Bu makale ikinci yazarın danışmanlığında birinci yazar tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

¹ Sorumlu Yazar: Safiye Şeyda Kuyumcu, Millî Eğitim Bakanlığı, seydakuyumcu@gmail.com, ORCID: 0009-0001-1198-9438

² Doç. Dr. Önder Sünbül, Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, ondersunbul@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1775-1404.

1. GİRİŞ

Bilimdeki önemi çoğu bilim adamı tarafından dile getirilen ölçme, yaşamımızda varoluşumuzdan beri önemli düzeyde yer kaplamaktadır. Baykul'a (2010) göre bir bilim dalında çalışmalar yapılması ve çalışmaların uygulama aşamasına geçilmesi, o bilim dalına özgü ölçme araç ve yöntemlerinin bulunması ile hızlanmıştır. Bilimde ölçme sayesinde ölçülmek istenen yapının gözlem ve deneylere dayalı olarak güvenilir ve geçerli ölçme sonuçları elde edilmesi sağlanmaktadır. Bilim için ölçme o kadar önemli hale gelmiştir ki çeşitli bilim dalları için ölçme teorileri geliştirilmiş ve geliştirilmeye devam edilmektedir.

Eğitimi bireyin davranışlarında belirlenen amaçlara göre istendik yönde davranış kazandıran, bireyi geliştirmek üzere tasarlanan bir sistem olarak tanımlayabiliriz. Her sistemde olduğu gibi eğitim sisteminde de girdi- süreç-çıkış ve kontrol mekanizması vardır. Baykul' a (2010) göre var olan sistemin amacına uygun, iyi bir şekilde işleyip işlemediğini, sistemde eksiklik olup olmadığını; varsa onarılmasını sağlayan işlem, yani kontrol mekanizması, "ölçme ve değerlendirme" dir. Çelik'e (2000) göre ölçme, kesin ve somut veriler sunarak eğitim meselesinde doğru karar verilmesine yardımcı olur. Değerlendirme ise bir karar verme sürecidir ve ölçme sonuçları, ölçüt ve karar olmak üzere üç öge içerir. Eğitim sisteminde temel amaç değerlendirme yapmaktır ve eğitim sisteminde değerlendirmelerin nesnellik, adillik, güvenilirlik, geçerlik gibi niteliklerini belirleyen temel öğeler ölçme sonuçları ve ölçüttür. Yapılacak ölçmelerin güvenilirlik ve geçerliği ölçme sonuçlarında dolayısıyla da ölçme araçlarının güvenilirlik ve geçerliği ile doğrudan bağlantılıdır. Bu anlamda da eğitim sisteminde değerlendirme çalışmalarını nitelikli hale getirmenin yolu öncelikli olarak güvenilirlik ve geçerlik kanıtları elde edilmiş ölçme araçları üretebilmektir. Baykul' a (2010) göre eğitimde bireyler hakkında geçerli ve güvenilir ölçme değerlendirme işlemi yapmak oldukça önem arz etmektedir. Baykul ve Turgut' a (1982) göre davranış bilimlerinde dolayısıyla eğitimde ölçme konusu olan değişkenlerin çoğu fiziksel nitelikleri bilinmeyen ve bu nedenle fiziksel boyutları tanımlanamayan değişkenlerdir. Diğer bir ifadeyle eğitim bilimlerinde göz önünde bulundurulmuş başarı, ilgi, yetenek, zekâ, tutum gibi değişkenler dolaylı yoldan ölçülebilen değişkenlerdir ve birer psikolojik yapı olarak tanımlanırlar. Doğrudan ölçülemeyen bu tür psikolojik değişkenleri ölçme yollarının bulunması, standart ölçme araçlarının geliştirilmesi ve ölçeklenmesi "Psikometri" bilim dalı altında incelenmektedir. Thorndike ve Thorndike-Christ'e (2017) göre yapı, psikoloji ve eğitim alanında, gözlemlenemeyen ama araştırmacının gözlemlenen davranışlardaki düzeni, ilişkileri özetlemek ya da açıklamak üzere yapılandırdıklarını ifade etmek için kullanılan bir terimdir.

Davranış bilimlerinde incelenen bu psikolojik yapılar doğrudan gözlemlenemeyen dolayısıyla da doğrudan ölçülemeyen yapılardır ve doğrudan gözlemlenemeyen yapılar onu temsil ettiğine inanılan davranışlar açısından gözlemlenebilir olmaktadır. Gözlemlenemeyen yapıların ölçümü, gözlemlenebilir davranışlara bağlanarak mümkün olmaktadır (Byrne, 2010). Psikolojik yapılar yalnızca dolaylı olarak gözlemlenebilir olduklarından, bu tür değişkenleri ölçmek için kullanılan ölçme araçlarının elde edilmesinde bazı zorlu problemlerle karşılaşmaktadır.

Psikolojik özelliklerin ölçümünde karşılaşılan zorlukların giderilmesinde atılması gereken ilk ve belki de en önemli adım, ölçülmek istenen psikolojik yapının ne olduğunu belirlemek ve tanımlamak olmalıdır. Ölçme, ölçülmek istenen özelliğin tanımlanması ile başlar ve ölçme çalışmaları canlı ya da cansız varlıkların kendilerinin değil, bu varlıkları niteleyen özelliklerin ölçümü ile ilgilenir.

Psikolojik yapıların ölçümünde karşılaşılan yaygın problemler ve bu problemlerin çözümü için geliştirilen yöntemler eğitim ve psikolojide "Test Kuramları" olarak bilinen uzmanlaşmış bir disiplin haline gelmiştir. Günümüzde yaygın olarak kullanılan test teorileri Klasik Test Kuramı (Classical Test Theory), Genellebilirlik Kuramı (Generalizability Theory) ve Madde Tepki Kuramı (Item Response Theory) olarak karşımıza çıkmaktadır.

