ANKARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ANABİLİM DALI
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME PROGRAMI

ÇOK BOYUTLU ÖLÇEKLEME YÖNTEMLERİNİN FARKLI BENZETİM KOŞULLARINDA KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CEREN TUNABOYLU

ANKARA
HAZİRAN, 2019


ANKARA ÜNİVERSİTESİ
1946

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ANABİLİM DALI
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME PROGRAMI

ÇOK BOYUTLU ÖLÇEKLEME YÖNTEMLERİNİN FARKLI BENZETİM KOŞULLARINDA KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CEREN TUNABOYLU

DANIŞMAN: DOÇ. DR. ERGÜL DEMİR

ANKARA
HAZİRAN, 2019

Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Ceren TUNABOYLU adlı öğrencinin hazırladığı "Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemlerinin Farklı Benzetim Koşullarında Karşılaştırılması" başlıklı bu çalışma Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı / Ölçme ve Değerlendirme Programı'nda jüri üyelerince oy birliği ile **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

	Jüri Üyeleri	İmza
Başkan	Prof. Dr. Duygu ANIL	.....
Üye	Doç. Dr. C. Deha DOĞAN	.....
Üye	Doç. Dr. Ergül DEMİR (Danışman)	.....

ONAY

Bu tez Ankara Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından 13/06/2019 tarihinde, Enstitü Yönetim Kurulunca .../.../20... tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Yasemin KEPENEKCİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgileri akademik yazım kurallarına uygun biçimde raporlaştırdığımı ve bunları etik ilkelere (atıfta bulunulan tüm yapıtlara kaynaklarda yer verilmesi, tezde kullanılan bilgi ve belgelere resmi yollarla ulaşılması ve bunların aslı bozulmadan kullanılması vb.) uygun olarak elde ettiğimi ve sunduğumu bildiririm.



Ceren TUNABOYLU

ÖZET

ÇOK BOYUTLU ÖLÇEKLEME YÖNTEMLERİNİN FARKLI BENZETİM KOŞULLARINDA KARŞILAŞTIRILMASI

TUNABOYLU, Ceren
Yüksek Lisans Tezi, Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ergül DEMİR
Haziran, 2019, xii + 69 sayfa

Bu araştırmada, ALSCAL ve PROXSCAL çok boyutlu ölçekleme yöntemlerinde stres değeri ve RSQ uygunluk katsayısının model-veri uyumu açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. İki kategorili (1-0) çok boyutlu yapılarda model veri uyumu, boyut sayısı (2, 3 ve 4), boyutlar arası korelasyon (0.10, 0.30 ve 0.50), örneklem büyüklüğü (100, 250 ve 500) ve madde sayılarının boyutlardaki dağılımı değişimlenerek incelenmiştir. Veriler, toplam madde sayısı ve model parametreleri sabitlenerek, basit yapıda çok boyutlu üç parametreli lojistik modelde türetilmiştir. Boyut sayısı, boyutlar arası korelasyon, örneklem büyüklüğü ve madde sayılarının boyutlara dağılımın değişimlenmesi sonucunda 54 farklı deneysel koşul oluşturulmuştur. Her bir koşul için 25 tekrarla ALSCAL ve PROXSCAL yöntemlerine göre analizler yürütülmüş, model-veri uyumuna yönelik stres ve RSQ değerleri elde edilmiştir.

Araştırmanın sonucunda, PROXSCAL yönteminin ALSCAL yöntemine göre stres değerini daha iyi indirgediği ve model-veri uyumunun görece daha iyi olduğu belirlenmiştir. Stres değeri boyut sayısı, örneklem büyüklüğü ve boyutlara madde dağılımına duyarlıdır. Boyut sayısı veya örneklem büyüklüğü arttıkça stres değeri azalırken, model veri uyumu artmaktadır. Her bir boyuta yer alan madde sayısı birbirine eşit veya yakın olduğunda stres değeri etkilenmezken boyutlardaki madde sayısı farklılaştığında stres değeri artmakta ve model veri uyumu azalmaktadır. Boyutlar arası korelasyon değişimi stres değerini etkilememektedir. RSQ uygunluk katsayısı model-veri uyumunun belirlenmesinde ayırt edici değildir.

Anahtar Sözcükler: Çok Boyutlu Ölçekleme, ALSCAL, PROXSCAL, simülasyon.

ABSTRACT

COMPARISON OF MULTIDIMENSIONAL SCALING METHODS IN DIFFERENT SIMULATION CONDITIONS

TUNABOYLU, CEREN

Master Degree/Measurement and Evaluation

Supervisor:Assoc. Prof. Dr. Ergül DEMİR

June 2019, xii+ 69 pages

In the present study, comparison of multidimensional scaling techniques, ALSCAL and PROXCAL, in terms of the stress value and RSQ coefficient of congruence are investigated. The comparison is performed in order to observe the changes in the number of dimensions (2, 3 and 4), correlation between dimensions (0.10, 0.30 and 0.50), different sample sizes (100, 250 and 500) and the distribution of number of items in dimensions under binary (1-0) multidimensional structures. Data are produced by fixing total number of items and parameters of the model in the simple structure multidimensional three parameters logistic model. As a consequence of changing in the number of dimensions, correlation between dimensions, sample size and the distribution of items to dimensions 54 different experimental conditions are created. The experimental conditions are repeated 25 times for all cases considered, in order to obtain the stress value and RSQ coefficient of congruence in terms of model-data fit.

The obtained results demonstrate that, PROXSCAL minimize the stress value better when compared to ALSCAL method. The number of dimensions, size of sample and the item distribution in dimensions affect the stress value. As the number of dimensions or sample sizes increases, the stress value decreases while the model-data fit increases. It is important to note that, the stress value remains unchanged while the numbers of items in dimensions are equal or similar. However, as the numbers of items in dimensions are different the stress value increases while the reduction is observed in the model-data fit. Changes in the correlation between dimensions have no influences on the stress value. The RSQ coefficient of congruence is not distinctive in order to determine model-data fit.

Key Words: Multidimensional scaling, ALSCAL, PROXSCAL, simulation.

TEŞEKKÜR

Bilimsel ve eleştirel düşünen bilim insanı olma konusunda beni destekleyen, bana inanarak tavsiyelerini ve yardımlarını esirgemeyen kıymetli danışmanım sayın Doç. Dr. Ergül DEMİR'e,

Bu alanda kazandıklarımı borçlu olduğum Ankara Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ölçme ve Değerlendirme Ana Bilim Dalı'ndaki saygıdeğer hocalarıma,

Tez savunma jürimde bulunarak zamanını paylaşan ve çalışmama katkı sağlayan sayın Prof. Dr. Duygu ANIL ile sayın Doç. Dr. C. Deha DOĞAN'a,

Akademik hayatımda tanıma fırsatı bulduğum, birlikte öğrendiğim, güldüğüm ve zamanı paylaştığım güzel yürekli arkadaşlarıma,

Tez yazım sürecinde desteğiyle bana kolaylıklar sağlayan iş arkadaşım Ünver KOÇAK'a,

Her ihtiyaç duyduğum anda yanımda olan, araştırmamda bana zaman ayıran, görüşlerini paylaşan, desteğini hiç esirgemeyen değerli arkadaşım Hatice GÜRDİL EGE'ye,

Bana güvenen, sevgi, fedakârlık ve emekle bugünlere getiren sevgili annem ve sevgili babama,

Varlığıyla canım kardeşime çok teşekkür ederim.

Ceren Tunaboylu

.

Sevgiye, fedakârlığa ve emeğe…

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BİLDİRİMİ ... iii
ÖZET ... iv
ABSTRACT ... v
TEŞEKKÜR ... vi
İÇİNDEKİLER ... viii
TABLOLAR DİZİNİ ... x
ŞEKİLLER DİZİNİ ... xi
KISALTMALAR ... xii
BÖLÜM 1 ... 1
GİRİŞ ... 1
1.1. Problem ... 1
1.1.1. Ölçekleme ve Psikometri ... 1
1.1.2. Çok Boyutlu Ölçekleme ... 2
1.1.2.1. Çok Boyutlu Ölçeklemenin Tarihsel Gelişimi ... 6
1.1.2.2. Çok Boyutlu Ölçeklemenin Temel Varsayımları ... 7
1.1.2.3. Çok Boyutlu Ölçeklemenin Psikolojide ve Eğitimde Yeri ... 8
1.1.2.4. Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemleri ... 9
1.2. İlgili Araştırmalar ... 12
1.3. Amaç ... 17
1.4. Önem ... 17
1.5. Sınırlılıklar ... 18
BÖLÜM 2 ... 19
YÖNTEM ... 19
2.1. Araştırma Modeli ... 19
2.2. Benzetim Deseni ... 19
2.2.1. Sabit Tutulan Koşullar ... 20
2.2.1.1. Veri Üretiminde Kullanılan Model ... 20
2.2.1.2. Madde Ayırtediciliği ... 20
2.2.1.3. Madde Güçlüğü ... 21
2.2.1.4. Şans Parametresi ... 21
2.2.1.5. Yetenek Parametresi ... 21
2.2.1.6. Toplam Madde Sayısı ... 22
2.2.2. Değişimleme Yapılan Koşullar ... 22
2.2.2.1. Boyut Sayısı ... 22
2.2.2.2. Boyutlar Arası Korelasyon ... 22
2.2.2.3. Örneklem Büyüklüğü ... 23
2.2.2.4. Boyutlara Madde Dağılımı ... 23
2.3. Verilerin Üretimi ... 23
2.4. Verilerin Analizi ... 25

BÖLÜM 3 27
BULGULAR VE YORUMLAR 27
3.1. Boyut Sayısının Model Veri Uyumuna Etkisi 31
3.2. Boyutlar Arası Korelasyonun Model Veri Uyumuna Etkisi 34
3.3. Örneklem Büyüklüğünün Model Veri Uyumuna Etkisi 37
3.4. Boyutlara Madde Dağılımının Model Veri Uyumuna Etkisi 40
BÖLÜM 4 44
SONUÇLAR VE ÖNERİLER 44
4.1. Sonuçlar 44
4.2. Öneriler 45
4.2.1. Araştırma Sonucuna Yönelik Öneriler 45
4.2.2. İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler 45
KAYNAKLAR 47
EKLER 53
EK 1.Veri Üretiminde Kullanılan Dosya Örneği 54
EK 2. 25 Tekrara Göre Çok Boyutlu Ölçekleme Sonuçları 58
EK 3. Etik Kurul Onayı 67
BENZERLİK BİLDİRİMİ 68
ÖZGEÇMİŞ 69

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo **Sayfa**

Tablo 1. Kruskal'ın Tolerans Değerleri 4
Tablo 2. Basit Yapılı Çok Boyutlu 3PLM 20
Tablo 3. Araştırmada Kullanılan Benzetim Koşulları 24
Tablo 4. Benzetim Koşullarına Göre Çok Boyutlu Ölçekleme Bulguları 28

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 1. Sheapard Diyagramı 5
Şekil 2. Benzetim Koşullarına Göre Stres Değeri Değişim Grafiği 29
Şekil 3. Boyut Sayısı Değişimine Göre Örnek Konfigürasyon Haritaları 33
Şekil 4. Boyutlar Arası Korelasyon Değişimine Göre Örnek Konfigürasyon Haritaları 36
Şekil 5. Örneklem Büyüklüğü Değişimine Göre Örnek Konfigürasyon Haritaları 39
Şekil 6. Boyutlardaki Madde Sayısı Dağılımına Göre Örnek Konfigürasyon Haritaları 42

KISALTMALAR

ALSCAL	Alternating Least-Squares Scaling (Alternatif En Küçük Kareler Analizi)
ÇBÖ	Çok Boyutlu Ölçekleme
ÇBMTK	Çok Boyutlu Madde Tepki Kuramı
PROXSCAL	Proximity Scaling (Yakınlık Analizi)
PREFSCAL	Preference Scaling (Tercih Analizi)
SMACOF	Scaling by Majorizing a Comlicated Function (Karmaşık Fonksiyonların Optimizasyonu ile Ölçekleme)
3PLM	3 Parametreli Lojistik Model

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, amacına, önemine ve sınırlılıklarına yer verilmiştir.

1.1. Problem

Doğada eğer bir gerçek varsa, belirli bir miktarı vardır; bir şey belirli bir miktarda varsa ölçülebilirdir (Thurstone, 1947). Zekâ, kişilik ve tutum gibi birçok psikolojik değişken doğrudan gözlemlenemediğinden ölçülen değişken gerçekte nedir, nasıldır gibi sorular ortaya çıkar. Bilimin en temel ölçütü gözlenebilirliktir (Karakaş, 1988). Gözlenemeyen bu nedenle de bilinmeyen yapıların ölçülebilir veya gözlemlenebilir yapılara dönüştürülmesi, insan davranışları ve davranışlar arasındaki neden-sonuç ilişkilerinin açıklanabilmesi açısından önemlidir.

1.1.1. Ölçekleme ve Psikometri

Gerçeğin arayışı psikometri tarihi boyunca araştırılmaya devam etmiştir. Psikometri, davranışların ölçülmesi ve değerlendirilmesi amaçlar. Davranışların açıklanması ve yorumlanmasına yönelik matematiksel modellerin geliştirilmesi psikometri bilimini oluşturur (Erkuş, 2003). Bu bilim dalı, ölçülmek istenilen özelliği, algılanan büyüklükler ve gerçek büyüklükler arasında ilişki kurarak çözmeye odaklanır (Kan, 2008). Ölçekleme ile ilgili çalışmalar psikometri alanındaki gelişmelere bağlı olarak başlamıştır. Ölçekleme, algı dünyası ile gerçek dünya arasında ölçme ve karşılaştırma yapmaktadır (Guilford, 1954; Crocker ve Algina, 1986). Dolayısıyla ölçeklemede iki uzayın varlığından söz edilebilir. Bunlar ölçeklenecek niteliklerin, büyüklüklerinin bulunduğu 'psikolojik uzay' ve algılanan büyüklüklerinin bulunduğu 'ölçekleme uzayı'dır. Psikolojik uzay, niteliklerin algılanan büyüklükler tarafından belirlendiği; ölçekleme uzayı da boyutların ve niteliklerin bilinmediği bir uzaydır (Turgut ve Baykul, 1992).

Ölçekleme, psikolojik özellikleri, belirli varsayımlar altında gözlemci yargılarından veya denek tepkilerinden elde edilen verilerle standart ölçekler elde etmeyi amaçlayan bir ölçek yapma işlemidir. Ölçeklemede kullanılan deneysel yöntemler iki grupta toplanabilir. Bunlar: yargı ve tepki yaklaşımlarıdır (Turgut ve Baykul,1992). Yargı yaklaşımı, gözlemci yargılarına dayanan uyarıcı merkezli deneysel bir yöntemdir. Deneysel yöntemlerde gözlemciler, tarafsız bilirkişi rolündedirler. Her bir gözlemci, her uyarıcının ölçekleme uzayındaki büyüklüğünü diğer uyarıcılara göre belirler. Herhangi bir uyarıcı için gözlemci yargılarının ortalama değeri, uyarıcının ölçek değeri olarak kabul edilir. Uyarıcılara, gözlemci yargılarına dayanılarak karar verilir. Tepki yaklaşımında ise uyarıcılara, denek tepkilerine göre karar verilir. Yargı yaklaşımının aksine tepkiyi veren kişiler kendi tepkilerini belirten denek durumundadırlar; tarafsız olmaları beklenmez. Deneğin amacı, her uyarıcının ölçekleme uzayındaki yerini kendi algısına göre belirlemesidir. Bu araştırmada, denek tepkilerine dayalı olarak yürütülen ölçekleme yaklaşımlarından çok boyutlu ölçekleme (multidimensional scaling) üzerinde durulacaktır.

1.1.2. Çok Boyutlu Ölçekleme

Çok Boyutlu Ölçekleme (ÇBÖ), değişkenler (nesneler) arasında gözlemlenen benzerlik ve farklılıklardan faydalanarak nesnelerin çok boyutlu uzayda gösterimini elde eden ve veri yapısını anlamlandırmaya dayalı çok değişkenli bir yöntemdir (Manly, 1994; Davidson ve Sireci, 2000). ÇBÖ, nesneler arasındaki ilişkilerin bilinmediği fakat aralarındaki uzaklıkların hesaplanabildiği durumlarda nesneler arasındaki ilişkileri ortaya koymaya çalışır. ÇBÖ hem metrik (eşit oranlı/eşit aralıklı) hem de metrik olmayan (sınıflama/sıralama) verilerin ölçeklenmesinde uygulanabilir (Anıl ve İnal, 2017). Veri yapısının hangi ölçek türünde olduğu, ölçekleme yaklaşımının belirlenmesinde karar vericidir. Metrik yöntemde değişkenler arası uzaklık değerleri kullanırlarken, metrik olmayan (non-metric) yöntemde değişkenler arası uzaklıkların sayısal değerleri yerine uzaklık değerlerinin sıra sayıları kullanılmaktadır (Tatlıdil, 2002). Metrik yöntemde konfigürasyon ve veri uzaklıkları doğrusal ya da polinominal regresyon yöntemiyle hesaplanırken metrik olmayan yöntemde bu değerler monotonik regresyon ile belirlenir.

Orijinal (gerçek) uzaklıklara bağlı olarak, daha az boyutta, gerçek uzaklıklara yakın elde edilen uzaklıklar konfigürasyon uzaklıkları olarak tanımlanır. ÇBÖ, değişkenlerin türüne göre, nesneler arasında hesaplanan uzaklıkları algısal uzayda en az hata ile temsil ederek konfigürasyon uzaklıklarını belirlemeyi amaçlar. n nesne arasında n.(n-1)/2 çift uzaklık hesaplanır. Birimler arasındaki uzaklıklar simetrik ve yansımalıdır. Orijinal uzaklıklar ile konfigürasyon uzaklıkları arasındaki benzerliğin (similarity) ölçülmesine dayalı olarak konfigürasyon haritaları oluşturulur.

ÇBÖ, boyut indirgeme özelliğinin yanında bir veri görselleştirme tekniğidir (Borg ve Groenen, 2005). Nesneler daha az boyutlu uzayda temsil edilerek konfigürasyon uzaklıklarının elde edildiği indirgenmiş temsili uzay oluşturulur (Cox ve Cox, 2001). Nesneler, temsili uzayda noktalar olarak gösterilir. Benzerlik ve farklılıklar, nesneler arasında hesaplanan uzaklık değerlerine göre belirlenir. Konfigürasyon haritaları, değişkenlerin benzerlikleri/farklılıkları çoklu gruplar halinde karşılaştırır. Benzer nesneler birbirine daha yakın, farklı nesneler ise birbirinden daha uzaktır (Wilkermairer, 2001). Yüksek düzeyde benzememezlik algılamayı kolaylaştırdığından benzememezliğin (dissimilarity) yorumlanması tercih edilir (Gigure, 2006). Çok boyutlu veri yapılarının grafiksel olarak daha basit yorumlanmasına olanak sağlar.

Orijinal uzaklıklar ile konfigürasyon uzaklıkları arasındaki uygunluğu ölçen ölçüye ‘stres değeri’ (badness of fit) denir. Stres değeri, çok boyutlu ölçekleme modeli ile açıklanamayan en iyi şekilde ölçeklenmiş verinin varyans oranıdır. Uyumsuzluğun bir ölçütüdür. ÇBÖ’de temel amaç orijinal uzaklıklar ile konfigürasyon uzaklıkları arasındaki uyumsuzluğun bir göstergesi olan stres değerini indirgemeye çalışmaktır. i < j olmak üzere i’nci birim ile j’nci birim arasındaki;

d_{ij} : orijinal uzaklıkları,

$\hat{d}_{ij}$: tahmini uzaklıkları,

$\bar{d}$: uzaklık değerlerinin ortalamasını gösterir (Kruskal, 1969).

$$Stres - 1 = \sqrt{\frac{\sum(d_{ij} - \hat{d}_{ij})^2}{\sum \hat{d}_{ij}^{\,2}}} \qquad (1)$$

$$Stres - 2 = \sqrt{\frac{\sum(d_{ij} - \hat{d}_{ij})^2}{\sum(d_{ij} - \bar{d})^2}} \qquad (2)$$

Stres değerinin yorumlanmasında, Kruskal tarafından belirlenen tolerans değerlerinden faydalanılır. Kruskal'ın önerdiği tolerans değerleri ve değerlendirme ölçütleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Kruskal'ın Tolerans Değerleri

Stres Değeri	**Model Uyum Düzeyi**
$0 < \text{Stres} < 0.025$	Mükemmel
$0.025 \leq \text{Stres} < 0.05$	Çok İyi
$0.05 \leq \text{Stres} < 0.10$	İyi
$0.10 \leq \text{Stres} < 0.20$	Orta
$\text{Stres} \geq 0.20$	Düşük

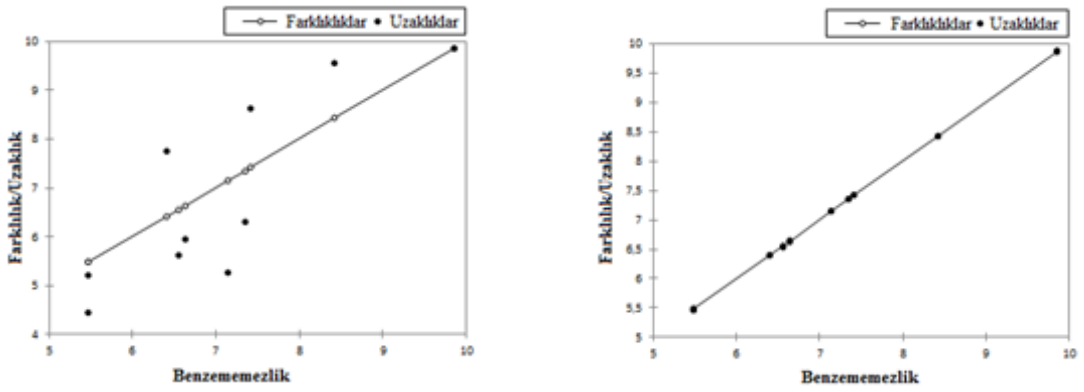
Tablo 1'e göre stres değeri sıfıra yaklaştıkça mükemmellik artar. Sıfıra eşit olması tam uyumun göstergesidir ancak teorik bir durumdur. Stres değeri her zaman sıfır ve sıfırdan büyük değer alır. Stres değeri 0.20'den büyük ise orijinal uzaklıklar ile konfigürasyon uzaklıkları arasındaki uyum düşük yani yetersiz olarak kabul edilir. Uyumun stres değeri 0.20 ile 0.10 arasında ise orta, 0.10 ile 0.05 arasında ise iyi ve 0.05 ile 0.025 arasında ise çok iyi şeklinde yorumlanır (Kruskal, 1964a). Başka bir ifadeyle, stres değeri sıfırdan uzaklaştıkça model-veri uyumu azalır; sıfıra yaklaştıkça model-veri uyumu artar.