Boyutluluk kavramına özellikle ölçek geliştirme ve yapı geçerliğine ilişkin çalışmalarda sıkça karşılaşmaktadır ve bu kavram ölçme ve sonrasındaki değerlendirme süreçleri için çok büyük öneme

sahiptir. Klasik Test Kuramı (KTK) çerçevesinden bakıldığında bireyler, ölçme aracından aldıkları ham puan veya standart puanlara göre ölçülmek istenen değişken bakımından bir psikolojik süreklilik üzerinde konumlandırılmaya çalışılmaktadır. KTK'nın sayıltılarında direkt olarak tekboyutluluk yer almasa da bireylere uygulanan ölçme aracındaki maddelerden elde edilen madde puanlarının skaler olarak toplanabilir (additivity) olması için tekboyutluluk bir gerekliliktir (Sünbül, 2011). Genellenebilirlik kuramı (GK) açısından da durum bu şekildedir. Madde Tepki Kuramı (MTK) çerçevesinden bakıldığında ise tekboyutluluk, kuramın en temel sayıltısı olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla ölçme kuramlarında boyutluluk araştırmalarının yapılması kaçınılmazdır (Sünbül, 2011). MTK'da direkt sayıltı olarak karşımıza çıkan, diğer iki kuramda ise üzerine kurulu oldukları temeller doğrultusunda sayıltılarında yer almasa da tekboyutluluk sayıltısı bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğer bahsedilen üç kuram ile ilgili çalışılacak ise tekboyutluluk hayatidir. Tek boyutluluğun ölçme değerlendirme biliminde önemli bir yer almasına karşın belirlenmesine yönelik kabul edilmiş ve etkili bir indeks bulunmamaktadır. Sünbül'e (2011) göre tekboyutluluk incelemelerinde faktör analizi sıkça kullanılmakla birlikte tekboyutluluk incelemeleri için başka yöntemler de mevcuttur.

Bu çalışmada ölçme biliminde önemli bir kavram olan tekboyutluluk kavramının incelenmesi ve tekboyutluluk incelemelerinde kullanılan bazı indekslerin incelenmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Araştırma Problemi

Örneklem büyüklüğü, madde sayısı, faktör yükü ve boyutlar arası korelasyon yönünden farklılaşan farklı yapıların KTK çerçevesinde KR-20, Özdeğer Oranı ve Omega indeksleriyle elde edilen tek boyutluluk belirleme performansları nasıldır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın modeli

Bu çalışma birbirine göre örneklem büyüklüğü, madde sayısı, faktör yükü ortalaması ve boyutlar arası korelasyon yönünden farklılaşan veri gruplarının KTK çerçevesinde çeşitli boyutluluk inceleme yöntemlerine göre incelenmesini ele alması nedeniyle betimsel araştırma olarak değerlendirilebilir.

2.2. Araştırmanın örneklem sayısı

Oluşturulacak veri setleri 250 birey için 100 adet, 500 birey için 100 adet ve 1000 birey 100 adet örneklem olmak üzere tasarlanmıştır. Birinci faktörde yer alan 20 maddenin özellikleri sabit tutulurken; ikinci faktör madde sayısı, madde özellikleri ve boyutlar arası korelasyon üzerinde değişimler yapılmıştır. İkinci faktörde yer alan madde sayıları 4, 12 ve 20 olarak ele alınırken, bu maddelerin ikinci faktöre yüklenme göstergesi olan a2 faktör yükü ortalaması 0.25, 0.50, 0.75 ve 1.00 olarak değişimlenmiştir ve $3 \times 4 = 12$ farklı deneysel hücre oluşmuştur. Ayrıca madde vektörlerine açı verebilmek amacıyla belirtilen koşullara ek olarak boyutlar arası korelasyonlar eklenmiştir. Boyutlar arası korelasyonlar ise 0.20, 0.50, 0.80 olarak değişimlenmiştir. Sonuç olarak $3 \times 3 \times 4 = 36$ deneysel hücre ortaya çıkmıştır. Bu değişimler 250, 500 ve 1000 bireyli 3 grup üzerinde yapılmıştır. Böylelikle $36 \times 3 \times 100 = 10\ 800$ adet örneklem elde edilmiştir.

2.3. Veri üretim çalışması

Araştırma bir simülasyon çalışmasıdır ve veri üretim çalışması R 4.2.3. programı (R Core Team, 2023) kullanılarak yapılmıştır. Üretim iki boyutlu ve iki kategorili (dichotomous) maddeler, doğru ve yanlış şeklinde iki değer alabilen değişken, ile yapılmıştır. Birinci faktörde yer alan 20 maddenin özellikleri bütün üretim koşulları için sabit tutulmuştur. Birinci faktörde yer alan maddelerin a1 faktör yükü ortalaması 0.80 olarak ele alınmıştır. Değişimler ikinci faktördeki madde sayısı ve madde özellikleri ile boyutlar arası korelasyon üzerinde yapılmıştır. İkinci faktörde yer alan madde sayıları 4, 12 ve 20 olarak ele alınırken, bu maddelerin a2 faktör yükü ortalaması 0.25, 0.50, 0.75 ve 1.00 olarak değişimlenmiştir. Bu durumda $3 \times 4 = 12$ farklı deneysel hücre oluşmuştur. Madde vektörlerine açı

verebilmek amacıyla belirtilen koşullara ek olarak boyutlar arası korelasyonlar eklenmiştir. Boyutlar arası korelasyonlar 0,20, 0,50, 0,80 olarak değişimlenmiştir. Sonuç olarak $3 \times 3 \times 4 = 36$ simülasyon koşulu oluşturulmuştur.

2.4. İşlem

Oluşturulacak veri setlerinin boyutluluk incelemelerinin, Klasik Test Kuramı çerçevesinde güvenilirliğe dayalı bir indeks olan "KR-20", temel bileşenlere dayalı bir indeks olan "Özdeğer oranı" ve faktör analizine dayalı bir indeks olan "Omega" ile hesaplanmıştır. Analizler R Programlama dilinde yazılmış olan programlar ile gerçekleştirilmiştir. R 4.2.3. programı (R Core Team, 2023) versiyonu kullanılmıştır. Bu çerçevede daha önce açıklanmış olan simülasyon desenine sadık kalınarak çok boyutlu madde tepki kuramı temelli veri üretimi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, simülasyon ve analizler için mirt (1.38.1; Chalmers, 2012), MASS (7.3-60.0.1; Venables ve Ripley, 2002), sirt (4.1-15, Robitzsch, 2024) ve psych (2.3.3; Revelle, 2023) paketleri kullanılırken veri görselleştirme için ggplot2 (v3.3.2; Wickham, 2016) paketi kullanılmıştır.

2.5. Verilerin analizi

Simülasyon deseninde yer alan her bir hücre için daha önce belirtildiği üzere 100 farklı veri üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilmiş olan bu veriler üzerinde KR-20, Omega ve Özdeğer oranı ortalama indekslerine göre inceleme yapılmış ve elde edilen sonuçlara ilişkin oranlar tablolaştırılıp, çok yüzeyli grafikleme ile görselleştirilmiştir. Analiz ve grafikleme işlemleri araştırmacı tarafından yazılmış olan program aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

3. BULGULAR

Bulgularda yer alan kısaltmalar şu şekildedir; "OB1", "OB2" ve "OB3" sırasıyla örneklem büyüklüğünün 250,500 ve 1000 olduğu koşulu; "M1", "M2" ve "M3" sırasıyla ikinci faktörde eklenen madde sayılarının 4,12 ve 20 olduğu koşulu; "F1", "F2", "F3" ve "F4" sırasıyla faktör yük ortalamalarının 0,25, 0,50, 0,75 ve 1,00 olduğu koşulu; "C1", "C2" ve "C3" ise sırasıyla boyutlar arası korelasyonun 0,20, 0,50 ve 0,80 olduğu koşulu ifade etmektedir.

Çeşitli Faktörler Yönünden Farklılaşan Yapıların (Örneklem Büyüklüğü, Madde Sayısı, Faktör Yüğü, Boyutlar Arası Korelasyon) KTK Çerçevesinde KR-20, Omega ve Özdeğer Oranı İndekslerinin Ortalama Değeri Sonuçlarına İlişkin Temel Etkileri

Örneklem büyüklüğü, madde sayısı, faktör yüğü ve boyutlar arası korelasyon yönünden farklılaşan yapılarda tek boyutluluk belirleme performansı için kullanılan KR-20, Özdeğer Oranı ve Omega indekslerinin ortalama değerlerine göre temel etki sonuçları Tablo 1'de, örneklem büyüklüğünün katsayı ortalama değerlerine temel etkisi ise Şekil 1' de gösterilmektedir.

Tablo 1.

Örneklem Büyüklüğü, Madde Sayısı, Faktör Yüğü Düzeyi ve Boyutlar Arası Korelasyon Düzeylerinin KR-20, Omega ve Öz Değer Oranı Ortalama Değerlerine Temel Etki Değerleri

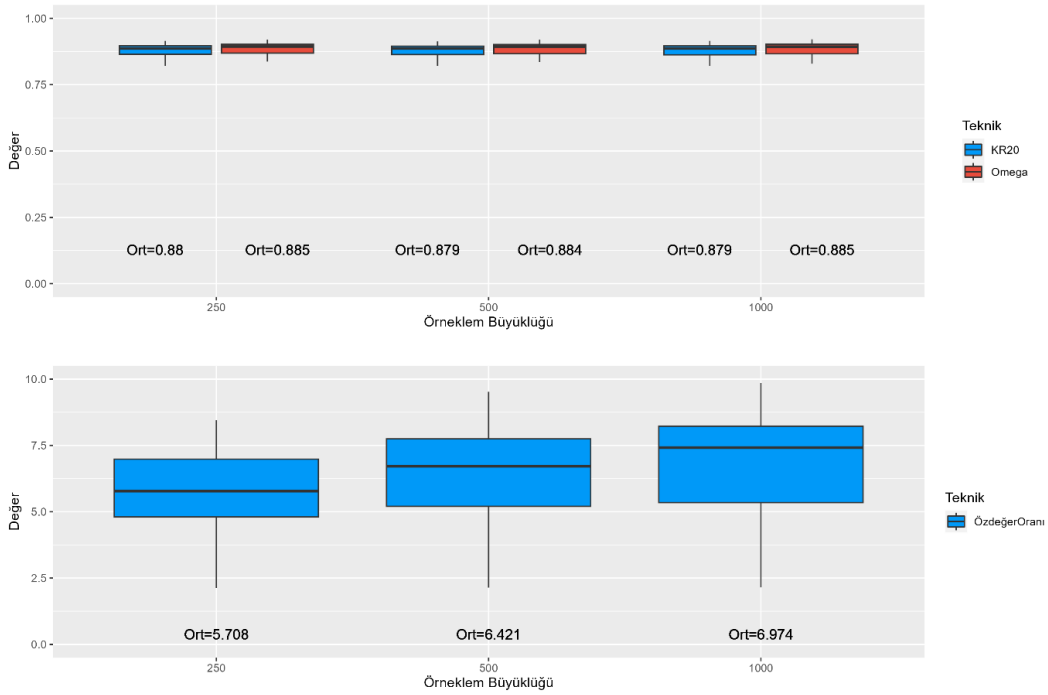
			KR-20 Ortalama Değeri	Omega Ortalama Değeri	Özdeğer Oranı Ortalama Değeri
Örneklem Büyüklüğü	OB1	250	0.880	0.885	5.708
	OB2	500	0.879	0.884	6.421
	OB3	1000	0.879	0.885	6.974
İkinci Faktör Madde Sayısı	M1	4	0.897	0.904	8.137
	M2	12	0.876	0.882	5.951

Tablo 1'in Devamı

Örneklem Büyüklüğü, Madde Sayısı, Faktör Yükü Düzeyi ve Boyutlar Arası Korelasyon Düzeylerinin KR-20, Omega ve Öz Değer Oranı Ortalama Değerlerine Temel Etki Değerleri

			KR-20 Ortalama Değeri	Omega Ortalama Değeri	Özdeğer Oranı Ortalama Değeri
İkinci Faktör Yük Ortalaması	F1	0.25	0.861	0.870	6.368
	F2	0.50	0.874	0.880	6.368
	F3	0.75	0.886	0.890	6.368
	F4	1.00	0.896	0.900	6.368
Boyutlar Arası Korelasyon	C1	0.20	0.866	0.871	6.368
	C2	0.50	0.880	0.885	6.368
	C3	0.80	0.891	0.897	6.368

Örneklem Büyüklüğü Temel Etki



Şekil 1. Örneklem büyüklüğünün katsayı ortalama değerlerine temel etkisi

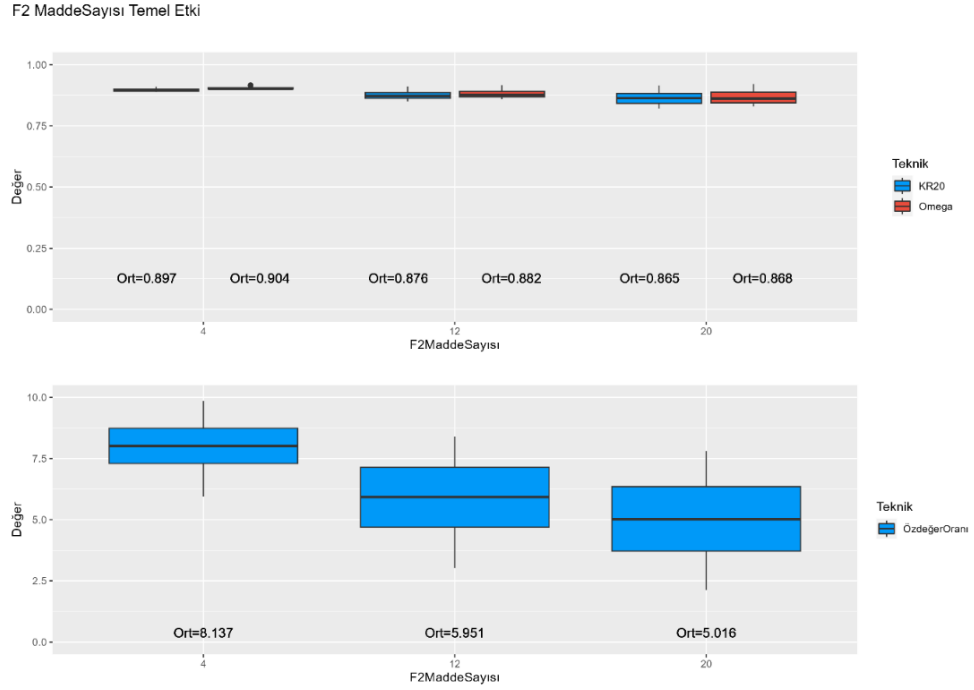
Örneklem büyüklüğüne göre;