Model-veri uyumu değerlendirilirken stres değerinin karmaşık yapısından dolayı farklı parametrelerin ve durumların göz önünde bulundurulması gerekir. Stres değeri, boyut sayısı, noktaların sayısı, verilerdeki hata oranı ve ölçekleme yaklaşımından etkilenmektedir (Borg ve Groenen, 2005). Çok boyutluluk, değişkenlerin uzaydaki en iyi ve en uygun (optimal) konumlarını alabilmelerini sağladığından boyut sayısı artarken stres değeri sıfıra yaklaşır. Boyut sayısı artarken stres değerinde azalma gerçekleşmiyorsa bu durum veri setinin uygun olmadığını gösterir (Sturrock ve Rocha, 2000). Benzer şekilde kayıp veri arttığında stres değeri, değişkenlerin uzaydaki yakınlıklarını bulmanın kolaylaşmasından dolayı, azalır. Bu durumun aksine hata oranı ve uyarıcı sayısı arttıkça tahmini uzaklıklarının belirlenmesini zorlaştırdığından stres değeri artar. Metrik ölçeklemede metrik olmayan ölçeklemeye göre daha büyük stres değerleri elde edilir. Metrik olmayan ölçeklemede yakınlık değerleri eşit kabul edilir.

Metrik olmayan ölçekleme varsayımlarının daha esnek uygulanması sonucunda, daha küçük boyutta çözümlerin elde edilmesi mümkün olmaktadır.

Model-veri uyumunun değerlendirilmesinde kullanılan bir diğer ölçüt, korelayson katsayısının karesi (RSQ/R^2) olan uygunluk katsayı (coefficient of congruence), açıklanabilen en iyi şekilde ölçeklenmiş verinin varyans oranını veren ölçüttür. Bu değer, en iyi ve en uygun olarak ölçeklenen verilerin birlikte değişim oranını gösterir (Anıl ve İnal, 2017). Hesaplanan benzerlik/farklılık verisinin çok boyutlu gerçek uzayda temsil edilebilirlik ve iyi uyum oranıdır (Garson, 2013). RSQ değerinin, 0.60 ve üzeri olması kabul edilebilir, 0.90 ve üzeri olması iyi temsil edilebilirlik ölçütüdür.

Model-veri uyumu, Shepard diyagramından faydalanılarak da yorumlanabilir. Shepard diyagramında, apsis gözlemlenen farklılıklar, ordinat tahmini uzaklıklar olduğu bir dağılım grafiğine karşılık gelir. Farklılıkları ve mesafeleri farklılıklarla karşılaştırarak uyumluluğu test eder. Modelin performansı (farklılık/uzaklık) noktalarının, (farklılık/eşitsizlik) noktalarına yakın olup olmadığının gözlemlenmesiyle değerlendirilebilir. Shepard Diyagramında apsis sıralamasında yer alan noktalar ne kadar çok ordinatlara yayılırsa, konfigürasyon haritası güvenilirdir. Noktalar aynı çizgide ise, kalite mükemmeldir. Şekil 1'de çok boyutlu bir veri setine ilişkin iki ve dört boyutlu yapıya göre ölçeklenmiş Shepard diyagram örnekleri verilmiştir.



Stres = 0,151 **Stres = 0,002**

Şekil 1. Sheapard Diyagramı

Şekil 1 incelendiğinde iki diyagramda noktaların yayılması bakımından güçlü bir fark olduğu görülmektedir. Birinci diyagram iki boyutlu bir gösterime karşılık gelirken model-veri uyumu orta düzeydedir. Mutlak bir model için eşitsizlikler farklılıklara eşittir. İkinci diyagram dört boyutlu bir gösterime karşılık gelmektedir. Eşitsizlikler uzaklıkların arkasına gizlenmektedir. Model-veri uyumu mükemmeldir.

1.1.2.1. Çok Boyutlu Ölçeklemenin Tarihsel Gelişimi

ÇBÖ çalışmaları ilk olarak psikometri ve psikofizik alanında ortaya çıkmıştır. İlk çalışmalar Young ve Household (1938) tarafından çok boyutlu yapılarda birimler arasındaki -Öklid uzaklık matrisindeki- uzaklıkları koruyarak iki boyutlu koordinat sisteminde gösterilmesi ve Richardson (1938) tarafından önerilen boyut indirgeme modelinin uygulanabilirliğini gösterdiği çalışmalardır.

Klasik ÇBÖ olarak bilinen metrik ölçekleme yaklaşımının temelleri, Princeton Üniversitesinde Torgerson (1952), Messick ve Albenson (1956)'un da içinde bulunduğu psikometri grubu tarafından oluşturulmuştur. Bundan dolayı metrik ÇBÖ 'Princeton' veya 'Torgerson' yaklaşımı olarak da bilinir. ÇBÖ'nün uygulanabilirliğini ilk defa 1952'de Torgerson tarafından gösterilmiştir (Davidson, 1983). Sonrasında, Shepard (1962) tarafından Beil Telephone Laboratuvarında metrik olmayan ÇBÖ yaklaşımı geliştirilmiştir. Sonrasında Kruskal (1964a), metrik olmayan yaklaşıma kavramsal ve hesaplanabilen yenilikler getirmiştir. Bu nedenle metrik olmayan ölçekleme yaklaşımı 'Kruskal-Shepard' yaklaşımı olarak da bilinmektedir. Kruskal-Shepard yaklaşımı ÇBÖ'nün kullanımını yaygınlaştırmıştır. Metrik ve metrik olmayan ölçekleme yaklaşımının geliştirilmesi ÇBÖ'nün temelidir. J-J Chang, S.C. Johnson, E.T. Klemmer, L. Nakatani, M.Wish, J.D. Carroll, J.DeLeeuw, T. Gleason, L. Guttman, J.C. Lingoes, W.S. Torgerson, F.Young gibi araştırmacılar verilerin farklı türlerine yorum getirmek amacıyla bu yaklaşımları temel alan yeni yaklaşımlar geliştirmişlerdir. Ancak bu özel yaklaşımlar az sayıda nesneler hariç bilgisayar programlarına dönüştürülebilecek gerekli formüllerin bulunmaması nedeniyle yaygın bir şekilde kullanılamamaktadır (Davidson, 1983). Çok boyutlu ölçeklemenin tarihsel gelişimi kronolojik olarak aşağıda verilmiştir.

Çok Boyutlu Ölçeklemenin Tarihsel Gelişimi

1938 ---- Young ve Household ---matematiksel temelli teorem
Richardson

1950 ---- Öklit uzaklığına dayanan çalışmalar (Dayanağı: Young ve Household,1938)
Çok boyutlu uzayda noktaları yerleştirmek ve boyutları belirlemek için bir yöntem geliştirilememiştir.
Princeton Laboratuvarı
Klasik Çok Boyutlu Ölçeklemenin ilk temelleri (Klasik ve Metrik Yaklaşım)
Messik, Albenson ve Torgerson'un da bulunduğu psikometri grubu

1952 ---- Torgerson
Çok Boyutlu Ölçeklemenin uygulanabilirliğini ortaya koymuştur.

1956 ---- Messick ve Albenson

1958 ---- Torgerson (Klasik Çok Boyutlu Ölçekleme)
Beil Telephone Laboratuvarı

1962 ---- Shepard (Kayıp Fonksiyonunu Kullanmamıştır!)
Metrik Olmayan Yaklaşım

1964 ---- Kruskal (Kayıp Fonksiyonu- Stres)
Metrik olmayan yaklaşıma kavramsal ve hesaplanabilen yenilikler getirmiştir.
Kruskal-Shepard Yaklaşımı

1969 ---- Kruskal
Stress-1 (Kruskal'ın Stres Değeri)

1977 ---- Takane, Young ve De Leeuw
SMACOF--- metrik ve metrik olmayan uygulamalar

1977 ---- Takane, Young ve De Leeuw

1979 ---- Young ve Lewycky
ALSCAL Leiden Üniversitesi

1980 ---- de Leeuw ve Heiser
PROXSCAL

1983 ----De Leeuw
Stres-2 Hataların teorik olarak kanıtlanması.

1997 ---- Groenen ve Borg
SMACOF ---metrik durum tanımlaması

1.1.2.2. Çok Boyutlu Ölçeklemenin Temel Varsayımları

Çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinin en temel varsayımı çok değişkenli normal dağılım göstermesidir (Özdamar, 2004). Bu yöntemlerinden biri olan ÇBÖ çok değişkenli normal dağılım varsayımı gerektirmemesi yönüyle diğer yöntemlerden ayrılır. Diğer çok değişkenli istatistiksel tekniklere göre herhangi bir

dağılıma uyma zorunluluğu bulunmamasından dolayı daha avantajlı bir tekniktir. Ayrıca, ÇBÖ değişkenler arası ilişkiler, veri türleri, yöntem ve benzeri açılardan herhangi bir varsayım gerektirmez (Joseph, Ronald ve William, 1998). Bunun nedeni, değişkenlerin türüne (sıralı, orantılı gibi) bağlı olarak nesneler arasındaki uzaklıkları kullanarak en az hata ile nesneleri konumlandırmaya çalışmasıdır.

ÇBÖ temel varsayımları şu şekildedir (Turgut ve Baykul, 1992):

- Karmaşık değişken, n boyutlu uzayda psikolojik uzay eksenleri üzerinde temsil edilir.
- Psikolojik uzayın boyutları karmaşık değişkenin henüz bilinmeyen boyutlarıdır.
- Değişkenler ölçekleme uzayında noktalar olarak temsil edilir.
- Noktaların konumu, noktaların karmaşıklık nitelik miktarı ve derecesiyle ilgilidir.
- Özdeş değişkenlerin uzayda temsil edildikleri noktalar arasında uzaklık sıfırdır.
- Değişkenlerin ölçekleme uzayda temsil edildikleri noktalar arasındaki uzaklık değişkenler arasında benzerlik arttıkça azalır.

1.1.2.3. Çok Boyutlu Ölçeklemenin Psikolojide ve Eğitimde Yeri

Gerçek hayat uygulamalarına dayanan bilimsel çalışmalarda, gözleme konu olan nesnelerin özelliklerinin birbiriyle ilişkili olması nedeniyle, incelenen durumlar genellikle pek çok etkene maruz kalır. Eğitim ve psikoloji alanında çalışılan konular çok boyutlu ve karmaşıktır. Yapılar genellikle tek bir örtük özelliği değil birden fazla örtük özelliği içermektedir çünkü bir değişken az ya da çok, bir ya da daha fazla değişken ile ilişki içerisindedir. Yapılar tek boyutluluk varsayımları ile açıklanabilir hale getirilebilir (Erkuş, 2003). Ancak çok boyutlu yapıların tek boyutta açıklanmaya çalışılması gerçeği yansıtması açısından yanlış yorumlamalara neden olabilir. Basit yapıda olmayan psikolojik değişkenlerin basit yapıya indirgenmesi gerçeğin çarpıtılmasına neden olabilir. Örneğin, yapılan bir ölçme sonucuna göre karar verme işleminde tek boyutlu bir değerlendirme bir programa/işe yerleştirilip yerleştirilmeme gibi durumlarda yanlış kararlar verilmesine sebep olabilmektedir. İncelenen durumların olabildiğince kapsamlı ve tüm boyutlarıyla incelenebilmesi geçerli ve güvenilir sonuçların elde edilebilmesi için önemlidir. Bu koşulların değişimini problemin çözümüne katmak gerçekçi çözümler sunmayı da beraberinde getirecektir.

Bu çözümler çok değişkenli istatistiksel analiz teknikleri ile mümkündür. Çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinin kullanılabilmesi örneklem büyüklüğünün yeterliliği, veri türlerinin uygunluğu, normal dağılım gibi çeşitli varsayımlar gerektirir. Bu bağlamda temel bileşenler analizi (Principal Component Analyze) örneklem büyüklüğünün yeterli olması ve verilerin en az eşit aralıklı ölçekte ölçülmüş olması çok değişkenli normallik gibi varsayımları bulunur. Kümeleme analizi (Cluster Analyze) verilerin normal dağılım göstermesi varsayımına dayanır. Uyum/Uyumluluk analizi (Correspondence Analyze) verinin dağılımı açısından her hangi bir varsayımı olmamasına rağmen sadece kategorik verilerin analizine uygundur. ÇBÖ ise diğer istatistiksel analiz yöntemlerinden herhangi bir dağılıma uyma varsayımı olmaması yönüyle ayrılır ve araştırmacılar için kullanışlı hale gelir. ÇBÖ, hem açımlayıcı hem de doğrulayıcı bir tekniktir. Çok boyutlu yapılarda veri indirgeme özelliğinin dışında görsel konumlandırma haritaları sunması çok boyutlu yapıların anlaşılabilir ve yorumlanabilir olmasını kolaylaştır. Böylece psikoloji ve eğitim alanında karşımıza çıkan tek bir boyutta açıklanamayan yapılar, ÇBÖ sayesinde daha az boyut indirgenerek problem basit, anlaşılabilir ve yorumlanabilir hale getirilebilir.

1.1.2.4. Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemleri

ÇBÖ analizine ilişkin çeşitli yöntemler bulunur. Bunlar: Klasik Çok Boyutlu Ölçekleme, Karmaşık Fonksiyonların Optimizasyonu ile Ölçekleme (SMACOF), Alternatif En Küçük Kareler Analizi (ALSCAL), Yakınlık analizi (PROXSCAL) ve ÇBÖ özel bir durumu olarak sunulan Tercih Analizi (PREFSCAL)'dir.

Klasik Çok Boyutlu Ölçekleme, Kruskal-Shepard Yaklaşımı veya Temel Koordinat Analizi olarak da bilinir. Benzemezlik değerleri artan bir sırada dizildiğinde, buna karşılık gelen uzaklık değerlerinin de aynı monoton artan ilişkiyi koruyarak ölçeklemenin yapılmasını sağlar. Yaygın olarak bilinen Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analyze) ile aynıdır. Klasik ÇBÖ'yi Temel Bileşenler Analizi'nden ayıran tek fark metrik ölçeklemede negatif özdeğerler var iken temel bileşenler analizinde bütün özdeğerler pozitif değer alır (Tatlıdil, 2002).

SMACOF *Karmaşık Fonksiyonların Optimizasyonu ile Ölçekleme* (Scaling by Majorizing a COmlicated Function), karmaşık fonksiyonları kullanarak stres değerini küçüklemeye çalışır. SMACOF analizinde karmaşıklık gözlemlerin sayısı ile yakından ilgilidir. Kruskal (1965)'ın stres ölçütünü kullanır.

$$\sigma(x^0) = \sum w_{ij}(\hat{d}_{ij}(x^0) - d_{ij})^2 \qquad (3)$$

x^o başlangıç algoritması (rastgele seçilir). w_{ij} ağırlığı; i'nci ve j'nci birimler arasındaki uzaklığın bilindiği ve hesaplanabildiği durumlarda 1, diğer durumlarda 0 değerini alır.

SMACOF, teorik olarak diğer yöntemlerden daha basit be güçlüdür çünkü stres değerinin monoton yakınsamasını garanti eder. Klasik ÇBÖ gibi diğer yöntemlere kıyasla çeşitli esneklikler sunan bu yöntem, uyum iyiliği ölçüleri açısından olumlu sonuçlar verir (Mair, Borg ve Rusch, 2016). R yazılımında ÇBÖ uygulamalarına yönelik 'smacof' paket programı bulunmaktadır (Mair, de Leeuw, Groenen ve Borg, 2019).

ALSCAL *Alternatif En Küçük Kareler Analizi* (Alternating Least-Squares SCALing), metrik olmayan çok boyutlu ölçekleme analizinde yaygın bir kullanıma sahiptir. SPSS'in ALSCAL modülüne uygulanmıştır. Nesneler/olgular arasında gözlemlenemeyen ancak kavramsal olarak algılanabilen (var olan) yapıyı ortaya koymaya çalışır. Nesneleri/olguları iki ya da üç boyutlu kavramsal bir uzayda gösterimini sağlayarak veriler hakkında daha ayrıntılı bilgi edinmeyi sağlar. Nesneler arasında fark gözetmeden karşılaştırma yaparak boyutları belirlemektedir (Chou, S.Y., Shen, S.W.,2007). ALSCAL algoritmasında 'S-Stres' ölçütü hesaplanır.

$$S - Stres = \frac{\sum(d_{ij}^2 - \hat{d}_{ij}^2)^2}{\sum \hat{d}_{ij}^4} \qquad (4)$$

Küçük ve büyük mesafeleri eşit olarak ele alır. Küçük mesafeler en iyi ve en uygun (optimal) bir çözüm bulmada önemli değildir. Büyük ağırlıklar için küçük mesafeler yerine büyük kullanılması ölçekleme sonucunu tersine çevirebilir. Bundan dolayı tüm ağırlıkların otomatik olarak yapılması önerilmez. Buna ek olarak ALSCAL analizinde Stress-1 değerini en aza indirgemek amacıyla Norm-Stres ölçütü hesaplanır.

PROXSCAL *Yakınlık Analizi* (Proximity Scaling), SPSS'in PROXSCAL modülüne uygulanmıştır. Nesneler/olgular arasında var olan bir gizli yapıyı ortaya çıkarmayı amaçlar. n nesne/olgunun p boyutlu (p>1) çok değişkenli bilgilerini daha az boyutlu bir uzayda konumlarını belirleyerek nesneler/olgular arasındaki kavramsal ilişkileri belirlemeyi sağlar. Benzerlik ve farklılık ölçüleri için 'yakınlık' terimi kullanılır (Kruskal ve Wish, 1978). Yakınlık, iki nesnenin birbirine benzerlik/farklılığını gösterir.

PROXSCAL analizinde 'normalizedstress' değeri hesaplanır. Normalleştirilmiş stres değeri Kruskal'ın Stress-1 değerinin karesidir.

$$Stres - norm = \frac{\sum(d_{ij} - \hat{d}_{ij})^2}{\sum \hat{d}_{ij}^2} \qquad (5)$$

$$Stres - norm = (Stres - 1)^2 \qquad (6)$$

Norm-Stres değerinden; uzaklık mesafelerinin hesaplanan karesel eşitsizliklerin toplam oranını ölçen Dispersion Accounted For (D.A.F.) değeri hesaplanır.

$$DAF = 1 - (Stres - norm) \qquad (7)$$

PROXSCAL, RSQ uygunluk katsayısının bir benzeri olarak Tucker'ın Uygunluk Katsayısı (Tucker's congruence coefficient) hesaplanır. Bu katsayı faktör benzerliği veya faktör değişmezliği ölçüsü olarak da bilinir. Faktör benzerliği/değişmezliği ölçüsü korelasyon katsayısına benzer bir şekilde yorumlanır.

$$c = 1 - \sqrt{D.A.F.} \qquad (9)$$

Tucker'ın uygunluk katsayısı 0.95 ve üzeri ise karşılaştırılan faktörlerin eşit olduğunu ve tüm bireysel örneklerin algısal harita tarafından iyi temsil edildiğini gösterir (Lorenzo-Seva ve ten Berge, 2006).

PREFSCAL Tercih Analizi (Preference Scaling) ÇBÖ analizinin özel bir durumudur. Busing, Groenen ve Heiser (2005) tarafından sistematik bir yaklaşım olarak önerilmiş ve SPSS'in PREFSCAL modülüne uygulanmıştır. Algısal uzayın yanı sıra kişilerin tercihleri ile ilgilenir. Tercih verisi oluşturulurken nesnelerin tercih edilme derecelerine göre değerler atanır. Tercih verisi oluşturulurken kişilerden nesneleri en çok tercih edilenden en az tercih edilene doğru sıralaması istenir. Tercih, ölçeklemeye yönelik bir tepki yaklaşımını temsil etmektedir çünkü nesnelerin kişilerin tercihine göre sıralanması hem kişinin konfigürasyonunu hem de nesnenin nasıl algılandığını içermektedir. PREFSCAL analizinin amacı kişilerin nesneler için belirttiği tercihleri kullanarak, her ideal noktanın ve nesnenin düşük boyutlu bir geometrik uzayda konumunu belirlemektir (Curini, 2010). Başka bir deyişle nesneler arasındaki benzerlikler, düşük boyutlu bir uzayda noktalar arasındaki uzaklıklar olarak temsil edilmektedir (Borg ve Groenen, 2005). Böylece hem nesneler hem de kişiler ortak uzayda birlikte gösterilir. Kişiler ideal noktalar olarak gösterilir ve her ideal nokta ile nesne noktası arasındaki uzaklık tercih puanının verir. Kişilerin farklı seçimler yapacağı varsayımına dayanır. Farklı tercihler maksimum bireysel fayda veya ideal nokta kavramını ortaya çıkarır. Eğer bir kişinin bir nesne için güçlü bir tercihi varsa ilgili uzaklık küçük, tercihi zayıf ise uzaklık görece büyük olmalıdır (Borg ve Groenen, 2005). Başka bir deyişle ideal noktalar ve algısal uzayda nesne noktaları arasındaki uzaklıklar kişilerin nesne tercihleri ile ters orantılıdır. Bir kişinin yaptığı tercih sıralamasın, farklı bir kişinin tercih sıralaması ile karşılaştırılması sonuçların bozulmasına neden olur (De Leeuw, 2005).

1.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde ÇBÖ ile ilgili yapılan araştırmalara yer verilmiştir. Bu araştırmalar, ÇBÖ uygulamaları, ÇBÖ'nün diğer çok değişkenli istatistiksel teknikler ile karşılaştırmaları ve ÇBÖ yöntem karşılaştırmalarını içermektedir.