Örneklem büyüklüğü arttıkça ölçme yapılarında KR-20 katsayılarının ortalama değerleri sırasıyla 0.88, 0.87 ve 0.87 olarak değer alıp önemli bir miktarda değişiklik gözlenmemiştir. Omega ortalama değerlerinin ise değişen örneklem büyüklüklerine göre 0.88 değerini aldığı görülmekle birlikte değişiklik gözlenmemiştir. Daha önce yapılan çalışmalar ile paralel bir sonuç gözlenmiştir (Türker, 2016; Sünbül,

2013). Artan örneklem büyüklüğü ile beraber Özdeğer Oranı ortalama değerleri ise pozitif yönde artış göstermiştir. Örneklem büyüklüğü değişimlemesi KR-20 ve Omega ortalamalarını etkilemediği, Özdeğer Oranı ortalama değerini ise pozitif yönde etkilediği gözlenmiştir.

İkinci boyutta yer alan madde sayısına göre;

İkinci faktörde yer alan madde sayıları arttıkça KTK çerçevesinde incelenen KR-20, Omega ve Özdeğer Oranı ortalama değerlerinin tamamı azalma eğilimi göstermiştir. Tek boyutluluk belirleme indeksi olarak düşünüldüğünde madde sayısı artışının tek boyutluluk ile negatif ilişki gösterdiği söylenebilir. Türker'in (2016) yaptığı çalışmada ise madde sayısının artışı ile beraber paralel ve eşbiçimli KR-20 ve Omega ortalama değerleri artış göstermiştir.



Şekil 2. İkinci Faktör Madde Sayısının Katsayı Ortalama Değerlerine Temel Etkisi

İkinci boyutta yer alan faktör yükü ortalamasına göre;

Değişen faktör yük ortalamalarına göre KR-20 ve Omega ortalama değerleri faktör yük ortalamaları arttıkça artma eğilimi göstermiştir. Faktör yükü düzeyi 0.75'ten 1.00'e değişimlendiğinde artış çok azdır. KR-20 ve Omega ortalama değerleri için F1'den F2'ye ve F2'den F3'e ortalama değeri değişimi daha fazladır. Birbirine yakın olmakla beraber aynı koşullarda Omega ortalama değeri az bir miktar ile KR-20 ortalama değerinden her zaman daha yüksek değer almıştır. Faktör yükü düzeyi F1'den F4' e doğru arttıkça Omega ve KR-20 ortalama değerlerinin ortalamaları artarak birbirine yaklaşmaktadır. Özdeğer Oranı ortalama değeri ise tüm faktör yük ortalaması değerlerinde sabit değer alıp etkilenmemiştir.

Boyutlar arası korelasyona göre;

Boyutlar arası korelasyon değerleri arttığında KR-20 ve Omega ortalama değeri artma eğilimi göstermiştir. KR-20 ve Omega ortalama değerleri birbirlerine çok yakın değerler almışlardır. Özdeğer Oranı ortalama değeri ise boyutlar arası korelasyon değişimlemesinden etkilenmemiştir.

Çeşitli Faktörler Yönünden Farklılaşan Yapıların (Örneklem Büyüklüğü, Madde Sayısı, Faktör Yüğü, Boyutlar Arası Korelasyon) KTK Çerçevesinde KR-20, Omega ve Özdeğer Oranı İndekslerinin Ortalama Değeri Sonuçlarına İlişkin Ortak Etkilerinin Değerlendirilmesi

Örneklem büyüklüğü ve ikinci faktörde yer alan faktör yük ortalamaları yönünden farklılaşan yapılarda tek boyutluluk performansı için kullanılan KR-20, Omega ve Özdeğer Oranı indekslerinin ortalama değerlerine göre ortak etki sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.

Örneklem Büyüklüğü ve Faktör Yüğü Düzeyine Göre Değişen Yapıların KR-20, Omega ve Öz Değer Oranı Ortalama Değerlerine Ortak Etki Değerleri

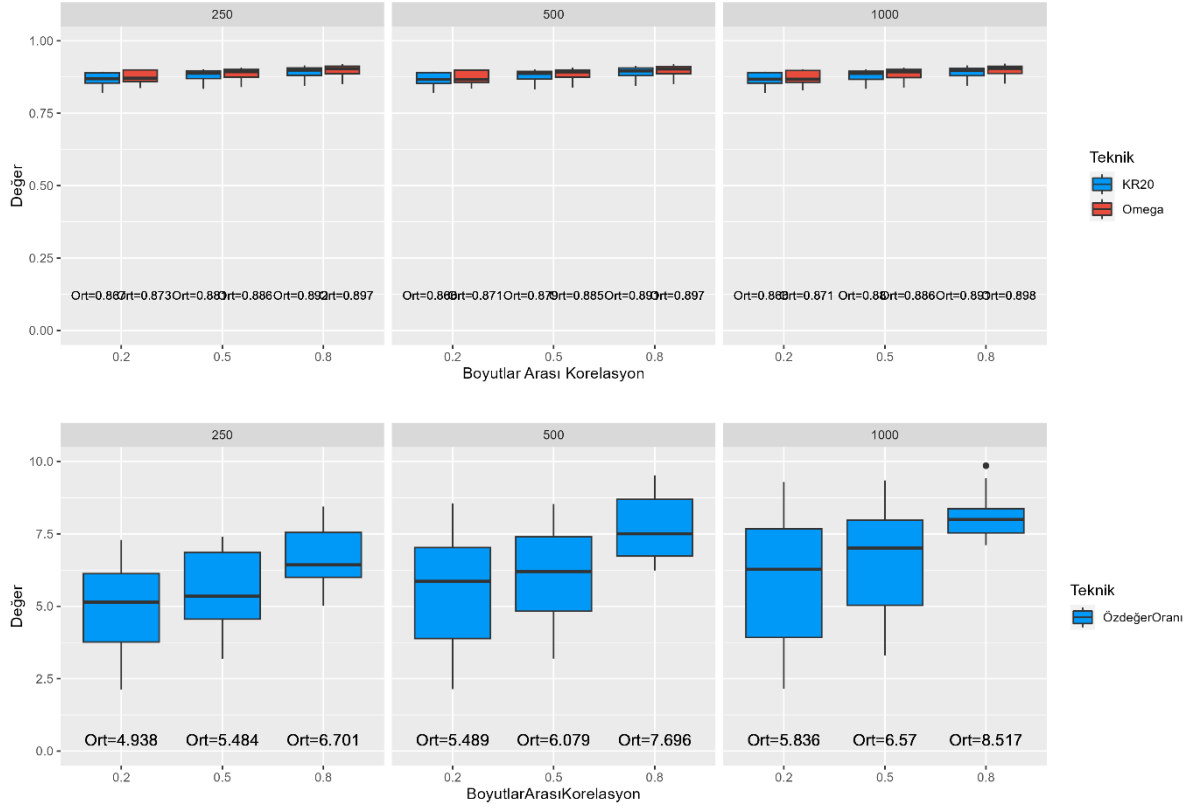
Örneklem Büyüklüğü	Faktör Yüğü Ortalaması	KR-20 Ortalama Değeri	Omega Ortalama Değeri	Özdeğer	
				Oranı	Ortalama Değeri
OB1	250	0.25	0.861	0.870	6.028
		0.50	0.875	0.881	6.025
		0.75	0.886	0.890	5.575
		1.00	0.897	0.900	5.202
OB2	500	0.25	0.860	0.870	7.207
		0.50	0.876	0.880	6.826
		0.75	0.885	0.889	6.104
		1.00	0.895	0.899	5.548
OB3	1000	0.25	0.861	0.868	8.137
		0.50	0.870	0.880	7.452
		0.75	0.886	0.891	6.483
		1.00	0.895	0.900	5.825

Örneklem büyüklüğü- Faktör yük ortalamasına göre;

KR-20, Omega ve Özdeğer Oranı ortalama değerleri incelendiğinde, her koşulda Omega ortalama değerinin KR-20 ortalama değerinden büyük olduğu ancak birbirine çok yakın değer aldığı görülmektedir. OB1, OB2 ve OB3 örneklem büyüklüklerinin tamamında faktör yükü düzeyi F1’den F4’e doğru arttığında KR-20 ve Omega indekslerinin pozitif yönde artış gösterdiği söylenebilir. Özdeğer Oranı ortalama değerleri incelendiğinde ise örneklem büyüklüğü ve faktör yükü ortalaması arttıkça Özdeğer Oranı ortalama değeri azalma eğilimi göstermektedir. Değişen örneklem büyüklüğü ve faktör yükü düzeylerine göre KR-20, Omega ve Özdeğer Oranı ortalama değerlerinin çok büyük bir değişim göstermediği ve örneklem büyüklüğü ve faktör yükü düzeyinin indekslerin ortalamalarını çok etkilemediği söylenebilir.

Örneklem büyüklüğü- Boyutlar arası korelasyona göre;

Değişen örneklem büyüklüğü ve boyutlar arası korelasyona göre KR-20 ve Omega ortalama değeri değerlerinin çok büyük bir değişim göstermediği, Özdeğer Oranı ortalama değerlerinin daha fazla etkilendiği söylenebilir. KR-20 ve Omega ortalama değerleri birbirine çok yakın değerler almıştır. Özdeğer Oranı ortalama değeri ise örneklem büyüklüğü ve boyutlar arası korelasyon arttıkça artma eğilimi göstermektedir.



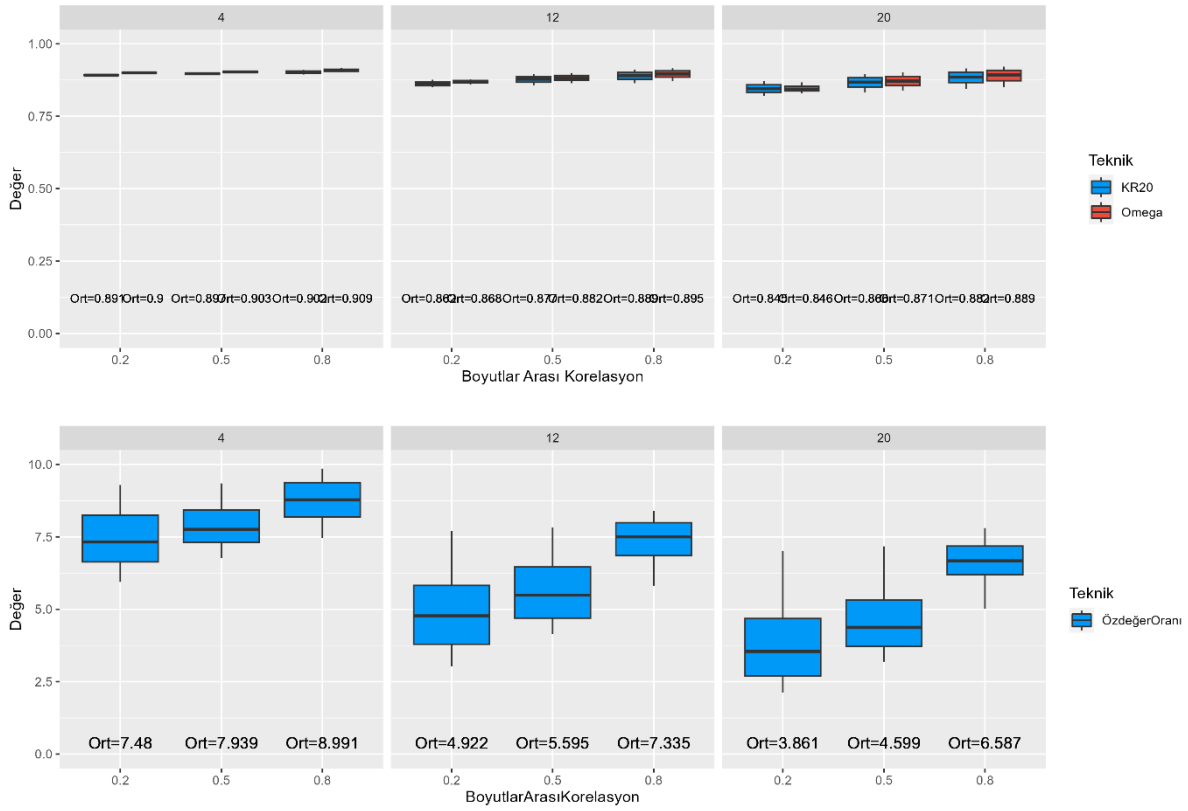
Şekil 3. Örneklem Büyüklüğü ve Boyutlar Arası Korelasyonun Katsayı Ortalamalarına Ortak Etki Değerleri