Kruskal (1964b), metrik olmayan çok boyutlu ölçeklemede nesnelerin geometrik noktalar olarak temsil edilmesi hipotezini üzerinden en iyi ve en uygun uyum iyiliğini araştırmıştır. Bilgisayar programı yardımıyla konfigürasyonu hesaplamıştır. Araştırma sonucunda noktalardaki farklılıkların ve uzaklıkların monotonik olarak ilişkili olduğu niceliksel uygunluğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bush (1973) , üniversite öğrencilerinin bireysel farklılıklarını 264 duyuşsal değişken üzerinden benzerlikleri kullanarak ÇBÖ analizi ile incelemiştir. Araştırmaya dört farklı üniversitede öğrenim gören 762 öğrenci katılmıştır. Analiz sonunda hoşgörü-tatsızlık, aktivasyon seviyesi ve saldırganlık düzeyi olarak yorumlanan üç boyut tanımlanmıştır. Duygu algısında orta derecede bireysel farklılık bulunmuştur. Irk, cinsiyet ve sınıfların stres değerine etkileri bakımından incelendiğinde ırkın önemli bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kruskal ve Wish (1978), Amerika Birleşik Devletlerde (ABD) yer alan şehirlerin havayolu uzaklıklarını çok boyutlu ölçekleme uygulaması ile incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda ABD haritasını iki boyutlu konfigürasyon haritası olarak sunmuşlardır.

Brandy (1985), metrik olmayan çok boyutlu ölçekleme için istatistiksel tutarlılığı incelemiştir. Bu kapsamda istatistiksel modeller belirleyerek, istatistiksel tutarlığı kanıtlayarak ve hipotez testi süreçlerini gerçekleştirerek çok boyutlu ölçeklemenin özelliklerini araştırmıştır. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerdeki hatalara sahip istatistiksel modeller, nicel ve nitel veriler için tanımlanmıştır. Bu modeller için, istatistiksel tutarlılık genellikle, hatanın modele nasıl girdiği ve verilerin nasıl toplandığı ve özetlendiği (örneğin, medyanlar veya sıra istatistikleri gibi) açısından önemlidir. Metrik olmayan çok boyutlu ölçekleme için bir maksimum olasılık tahmincisi geliştirilmiş ve standart Shepard-Kruskal kestirim yöntemiyle ilişkisi açıklanmıştır.

Şimşek (2006), çok boyutlu öfke ölçeği uygulamasından elde edilen yapı geçerliliği kanıtlarını ÇBÖ, kümeleme ve faktör analizi ile incelemiştir. Araştırma sonucunda ÇBÖ analize göre boyut sayısı her üç yöntemde de dört olarak belirlenirken değişkenlerin boyutlara dağılımı farklılık göstermiştir.

Yiğit (2007), Türkiye illerini, TUİK verilerine dayanan sosyal ve ekonomik göstergeler ile ilgili 12 değişken üzerinden ÇBÖ ve kümeleme analizi ile incelemiştir. Araştırmanın sonucunda tüm değişkenlerin birlikte ele alındığı durum ile sadece sosyal değişkenlerin ele alındığı durumda hemen hemen benzer bir sınıflama ortaya çıkarken sadece ekonomi değişkenlerinin ele alındığı durumda gruplama yapısı farklılık göstermiştir.

Alan (2008), çok boyutlu ölçekleme algortimalarını Türkiye'de sigara pazarında tüketicilerin markalar hakkında verdikleri benzerlik yargılarından yola çıkarak incelemiştir. Bu kapsamda PROXSCAL, Mdscale ve araştırmacı tarafından yapılandırılan IM algoritmaları kullanılmıştır. IM çıktılarına göre Kruskall'ın 1. ve 2.

stres fonksiyonları kullanılarak Kruskall'ın stres tolerans ölçütlerine göre orta düzeyde bulunmuş ve karşılaştırılan algoritmalar arasında IM yönteminin en iyi stres değerini veren konfigürasyon olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Suner ve Çelikoğlu (2008), uygunluk analizini çok değişkenli istatistiksel tekniklerden Temel Bileşenler Analizi, Log-Lineer ve ÇBÖ yöntemlerini yöntemsel varsayımlar ve çıktılar bağlamında incelemiştir. Ayrıca, gerçek durum uygulaması ile elde ettiği sonuçları karşılaştırmıştır. Yapılan araştırma sonucunda uygunluk analizinin temel bileşenler analizi ile benzer olduğu; Log-Lineer ve ÇBÖ yöntemleriyle de benzerliği olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tokuçoğlu (2008), algılama haritalarının hazırlanmasında Çok Boyutlu Ölçekleme Yönteminin kullanımını incelemiştir. Bu kapsamda Ankara ilindeki dört büyük devlet üniversitesinin işletme bölümü öğrencilerinin altı kot markası ile ilgili algılamalarını algılama haritaları üzerinde araştırmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin markaları, kolay bulunmaları ve fiyatları açısından konumlandırdıkları ortaya çıkmaktadır.

Akküçük (2009), klasik Torgerson çok boyutlu ölçekleme tekniği ile Temel Bileşenler Analizini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Her iki yöntemin veri indirgeme, tekil değer ayrıştırması ve boyutsallığın belirlenmesinde özdeğerlerin kullanılması gibi benzerlikleri bulunduğunu göstermiştir. Ayrıca temel bileşenler analizinde boyutların yorumlanmasında bileşen yüklemelerinin kullanılabilmesi yönüyle avantajlı iken klasik ölçekleme yönteminde farklılıkların ölçülmesinde belli değişkenlerin önceden belirlenmesi gerekmemesi yönüyle avantajlı olduğunu sonucuna ulaşmıştır.

De Leeuw ve Mair (2009), SMACOF algoritması ile çözülen çok boyutlu ölçekleme problemlerinin yöntemini sunmuşlardır. Bu kapsamda stres değerini arttıran faktörleri detaylandırmışlardır. Temel SMACOF teorisini, yapılandırma kısıtlamaları, üç yollu veriler, açılma modelleri ve sonuçlanan konfigürasyonların küreler ve diğer kuadrik yüzeyler üzerine yansıtılması anlamında genişletmişlerdir.

Ding ve Davison (2010), ALSCAL yönteminin kullanıldığı ÇBÖ analizinde boyut ve uyumun değerlendirme kriterlerini incelemişlerdir. Hem benzetim koşullarında hem de gerçek veri setleri üzerinde yaptıkları uygulamaları sonucunda boyut ve uyumluluğun değerlendirilmesinde Akaike Bilgi Kriterinin (AIC) faydalı olabileceğini göstermişlerdir.

Bolat (2011), Avrupa Birliğine üye ülkeler ile aday olan Türkiye'yi eğitim göstergeleri açısından ÇBÖ analizi ve Kümeleme analizi ile karşılaştırmalı olarak

incelemiştir. Eğitim göstergeleri açısından birbiriyle benzer ve farklı olan ülkeleri haritalama yöntemiyle belirlemiştir. Türkiye ve Kıbrıs'ın diğer AB üye ülkelerinden çok farklılaştığı; Lüksemburg, Malta, Finlandiya ve İrlanda'nın da diğer AB üyelerinden farklılaştığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçların kümeleme analizi sonuçları ile benzer olduğunu göstermişlerdir.

Gündüz (2011), ÇBÖ analizinde seçilen uzaklık fonksiyonlarının stres değeri üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu amaçla, "city-block", öklid ve standartlaştırılmış öklid uzaklık fonksiyonlarını hem gerçek hem de benzetim verilerini kullanarak hangi algoritmada (Kruskal-Shepard Algoritması ve SMACOF Algortiması) daha başarılı olacağını araştırmıştır. Örneklem hacmi, ortalama vektörleri ve kovaryans matrisi değişimlenerek çok değişkenli normal dağılımdan veri setleri oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda, Öklid uzaklığı, incelenen tüm ÇBÖ algoritmalarında stres değerini en indirgeyen uzaklık ölçüsü olmuştur.

Akın ve Eren (2012), OECD ülkelerinin eğitim göstergeleri açısında benzerlik ve farklılıklarını göstermek amacıyla çok değişkenli istatistik analiz tekniklerinden ÇBÖ ve kümeleme analizlerini karşılaştırmıştır. Benzer özellik gösteren ülkelerin birbirine uzaklıkları azalırken, farklı özellik gösteren ülkelerin uzaklaştığı tespit edilmiştir. Her iki yöntemin birbirine benzer yapı ve gruplandırma özelliği gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

İbicioğlu (2012), Türkiye'deki yatırım araçlarına yönelik belirlediği değişkenleri çok boyutlu ölçekleme yöntemiyle incelemiştir. Bu kapsamda öncelikle yatırım araçlarına ilişkin getirileri hesaplayarak yatırım araçlarına ilişkin algısal bir uzay oluşturulmuştur. İncelenen yatırım araçlarının getirileri arasındaki ilişkiler (benzerlik/farklılıklar) tespit edilmiştir.

Mair, Borg ve Rusch (2016), ÇBÖ analizi sonuçlarını değerlendirirken stres ölçüsü dışında diğer uyum iyiliği ölçülerinin de değerlendirilmesinin gerekliliğine ilişkin iki gerçek veri setinde uygulama yapmışlardır. Sadece stres değerini değerlendirerek bir modelin reddedilmesinin hatalı olduğu, modelin bir bütün olarak diğer uyum ölçütleri, konfigürasyon ve iyi temsil edilebilirlik açısından da değerlendirilmesi gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

Turgut (2016), Orta Anadolu'da bulunan 13 ilin tarımsal yapılarını 2010-2015 yıllarına ilişkin TUİK verilerinden elde edilen tarımsal değişkenlere göre ÇBÖ analizi ve kümeleme analizi ile karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Yapılan analiz sonucunda 13

ilin tarımsal yapı bakımından farklılık gösterdiği görülmüştür. Karşılaştırılan yöntem sonuçlarının illeri benzer gruplara ayırdığı belirlenmiştir.

Borg ve Mair (2017), ÇBÖ analizinde farklı başlangıç konfigürasyonlarını kullanarak elde edilen sonuçları analiz eden bir prosedür hazırlamışlardır. Farklı başlangıç konfigürasyonlarının model-veri uyumu üzerindeki etkilerini bir benzetim çalışması ile değerlendirmişlerdir. Klasik çok boyutlu ölçekleme (Torgerson)'nin genellikle iyi bir ilk tahminde bulunduğunu ancak araştırmacının çoklu rassal başlangıçlara dayanarak uygunluğu değerlendirmesi ve teorik değferlendirmeye dayanan bir başlangıç çözümü sağlaması önerisinde bulunmuşlardır.

Keklik (2017), öğrencilerin başarısızlıklarına etki eden faktörleri belirmek amacıyla 2013-2015 yılları arasında Türkiye'de yaşayan her yaş ve meslek grubundaki kişilere uyguladığı başarı faktörü ile ilişkili 26 değişkene yönelik bir anketi ÇBÖ analizi ile incelemiştir. Sonuç olarak öğrencilerin başarısız olma nedenlerini, değişkenler arasındaki uyum ve farklılıkları belirlemesinde ÇBÖ'nün kümeleme ve faktör analizine göre güvenilir ve tutarlı sonuçlar verdiği görülmüştür.

Hartwell ve Kaplan (2018), 9'ncu sınıf biyoloji öğrencilerinin fenomolojik yapısını incelemek amacıyla öğrencilerin üç boyutlu fenomolojik yapısını destekleyen ÇBÖ analizi sonuçlarını araştırmışlardır. Öğrencilerin benlik bağlantısının çok boyutlu fenomolojik yapısını bilimsel içerik, öğrencinin kimliği ve içerik ile kimlik arasındaki bağ olarak üç boyutlu yapıda ortaya koymuşlardır.

Kandur (2018), tercih veri modellerini ÇBÖ kapsamında incelediği çalışmasında koşuların yarış tercihleri üzerine bir uygulama üzerinden SMACOF ve PREFSCAL sonuçları üzerinden karşılaştırmıştır. Bu kapsamda çok boyutlu yapılarla temsil edilebilen, ölçülen ve algılanan tutum ilişkileri ile tercih verileri analiz edilmiştir. Sonuç olarak benzerlik verisinden elde edilen konfigürasyonun, tercih verisinden elde edilen konfigürasyonla uyuşmadığını bulmuştur. Araştırmacı, kişilerin algılarını ve tercihlerini belirlerken farklı kriterler kullandığını; bu durumun tercih ve benzerlikleri yargılama sürecinin anlamının farklı olduğu düşüncesini desteklendiğini belirtmiştir.

Alan yazın incelendiğinde ÇBÖ analizinin diğer çok değişkenli istatistiksel tekniklerle karşılaştırmalı olarak incelendiği, boyut sayısının belirlenmesi, konfigürasyon haritalarının yorumlanması ile ilgili çalışmaların yapıldığı, ÇBÖ uzaklık fonksiyonlarının karşılaştırıldığı ve yöntem uygulamalarına yer verildiği görülmüştür (Şimşek, 2006; Yiğit, 2007; Alan, 2008; Akküçük, 2009; Bolat, 2011; Güt, 2013,

Keklik, 2017). ÇBÖ yöntemlerinin hangi koşullarda daha iyi çalıştığına ve iyi sonuçlar verdiğine ilişkin sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Alan, 2008; Gündüz, 2011;Kandur,2018). Boyut sayısı, boyutlar arası korelasyon, örneklem büyüklüğü ve boyutlara madde dağılımının stres değeri ve RSQ uygunluk katsayısı üzerindeki etkisini incelendiği, ALSCAL ve PROXSCAL yöntemlerinin karşılaştırıldığı bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Eğitim alanında karşılaşılan yapılar genellikle çok boyutlu ve karmaşıktır. Geçerli ve güvenilir sonuçlar elde etmek için çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerine duyulan ihtiyaç artmaktadır. Ayrıca, teknolojik gelişmelere bağlı olarak bu tekniklerin uygulama alanları genişlemektedir. Bu yöntemlerden biri olan çok boyutlu ölçeklemenin herhangi bir dağılım varsayımı gerektirmemesi yönüyle diğer tekniklerden avantajlı duruma geçmektedir. Bu bağlamda, ÇBÖ yöntemlerinin hangi koşullarda nasıl performans gösterdiğinin ortaya konması araştırmanın problemi olarak belirlenmiştir. Bir yöntemden en iyi faydanın sağlanması, yöntemin güçlü ve zayıf yönleriyle bilinmesi ve doğru koşullarda kullanılmasıyla yakından ilişkilidir. Çok değişkenli istatistiksel tekniklerin sınırlılıkları göz önünde bulundurulduğunda ÇBÖ üstünlükleri ve sınırlılıklarının belirlenmesinin alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3. Amaç

Bu araştırmanın amacı çok boyutlu ölçeklemede boyut sayısı, boyutlar arası korelasyon, örneklem büyüklüğü ve boyutlara madde dağılımı değişimlendiğinde; ALSCAL ve PROXSAL yöntemlerinden elde edilen stres değeri ve RSQ uygunluk katsayısına bağlı olarak model-veri uyumunun nasıl değiştiğinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda yanıtı aranan araştırma sorusu şu şekildedir:

Boyut sayısı (2, 3 ve 4), boyutlar arası korelasyon (0.10, 0.30 ve 0.50), örneklem büyüklüğü (n=100, n=250 ve n=500) ve boyutlara madde dağılımı (eşit ve farklı) değişimlendiğinde, ALSCAL ve PROXSAL yöntemlerinde;

a) Stres değeri nasıl değişmektedir?

b) RSQ uygunluk katsayısı nasıl değişmektedir?

c) Model-veri uyumu nasıldır?

1.4. Önem

Eğitim alanında karşılaşılan problemler genellikle tek bir örtük özelliği değil birden fazla örtük özellikle açıklanabilen yapılardan oluşmaktadır. Bu problemlere çözüm sunulabilmesi amacıyla çok değişkenli istatiksel tekniklere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yöntemlerden biri de çok boyutlu ölçeklemedir. Bir yöntem araştırması olarak temel araştırma türünde yürütülen bu araştırmayla araştırmacılara yöntemin pratikte kullanımına yönelik yardımcı olacağı düşünülmektedir. ÇBÖ yöntemlerinin üstünlükleri ve sınırlılıklarının ortaya konması açısından açıklayıcı bir çalışmadır.

Araştırmada boyut sayısı, boyutlar arası korelasyon, örneklem büyüklüğü ve boyutlardaki madde sayısı değişimlenerek farklı benzetim koşulları oluşturulmuştur. Araştırma, benzetim koşullarının çeşitliliği yönüyle kapsayıcı bir çalışmadır. ALSCAL ve PROXSCAL çok boyutlu ölçekleme yöntemlerinin hangi koşullarda nasıl performans gösterdiği, model-veri uyumu açısından değerlendirilmiştir. Model-veri uyumunun değerlendirilmesi sadece stres değerinin yorumlanması ile sınırlı kalınmamış, RSQ uygunluk ölçütüne ek olarak konfigürasyon haritaları ile örneklendirilerek yorumlanmıştır. Ayrıca, 3D grafik çizimleri ile desteklenerek çok boyutlu yapıların yorumlanmasının kolaylaştırması açısından araştırmacılara yeni bir bakış açısı sunmaktadır. Çok boyutlu ölçekleme yöntemlerinin üstünlüklerinin ve sınırlılıklarının ortaya konması bakımından alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5. Sınırlılıklar

1. Bu araştırma, veri üretiminde tanımlanan benzetim koşulları ile sınırlıdır.
2. Veri olarak, iki kategorili (1-0) puanlanan yanıt örüntüleri kullanılmıştır.
3. Veriler, MTK'nın tamamlayıcı çok boyutlu üç parametreli lojistik modeli kullanılarak türetilmiştir.
4. Karşılaştırılan ÇBÖ yöntemleri, ALSCAL ve PROXSCAL çok boyutlu ölçekleme yöntemleri ile sınırlıdır.

BÖLÜM 2

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, benzetim deseni, verilerin üretimi ve verilerin analizi başlıkları yer almaktadır.

2.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada boyut sayısı, boyutlar arası korelasyon, örneklem büyüklüğü ve boyutlara madde dağılımı değişimlenerek oluşturulan farklı benzetim koşullarında, çok boyutlu ölçekleme yöntemlerinin üstünlükleri ve sınırlıkları incelenmektedir. Bu yönüyle bu araştırma, temel bilgiyi bulması ve geliştirmeye açık bir yöntem araştırması olması yönüyle temel araştırma türündedir. Temel araştırmalar belirli bir uygulama veya kullanım amacı olmaksızın, yeni bilgi elde etmek için yürütülen teorik veya deneysel çalışmalardır (Simon, 1978; Patton, 1990; Karasar, 2012). Alanyazın incelendiğinde temel araştırmaların 'basic research', 'pure research' veya 'fundamental research' olarak da adlandırıldığı görülmektedir.

2.2. Benzetim Deseni

Bu çalışmada, çok boyutlu yapılarda toplam 36 maddeye ilişkin iki kategorili (1-0) yanıt örüntüleri üretilmiştir. Bu kapsamında bazı koşullar sabit tutulurken bazı koşullar için değişimleme yapılmıştır. Sabit tutulan ve değişimleme yapılan koşullar aşağıda açıklanmaktadır.

2.2.1. Sabit Tutulan Koşullar

2.2.1.1. Veri Üretiminde Kullanılan Model

Araştırmada tamamlayıcı Çok Boyutlu Üç Parametreli Lojistik Model (3PLM) kullanılarak basit yapılı çok boyutlu veriler üretilmiştir. Çok boyutlu 3PLM'de her bir madde için ayırt edicilik, güçlük ve şans parametresi hesaplanmaktadır. k boyutlu bir yapıda madde ayırt edicilik parametresi k tane olmalıdır. Ancak her bir madde için hesaplanan madde güçlük parametresi ve şans parametresi tektir. Tablo 2 de basit yapılı çok boyutlu 3PLM ilişkin madde parametre sayıları verilmiştir.

Tablo 2

Basit Yapılı Çok Boyutlu 3PLM

Boyut Sayısı	Madde	a_1	a_2	a_3	…	a_k	d	c
1	1	a_{11}	0	0	…	0	d_{11}	c_{11}
	2	a_{12}	0	0	…	0	d_{12}	c_{12}
	3	a_{13}	0	0	…	0	d_{13}	c_{13}
	4	a_{14}	0	0	…	0	d_{14}	c_{14}
2	5	0	a_{21}	0	…	0	d_{21}	c_{21}
	6	0	a_{22}	0	…	0	d_{22}	c_{22}
	7	0	a_{23}	0	…	0	d_{23}	c_{23}
3	8	0	0	a_{31}	…	0	d_{31}	c_{31}
	9	0	0	a_{32}	…	0	d_{31}	c_{32}
…	…	…	…	…	…	…	…	…
k	n	…	…	…	…	a_{kn}	d_{kn}	c_{kn}

Tablo 2 incelendiğinde basit yapılı çok boyutlu 3PLM de boyut sayısına göre her bir maddeye ilişkin madde ayırt edicilik parametreleri, madde güçlükleri ve şans parametreleri görülmektedir. Basit yapıda, her boyutta yer alan madde sadece o boyutla ilişkilidir; ilgili boyutta olmayan yetenek düzeyleri için madde ayırt edicilik değerleri sıfırdır.

2.2.1.2. Madde Ayırtediciliği

MTK dayalı modellerde madde ayırt edicilik parametresinin (a) tanımlanan normal dağılım aralığı 0.00 ila 2.00-3.00 olarak belirtilmektedir (Baker, 2001; Demars, 2010; Hambleton, Swaminathan ve Rogers , 1991). Yüksek ayırt edicilik, maddenin farklı yetenek düzeylerindeki bireyleri birbirinden ayırması anlamına gelir. Bu nedenle

yüksek ayırt edicilik istenilen bir durumdur. Araştırma kapsamında benzetim koşullarında üretilen verilerin normal değerleri yansıtabilmesi amacıyla madde ayırt edicilikleri (a); tek biçimli dağılımda 1.00 ile 2.50 arasındaki değerlerden rastgele üretilerek sabitlenmiştir.

2.2.1.3. Madde Güçlüğü

Benzetime dayalı olarak üretilen verilerde madde güçlüğünün orta düzeyde olması, zor ve kolay güçlükteki maddelere az yer verilmesi benzetim yoluyla üretilen verilerin gerçeği yansıtabilmesini kolaylaştırması açısından önerilmektedir. Madde güçlükleri (d); tek biçimli dağılım, -3.00 ile 3.00 olacak şekilde sınırlandırılarak madde güçlük paremetresi tüm maddeler için sabit tutulmuştur (Hambleton ve Swaminathan, 1985).