Örneklem büyüklüğü- Madde sayısına göre;

Değişen örneklem büyüklüğü ve madde sayısına göre KR-20 ve Omega ortalama değerleri birbirine yakın değerler almış ve çok büyük değişim göstermemişlerdir. Madde sayısı arttığında Omega ve KR-20 ortalama değeri bir miktar düşme eğilimi göstermiştir. Özdeğer Oranı ortalama değeri ise artan örneklem büyüklüğü ve madde sayısı ortak etkileşimine göre pozitif yönlü eğilim göstermiştir.

Madde sayısı- Boyutlar arası korelasyona göre;

Artan madde sayısı ve boyutlar arası korelasyona göre, boyutlar arası korelasyonun indeksleri pozitif yönde daha çok etkilediği görülmüştür. KR-20 ve Omega ortalama değerleri değişen madde sayısı ve boyutlar arası korelasyona göre birbirine yakın değerler almaktadır. Madde sayısı arttığında Özdeğer Oranı ortalama değeri düşme eğilimi göstermektedir. İkinci faktör madde sayısı sabit tutulduğunda ise boyutlar arası korelasyon arttıkça indekslerin ortalama değeri artma eğilimi göstermektedir.



Şekil 4. İkinci Faktör Madde Sayısı ve Boyutlar Arası Korelasyonun Katsayı Ortalamalarına Ortak Etki Değerleri

Madde sayısı- Faktör yük ortalamasına göre;

Değişen madde sayısı ve faktör yük ortalamasına göre indekslerin ortalamaları incelendiğinde; madde sayısının artması değerleri az bir miktar azaltma eğilimine yöneltirken faktör yük ortalamasının artması ortalama değerlerini az bir miktar artırma eğilimine yöneltmiştir. Diğer bulgularda olduğu gibi KR-20 ve ortalama değerleri birbirlerine çok yakın değerler almışlardır. Özdeğer Oranı ortalama değeri diğer iki indekse göre değişimlenen koşullardan daha çok ve belirgin düzeyde etkilenmiştir.

Faktör yük ortalaması- Boyutlar arası korelasyona göre;

Değişen faktör yük ortalaması ve boyutlar arası korelasyona göre indekslerin ortalamaları incelendiğinde boyutlar arası korelasyon artışı tüm ortalama değerlerini yükseltmiştir. Aynı boyutlar arası korelasyon değerinde ise faktör yük ortalamasının artması indekslerin ortalama değerlerini düşürme eğilimindedir. Değişen faktör yük ortalaması ve boyutlar arası korelasyon değeri KR-20 ve Omega ortalama değerini Özdeğer Oranı ortalama değerine göre daha az etkilemiştir. Değişimlenen koşullardan en çok Özdeğer Oranı ortalama değeri etkilenmiştir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Tekboyutluluğun incelenmesi, MTK gibi bazı ölçme kuramlarının sayılılarında direkt yer alırken; GK ve KTK gibi bazı kuramlarda ise direkt sayılı olarak karşımıza çıkmamakta fakat kuramların üzerine kurulu oldukları temeller doğrultusunda bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Tekboyutluluğun kavramsal ve işevuruk tanımını yapmanın güçlüğü, çalışmalarda incelenmesini ve belirlenmesini güçleştirmektedir. Tekboyutluluğun yerine kullanılan kelimeler tekboyutluluk indekslerinin oluşturulmasında etkili olmuşlardır. Bu gibi durumlardan dolayı tekboyutluluk indeksini belirlemede birçok indeks geliştirilmiştir. Bu durum karışıklık yaratmakta ve sorun teşkil etmektedir. Tekboyutluluk incelemeleri için birçok farklı yöntem kullanılmaktadır ve bu yöntemlerin hangisinin tekboyutluluğu en

güvenilir ve en geçerli açıkladığı bilinmemektedir. Bu çalışmada belirli koşullar altında simülasyon ile veri elde edip tekboyutluluğu incelemek için kullanılan farklı yöntem ve elde edilen katsayıları değerlendirilmeye çalışılmıştır.

KTK çerçevesinde örneklem büyüklüğü, madde sayısı, faktör yük ortalaması ve boyutlar arası korelasyon yönünden farklılaşan yapılarda tek boyutluluk belirleme indeksi olarak kullanılan güvenilirliğe dayalı bir indeks olan KR-20; faktör analizine dayalı bir yöntem olan Omega ve temel bileşenlere dayalı bir indeks olan Özdeğer Oranı indekslerinin ortalama değerleri incelenmiştir. Örneklem büyüklüğünün artması KR-20 ortalama değerine etki etmezken, Omega ortalama değerlerinin ise oldukça küçük bir ranjda yer aldığı görülmüştür. KR-20 ve Omega ortalama değerleri birbirlerine çok yakın değerler almışlardır. Özdeğer Oranı ortalama değerlerinin ise pozitif yönlü artışında ranj 1.739'dur. Madde sayıları arttığında ise KR-20, Omega ve Özdeğer Oranı ortalama değerlerinin tamamı bir miktar azalma eğilimi göstermiştir. Yapılan çalışmaya göre tek boyutluluk belirleme indeksi olarak düşünüldüğünde madde sayısı artışının tek boyutluluk ile negatif ilişki gösterdiği söylenebilir. Değişen faktör yük ortalamalarına göre KR-20 ve Omega ortalama değerleri faktör yük ortalamaları arttıkça bir miktar artma eğilimi gösterirken, Özdeğer Oranı ortalama değeri değişen faktör yük ortalaması değerlerinde sabit değer alıp etkilenmemiştir. Boyutlar arası korelasyonun artması da faktör yük ortalaması ile paralel sonuç göstererek KR-20 ve Omega ortalama değerini bir miktar artırırken Özdeğer Oranı ortalama değeri bu değişimlemeden etkilenmemiştir. Temel etki sonuçlarının tamamında KR-20 ve Omega ortalama değerleri birbirlerine çok yakın değerler almışlardır.