2.2.1.4. Şans Parametresi

Şans parametresi (c) maddeyi doğru yanıtlama olasılığıdır. Yetenek düzeyine bağlı olarak bir değişim göstermez. Şans parametresi teorik olarak 0 ile 1 arasında değişebilen değerler alabilir ancak uygulama da 0.35 altındaki değerler $(0 \leq c \leq 0.35)$ kabul edilebilir görülür (Baker, 2001). Araştırma kapsamında gerçeğe benzerlik göstermesi açısından bireylerin az da olsa şans parametresinden etkilenme olasılığı düşünülerek şans parametresi 0.15 e sabitlenmiştir.

2.2.1.5. Yetenek Parametresi

ÇBÖ, çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinin aksine her hangi bir dağılım varsayımı gerektirmemektedir (Joseph ve diğerleri, 1998). Verilerin gerçeği yansıtması amacıyla araştırmada yetenek parametreleri (θ) standart normal dağılımdan üretilmiştir.

2.2.1.6. Toplam Madde Sayısı

Çok boyutlu veri yapılarında bir boyutun tanımlanabilmesi için en az üç maddeye ihtiyaç vardır (Comrey, 1988). Thurstone (1947) m boyut sayısı, n madde sayısı olmak üzere bir boyutta yer alması gereken madde sayısını;

$$n \geq \frac{(2m+1)+\sqrt{8m+1}}{2} \qquad (3)$$

formülü ile açıklamıştır. Buna göre iki boyutlu veri yapısı için beş, üç boyutlu veri yapısı için altı ve dört boyutlu veri yapısı için yedi madde bir boyut olarak tanımlanabilir. Boyutlara eşit ve farklı madde dağılımının sağlanabilmesi amacıyla iki, üç ve dört boyutlu veri yapıları için toplam madde sayısı 36 olarak belirlenmiştir.

2.2.2. Değişimleme Yapılan Koşullar

2.2.2.1. Boyut Sayısı

ÇBÖ, veri yapılarının daha düşük boyutlarda grafiksel olarak gösterimini sağlar. Alan yazın incelendiğinde iki veya en fazla üç boyutlu yapıların tercih edildiği raporlanmıştır (Anıl ve İnal, 2017). Boyut sayısı arttıkça nesnelerin grafiksel gösterimi ve yorumlanması zorlaşmaktadır (Ustaahmetoğlu, 2005). Bu araştırmada, boyut sayısı teknolojik gelişmelere bağlı olarak 2, 3 ve 4 olarak belirlenmiştir.

2.2.2.2. Boyutlar Arası Korelasyon

Korelasyon değeri 0.00'dan 1.00'e doğru artar. Eğitimde ve psikoloji alanında yapılan araştırmalar incelendiğinde boyutlar arası korelasyonun 0.00 ile 0.90 arasında değişen değerler aldığı görülmektedir (De Champlain ve Gessorali, 1996; Finch ve Habing, 2007; Jang ve Roussos, 2007). 0.00-0.29 arası zayıf; 0.30-0.49 arası düşük; 0.50-0.69 arası orta; 0.70-0.89 arası kuvvetli ve 0.90-1.00 çok kuvvetli ilişkiyi gösterir (Croker ve Algina, 1986). Boyutlar arası korelasyon arttıkça testin tek boyutta açıklanmaya yatkınlığı artmaktadır (Doğan ve Başokçu, 2010). Bu nedenle, araştırmada 0.10 (düşük), 0.30 (orta) ve 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon değerleri belirlenmiştir.

2.2.2.3. Örneklem Büyüklüğü

Çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinin varsayımlarının karşılanmasında örneklem büyüklüğü bir sınırlılık oluşturmaktadır. Alan yazın incelendiğinde, ÇBÖ her hangi bir örneklem büyüklüğüne ilişkin varsayımı bulunmadığı görülmüştür. Bu nedenle çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinde var olan örneklem büyüklüğü koşuluna alternatif olabilmesi açısından örneklem büyüklüğü 100, 250 ve 500 olarak belirlenmiştir.

2.2.2.4. Boyutlara Madde Dağılımı

Boyutlara madde dağılımı, iki, üç ve dört boyutlu veri yapısında her bir boyutta yer alması gereken en az madde sayısı dikkate alınarak her bir boyutta eşit veya farklı sayıda madde olmak üzere değişimlenmiştir. Buna göre iki boyutlu veri yapısında eşit madde dağılımında 18-18; farklı madde dağılımında 24-12 üç boyutlu veri yapısında eşit madde dağılımında 12-12-12; farklı madde dağılımında 18-12-6; dört boyutlu veri yapısında eşit madde dağılımında 9-9-9-9; farklı madde dağılımında 12-9-8-7 madde yer almaktadır.

2.3. Verilerin Üretimi

Alanyazında çok boyutlu yapılarda farklı benzetim koşullarında veri üretilmesine imkân veren (R, MULTISIM, MIRTGEN, RenGen, WinGen vb.) farklı programların kullanıldığı görülmektedir. Bu araştırmada, belirlenen koşullara uygun veriler üretmek amacıyla MIRTGEN 2.0 (Luecth, 2004) yazılımı kullanılmıştır. Program 10 boyuta kadar çok boyutlu (1-0) puanlanabilen iki kategorili veriler üretebilmektedir. Bilişsel özelliklerin ölçülmesinde gerçek test koşullarında kullanılan çoktan seçmeli test yapısına uygundur. Alan yazın incelendiğinde çok boyutlu veri yapılarında farklı benzetim koşullarında veri üretimi yapılan çalışmalar bulunmaktadır (Alan, 2008; Gündüz, 2011; Sünbül, 2012; Koğar, 2014; Gül, 2015; Özberk, 2017).

Bu araştırmada çok boyutluluk yapısını temsilen iki, üç ve dört boyutlu yapılarda boyutlar arası korelasyon 0.10, 0.30 ve 0.50 değişimlenerek veri üretimi yapılmıştır. Boyutlara madde dağılımında Thurstone (1947)'ın çok boyutlu bir yapıda bir boyutta yer alması gereken madde sayısı formülü dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda iki boyutlu veri yapısında boyutlara eşit madde

dağılımı (18-18), farklı madde dağılımı (24-12); üç boyutlu veri yapısında boyutlara eşit madde dağılımı (12-12-12), farklı madde dağılımı (18-12-6);dört boyutlu veri yapısında boyutlara eşit madde dağılımı (9-9-9-9), farklı madde dağılımı (12-9-8-7) olarak düşük (100), orta (250) ve yüksek (500) örneklem büyüklükleri için değişimlenmesi gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada, veri üretiminde kullanılan benzetim koşulları Tablo 3'de özetlenmiştir.

Tablo 3

Araştırmada Kullanılan Benzetim Koşulları

Koşullar	Boyut Sayısı	Boyutlar Arası Korelasyon	Örneklem Büyüklüğü	Boyutlara Madde Dağılımı	Toplam
Düzeyler	2	0.10	100 250 500	18-18 (Eşit) 24-12 (Farklı)	6
		0.30	100 250 500	18-18 (Eşit) 24-12 (Farklı)	6
		0.50	100 250 500	18-18 (Eşit) 24-12 (Farklı)	6
	3	0.10	100 250 500	12-12-12 (Eşit) 18-12-6 (Farklı)	6
		0.30	100 250 500	12-12-12 (Eşit) 18-12-6 (Farklı)	6
		0.50	100 250 500	12-12-12 (Eşit) 18-12-6 (Farklı)	6
	4	0.10	100 250 500	9-9-9-9 (Eşit) 12-9-8-7 (Farklı)	6
		0.30	100 250 500	9-9-9-9 (Eşit) 12-9-8-7 (Farklı)	6
		0.50	100 250 500	9-9-9-9 (Eşit) 12-9-8-7 (Farklı)	6
Koşul Sayısı	3	3	3	2	54

Tablo 3'te görüldüğü üzere boyut sayısı, boyutlar arası korelasyon, örneklem büyüklüğü ve boyutlara madde dağılımı değişimlenerek 3 x 3 x 3 x 2 = 54 farklı deneysel koşul oluşturulmuştur. Toplam madde sayısı 36 olarak belirlenen veri seti için madde ayırt ediciliği, madde güçlüğü ve şans parametresi benzetim deseninde açıklandığı şekilde 3PLM uygun olarak sabitlenmiştir.

MIRTGEN 2.0 yazılımında veri üretimi işlemi öncesinde belirtilen benzetim koşullarına uygun olarak 'command file' ve 'itemparameter file' olmak üzere iki komut dosyası hazırlanmıştır. Verilerin üretiminde kullanılan dosya örnekleri Ek-1 de verilmiştir. Benzetim yöntemiyle veri üretiminde 25 tekrardan sonra hataların azalmakta olduğu ve etkinin 1.0 düzeyine yaklaştığı bilinmektedir (Harwell, Stone, Hsu ve Krisci, 1996). Bu araştırmada, her bir koşula ilişkin 25 tekrar yapılmış ve 54 farklı deneysel koşula ilişkin 54 x 25 = 1350 farklı veri seti üretilmiştir.

2.4. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında üretilen veri, (1-0) puanlanan ikili (binary) veri olması nedeniyle metrik olmayan çok boyutlu ölçekleme analizi yapılmıştır. ÇBÖ, veri yapısına göre uzaklık matrislerinin oluşturulması için standardizasyon (transformansyon) işlemi gerçekleştirilmektedir ancak ikili ölçekli (binary) verilerde bu işlem uygulanmamaktadır.

ÇBÖ, farklı başlangıç noktaları için farklı sonuçlar vermesi 'yerel minimum problemi' olarak tanımlanır. Stres değeri yerel minimum problemine bağlı olarak konfigürasyon başlangıç çözümlerinden etkilenmektedir. Klasik ölçekleme yaklaşımı, bu sorunu analitik olarak ele alır ve esnek değildir (Torgerson, 1952). ÇBÖ yöntemlerinin önemli bir bölümü, başlangıç konfigürasyon algoritması olarak Torgerson çözümünü kullanır. Borg ve Mair (2017), Torgerson başlangıç konfigürasyonunun genellikle iyi bir tahminde bulunduğunu rapor etmiştir. Bundan dolayı, bu araştırmada minimizasyon algoritmasının başlangıç noktası konfigürasyon çözümü olarak Torgerson algoritması seçilmiştir.

Konfigürasyon uzaklıkları hesaplamasında, Öklid (Euclidean) uzaklığı kullanılmıştır. Öklid uzaklığı gözlem vektörleri arasındaki farkların kareleri toplamının karekökünün alınması ile hesaplanır. Ölkid uzaklığı, en çok bilinen ve en yaygın kullanılan uzaklık ölçüsüdür. Gündüz (2011), çok boyutlu ölçekleme algoritmalarında stres değerini en iyi indirgeyen uzaklık ölçüsün Öklid uzaklığı olduğunu tespit etmiştir.

Yöntem karşılaştırması niteliğinde olan bu araştırmada, ÇBÖ yöntemleri stres değeri ve uygunluk katsayısına bağlı olarak model veri uyumu incelenmiştir. ALSCAL ve PROXSCAL yöntemlerinde Kruskal'ın Stres-1 değeri; ALSCAL yönteminde RSQ Uygunluk Katsayısı, PROXSCAL yönteminde Tucker'ın Uygunluk Katsayısı (Tucker's Congruence Coefficient) model-veri uyumu açısından betimsel olarak yorumlanmıştır.

Mair, Borg ve Rusch (2016), stres değerinin tek başına model-veri uyumunu değerlendirmede yetersiz kaldığını, sadece stres değerinin Kruskal tolereans değer aralığına göre kötü uyum gösterdiği gerekçesiyle reddedilmesinin hata olduğunu belirtmişlerdir. Walesiak ve Dudek (2017), stres değerinin yakınlık değerini ne kadar iyi temsil ettiğini bildirmekte yetersiz kaldığını vurgulamıştır. Borg, Groenen ve Mair (2017)'de bu görüşü destekler nitelikte ÇBÖ sonucunu yorumlamada birçok farklı yönün olabileceğini ve çözümler hakkında karar verme aşamasında sadece stres değeri yorumlanarak karar vermenin yanlış olduğunu öne sürmüşlerdir. Alan yazın kapsamında bu araştırmada model-veri uyumu Kruskal'ın Stres-1 değeri, RSQ uygunluk katsayısı ile değerlendirilmiştir. Ayrıca model veri uyumu, konfigürasyon haritaları ve 3D grafikleri ile benzetim koşullarına uygun örneklendirilerek yorumlanmıştır.

Araştırmada, verilerin analizinde SPSS 20 ve 3D grafik çiziminde Excel-XLSTAT programından yararlanılmıştır.

BÖLÜM 3

BULGULAR VE YORUMLAR

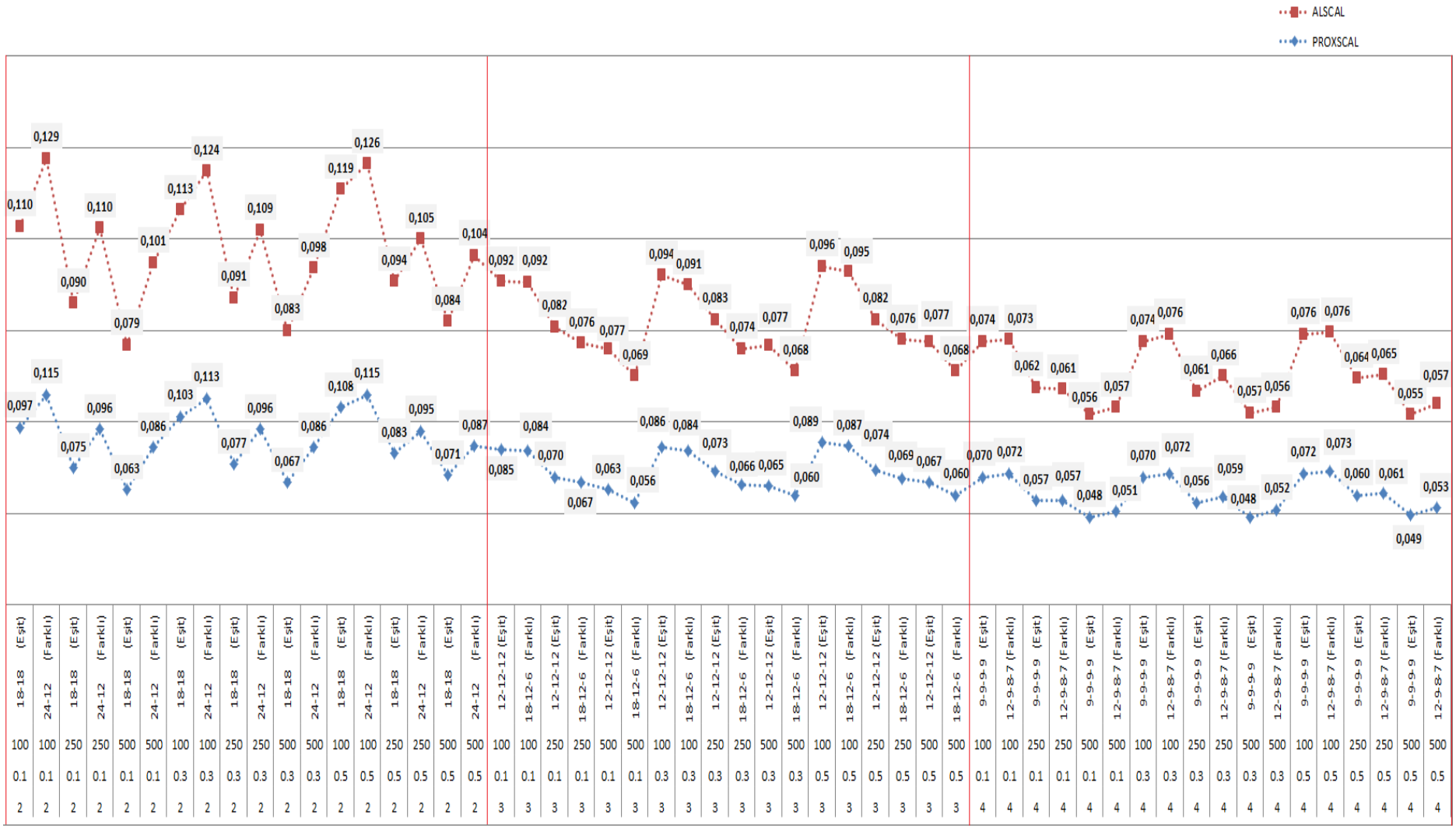
Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın amacı ve araştırma sorusu doğrultusunda elde edilen bulgular ve bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir. Bu kapsamda stres değeri ve RSQ uygunluk katsayısına ait bulgular, sırasıyla boyut sayısı (2, 3 ve 4), boyutlar arası korelasyon (0.10, 0.30 ve 0.50), örneklem büyüklüğü (100, 250 ve 500) ve boyutlara madde dağılımı (eşit ve farklı) için incelenmiştir. Öncelikle her bir yönteme ilişkin stres değeri ve RSQ uygunluk katsayısı bulguları model-veri uyumu açısından değerlendirilmiş, daha sonra iki yöntemin betimsel olarak karşılaştırmalı sonuçları verilmiştir.

Araştırmanın benzetim koşullarına göre ALSCAL ve PROXSCAL analizlerinden 25 tekrara göre elde edilen çok boyutlu ölçekleme sonuçları EK-2'de verilmiş olup ortalama stres ve RSQ uyum iyiliği ölçütü değerleri Tablo 4'te özetlenmiştir. Ayrıca benzetim koşullarına göre stres değeri değişimi grafiği Şekil 2'de verilmiştir.

Tablo 4

Benzetim Koşullarına Göre Çok Boyutlu Ölçekleme Bulguları

Boyut Sayısı	Boy.Ar. Kor.	Örneklem Büyüklüğü (n)	Madde Dağılımı	ALSCAL		PROXSCAL	
				Stres	RSQ	Stres	RSQ
2	0.1	100	18-18 (Eşit)	0.110	0.956	0.097	0.995
			24-12 (Farklı)	0.129	0.935	0.115	0.993
		250	18-18 (Eşit)	0.090	0.972	0.075	0.997
			24-12 (Farklı)	0.110	0.953	0.096	0.995
		500	18-18 (Eşit)	0.079	0.978	0.063	0.998
			24-12 (Farklı)	0.101	0.962	0.086	0.996
	0.3	100	18-18 (Eşit)	0.113	0.953	0.103	0.995
			24-12 (Farklı)	0.124	0.941	0.113	0.994
		250	18-18 (Eşit)	0.091	0.971	0.077	0.997
			24-12 (Farklı)	0.109	0.956	0.096	0.995
		500	18-18 (Eşit)	0.083	0.977	0.067	0.998
			24-12 (Farklı)	0.098	0.965	0.086	0.996
	0.5	100	18-18 (Eşit)	0.119	0.947	0.108	0.994
			24-12 (Farklı)	0.126	0.940	0.115	0.993
		250	18-18 (Eşit)	0.094	0.969	0.083	0.997
			24-12 (Farklı)	0.105	0.961	0.095	0.995
		500	18-18 (Eşit)	0.084	0.976	0.071	0.997
			24-12 (Farklı)	0.104	0.965	0.087	0.996
3	0.1	100	12-12-12 (Eşit)	0.092	0.958	0.085	0.996
			18-12-6 (Farklı)	0.092	0.960	0.084	0.996
		250	12-12-12 (Eşit)	0.082	0.970	0.070	0.998
			18-12-6 (Farklı)	0.076	0.975	0.067	0.998
		500	12-12-12 (Eşit)	0.077	0.974	0.063	0.998
			18-12-6 (Farklı)	0.069	0.981	0.056	0.998
	0.3	100	12-12-12 (Eşit)	0.094	0.957	0.086	0.996
			18-12-6 (Farklı)	0.091	0.962	0.084	0.996
		250	12-12-12 (Eşit)	0.083	0.969	0.073	0.997
			18-12-6 (Farklı)	0.074	0.978	0.066	0.998
		500	12-12-12 (Eşit)	0.077	0.975	0.065	0.998
			18-12-6 (Farklı)	0.068	0.982	0.060	0.998
	0.5	100	12-12-12 (Eşit)	0.096	0.957	0.089	0.996
			18-12-6 (Farklı)	0.095	0.959	0.087	0.996
		250	12-12-12 (Eşit)	0.082	0.972	0.074	0.997
			18-12-6 (Farklı)	0.076	0.976	0.069	0.998
		500	12-12-12 (Eşit)	0.077	0.975	0.067	0.998
			18-12-6 (Farklı)	0.068	0.982	0.060	0.998
4	0.1	100	9-9-9-9 (Eşit)	0.074	0.967	0.070	0.998
			12-9-8-7 (Farklı)	0.073	0.968	0.072	0.997
		250	9-9-9-9 (Eşit)	0.062	0.980	0.057	0.998
			12-9-8-7 (Farklı)	0.061	0.981	0.057	0.998
		500	9-9-9-9 (Eşit)	0.056	0.985	0.048	0.999
			12-9-8-7 (Farklı)	0.057	0.984	0.051	0.999
	0.3	100	9-9-9-9 (Eşit)	0.074	0.968	0.070	0.998
			12-9-8-7 (Farklı)	0.076	0.967	0.072	0.997
		250	9-9-9-9 (Eşit)	0.061	0.981	0.056	0.998
			12-9-8-7 (Farklı)	0.066	0.977	0.059	0.998
		500	9-9-9-9 (Eşit)	0.057	0.985	0.048	0.999
			12-9-8-7 (Farklı)	0.056	0.985	0.052	0.999
	0.5	100	9-9-9-9 (Eşit)	0.076	0.967	0.072	0.997
			12-9-8-7 (Farklı)	0.076	0.968	0.073	0.997
		250	9-9-9-9 (Eşit)	0.064	0.980	0.060	0.998
			12-9-8-7 (Farklı)	0.065	0.980	0.061	0.998
		500	9-9-9-9 (Eşit)	0.055	0.986	0.049	0.999
			12-9-8-7 (Farklı)	0.057	0.985	0.053	0.999



Şekil 2. Benzetim Koşullarına Göre Stres Değeri Değişim Grafiği

Tablo 4'te görüldüğü gibi ALSCAL yöntemi için stres değeri 0.055 ile 0.129 arasında değişmektedir. ALSCAL analizine göre model-veri uyumu orta ve iyi uyum aralığında değişim göstermektedir. En düşük stres değeri dört boyut, 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon, 500 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 9-9-9-9 (eşit) madde dağılımında; en yüksek stres değeri iki boyut, 0.10 (düşük) boyutlar arası korelayon, 100 örneklem büyüklüğü boyutlara 24-12 (farklı) madde dağılımında gözlenmektedir. RSQ değerleri ise 0.935 ile 0.986 arasında değişmektedir. RSQ değerine göre modelin neredeyse tamamına yakını %95'in üzerinde açıklanmaktadır. Bu verilerin iyi temsil edildiğinin bir göstergesidir. En düşük RSQ değeri ise iki boyut, 0.10 (düşük) boyutlar arası korelayon, 100 örneklem büyüklüğü boyutlara 24-12 (farklı) madde dağılımında; en yüksek değeri dört boyut, 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon, 500 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 9-9-9-9 (eşit) madde dağılımında gözlenmektedir. Stres değeri ve RSQ değeri arasındaki ilişki incelendiğinde iki değerin ters orantılı olarak birbirini tamamladığı şeklinde yorumlanabilir. En düşük RSQ değerine en yüksek stres değerinde, en yüksek RSQ değeri ise en düşük stres değerinde elde edilmektedir. Bu stres değerinin ölçeklenmiş verinin açıklanamayan varyans oranı, RSQ uygunluk ölçütü değerinin ise ölçeklenmiş verinin açıklanan varyans oranı olması ile yakından ilişkilidir.

PROXSCAL yöntemi için stres değeri 0.048 ile 0.115 arasında değişmektedir. PROXSCAL analizine göre model-veri uyumu orta ve çok iyi uyum aralığında değişim göstermektedir. En düşük stres değeri dört boyut, 0.10 (düşük) ile 0.30 (orta) boyutlar arası korelasyon, 500 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 9-9-9-9 (eşit) madde dağılımında; en yüksek stres değeri iki boyut, 0.10 (düşük) ile 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelayon, 100 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 24-12 (farklı) madde dağılımında gözlenmektedir. RSQ değerlerinin ise 0.993 ile 0.999 arasında değiştiği görülmektedir. RSQ değerine göre model %99 ve üzeri açıklanmaktadır. Bu verilerin iyi temsil edildiğinin bir göstergesidir. PROXSCAL yönteminde RSQ değerleri, görece birbirine çok yakın ya da aynı sonuçları vermektedir. Değişimin kısmen binde birler basamağında gözlenebilmesi, model-veri uyumunun açıklanmasında RSQ değerinin ayırt edici bir değişken olmadığını göstermektedir.

ALSCAL ve PROXSCAL yöntemleri benzer çalışma eğilimde olmakla beraber PROXSCAL yöntemi stres değerini görece daha iyi indirgemektedir. PROXSCAL yönteminin model-veri uyumu görece daha yüksektir. Her iki yöntemde de en düşük stres değeri dört boyut, 500 örneklem büyüklüğü ve boyutlara eşit sayıda madde dağılımı olduğunda gözlemlenirken en yüksek stres değeri iki boyut, 100 örneklem

büyüklüğü ve boyutlara farklı sayıda madde dağılımında gözlenmiştir. Stres değerinin boyut sayısı, örneklem büyüklüğü ve boyutlara madde dağılımına duyarlı olduğu şeklinde değerlendirilebilir.

Değişimlenen koşullara yönelik değerlendirmeler ayrıntılı olarak incelenerek alt başlıklar halinde aşağıda sunulmuştur.

3.1. Boyut Sayısının Model Veri Uyumuna Etkisi

Bu bölümde 'Boyut sayısına göre ALSCAL ve PROXSCAL analizlerinden elde edilen stres ve RSQ değerleri nasıl değişmektedir?' sorusuna ilişkin bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

Tablo 4 boyut sayısına göre ALSCAL yöntemi için incelendiğinde; iki boyutlu yapıda stres değeri 0.079 ile 0.129 arasında olduğundan göre model-veri uyumunun orta-iyi uyum aralığında olduğu söylenebilir. En düşük stres değeri 0.10 (düşük) boyutlar arası korelasyon, 500 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 18-18 (eşit) madde dağılımı; en yüksek stres değeri 0.10 (düşük) boyutlar arası korelasyon, 100 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 24-12 (farklı) madde dağılımında gözlenmektedir. RSQ değerleri ise 0.935 ile 0.978 arasında değişmektedir. Üç boyutlu yapıda stres değeri 0.068 ile 0.096 arasında olduğundan model-veri uyumunun iyi olduğu söylenebilir. En düşük stres değeri 0.30 (orta) ve 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon, 500 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 18-12-6 (farklı) madde dağılımında; en yüksek stres değeri 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon, 100 örneklem büyüklüğü, boyutlara 12-12-12 (eşit) madde dağılımında gözlenmektedir. RSQ değerleri ise 0.957 ile 0.982 arasında değişmektedir. Dört boyutlu yapıda stres değeri 0.055 ile 0.076 arasında değiştiği görülmektedir. En düşük stres değeri 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon, 500 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 9-9-9-9 (eşit) madde dağılımında; en yüksek stres değeri ise 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon, 100 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 9-9-9-9 (eşit) ve 12-9-8-7 (farklı) madde dağılımı ile 0.30 (orta) boyutlar arası korelasyon, 100 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 12-9-8-7 (farklı) madde dağılımında gözlenmektedir. RSQ değerleri ise 0.967 ile 0.986 arasında değişmektedir. ALSCAL yöntemine göre stres değeri boyut sayısı arttıkça sıfıra yaklaşmakta ve iyi uyum eğilimi göstermektedir. Boyut sayısı arttıkça RSQ uygunluk değeri artmaktadır. Başka bir deyişle, boyut sayısı arttıkça RSQ değeri artmakta, stres değeri azalmakta ve model-veri

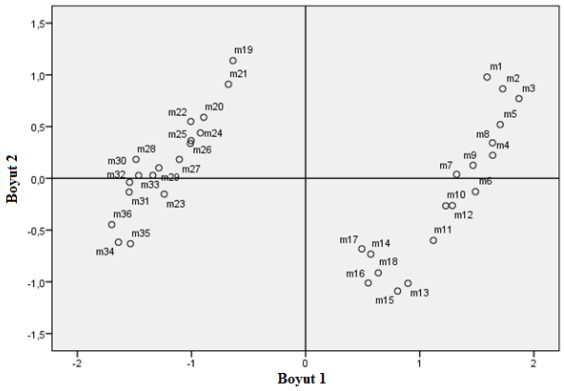
uyumu mükemmel uyuma yaklaşmaktadır. En düşük RSQ değeri en yüksek stres değerinde, en yüksek RSQ değeri ise en düşük stres değerinde gözlenmektedir.

Tablo 4 boyut sayısına göre PROXSCAL yöntemi için incelendiğinde; iki boyutlu yapıda stres değeri 0.063 ile 0.115 arasında olduğundan göre model-veri uyumunun orta-iyi uyum aralığında olduğu söylenebilir. En düşük stres değeri 0.10 (düşük) boyutlar arası korelasyon, 500 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 18-18 (eşit) madde dağılımı; en yüksek stres değeri 0.10 (düşük) ile 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon, 100 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 24-12 (farklı) madde dağılımında gözlenmektedir. RSQ değerleri ise 0.993 ile 0.998 arasında değişmektedir. Üç boyutlu yapıda stres değeri 0.056 ile 0.089 arasında değiştiği görülmektedir. Model veri uyumu iyidir. En düşük stres değeri 0.10 (düşük) boyutlar arası korelasyon, 500 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 18-12-6 (farklı) madde dağılımda; en yüksek stres değeri 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon, 100 örneklem büyüklüğü, boyutlara 12-12-12 (eşit) madde dağılımında gözlenmektedir. RSQ değerleri ise 0.996 ile 0.998 arasında değişmektedir. Dört boyutlu yapıda stres değeri 0.048 ile 0.073 arasında değiştiği görülmektedir. Model veri uyumu iyi-çok iyi uyum arasında değişmektedir. En düşük stres değeri 0.10 (düşük) ve 0.30 (orta) boyutlar arası korelasyon, 500 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 9-9-9-9 (eşit) madde dağılımında; en yüksek stres değeri 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon, 100 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 12-9-8-7 (farklı) madde dağılımında gözlenmektedir. En düşük RSQ değerinin 0.997 en yüksek 0.999 gözlenmektedir. RSQ uygunluk katsayısı birbirine yakın ya da aynı sonuçlar vermektedir. Model-veri uyumunun yorumlanması açısından RSQ değeri ayırt edici bir ölçüt değildir.

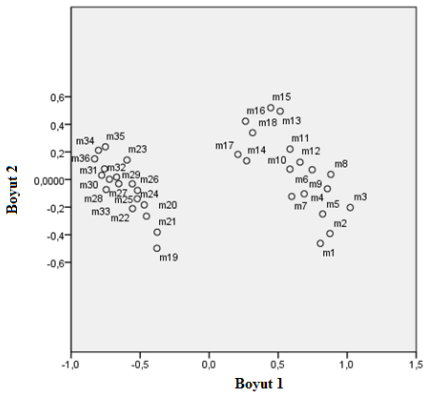
Stres değeri boyut sayısına duyarlıdır. Boyut sayısı arttıkça model veri uyumu mükemmel uyuma yaklaşmaktadır. Mair ve diğerlerinin (2016), boyut sayısı ne kadar fazla olursa stres o kadar az olur araştırma sonuçlarıyla örtüşmektedir. Boyut sayısına göre ALSCAL ve PROXSCAL yöntemleri karşılaştırıldığında, her iki yöntem birbirine görece yakın ve benzer sonuçlar vermesine rağmen PROXSCAL yönteminin stres değerini daha iyi indirgediği; RSQ değerininin birbirine çok yakın veya aynı sonuçlar verdiği için model-veri uyumunun değerlendirilmesinde kullanılamayacağı değerlendirilmiştir.

Şekil 3'te iki, üç ve dört boyutlu yapılarda ALSCAL ve PROXSCAL yöntemlerinden elde edilen konfigürasyon haritaları stres değerleri ile ilişkilendirilerek karşılaştırmalı olarak örneklendirilmiştir.

2 Boyut (n = 100; 0.10; 18-18)

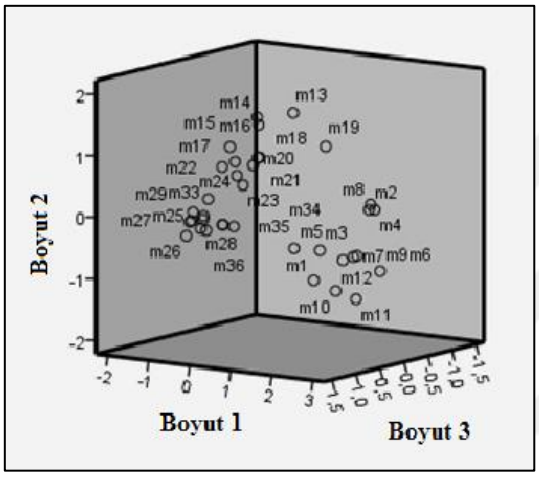


ALSCAL
Stres = 0,110

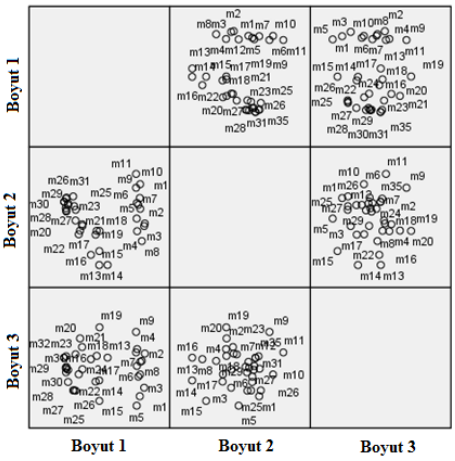


PROXSCAL
Stres = 0,097

3 Boyut (n = 100; 0.10; 12-12-12)

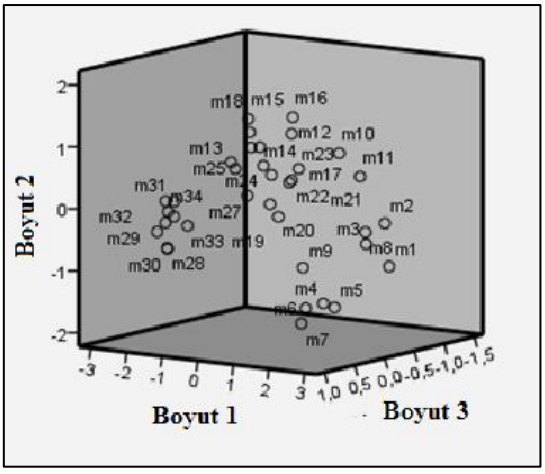


ALSCAL
Stres = 0,092

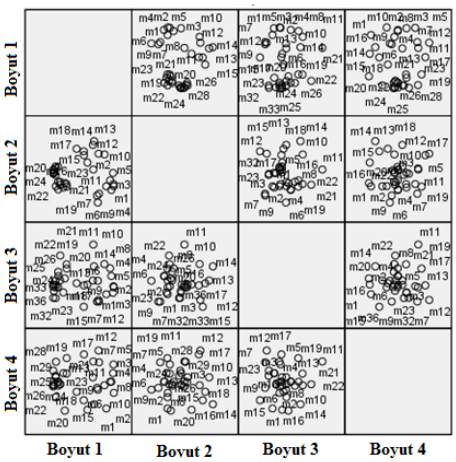


PROXSCAL
Stres = 0,085

4 Boyut (n =100;0.10; 9-9-9-9)



ALSCAL
Stres = 0,074



PROXSCAL
Stres = 0,070

Şekil 3. Boyut Sayısı Değişimine Göre Örnek Konfigürasyon Haritaları

Şekil 3 incelendiğinde PROXSCAL yönteminin stres değerini ALSCAL yöntemine göre daha iyi indirgediği ve görece stres değeri azaldığında noktalar olarak gösterilen nesnelerin birbirine yaklaştığı fark edilmektedir. Boyut sayısı artıkça stres değerinin azalması, noktalar olarak gösterilen nesnelerin konfigürasyon haritasında en iyi ve en uygun konumu alabilme imkanları ile yakından ilgilidir.

ALSCAL ve PROXSCAL yöntemlerinin sunduğu konfigürasyon haritaları iki boyutlu yapılar için sunulan benzerlik gösterirken üç ve dört boyutlu yapılarda görsel olarak farklılaşmaktadır. ALSCAL yöntemi üç boyut ve üzeri görsel haritaları bir küp modeli yardımıyla gösterirken PROXSCAL yöntemi n boyut sayısı olmak üzere n x n olacak şekilde noktaların simetrik ve yansımalı olduğu düzlemsel bir boyut matrisi üzerinden noktaların gösterimini gerçekleştirmektedir.

3.2. Boyutlar Arası Korelasyonun Model Veri Uyumuna Etkisi

Bu bölümde 'Boyutlar arası korelasyona göre ALSCAL ve PROXSCAL analizlerinden elde edilen stres ve RSQ değerleri nasıl değişmektedir?' sorusuna ilişkin bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

Tablo 4 boyutlar arası korelasyona göre ALSCAL yöntemi için incelendiğinde; 0.10 (düşük) boyutlar arası korelasyonda stres değeri 0.056 ile 0.129; 0.30 (orta) boyutlar arası korelasyonda stres değeri 0.056 ile 0.124; 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyonda stres değeri 0.055 ile 0.126 arasında değiştiği görülmektedir. Tüm değişimlenen boyutlar arası korelasyon koşullarında en düşük stres değeri dört boyut, 500 örneklem büyüklüğü, boyutlara 9-9-9-9 (eşit) madde dağılımında, en yüksek stres değeri iki boyut, 100 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 24-12 (farklı) madde dağılımında elde edilmiştir. RSQ değerleri ise sırasıyla 0.935 ile 0.985; 0.941 ile 0.985 ve 0.940 ile 0.986 olmak üzere görece birbirine yakın değerlerdir. Düşük, orta ve yüksek boyutlar arası korelasyon koşullarında elde edilen stres ve RSQ değerleri görece birbirine çok yakındır. Model veri uyumu orta veya iyi uyum arasında değişmektedir.

Tablo 4 boyutlar arası korelasyona göre PROXSCAL yöntemi için incelendiğinde 0.10 (düşük) boyutlar arası korelasyonda stres değeri 0.048 ile 0.115; 0.30 (orta) boyutlar arası korelasyonda stres değeri 0.048 ile 0.113; 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyonda stres değeri 0.049 ile 0.115 arasında değiştiği görülmektedir. Tüm değişimlenen boyutlar arası korelasyon koşullarında en düşük stres değeri dört boyut, 500 örneklem büyüklüğü, boyutlara 9-9-9-9 (eşit) madde

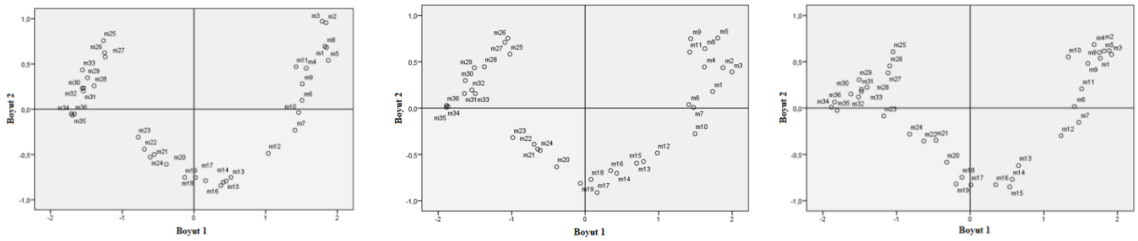
dağılımında, en yüksek stres değeri iki boyut, 100 örneklem büyüklüğü ve boyutlara 24-12 (farklı) madde dağılımında elde edilmiştir. RSQ değerleri tüm koşullarda 0.993 ile 0.999 arasında değişmekte olup neredeyse değişim gözlenmemektedir. Düşük, orta ve yüksek boyutlar arası korelasyon koşullarında elde edilen stres ve RSQ değerleri görece birbirinin aynı ya da çok yakındır. Model veri uyumu orta veya iyi uyum arasında değişmektedir.

Boyutlar arası korelasyon değişimi ALSCAL ve PROXSCAL yöntemleri için benzer sonuçlar vermektedir. Stres değeri boyutlar arası korelasyona duyarlı değildir. Boyutlar arası korelasyon değişimine göre stres ve RSQ değerinde değişim gözlenmemektedir. Boyutlar arası korelasyon model-veri uyumu için ayırt edici bir koşul değildir. Boyutlar arası korelasyon 0.50 ve altında olduğunda ALSCAL PROXSCAL analizlerinde stres değerini etkilemediği şeklinde yorumlanabilir.

Şekil 4'te 0.10, (düşük), 0.30 (orta) ve 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon değerlerine göre değişimlenen iki, üç ve dört boyutlu yapıda elde edilen konfigürasyon haritaları stres değerleri ile ilişkilendirilerek karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

2 Boyut (n= 500; 24-12; ALSCAL)

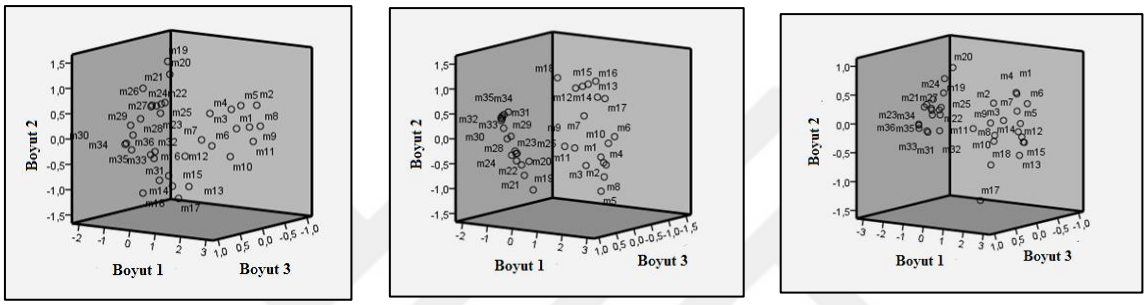
0.10 (Düşük) **0.30 (Orta)** **0.50 (Yüksek)**



Stres = 0.101 **Stres = 0.098** **Stres = 0.097**

3 Boyut (n =500; 18-12-6; ALSCAL)

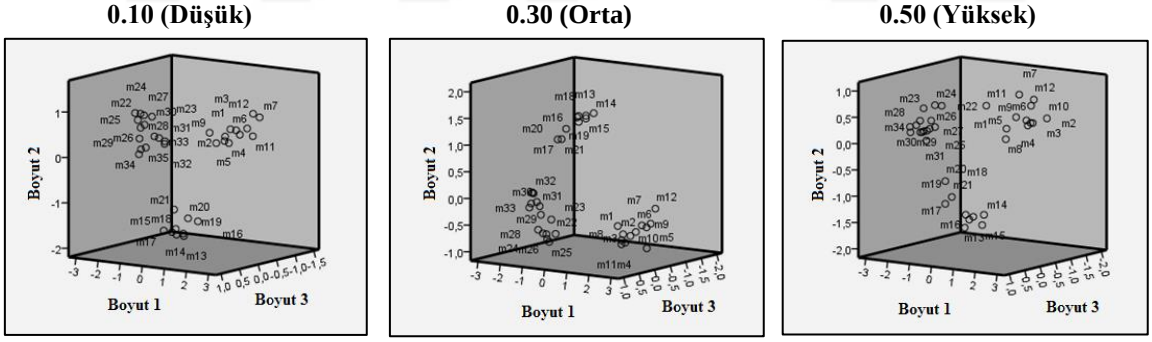
0.10 (Düşük) **0.30 (Orta)** **0.50 (Yüksek)**



Stres = 0.069 **Stres = 0.067** **Stres = 0.068**

4 Boyut (n =500; 12-9-8-7; ALSCAL)

0.10 (Düşük) **0.30 (Orta)** **0.50 (Yüksek)**



Stres = 0.057 **Stres = 0.056** **Stres = 0.057**

Şekil 4. Boyutlar Arası Korelasyon Değişimine Göre Örnek Konfigürasyon Haritaları

Şekil 4'e göre boyutlar arası korelasyon artıkça noktalar birbirine yaklaşmaktadır. Bu durum, Doğan ve Başokçu'nun (2010) çok boyutlu yapılarda boyutlar arası korelasyon artıkça yapının tek boyutta açıklanmaya yatkınlığının arttığı bulgusuyla örtüşmektedir. Ancak değişimlenen boyutlar arası korelasyon koşullarına göre stres değeri değişimi ihmal edilecek kadar azdır.