Ortak etki olarak değişen "Örneklem büyüklüğü ve Faktör yükü", "Örneklem büyüklüğü ve Boyutlar arası korelasyon" için KR-20, Omega ve Özdeğer Oranı ortalama değerlerinin çok büyük bir değişim göstermediği ve örneklem büyüklüğü ve faktör yükü düzeyinin indekslerin ortalamalarının çok etkilenmediği görülmüştür. "Örneklem büyüklüğü- Madde sayısı" için Omega ve KR-20 ortalama değeri bir miktar düşme eğilimi göstermiştir. Özdeğer Oranı ortalama değeri ise artan örneklem büyüklüğü ve madde sayısı ortak etkileşimine göre pozitif yönlü eğilim göstermiştir. "Madde sayısı- Boyutlar arası korelasyon" için bakıldığında yine KR-20 ve Omega ortalama değerleri birbirine çok yakın değer almakla beraber Özdeğer Oranı ortalama değeri boyutlar arası korelasyon ile daha fazla pozitif yönde etkilenmiştir. "Madde sayısı- faktör yük ortalaması" için diğer bulgularda olduğu gibi KR-20 ve ortalama değerleri birbirlerine çok yakın değerler almışlardır. Özdeğer Oranı ortalama değeri diğer iki indekse göre değişimlenen koşullardan daha çok ve belirgin düzeyde etkilenmiştir "Faktör yük ortalaması- Boyutlar arası korelasyon" için ise boyutlar arası korelasyona göre indekslerin ortalamaları incelendiğinde boyutlar arası korelasyon artışı tüm ortalama değerlerini yükseltmiştir. Aynı boyutlar arası korelasyon değerinde ise faktör yük ortalamasının artması indekslerin ortalama değerlerini düşürme eğilimindedir. Değişimlenen koşullardan en çok Özdeğer Oranı ortalama değeri etkilenmiştir.

Tekboyutluluk incelemesi için güvenilirliğe dayalı yöntemlerden olan KR-20 ve faktör analizine dayalı yöntemlerden biri olan Omega indekslerinin ortalama değerleri tüm değişimlemelerde birbirlerine çok yakın değerler almışlardır. Özdeğer Oranı ortalama değerlerinin ise değişimlemelerden daha fazla etkilendiğini söylemek mümkündür. Tek boyutluluk için değişen koşullarda daha hassas sonuçlar elde edilmek istenildiğinde temel bileşenlere dayalı bir indeks olan Özdeğer Oranı indeksi kullanılması önerilebilir.

5.ÖNERİLER

Bu çalışmada madde sayıları, örneklem büyüklüğü, boyutlar arası korelasyon ve faktör yükü düzeyleri değişimlenmiş olup bu değişkenler daha farklı değişimlenerek ya da farklı değişkenler eklenerek benzer çalışma yapılabilir.

Yapılan çalışmada veri üretimi ikili derecelenmiş (dichotomous) maddeler içermektedir. Çoklu derecelenmiş (polythomous) maddeler kullanılarak çalışma tekrarlanabilir.

Bu çalışmada tek boyutluluk incelemesi için KR-20, Omega ve Öz değer oranı kullanılmıştır. Farklı yaklaşımlar ve indeksler kullanılarak çalışma yapılabilir.

Kaynakça/Reference

- Aktürk, Z. & Acemoğlu, H. (2012). Tıbbi araştırmalarda güvenilirlik ve geçerlik. *Dicle Tıp Dergisi*, 39 (2), 316- 319.
- Akyıldız, M., & Şahin, M. D. (2017). Açıköğretimde kullanılan sınavlardan klasik test kuramına ve madde tepki kuramına göre elde edilen yetenek ölçülerinin karşılaştırılması. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 141-159.
- Baykul, Y & Turgut, F. (1982) *Ölçeleme teknikleri*. ÖSYM Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ve psikolojide ölçme klasik test teorisi ve uygulaması*. ÖSYM Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. & Şekercioğlu, G. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları*. PegemA. Yayıncılık.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: basic concepts, applications, and programming*. (Second Edition). Taylor and Francis Group, LLC.
- Chadha, N. K. (2009). *Applied psychometry*. India: SAGE Publications.
- Chalmers, R. P. (2012). mirt: A Multidimensional Item Response Theory Package for the R Environment. *Journal of Statistical Software*, 48(6), 1-29. doi: 10.18637/jss.v048.i06
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Rinehart and Winston Inc.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297- 334.
- Çelik, D. (2000) *Okullarda ölçme değerlendirme nasıl olmalı?* Milli Eğitim Basımevi.
- Çokluk, Ö., Kayri, M. & Koçak, D. (2016). Faktör sayısının belirlenmesinde MAP testi, paralel analiz, K1 ve yamaç birikinti grafiği yöntemlerinin karşılaştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 330-359.
- Davidshofer, K. R., & Murphy, C. O. (2005). *Psychological testing: principles and applications*. Pearson Prentice Hall.
- Demir, E. K. (2019). *Tek boyutlu ve çok boyutlu aşamalı tepki modeline göre çok boyutlu yapıların incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Fidell, S. L. & Tabachnick, B.G. (2020). *Çok değişkenli istatistiklerin kullanımı*. Nobel Yayıncılık.
- Green, S. B., Lissitz, R. W., & Mulaik, S. A. (1977). Limitations of coefficient alpha as an index of test unidimensionality. *Educational and Psychological Measurement*, 37(4), 827-838.
- Guttman, L. (1944). A basis for scaling qualitative data. *American Sociological Review*, 80, 139-150.
- Gül, E. & Koç, N. (2017). Tek boyutlu ve çok boyutlu madde tepki kuramına göre çok boyutlu yapıların incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 312-326. doi: 10.16986/HUJE.20160119932
- Güler, G. (2017). *Testlerin boyutluluğunun belirlenmesinde kullanılan yöntemlerde 1. tip hata ve güç oranlarının karşılaştırılması*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Güler, N., Kaya Uyanık, G. & Taşdelen Teker, G. (2012). *Genellenebilirlik kuramı*. PegemA Yayıncılık.
- Hattie, J. (1985). Methodology review: assessing unidimensionality of tests and items. *Applied Psychological Measurement*, 9(2), 139-164.
- Ho, R. (2014). *Handbook of univariate and multivariate data analysis and interpretation with SPSS*. CRC press.