3.3. Örneklem Büyüklüğünün Model Veri Uyumuna Etkisi

Bu bölümde 'Örneklem büyüklüğüne göre ALSCAL ve PROXSCAL analizlerinden elde edilen stres ve RSQ değerlerinin nasıl değişmektedir?' sorusuna ilişkin bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

Tablo 4 örneklem büyüklüğüne göre ALSCAL yöntemi için incelendiğinde 100 örneklemde stres değeri 0.073 ile 0.129 arasında değiştiği görülmektedir. Model veri uyumu orta ya da iyi uyum göstermektedir. En düşük stres değeri dört boyut, 0.10 (düşük) boyutlar arası korelasyon ve boyutlara 12-9-8-7 (farklı) madde dağılımında; en yüksek stres değeri iki boyut, 0.10 (düşük) boyutlar arası korelasyon, boyutlara 24-12 (farklı) madde dağılımında gözlenmektedir. RSQ değerleri ise 0.935 ile 0.968 arasında değişmektedir. Örneklem büyüklüğü 250 olduğunda stres değeri 0.061 ile 0.110 arasında değişmektedir. Model veri uyumu iyi olarak yorumlanabilir. En düşük stres değer dört boyut, 0.10 (düşük) ve 0.30 (orta) boyutlar arası korelasyon ile boyutlara 9-9-9-9 (eşit) ve 12-9-8-7 (farklı) madde dağılımında; en yüksek stres değeri iki boyut, 0.10 (düşük) boyutlar arası korelasyon ve boyutlara 24-12 (farklı) madde dağılımında gözlenmektedir. RSQ değerleri ise 0.953 ile 0.981 arasında değişmektedir. 500 (yüksek) örneklemde stres değeri 0.055 ile 0.104 arasında değiştiği görülmektedir. Model veri uyumu iyi uyumdan çok iyi uyum aralığına doğru yaklaşmaktadır. En düşük stres değeri dört boyut, 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon ve boyutlara 9-9-9-9 (eşit) madde dağılımında; en yüksek stres değeri iki boyut, 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon ve boyutlara 24-12 (farklı) madde dağılımında gözlenmektedir. RSQ değerleri ise 0.962 ile 0.986 arasında değiştiği görülmektedir. En düşük RSQ değeri en yüksek stres değerinde, en yüksek RSQ değeri ise en düşük stres değerinde gözlenmektedir.

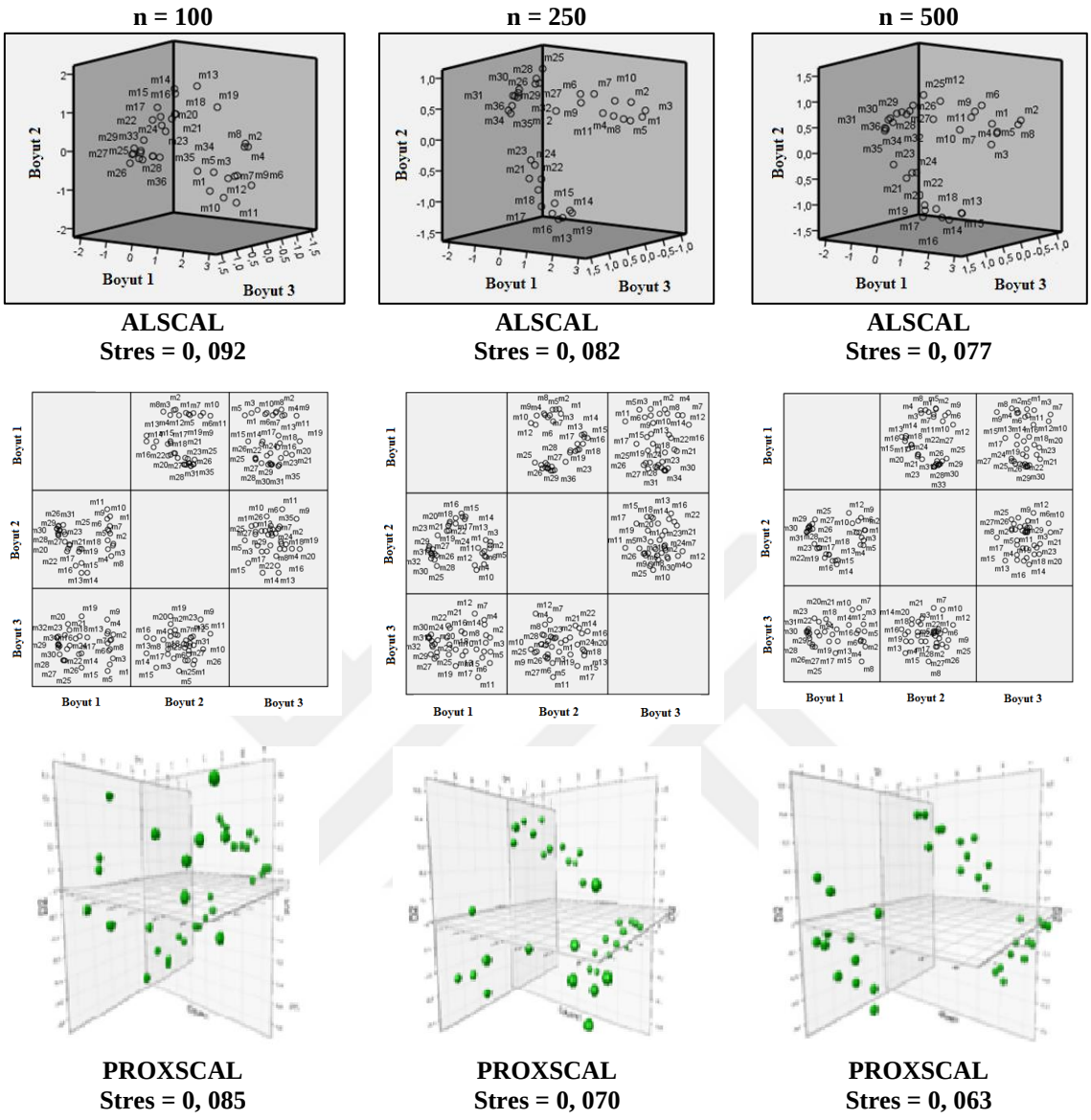
Tablo 4 örneklem büyüklüğüne göre PROXSCAL yöntemi için incelendiğinde; 100 (düşük) örneklemde stres değeri 0.070 ile 0.115 arasında değiştiği görülmektedir. Model-veri uyumu orta ya da iyi uyum göstermektedir. En düşük stres değeri dört boyut, 0.10 (düşük) ve 0.30 (orta) boyutlar arası korelasyon ve boyutlara 9-9-9-9 (eşit) madde dağılımında; en yüksek stres değeri iki boyut, 0.10 (düşük) ve 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon, boyutlara 24-12 (farklı) madde dağılımında gözlenmektedir. RSQ değerleri ise 0.993 ile 0.998 arasında değişmektedir. 250 (orta) örneklemde stres değeri 0.056 ile 0.096 arasında değiştiği görülmektedir. Model-veri uyumu iyi ya da çok iyi uyum göstermektedir. En düşük stres değeri dört boyut, 0.30 (orta) boyutlar arası

korelasyon, boyutlara 9-9-9-9 (eşit) madde dağılımında; en yüksek stres değeri iki boyut, 0.10 (düşük) ve 0.30 (orta) boyutlar arası korelasyon ve boyutlara 24-12 (farklı) madde dağılımında gözlenmektedir. RSQ değerleri ise 0.995 ile 0.998 arasında değişmektedir. 500 (yüksek) örneklemde stres değeri 0.048 ile 0.087 arasında değiştiği görülmektedir. Model-veri uyumu iyi ya da çok iyi uyum göstermektedir. En düşük stres değeri dört boyut, 0.10 (düşük) ve 0.30 (orta) boyutlar arası korelasyon, boyutlara 9-9-9-9 (eşit) madde dağılımında; en yüksek stres değeri iki boyut, 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon ve boyutlara 24-12 (farklı) madde dağılımında gözlenmektedir. RSQ değerleri ise 0.996 ile 0.999 arasında değişmektedir. RSQ uygunluk katsayısı birbirine yakın ya da aynı sonuçlar vermektedir. Model-veri uyumunun yorumlanması açısından RSQ değeri ayırt edici bir ölçüt değildir.

Stres değeri örneklem büyüklüğüne duyarlıdır. Örneklem büyüklüğü arttıkça stres değeri azalmakta ve model-veri uyumu çok iyi uyuma yaklaşmaktadır. Bu durum örneklem büyüklüğü arttıkça maddelerin konfigürasyonun daha iyi belirlendiği ve gerçeğe daha yakın kestirimler yapılabildiği şeklinde yorumlanabilir. Lord ve Novick (1968)'in örneklem büyüklüğünün artmasına bağlı olarak sonuçların güvenirliğinin artması ve hata varyanslarının azalması ile benzerlik göstermektedir. Örneklem büyüklüğü 250 ve üzeri olduğunda model-veri uyumunun çok iyi uyuma yaklaştığı görülmektedir. Model veri uyumunun 250 ve üzeri örneklemde her iki yöntemin de daha iyi model-veri uyumuna sahip olduğu söylenebilir. Bu sonuç, Nunally ve Bernstein (1994)'ün güvenilir sonuçlar elde etmek için en az 300 örneklem büyüklüğünde çalışması gerekir sonucu ile de benzerlik göstermektedir. RSQ değerleri görece birbirine yakındır ve model-veri uyumu için yordayıcı değildir.

Şekil 5'te 100 (küçük), 250 (orta) ve 500 (büyük) örneklem büyüklüklerinde elde edilen ALSCAL konfigürasyon haritaları ve PROXSCAL analizi sonucu elde edilen bulgular doğrultusunda XLSTAT-3D konfigürasyon haritaları stres değerleri ile ilişkilendirilerek karşılaştırmalı olarak örneklendirilmiştir.

3 Boyut; 0.10; 12-12-12



Şekil 5. Örneklem Büyüklüğü Değişimine Göre Örnek Konfigürasyon Haritaları

Şekil 5'te göre örneklem büyüklüğü artıkça noktalar birbirinden uzaklaşmaktadır. Stres değeri, örneklem büyüklüğüne duyarlıdır. Örneklem büyüklüğü arttıkça stres değeri azalmıştır. Örneklem büyüklüğünün artması model-veri uyumunu artırmaktadır.

3.4. Boyutlara Madde Dağılımının Model Veri Uyumuna Etkisi

Bu bölümde 'Boyutlara madde dağılımına göre ALSCAL ve PROXSCAL analizlerinden elde edilen stres ve RSQ değerlerinin nasıl değişmektedir?' sorusuna ilişkin bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

Tablo 4 boyutlara madde dağılımına göre ALSCAL yöntemi için incelendiğinde boyutlara eşit madde dağılımında stres değeri 0.055 ile 0.119 arasında değiştiği görülmektedir. En düşük stres değeri dört boyut, 0.50 (orta) boyutlar arası korelasyon ve 500 örneklem büyüklüğünde; en yüksek stres değeri iki boyut, 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon ve 100 örneklem büyüklüğünde gözlenmektedir. RSQ değerleri ise 0.947 ile 0.986 arasında değiştiği görülmektedir. Boyutlara farklı madde dağılımında ise stres değeri 0.056 ile 0.129 arasında değiştiği görülmektedir. En düşük stres değeri dört boyut, 0.30 (orta) boyutlar arası korelasyon ve 500 örneklem büyüklüğünde; en yüksek stres değeri iki boyut, 0.10 (düşük) boyutlar arası korelasyon ve 100 örneklem büyüklüğünde gözlenmektedir. RSQ değerlerinin ise 0.946 ile 0.984 arasında değiştiği görülmektedir.

Tablo 4 boyutlara madde dağılımına göre PROXSCAL yöntemi için incelendiğinde boyutlara eşit madde dağılımı stres değeri 0.048 ile 0.108 arasında değiştiği görülmektedir. En düşük stres değeri dört boyut, 0.30 (orta) boyutlar arası korelasyon ve 500 örneklem büyüklüğünde; en yüksek stres değeri iki boyut, 0.50 (yüksek) boyutlar arası korelasyon ve 100 örneklem büyüklüğünde gözlenmektedir. İki boyutlu yapıda RSQ değerlerinin ise 0.994 ile 0.999 arasında değiştiği görülmektedir. Boyutlara farklı madde dağılımında ise stres değeri 0.051 ile 0.115 arasında değiştiği görülmektedir. En düşük stres değeri dört boyut, 0.10 (düşük) boyutlar arası korelasyon ile 500 örneklem büyüklüğünde; en yüksek stres değeri iki boyut, 0.10 (düşük) ve 0.30 (orta) boyutlar arası korelasyon ile 100 örneklem büyüklüğünde gözlenmektedir. RSQ değerlerinin ise 0.994 ile 0.999 arasında değiştiği görülmektedir.

ALSCAL ve PROXSCAL yönteminin her ikisinde de model veri uyumu boyutlara eşit sayıda madde dağılımında çok iyi uyuma yaklaşırken, boyutlara farklı sayıda madde dağılımında iyi uyum aralığında kalmıştır. Stres değeri boyutlara madde dağılımına duyarlıdır. Ancak stres değeri değişimi boyut sayısına bağlı olarak boyut dağılımına yönelik verdiği tepki yönünde farklılaşmaktadır. İki boyutlu yapıda boyutlara madde dağılımı farklılaştığında (24-12) stres değerinin arttığı ve model veri uyumunun azaldığı görülmektedir. Üç boyutlu yapıda 100 örneklem büyüklüğünde stres

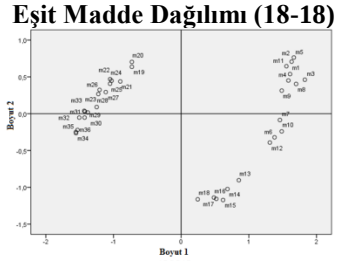
değeri boyutlara madde dağılımına göre değişim göstermezken 250 ve üzeri örneklemde görece stres değeri azalmıştır. Dört boyutlu yapıda ise boyutlara madde dağılımına göre stres değerinin değişim göstermediği, görece birbirine yakın stres değerleri elde edildiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda boyut sayısı arttıkça boyutlara eşit madde dağılımı ile farklı madde dağılımından elde edilen stres değerlerinin birbirine yakın sonuçlar vermektedir. Bu durum toplam madde sayısı sabit olması koşuluyla boyut sayısı arttıkça her bir boyuttaki madde sayısının birbirine yakın olmasına ile ilişkilendirilebilir. Örneğin dört boyutlu yapıda boyutlara eşit sayıda madde dağılımında her bir boyutta dokuzar madde var iken boyutlara farklı sayıda madde dağılımda her bir boyutta sırasıyla on iki, dokuz, sekiz ve yedi madde olmakla her bir boyuttaki madde sayısı görece birbirine yakındır.

Boyutlara madde dağılımının farklılaştığında stres değerinin artması boyutlardaki farklı madde sayılarının hata miktarlarına etkisi ile ilişkilendirilebilir. Başka bir deyişle boyutlara farklı sayıda madde dağıldığında hata miktarı artmakta ve model veri uyumu azalmaktadır. Türker (2016)'nın farklı madde sayılarında yapılacak çalışmaların hata miktarlarını artırdığı ve hesaplana katsayıları etkilediği sonucu araştırmanın sonucunu bu sonucu destekler niteliklerdir. Boyutlara farklı madde dağılımı yapıldığında stres değeri artmış ve model veri uyumu azaldığı belirlenmiştir.

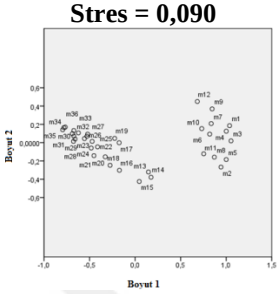
Şekil 6'da boyutlara madde dağılımı eşit ve farklı olarak değişimlenerek elde ALSCAL ve PROXSCAL analizi sonucu elde edilen iki ve dört boyutlu yapılara ilişkin bulgular stres değerleri ile ilişkilendirilerek karşılaştırmalı olarak örneklendirilmiştir.

2 Boyut; n = 250; 0.10

Eşit Madde Dağılımı (18-18)

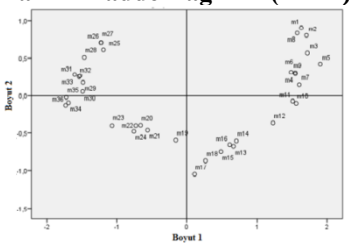


ALSCAL
Stres = 0,090

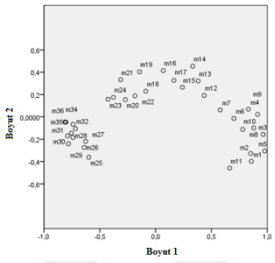


PROXSCAL
Stres = 0,075

Farklı Madde Dağılımı (24-12)



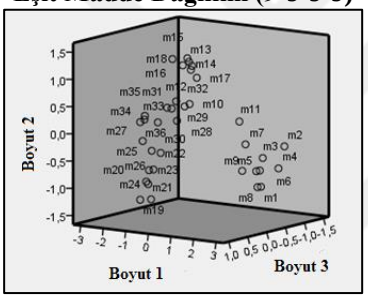
ALSCAL
Stres = 0,110



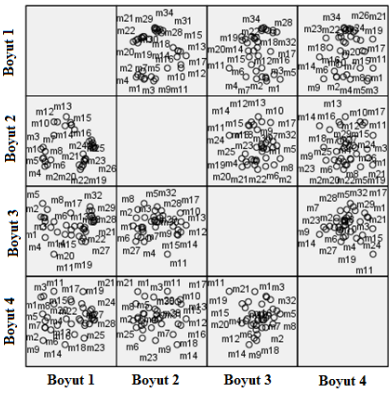
PROXSCAL
Stres = 0, 096

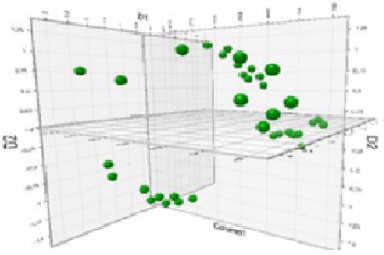
4 Boyut; n = 250; 0,10

Eşit Madde Dağılımı (9-9-9-9)



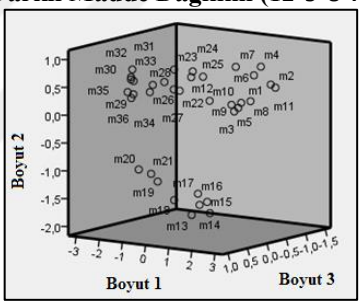
ALSCAL
Stres = 0,062



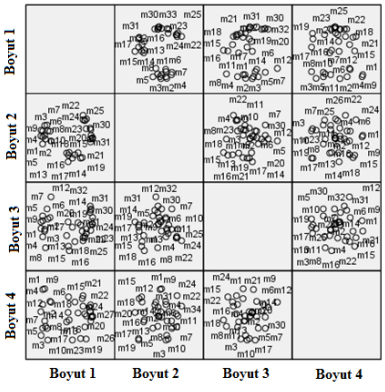


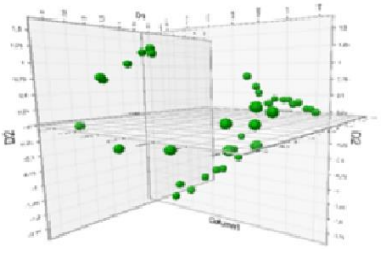
PROXSCAL
Stres = 0,057

Farklı Madde Dağılımı (12-9-8-7)



ALSCAL
Stres = 0,061





PROXSCAL
Stres = 0,057

Şekil 6. Boyutlardaki Madde Sayısı Dağılımına Göre Örnek Konfigürasyon Haritaları

Şekil 6'da boyutlardaki madde sayısı farklılaştığında stres değerinin arttığı ve noktaların birbirine yakınlaştığı görülmektedir. Boyutlara eşit sayıda madde dağıldığında aynı boyuttaki noktalar birbirine yaklaşmakta ve model-veri uyumunun arttığı gözlemlenmiştir. Boyut sayısı arttıkça boyutlarda madde sayısı farklılaştığında her bir boyutta yer alan madde sayısı birbirine yaklaşmış ve stres değeri değişimi azalmıştır.

Boyut sayısı ve örneklem büyüklüğü stres değerini önemli ölçüde etkilemektedir. Boyut sayısı veya örneklem büyüklüğü artarken stres değerinin azaldığı, boyut sayısı veya örneklem büyüklüğü azalırken de stres değerinin arttığı görülmektedir. Nitekim en düşük stres değeri dört boyut ve 500 örneklem büyüklüğünde gözlemlenirken en yüksek stres değeri iki boyut ve 100 örneklem büyüklüğünde gözlemlenmiştir. Boyutlara farklı sayıda madde dağılımın stres değerine etkisi her bir boyut yer alan madde sayısı ile yakından ilişkilidir. Boyut sayısı arttıkça her bir boyutta yer alan madde sayısı birbirine yaklaşmaktadır. Her bir boyuta yer alan madde sayısı birbirine eşit veya yakın olduğunda stres değeri benzer sonuçlar verirken boyutlardaki madde sayısı farklılaştığında stres değeri artmakta ve model veri uyumu azalmaktadır. Boyutlar arası korelasyon ise stres değerini belirgin bir şekilde etkilememekte sadece konfigürasyon haritasında boyutlar arası korelasyon artarken yapının daha az boyutta açıklanmaya yatkınlığının arttığı görülmektedir. Sonuç olarak boyut sayısı, örneklem büyüklüğü ve boyutlara madde dağılımının model veri uyumunu etkilerken boyutlar arası korelasyon değişimin gözlenen bir etkisi bulunmamıştır. ALSCAL ve PROXSCAL yöntemlerinden elde edilen stres değerleri incelendiğinde tüm koşullarda birbirine benzer sonuçlar vermiştir. PROXSCAL yöntemi stres değerini görece daha iyi indirgemektedir. Bu durum ALSCAL yönteminin nesneler arasında fark gözetmeden küçük ve büyük mesafeleri eşit olarak kabul etmesinden kaynaklanıyor olabileceği değerlendirilmiştir. RSQ değeri ALSCAL yönteminde stres değerine bağlı olarak birbirine yakın sonuçlar vermekle beraber PROXSCAL yöntemine göre değişim daha kolay gözlemlenebilmektedir. Stres değeri azaldıkça RSQ değerinin arttığı görülmüştür. En düşük RSQ değeri en yüksek stres değerinde, en yüksek RSQ değeri ise en düşük stres değerinde gözlenmektedir. Ancak her iki yöntemde de RSQ değerinin birbirine çok yakın veya aynı sonuçlar verdiği için model-veri uyumunun değerlendirilmesinde kullanılamayacağı değerlendirilmiştir.

BÖLÜM 4

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen sonuçlara ve bu sonuçlara dayalı önerilere yer verilmiştir.

4.1. Sonuçlar

1. Araştırmada boyut sayısı iki, üç ve dört olarak değişimlenmiştir. Boyut sayısı artarken stres değerinin azaldığı veya azalma eğiliminde olduğu görülmüştür. Boyut sayısı arttıkça stres değeri azalırken model-veri uyumu artmaktadır.
2. Araştırmada boyutlar arası korelasyon 0.10 (düşük), 0.30 (orta) ve 0.50 (yüksek) olmak üzere değişimlenmiştir. Boyutlar arası korelasyon 0.50 ve altı olması durumunda, bu korelasyonun stres değerini etkilemediği ve model-veri uyumuna etkisi olmadığı belirlenmiştir.
3. Araştırmada örneklem büyüklüğü 100 (küçük), 250 (orta) ve 500 (büyük) örneklem olmak üzere değişimlenmiştir. 250 ve üzeri örneklemde ALSCAL ve PROXSCAL yöntemleri daha iyi çalışmaktadır. Örneklem sayısı artıkça stres değeri azalırken model-veri uyumu artmaktadır.
4. Araştırmada boyutlara madde dağılımı iki boyutlu yapılarda 18-18 (eşit); 24-12 (farklı), üç boyutlu yapılarda 12-12-12 (eşit); 18-12-6 (farklı) ve dört boyutlu yapılarda 9-9-9-9 (eşit); 12-9-8-7 (farklı) olarak değişimlenmiştir. Her bir boyuta yer alan madde sayısı birbirine eşit veya yakın olduğunda stres değeri etkilenmezken boyutlardaki madde sayısı farklılaştığında stres değeri artarken model veri uyumu azalmaktadır.
5. Tüm koşullarda RSQ uygunluk katsayısı model-veri uyumu açısından mükemmel uyumu göstermektedir. Stres değeri azalırken RSQ değeri artmaktadır. Değişim, ALSCAL yönteminde yüzde birler basamağında gözlemlenirken PROXSCAL yönteminde binde birler basamağında gözlemlenebilmiştir. ALSCAL ve PROXSCAL yöntemlerinde RSQ uygunluk katsayısı model-veri uyumunun belirlenmesinde ayırt edici değildir.

Sonuç olarak, değişimlenen koşullara göre PROXSCAL yönteminin tüm koşullarda ALSCAL yöntemine göre stres değerini daha iyi indirgediği belirlenmiştir. RSQ uygunluk katsayısı model-veri uyumunun belirlenmesinde ayırt edici değildir. PROXSCAL yönteminin ALSCAL yöntemine göre model veri uyumu daha iyidir.

4.2. Öneriler

Araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak geliştirilen öneriler şu şekildedir:

4.2.1. Araştırma Sonucuna Yönelik Öneriler

1. PROXSCAL yönteminin ALSCAL yöntemine göre model veri uyumu daha iyi olduğundan tercih edilmesi önerilir.
2. ALSCAL ve PROXSCAL yöntemleri 250 ve üzeri örneklemlerde daha iyi çalıştığı tespit edilmiş olup örneklem sayısının 250 ve üzeri belirlenmesi önerilir.
3. Boyutlar arası korelasyon 0.50 ve altı olması durumunda, bu korelasyonun stres değerine etkisi olmadığı varsayılabilir.
4. Araştırmacıların görsel yorumlama ve algılama açısından güçlü buldukları konfigürasyon haritalarını kullanmaları önerilir. Buna ek olarak, 3D grafik çizimlerinden faydalanılarak yorumlamanın kolaylaştırılması sağlanabilir.

4.2.2. İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Benzetim koşullarından kaynaklı sınırlılıklar değerlendirilerek farklı koşullarda araştırmalar yapılabilir.
2. Örneklem büyüklüğü arttıkça model veri uyumunun arttığı belirlenmiştir. Örneklem büyüklüğünün etki düzeyi, çok büyük örneklemler (500, 1000 ve 2000) için de test edilebilir.
3. ÇBÖ yöntemlerinde başlangıç öteleme koşullarının stres değeri üzerine etkisi araştırılabilir.

4. RSQ uygunluk katsayısı model veri uyumunun değerlendirilmesinde yeterince belirleyici olmadığından, alternatif olarak kullanılabilecek ölçütler üzerine araştırmalar yapılabilir.
5. ÇBÖ sonuçlarının çok değişkenli istatistiksel analiz teknikleriyle (Temel Bileşenler Analizi, Faktör Analizi, Kümeleme Analizi gibi) desteklendiği yöntem araştırmaları yapılabilir.

KAYNAKLAR

Akın, H. ve Eren, Ö. (2012). OECD Ülkelerinin Eğitim Göstergelerinin Kümeleme Analizi ve Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi ile Karşılaştırmalı Analizi. *Öneri Dergisi, 10* (37), 175-181. Erişim adresi: dergipark.gov.tr/maruoneri/article/187692

Akküçük, U. (2009). Bir Çok Boyutlu Ölçekleme Tekniği Olarak Torgerson Ölçekleme Yöntemi ve Temel Bileşenler Analizi ile Karşılaştırması. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi.* (25), 311-322. Erişim adresi: dergipark.gov.tr/download/article-file/55589

Alan, S. (2008). *Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemi ve Bir Uygulama* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Anıl, D. ve İnal, H. (2018). *Psikofizikte Ölçekleme Uygulamaları*, Ankara: Pegem Akademi.

Baker, F. B. (2001). *The basics of item response theory*, USA: ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation.

Bolat, B.A. (2011). Eğitim Göstergeleri Açısından Türkiye ve Avrupa Birliği'ne Üye Ülkelerin Karşılaştırılması, *Yönetim, 22*(69), 61-77.

Borg, I. & Groenen, P. J. F. (2005). *Modern Multidimensional Scaling: Theory and Applications.* New York: Springer.

Borg, I., & Mair, P. (2017). The choice of initial configurations in multidimensional scaling: Local minima, fit, and interpretability. *Austrian Journal of Statistics, 46*(2), 19-32. doi: 10.17713/ajs.v46i2.561

Brady, H.E. (1985). Statistical consistency and hypothesis testing for nonmetric multidimensional scaling. *Psychometrika, 50*(4), 509-537. doi: 10.1007/BF02296267

Bush, L. E. (1973). Individual differences multidimensional scaling of adjectives denoting feelings. *Journal of Personality And Social Psychology, 25(1),* 50-57. doi: 10.1037/H0034274

Busing, F. M., Groenen, P. J., & Heiser, W. J. (2005). Avoiding degeneracy in multidimensional unfolding by penalizing on the coefficient of variation. *Psychometrika, 70*(1), 71-98. doi: 10.1007/s11336-001-0908-1

Comrey, A. L. (1988). Factor-analytic methods of scale development in personality and clinical psychology. *Journal of consulting and clinical psychology, 56*(5), 754. doi: 10.1037/0022-006X.56.5.754

Cox, T. F., & Cox, M. A. (2000). *Multidimensional scaling*.(2nd Edition). Chapman and hall/CRC. USA.

Crocker L.&Algina J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. New York: CBS Collage Publishing.

Curini, L.(2009) 'Experts' political preferences and their impact on ideological bias: an unfolding analysis based on a benoit-laver expert survey. *Party Politics 16* (3), 1-23. doi : /10.1177/1354068809341051

Davidson, M. L. & Sireci, S.G. (2000) Multidimensional Scaling. Tinsley, H. E., & Brown, S. D. (Eds.). *Handbook of applied multivariate statistics and mathematical modeling*. San Diego, California: Academic press.

Davidson, W. P. (1983). Third-person effect in communication. *The Public Opinion Quarterly, 47* (1), 1-15. doi: 10.1086/268763

De Champlain, A. F. (1996). The effect of multidimensionality on IRT true-score equating for subgroups of examinees. *Journal of Educational Measurement, 33*(2), 181-201. doi: 10.1111/j.1745-3984.1996.tb00488.x

De Leeuw, J. ve Mair, P. (2009). Multidimensional scaling using majorization: SMACOF in R. *Journal of Statistical Software, 31*(3), 1–30. Retrieved from https://www.jstatsoft.org/article/view/v031i03

Demars, C. (2010). *Item responce theory: Understanding statistics measurement*. USA, New York, Oxford University Press.

Ding, C. S., & Davison, M. L. (2010). Assessing fit and dimensionality in least squares metric multidimensional scaling using Akaike's Information Criterion. *Educational and Psychological Measurement, 70*(2), 199-214. doi: 10.1177/0013164409344554

Doğan, N.ve Başokçu, T. O. (2010). İstatistik Tutum Ölçeği için Uygulanan Faktör Analizi ve Aşamalı Kümeleme Analizi Sonuçlarının Karşılaştırılması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, *1*(2), 65-71. Erişim adresi: epod-online.org/sayilar/sayi2/makale2-.pdf

Erkuş, A. (2003). *Psikometri Üzerine Yazılar: Ölçme ve Psikometrinin Tarihsel Kökenleri, Güvenirlik, Geçerlik, Madde Analizi, Tutumlar; Bileşenleri ve Ölçülmesi.* Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları, (24), 87.

Finch, H., & Habing, B. (2007). Performance of DIMTEST-and NOHARM-based statistics for testing unidimensionality. *Applied Psychological Measurement, 31*(4), 292-307. doi: 10.1177/0146621606294490

Garson, G. D. (2013). *Multidimensional Scaling*. Asheboro, NC: Statistical Associates Publishers.

Giguère, G. (2006). Collecting and analyzing data in multidimensional scaling experiments: A guide for psychologists using SPSS. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, *2*(1), 27-38. Retrieved from https://pdfs.semanticscholar.org/

Guilford, J. P. (1954). *Psychometrics Methods*. New York: McGraw-HillBookCo.

Gül, E. (2015). *Tek Boyutlu Ve Çok Boyutlu Madde Tepki Kuramına Göre Çok Boyutlu Yapıların İncelenmesi* (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.

Gündüz, S. (2011). *Uzaklık Fonksiyonlarının Çok Boyutlu Ölçekleme Algoritmalarındaki Etkililiğinin İncelenmesi ve Uygulamalar* (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.

Hambleton, R. K. & Swaminathan, H. (1989). *Item response teory: Principles and applications.* USA: Kluwer Nijhoff Publishing.

Hambleton, R. K., Swaminathan, H.&Rogers, H.J (1991). *Fundamentals of item response theory*. California: Sage Publications Ins.

Hartwell, M. & Kaplan, A. (2018). Students' personal connection with science: investigating the multidimensional phenomenological structure of relevance. *Journal of Experimental Education*, *86*(1), 86-104. doi: 10.1080/00220973.2017.1381581

Harwell, M., Stone, C. A., Hsu, T. C., & Kirisci, L. (1996). Monte Carlo studies in item response theory. *Applied psychological measurement*, *20*(2), 101-125. doi: 10.1177/014662169602000201

Householder, A. S., & Young, G. (1938). Matrix approximation and latent roots. *The American Mathematical Monthly*, *45*(3), 165-171. doi: 10.1080/00029890.1938.11990787

İbicioğlu, M. (2012). Yatırım Araçlarının Getirileri Arasındaki İlişkilerin Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemi İle Analizi, *Ekonomik ve Sosyal Araçlar Dergisi*, *8*(2), 45-55. Erişim adresi: http://iibfdergi.ibu.edu.tr/index.php/ijesr/article/view/262

Jang, E. E., & Roussos, L. (2007). An Investigation into the Dimensionality of TOEFL Using Conditional Covariance Based Nonparametric Approach. *Journal of Educational Measurement*, *44*(1), 1-21. doi: 10.1111/j.1745-3984.2007.00024.x

Joseph F., Ralph A., Ronald T. & William B. (1998). *Multivariate Data Analysis*, Fifth Edition. New Jersey: Prentice Hall

Kan, A. (2008). Psikolojik Değişkenleri Ölçmek İçin Kullanılan Ölçekleme Yaklaşımları Üzerine Bir Karşılaştırma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 4(1), 2-18.

Kandur, H. (2018). *Tercih Veri Modellerinde Çok Boyutlu Ölçekleme* (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Karakaş, S. (1988). *Bilimsel Psikoloji: Temel İlkeler*. Ankara:TBMM Vakfı Ofset Tesisleri.

Karasar, N. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Nobel Yayıncılık

Keklik, G. (2017). *Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi ve Bir Uygulama* (Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.

Koğar, H. (2014). *Madde Tepki Kuramının Farklı Uygulamalarından Elde Edilen Parametrelerin ve Model Uyumlarının Örneklem Büyüklüğü ve Test Uzunluğu Açısından Karşılaştırılması* (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Kruskal, J. B. (1964a). Nonmetric multidimensional scaling: a numerical method. *Psychometrika*, *29*(2), 115-129. doi: 10.1007/BF02289565

Kruskal, J. B. (1964b). Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis. *Psychometrika*, *29*(1), 1-27. doi: 10.1007/BF02289565

Kruskal, J. B., & Wish, M. (1978). *Multidimensional Scaling Sage University Papers Series.* Quantitative Applications in the Social. *7*(11). Newbury Park: Sage Publications

Lord, F. M.,& Novick, M. R. (1968). *Statistical theories of mental test scores*. California: Addison-Wesley Publishing Company.

Lorenzo-Seva, U.&ten Berge, J.M.F. (2006) Tucker's Congruence Coefficiant as a Meaningful Index of Factor Similarity. *Methodology: European Journal of Research Methods fort he Behavioral and Social Sciences, 2(2),* 57-64.

Luecht, R. M. (2004). *MIRTGEN 2.0 Manual. Department of Educational Research Methodology*, University of North Carolina At Greensboro, Greensboro, Nc.

Mair, P., Borg, I., & Rusch, T. (2016). Goodness-of-fit assessment in multidimensional scaling and unfolding. *Multivariate behavioral research*, *51*(6), 772-789. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/309617943_Goodness-of-Fit_Assessment_in_Multidimensional_Scaling_and_Unfolding

Mair, P., de Leeuw, J., & Groenen, P. J. (2015). Multidimensional scaling in R: smacof. Retrieved from https://cran. r-project. org/web/packages/smacof/vignettes/smacof. pdf.

Mair, P., de Leeuw, J., Groenen, P. J. & Borg, I. (2019). Packages 'smacof'. Retrieved from https://cran.r-project.org/web/packages/smacof/smacof.pdf

Manly, F.ve Bryan, J. (1994). *Multivariate Statistical Methods*, London: Chapman&Hall.

Messick, S. J., & Abelson, R. P. (1956). The additive constant problem in multidimensional scaling. *Psychometrika*, *21*(1), 1-15. doi: 10.1002/j.2333-8504.1954.tb00240.x

Nunnally, J.C. & Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.

Orhunbilge, N. (2010). *Çok Değişkenli İstatistik Yöntemler*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi Yayını.

Özberk, E. H. (2016). *Çok Boyutlu Test Deseninin ve Kalibrasyon Yöntemlerinin Çok Boyutlu Bireyselleştirilmiş Bilgisayar Uygulamalarına Etkisi* (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Özdamar, K. (2004). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi: Çok Değişkenli Analizler*. Eskişehir: Kaan Kitabevi

Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc.

Richardson, M. W. (1938). Multidimensional psychophysics. *Psychological Bulletin, 35*, 659-660.

Runkin, P. D. (2004). Scaling Methods (Second Edition). Lawrence Erlbaum Publishing,

Shepard, R. N. (1962). The analysis of proximities: multidimensional scaling with an unknown distance function. I. *Psychometrika, 27*(2), 125-140. doi: 10.1007/BF02289630

Simon, J.L. (1978) *Basic Research Methods in Social Science*. New York: Random House.

Suner, A., ve Çelikoğlu, C. C. (2008). Uygunluk Analizinin Benzer Çok Değişkenli Analiz Yöntemleri İle Karşılaştırılması. *İstatistikçiler Dergisi: İstatistik ve Aktüerya*, *1*(1), 9-15. Erişim adresi: www.istatikciler.org

Sünbül, Ö. (2011). *Çeşitli Boyutluluk Özelliklerine Sahip Yapılarda Madde Parametrelerinin Değişmezliğinin Klasik Test Teorisi, Tek Boyutlu Madde Tepki Kuramı, Çok Boyutlu Madde Tepki Kuramı Çerçevesinde İncelenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Mersin Üniversitesi, Mersin.

Şimşek, D. (2006). *Kümeleme Analizi, Çok Boyutlu Ölçekleme, Doğrulayıcı ve Açıklayıcı Faktör Analizi ile Elde Edilen Yapı Geçerliği Kanıtlarının Karşılaştırılması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Tatlıdil, H. (2002). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*, Ankara: Ziraat Matbacılık.

Thurstone, L. L. (1947). Multiple-factor analysis; a development and expansion of The Vectors of Mind. Chicago: University Of Chicago Press.

Tokuçoğlu, T. (2008). *Algılama Haritalarının Hazırlanmasında Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Torgerson, W. S. (1952). Multidimensional scaling: I. Theory and method. *Psychometrika, 17*(4), 401-419.doi: 10.1007/BF02288916

Turgut, M. F. ve Baykul, Y. (1992). *Ölçekleme Teknikleri*. Ankara: ÖSYM Yayınları.

Turgut, Ö. (2016). *Orta Anadolu İllerinin Tarımsal Yapısının Çok Boyutlu Ölçekleme ve Kümeleme Analizleri İle Belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.

Ustaahmetoğlu, E. (2004). *Marka Konumlandırmada Çok Boyutlu Ölçekleme Tekniğinin Uygulanması* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi), Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.

Walesiak, M., & Dudek, A. (2017). Selecting the optimal multidimensional scaling procedure for metric data with R environment. *STATISTICS IN TRANSITION new series, 18* (3), 521-540. Erişim adresi: https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=587910

Wilkermaier, F. (2001), An Introduction to MDS. *Sound Quality Statistical Association*, 96 (455), 1031.

Yiğit E. (2007). *Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemlerinin İncelenmesi ve Bir Uygulama* (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuzmayıs Üniversitesi, Samsun.

Young, G., & Householder, A. S. (1938). Discussion of a set of points in terms of their mutual distances. *Psychometrika, 3*(1), 19-2. doi: 10.1007/BF02287916

EKLER

EK1.Veri Üretiminde Kullanılan Dosya Örneği

2 Boyut; 0.10 Boyutlararası Korelasyon; 100 Örneklem; Eşit Madde Dağılımı

Veri üretimi için kullanılan MIRTGEN 2.0 Dosya Kodları

```
100
2
0.0,0.0
1.0,1.0
1.0
0.1,1.0
36
K2-18-18.cvs
MIRT_n100K2E
```

Elde Edilen Veri Setinin Psikometrik Özellikleri

```
Sample Size =  100
No. of Variables (Dimensions)=  2

VariablesMean      SD
---------  ---------  ---------
    1        0.0204     0.9034
    2       -0.0775     0.9264

CorrelationMatrix
------------------
  1.000
  0.157   1.000

------------
ItemSummary
------------
ItemParameter File = K2-18-18.cvs
Count=36
Itemparameters: a1...a2,d,c
0001    2.11     0.     -2.99     0.15
0002    1.58     0.     -2.67     0.15
0003    1.47     0.     -2.59     0.15
0004    1.89     0.     -2.45     0.15
0005    1.33     0.     -2.31     0.15
0006    2.13     0.     -2.15     0.15
0007    1.98     0.     -1.89     0.15
0008    1.09     0.     -1.72     0.15
0009    1.14     0.     -1.57     0.15
0010    1.43     0.     -1.44     0.15
0011    1.05     0.     -1.33     0.15
```

```
Ability
00001:   -0.871   -1.076
00002:    0.408   -0.094
00003:   -2.390   -0.090
00004:    1.939    1.359
00005:    1.375    1.318
00006:   -0.420   -1.192
00007:   -0.867    0.564
00008:   -0.317    0.157
00009:   -1.122   -0.943
00010:    1.558   -0.995
00011:    0.368   -0.218
00012:    0.770   -1.057
00013:    0.017   -0.150
00014:   -0.169   -2.278
00015:    0.275   -1.701
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
00085:   -0.019   -0.712
00086:    0.723    0.686
00087:    0.343    1.117
00088:   -1.085    0.576
```

0012 1.56 0. -1.05 0.15 0013 2.28 0. -0.94 0.15 0014 2.01 0. -0.69 0.15 0015 1.79 0. -0.55 0.15 0016 2.35 0. -0.49 0.15 0017 1.24 0. -0.19 0.15 0018 2.39 0. -0.04 0.15 0019 0. 1.32 0.11 0.15 0020 0. 1.77 0.31 0.15 0021 0. 1.38 0.4 0.15 0022 0. 1.85 0.65 0.15 0023 0. 1.02 0.7 0.15 0024 0. 2.23 0.86 0.15 0025 0. 2.32 1.08 0.15 0026 0. 2.44 1.31 0.15 0027 0. 2.49 1.38 0.15 0028 0. 1.64 1.59 0.15 0029 0. 1.53 1.8 0.15 0030 0. 1.27 1.84 0.15 0031 0. 1.69 2.11 0.15 0032 0. 1.95 2.3 0.15 0033 0. 2.18 2.43 0.15 0034 0. 0.46 2.64 0.15 0035 0. 1. 2.75 0.15 0036 0. 1.07 2.95 0.15 ---------- ResponseGeneration ---------- RawScores: Mean = 20.15 SD = 5.984 Abilitieswrittento MIRT_n100K2E.THT Format: (A5,1X,2F9.3) Responseswrittento MIRT_n100K2E.DAT Format: (A5,3X,I3,36A1)	00089: -0.214 0.170 00090: -0.964 -1.526 00091: -0.579 0.891 00092: 0.981 -0.636 00093: 1.042 0.427 00094: 1.282 -1.344 00095: 0.867 0.080 00096: 0.138 -0.271 00097: 0.908 -0.799 00098: 1.228 -0.177 00099: 0.254 -1.158 00100: 0.046 -0.066