- Lord, F. M. (1980). *Applications of item response theory to practical testing problems*. Erlbaum Associates.
- Lumsden, J. (1957). A factorial approach to unidimensionality, *Australian Journal of Psychology*, 9, 105-111.
- Ocak, G. & Karakuş G. (2015). Developing an attitude scale for discussion ability of pre-service teachers. *Journal of Theoretical Educational Science*, 8(1), 50-69.
- Özer Özkan, Y. (2014). Öğrenci başarılarının belirlenmesi sınavından klasik test kuramı, tek ve çok boyutlu madde tepki kuramı modelleri ile kestirilen başarı puanlarının karşılaştırılması. *International Journal of Human Sciences*, 11(1), 20-44.
- Özgüven, İ. (2007). *Psikolojik testler*. Nobel Yayıncılık.
- R Core Team (2023). *_R: A Language and Environment for Statistical Computing_*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<https://www.R-project.org/>>.
- Revelle, W. (2023). *psych: Procedures for Psychological, Psychometric, and Personality Research_*. Northwestern University, Evanston, Illinois. R package version 2.3.3.
- Robitzsch, A. (2024). *sirt: Supplementary Item Response Theory Models*. R package version 4. 1-15.
- Stout, W.F. & Zhang, J. (1999). Conditional covariance structure of generalized compensatory multidimensional items. *Psychometrika*, 64, 129-152.
- Sümbül, Ö. (2011). *Çeşitli boyutluluk özelliklerine sahip yapılarda, madde parametrelerinin değişmezliğinin klasik test teorisi, tek boyutlu madde tepki kuramı ve çok boyutlu madde tepki kuramı çerçevesinde incelenmesi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Mersin Üniversitesi.
- Tate, R. (2003). A comparison of selected empirical methods for Assessing the structure of responses to test items. *Applied Psychological Measurement*, 27, 159-203.
- Terman, Lewis. M. (1916) *The measurement of intelligence*. Erişim adresi: [The Project Gutenberg eBook of The Measurement of Intelligence, by Lewis M. Terman](#).
- Thorndike, R. M. & Thorndike- Christ, T. (2010). *Measurement and evaluation in psychology and education (8th ed.)* Pearson Education: Inc. (Çev. Editörü: Mustafa Otrar, (2017), Nobel Yayıncılık.)
- Türker, E. (2016). *Klasik test kuramına ve faktör analitik yaklaşıma göre elde edilen farklı güvenilirlik katsayılarının karşılaştırılması*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Mersin Üniversitesi.
- Venables, W.N. ve Ripley B.D. (2002) *Modern Applied Statistics with S*. Fourth Edition. Springer, New York. ISBN 0387-95457-0.
- Yörükoğlu, A. (1986). *Çocuk ve ruh sağlığı*, (10. Baskı). Türkiye İş Bankası Kültür Yayıncılık.

EXTENDED ABSTRACT

1. INTRODUCTION

Psychological structures studied in the behavioural sciences are those that cannot be directly observed and measured. Instead, they are observable in terms of the behaviours believed to represent them. Byrne (2010) suggests that unobservable structures can be measured by connecting them to observable behaviours. As psychological constructs can only be observed indirectly, obtaining measurement tools to assess such variables presents challenges.

The initial and crucial step in overcoming these difficulties is to define the psychological structure to be measured. Measurement starts with defining the feature to be measured. Measurement studies focus on measuring the characteristics that define these features, not the living or non-living entities themselves.

The measurement of psychological structures poses common problems, which have led to the development of a specialized discipline in education and psychology known as 'Test Theory'. Classical Test Theory, Generalizability Theory, and Item Response Theory are commonly used test theories today.

The concept of dimensionality is a common topic in studies on scale development and construct validity. It is of great importance for measurement and subsequent evaluation processes. In the CTT framework, individuals are positioned on a psychological continuum based on the variable being measured, using raw scores or standard scores obtained from the measurement tool. While some measurement theories such as IRT directly include the examination of unidimensionality in their assumptions, it is not a direct assumption in other theories such as GT and CTT. However, it is a necessity in line with the foundations on which these theories are based. The difficulty in providing a conceptual and practical definition of unidimensionality makes its examination and determination challenging in studies. Various terms have been used to indicate one-dimensionality, resulting in the development of multiple indices to measure it. This has led to confusion and

a lack of consensus on the most reliable and valid method for assessing unidimensionality. This study evaluates the evaluation of unidimensionality and obtained coefficients by simulating data under certain conditions using various methods.

2. METHOD

This study is a descriptive research as it examines data groups that differ in sample size, number of items, factor loading average, and inter-dimensional correlation using various dimensionality analysis methods within the framework of CTT. The research is a simulation study, and the data generation was carried out using the R Program (Version 4.2.3). The study utilised two-dimensional and dichotomous items to generate 100 data points for each cell in the simulation pattern. The data were analysed using average indexes of KR-20, Omega and Eigenvalue ratio, and the results were tabulated and visualised using multi-faceted graphs. The analysis and graphing processes were conducted using a program developed by the researcher.

3. FINDINGS, DISCUSSION AND RESULTS

This study evaluates the evaluation of unidimensionality and obtained coefficients by simulating data under certain conditions using various methods. KR-20 is a reliability-based index used to determine unidimensionality in structures that vary in sample size, number of items, factor loading average, and interdimensional correlation within the framework of CTT. The study examined the average values of Omega, a method based on factor analysis, and Eigenvalue Ratio indexes, an index based on principal components.

KR-20 is a reliability-based index used to determine unidimensionality in structures that vary in sample size, number of items, factor loading average, and interdimensional correlation within the framework of CTT. The study examined the average values of Omega, a method based on factor analysis, and Eigenvalue Ratio indexes, an index based on principal components. Although the KR-20 average value was not affected by the increase in sample size, the average values of Omega were observed to be in a very narrow range. Additionally, when the number of items increased, there was a slight tendency for the average values of KR-20, Omega, and Eigenvalue Ratio to decrease. The correlation between dimensions showed parallel results with the increase in the factor loading average. However, the average value of KR-20 and Omega increased slightly, while the average value of the Eigenvalue Ratio remained unaffected by this change. In all main effect results, the average values of KR-20 and Omega were very similar. The average value of the Eigenvalue Ratio was most affected by the changing conditions in the common effect results.

The average values of KR-20, a reliability-based method for analyzing unidimensionality, and Omega indexes, a factor analysis-based method, were very similar in all cases. It can be concluded that the average values of the Eigenvalue Ratio are more sensitive to changes. To obtain more sensitive results under changing conditions for one-dimensionality, it may be recommended to use the Eigenvalue Ratio index. This index is based on principal components.

ARAŞTIRMANIN ETİK İZİNİ

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI

- 1.Yazar; Araştırmanın tasarlanması, veri analizi, raporlaştırma. (%50)
2. Yazar; Yöntemin belirlenmesi, danışmanlık, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları. (%50)

ÇATIŞMA BEYANI

Araştırmada herhangi bir kişi ya da kurum ile finansal ya da kişisel yönden bağlantı ya da herhangi bir yönden çıkar çatışması bulunmamaktadır.