3 Boyut; 0.30 Boyutlararası Korelasyon; 250 Örneklem; Farklı Madde Dağılımı

Veri üretimi için kullanılan MIRTGEN 2.0 Dosya Kodları

```
250
3
0.0,0.0,0.0
1.0,1.0,1.0
1.0
0.3,1.0
0.3,0.3,1.0
36
K3-18-12-6.cvs
MIRT_n250K3F
```

Elde Edilen Veri Setinin Psikometrik Özellikleri

```
Sample Size =  250
No. of Variables (Dimensions)=  3

VariablesMean       SD
---------  ---------  ---------
    1       -0.0782      0.9125
    2       -0.1028      1.0008

CorrelationMatrix
------------------
  1.000
  0.304   1.000
  0.281   0.337   1.000
------------
ItemSummary
------------
ItemParameter File = K3-18-12-6.cvs
Count=36
Itemparameters: a1...a3,d,c
0001    2.11    0.      0.      -2.99    0.15
0002    1.58    0.      0.      -2.67    0.15
0003    1.47    0.      0.      -2.59    0.15
0004    1.89    0.      0.      -2.45    0.15
0005    1.33    0.      0.      -2.31    0.15
0006    2.13    0.      0.      -2.15    0.15
0007    1.98    0.      0.      -1.89    0.15
0008    1.09    0.      0.      -1.72    0.15
0009    1.14    0.      0.      -1.57    0.15
0010    1.43    0.      0.      -1.44    0.15
0011    1.05    0.      0.      -1.33    0.15
0012    1.56    0.      0.      -1.05    0.15
```

```
Ability
00001:   -0.102    0.254   -0.524
00002:   -0.668   -0.870   -1.966
00003:    0.214    0.940    0.180
00004:    1.115    0.479    0.127
00005:    1.055    0.908    1.652
00006:   -0.455   -1.077   -2.168
00007:   -1.378   -0.054    1.398
00008:    1.498   -2.340   -0.567
00009:    0.184    1.799    1.903
00010:    1.315    0.079    0.402
00011:    0.360   -0.363   -0.127
00012:   -0.378    1.446   -0.543
00013:   -1.556    0.313    1.193
00014:   -0.340    0.479   -1.052
00015:    0.412   -0.148   -0.897
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
00235:   -0.059   -1.322   -1.164
00236:    1.046    0.194    0.092
00237:   -1.285   -0.478   -1.274
00238:   -0.482   -0.110   -0.900
00239:    0.819    1.049   -0.507
```

0013	2.28	0.	0.	-0.94	0.15
0014	2.01	0.	0.	-0.69	0.15
0015	1.79	0.	0.	-0.55	0.15
0016	2.35	0.	0.	-0.49	0.15
0017	1.24	0.	0.	-0.19	0.15
0018	2.39	0.	0.	-0.04	0.15
0019	0.	1.32	0.	0.11	0.15
0020	0.	1.77	0.	0.31	0.15
0021	0.	1.38	0.	0.4	0.15
0022	0.	1.85	0.	0.65	0.15
0023	0.	1.02	0.	0.7	0.15
0024	0.	2.23	0.	0.86	0.15
0025	0.	2.32	0.	1.08	0.15
0026	0.	2.44	0.	1.31	0.15
0027	0.	2.49	0.	1.38	0.15
0028	0.	1.64	0.	1.59	0.15
0029	0.	1.53	0.	1.8	0.15
0030	0.	1.27	0.	1.84	0.15
0031	0.	0.	1.69	2.11	0.15
0032	0.	0.	1.95	2.3	0.15
0033	0.	0.	2.18	2.43	0.15
0034	0.	0.	0.46	2.64	0.15
0035	0.	0.	1.	2.75	0.15
0036	0.	0.	1.07	2.95	0.15

ResponseGeneration

RawScores: Mean = 19.912 SD = 6.138

Abilitieswrittento MIRT_n250K3F.THT Format: (A5,1X,3F9.3)
Responseswrittento MIRT_n250K3F.DAT Format: (A5,3X,I3,36A1)

00240:	-0.156	0.234	-0.579
00241:	0.792	-0.279	2.923
00242:	0.680	1.185	0.250
00243:	0.649	1.017	0.279
00244:	-1.471	-0.198	0.119
00245:	-0.435	-1.204	-0.482
00246:	0.871	0.699	0.798
00247:	0.090	0.462	0.375
00248:	-0.859	-0.059	-0.735
00249:	-1.425	-0.184	-1.305
00250:	-0.095	-0.584	-0.771

EK 2. 25 Tekrara Göre Çok Boyutlu Ölçekleme Sonuçları

Boyut Sayısı		2																						
BoyutlarArası Korelasyon		0.10																						
Örneklem Büyüklüğü		100								250								500						
Boyutlara Madde Dağılımı		Eşit (18-18)				Farklı (24-12)				Eşit (18-18)				Farklı (24-12)				Eşit (18-18)				Farklı (24-12)			
Yöntemler		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL	
Ölçüt		Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ
Tekrar Sayısı	1	0,113	0,954	0,101	0,995	0,133	0,928	0,116	0,993	0,105	0,962	0,093	0,996	0,116	0,948	0,104	0,995	0,091	0,970	0,074	0,997	0,102	0,963	0,090	0,996
	2	0,111	0,952	0,098	0,995	0,130	0,935	0,113	0,994	0,097	0,966	0,080	0,997	0,114	0,951	0,095	0,996	0,075	0,981	0,057	0,998	0,103	0,960	0,087	0,996
	3	0,104	0,961	0,088	0,996	0,140	0,921	0,118	0,993	0,084	0,976	0,069	0,998	0,111	0,951	0,096	0,995	0,072	0,983	0,055	0,998	0,101	0,962	0,088	0,996
	4	0,096	0,969	0,083	0,997	0,120	0,942	0,104	0,995	0,093	0,970	0,076	0,997	0,105	0,958	0,092	0,996	0,070	0,985	0,055	0,998	0,102	0,962	0,085	0,996
	5	0,109	0,956	0,098	0,995	0,131	0,932	0,115	0,993	0,092	0,972	0,076	0,997	0,106	0,958	0,094	0,996	0,075	0,981	0,057	0,998	0,098	0,964	0,082	0,997
	6	0,093	0,971	0,083	0,997	0,135	0,927	0,120	0,993	0,091	0,971	0,072	0,997	0,110	0,952	0,099	0,995	0,080	0,979	0,062	0,998	0,092	0,968	0,079	0,997
	7	0,117	0,947	0,103	0,995	0,127	0,937	0,119	0,993	0,082	0,977	0,070	0,998	0,106	0,956	0,092	0,996	0,080	0,978	0,069	0,998	0,095	0,967	0,080	0,997
	8	0,131	0,936	0,115	0,993	0,130	0,933	0,119	0,993	0,092	0,971	0,076	0,997	0,114	0,951	0,096	0,995	0,078	0,979	0,065	0,998	0,093	0,968	0,081	0,997
	9	0,131	0,937	0,121	0,993	0,132	0,930	0,112	0,994	0,089	0,972	0,075	0,997	0,102	0,960	0,090	0,996	0,090	0,971	0,074	0,997	0,101	0,962	0,084	0,996
	10	0,116	0,951	0,101	0,995	0,115	0,950	0,104	0,995	0,099	0,966	0,082	0,997	0,109	0,955	0,093	0,996	0,080	0,979	0,063	0,998	0,109	0,955	0,094	0,996
	11	0,113	0,955	0,101	0,995	0,121	0,945	0,109	0,994	0,094	0,970	0,080	0,997	0,113	0,951	0,099	0,995	0,081	0,978	0,066	0,998	0,108	0,957	0,092	0,996
	12	0,087	0,977	0,071	0,997	0,119	0,943	0,104	0,995	0,080	0,978	0,067	0,998	0,108	0,955	0,093	0,996	0,076	0,981	0,059	0,998	0,107	0,956	0,092	0,996
	13	0,118	0,946	0,104	0,995	0,132	0,930	0,119	0,993	0,098	0,965	0,079	0,997	0,121	0,948	0,108	0,994	0,082	0,977	0,066	0,998	0,097	0,965	0,084	0,996
	14	0,120	0,944	0,107	0,994	0,138	0,920	0,125	0,992	0,097	0,969	0,078	0,997	0,113	0,950	0,099	0,995	0,083	0,975	0,065	0,998	0,100	0,962	0,083	0,997
	15	0,105	0,959	0,090	0,996	0,129	0,935	0,116	0,993	0,087	0,974	0,073	0,997	0,110	0,955	0,092	0,996	0,086	0,974	0,068	0,998	0,104	0,959	0,087	0,996
	16	0,094	0,969	0,082	0,997	0,119	0,947	0,104	0,995	0,086	0,975	0,074	0,997	0,116	0,948	0,102	0,995	0,077	0,981	0,060	0,998	0,098	0,964	0,085	0,996
	17	0,097	0,967	0,085	0,996	0,137	0,922	0,124	0,992	0,081	0,978	0,069	0,998	0,105	0,959	0,089	0,996	0,083	0,977	0,067	0,998	0,099	0,963	0,084	0,996
	18	0,122	0,946	0,112	0,994	0,136	0,925	0,123	0,992	0,083	0,976	0,071	0,998	0,103	0,960	0,089	0,996	0,083	0,977	0,064	0,998	0,104	0,959	0,086	0,996
	19	0,116	0,951	0,103	0,995	0,125	0,937	0,112	0,994	0,086	0,974	0,075	0,997	0,109	0,956	0,096	0,995	0,066	0,986	0,057	0,998	0,094	0,967	0,083	0,997
	20	0,104	0,960	0,093	0,996	0,120	0,945	0,109	0,994	0,087	0,974	0,080	0,997	0,117	0,947	0,098	0,995	0,078	0,980	0,060	0,998	0,097	0,963	0,083	0,997
	21	0,112	0,959	0,088	0,996	0,135	0,931	0,113	0,994	0,083	0,977	0,069	0,998	0,114	0,950	0,099	0,995	0,079	0,979	0,064	0,998	0,103	0,960	0,087	0,996
	22	0,106	0,960	0,094	0,996	0,117	0,948	0,112	0,994	0,084	0,976	0,072	0,997	0,112	0,952	0,097	0,995	0,078	0,979	0,061	0,998	0,095	0,967	0,079	0,997
	23	0,097	0,968	0,088	0,996	0,125	0,941	0,117	0,993	0,087	0,975	0,072	0,997	0,108	0,955	0,092	0,996	0,081	0,977	0,064	0,998	0,112	0,953	0,094	0,996
	24	0,107	0,961	0,098	0,995	0,131	0,931	0,115	0,993	0,093	0,971	0,072	0,997	0,115	0,950	0,094	0,996	0,079	0,979	0,064	0,998	0,099	0,962	0,082	0,997
	25	0,125	0,941	0,108	0,994	0,137	0,932	0,123	0,992	0,093	0,970	0,078	0,997	0,106	0,958	0,093	0,996	0,082	0,978	0,061	0,998	0,104	0,959	0,091	0,996
	Ortalama	**0,110**	**0,956**	**0,097**	**0,995**	**0,129**	**0,935**	**0,115**	**0,993**	**0,090**	**0,972**	**0,075**	**0,997**	**0,110**	**0,953**	**0,096**	**0,995**	**0,079**	**0,978**	**0,063**	**0,998**	**0,101**	**0,962**	**0,086**	**0,996**

(Devam Ediyor)

EK 2. 25 Tekrara Göre Çok Boyutlu Ölçekleme Sonuçları (Devam)

Boyut Sayısı		2																							
BoyutlarArası Korelasyon		0.30																							
Örneklem Büyüklüğü		100							250							500									
Boyutlara Madde Dağılımı		Eşit (18-18)				Farklı (24-12)				Eşit (18-18)				Farklı (24-12)				Eşit (18-18)				Farklı (24-12)			
Yöntemler		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL	
Ölçüt		Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ
Tekrar Sayısı	1	0,126	0,940	0,118	0,993	0,113	0,952	0,104	0,995	0,104	0,961	0,087	0,996	0,111	0,953	0,098	0,995	0,081	0,978	0,065	0,998	0,094	0,968	0,083	0,997
	2	0,099	0,966	0,088	0,996	0,109	0,957	0,102	0,995	0,083	0,978	0,069	0,998	0,105	0,960	0,094	0,996	0,081	0,978	0,068	0,998	0,100	0,964	0,087	0,996
	3	0,124	0,944	0,116	0,993	0,129	0,936	0,120	0,993	0,087	0,975	0,077	0,997	0,118	0,947	0,100	0,995	0,076	0,981	0,063	0,998	0,098	0,964	0,086	0,996
	4	0,113	0,951	0,115	0,993	0,131	0,934	0,127	0,992	0,089	0,973	0,078	0,997	0,097	0,966	0,088	0,996	0,083	0,978	0,067	0,998	0,101	0,964	0,085	0,996
	5	0,118	0,948	0,107	0,994	0,128	0,936	0,116	0,993	0,099	0,966	0,083	0,997	0,106	0,959	0,088	0,996	0,090	0,972	0,077	0,997	0,098	0,964	0,087	0,996
	6	0,112	0,955	0,099	0,995	0,119	0,946	0,108	0,994	0,094	0,969	0,083	0,997	0,103	0,962	0,086	0,996	0,079	0,979	0,062	0,998	0,102	0,961	0,092	0,996
	7	0,113	0,956	0,101	0,995	0,129	0,939	0,109	0,994	0,087	0,975	0,072	0,997	0,120	0,946	0,103	0,995	0,085	0,975	0,068	0,998	0,101	0,963	0,090	0,996
	8	0,113	0,952	0,102	0,995	0,131	0,933	0,120	0,993	0,089	0,973	0,079	0,997	0,108	0,959	0,092	0,996	0,087	0,975	0,068	0,998	0,097	0,967	0,084	0,996
	9	0,103	0,962	0,094	0,996	0,128	0,936	0,122	0,993	0,105	0,961	0,087	0,996	0,117	0,949	0,103	0,995	0,093	0,970	0,078	0,997	0,096	0,966	0,084	0,996
	10	0,103	0,964	0,092	0,996	0,117	0,945	0,103	0,995	0,089	0,973	0,075	0,997	0,112	0,952	0,097	0,995	0,084	0,976	0,070	0,998	0,101	0,965	0,089	0,996
	11	0,116	0,952	0,095	0,995	0,131	0,933	0,119	0,993	0,084	0,975	0,070	0,998	0,112	0,953	0,105	0,995	0,080	0,979	0,066	0,998	0,098	0,965	0,086	0,996
	12	0,105	0,963	0,106	0,994	0,131	0,937	0,120	0,993	0,090	0,972	0,074	0,997	0,118	0,946	0,103	0,995	0,082	0,977	0,065	0,998	0,097	0,966	0,087	0,996
	13	0,105	0,963	0,099	0,995	0,130	0,934	0,117	0,993	0,089	0,973	0,079	0,997	0,099	0,963	0,091	0,996	0,084	0,976	0,070	0,998	0,099	0,964	0,087	0,996
	14	0,110	0,956	0,101	0,995	0,116	0,951	0,103	0,995	0,096	0,966	0,079	0,997	0,108	0,955	0,096	0,995	0,079	0,979	0,065	0,998	0,090	0,970	0,079	0,997
	15	0,129	0,940	0,122	0,993	0,109	0,956	0,097	0,995	0,099	0,966	0,084	0,996	0,105	0,960	0,091	0,996	0,082	0,977	0,068	0,998	0,097	0,966	0,085	0,996
	16	0,103	0,962	0,095	0,995	0,126	0,941	0,119	0,993	0,098	0,967	0,083	0,997	0,114	0,951	0,101	0,995	0,084	0,976	0,066	0,998	0,100	0,963	0,090	0,996
	17	0,114	0,954	0,099	0,995	0,136	0,930	0,123	0,992	0,092	0,972	0,081	0,997	0,105	0,959	0,095	0,996	0,076	0,980	0,061	0,998	0,096	0,968	0,084	0,996
	18	0,108	0,958	0,096	0,995	0,126	0,938	0,116	0,993	0,097	0,966	0,084	0,996	0,105	0,957	0,096	0,995	0,083	0,976	0,066	0,998	0,108	0,958	0,088	0,996
	19	0,106	0,960	0,097	0,995	0,117	0,946	0,107	0,994	0,086	0,975	0,073	0,997	0,112	0,953	0,099	0,995	0,083	0,977	0,066	0,998	0,091	0,969	0,080	0,997
	20	0,094	0,968	0,092	0,996	0,116	0,954	0,105	0,995	0,086	0,975	0,074	0,997	0,109	0,957	0,097	0,995	0,084	0,975	0,071	0,997	0,098	0,965	0,085	0,996
	21	0,127	0,935	0,115	0,993	0,134	0,930	0,117	0,993	0,080	0,979	0,067	0,998	0,103	0,962	0,092	0,996	0,083	0,976	0,069	0,998	0,096	0,968	0,087	0,996
	22	0,142	0,919	0,123	0,992	0,132	0,934	0,120	0,993	0,091	0,971	0,077	0,997	0,109	0,955	0,095	0,996	0,083	0,978	0,064	0,998	0,105	0,961	0,091	0,996
	23	0,118	0,949	0,108	0,994	0,118	0,946	0,110	0,994	0,090	0,973	0,077	0,997	0,114	0,952	0,101	0,995	0,075	0,981	0,061	0,998	0,092	0,968	0,080	0,997
	24	0,106	0,960	0,096	0,995	0,127	0,937	0,116	0,993	0,086	0,975	0,073	0,997	0,105	0,959	0,093	0,996	0,086	0,975	0,072	0,997	0,101	0,961	0,087	0,996
	25	0,107	0,961	0,099	0,995	0,125	0,940	0,111	0,994	0,081	0,979	0,066	0,998	0,107	0,958	0,097	0,995	0,082	0,977	0,066	0,998	0,104	0,960	0,089	0,996
	Ortalama	0,113	0,953	0,103	0,995	0,124	0,941	0,113	0,994	0,091	0,971	0,077	0,997	0,109	0,956	0,096	0,995	0,083	0,977	0,067	0,998	0,098	0,965	0,086	0,996

(Devam Ediyor)

EK 2. 25 Tekrara Göre Çok Boyutlu Ölçekleme Sonuçları (Devam)

Boyut Sayısı		2																						
BoyutlarArası Korelasyon		0.50																						
Örneklem Büyüklüğü		100							250								500							
Boyutlara Madde Dağılımı		Eşit (18-18)				Farklı (24-12)			Eşit (18-18)				Farklı (24-12)				Eşit (18-18)				Farklı (24-12)			
Yöntemler		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL	
Ölçüt		Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ
Tekrar Sayısı	1	0,112	0,957	0,094	0,996	0,128	0,936	0,122	0,993	0,093	0,970	0,082	0,997	0,106	0,960	0,094	0,996	0,077	0,980	0,064	0,998	0,093	0,969	0,084	0,996
	2	0,113	0,955	0,105	0,994	0,115	0,948	0,112	0,994	0,086	0,974	0,073	0,997	0,099	0,966	0,090	0,996	0,080	0,979	0,067	0,998	0,102	0,963	0,087	0,996
	3	0,112	0,954	0,101	0,995	0,124	0,941	0,114	0,993	0,091	0,972	0,080	0,997	0,106	0,958	0,095	0,996	0,083	0,977	0,074	0,997	0,094	0,969	0,084	0,996
	4	0,132	0,935	0,116	0,993	0,114	0,953	0,106	0,994	0,103	0,962	0,090	0,996	0,103	0,962	0,093	0,996	0,079	0,979	0,071	0,997	0,095	0,967	0,086	0,996
	5	0,114	0,952	0,103	0,995	0,127	0,940	0,116	0,993	0,095	0,968	0,080	0,997	0,108	0,958	0,098	0,995	0,082	0,977	0,069	0,998	0,095	0,968	0,087	0,996
	6	0,127	0,941	0,116	0,993	0,127	0,940	0,117	0,993	0,089	0,972	0,079	0,997	0,104	0,962	0,096	0,995	0,087	0,974	0,076	0,997	0,102	0,964	0,086	0,996
	7	0,126	0,938	0,114	0,994	0,117	0,947	0,106	0,994	0,089	0,973	0,076	0,997	0,101	0,963	0,088	0,996	0,083	0,976	0,066	0,998	0,094	0,968	0,085	0,996
	8	0,128	0,935	0,115	0,993	0,122	0,943	0,112	0,994	0,099	0,964	0,087	0,996	0,105	0,960	0,099	0,995	0,086	0,975	0,074	0,997	0,090	0,971	0,079	0,997
	9	0,119	0,949	0,106	0,994	0,115	0,952	0,107	0,994	0,097	0,968	0,085	0,996	0,110	0,958	0,094	0,996	0,083	0,976	0,068	0,998	0,092	0,970	0,086	0,996
	10	0,120	0,948	0,108	0,994	0,116	0,948	0,105	0,994	0,093	0,972	0,084	0,997	0,104	0,960	0,096	0,995	0,085	0,975	0,073	0,997	0,097	0,966	0,081	0,997
	11	0,119	0,949	0,109	0,994	0,137	0,928	0,124	0,992	0,102	0,964	0,092	0,996	0,110	0,957	0,093	0,996	0,080	0,978	0,070	0,998	0,096	0,968	0,088	0,996
	12	0,114	0,953	0,106	0,994	0,137	0,929	0,126	0,992	0,100	0,965	0,091	0,996	0,098	0,966	0,089	0,996	0,083	0,976	0,070	0,998	0,099	0,967	0,095	0,995
	13	0,119	0,948	0,111	0,994	0,130	0,939	0,117	0,993	0,089	0,974	0,079	0,997	0,111	0,956	0,099	0,995	0,079	0,980	0,064	0,998	0,091	0,970	0,080	0,997
	14	0,123	0,945	0,113	0,994	0,127	0,939	0,119	0,993	0,103	0,962	0,088	0,996	0,104	0,961	0,097	0,995	0,084	0,976	0,071	0,998	0,098	0,965	0,087	0,996
	15	0,115	0,955	0,104	0,995	0,128	0,938	0,115	0,993	0,092	0,970	0,086	0,996	0,112	0,955	0,098	0,995	0,085	0,975	0,072	0,997	0,109	0,957	0,097	0,995
	16	0,127	0,940	0,116	0,993	0,127	0,937	0,118	0,993	0,086	0,976	0,074	0,997	0,108	0,958	0,094	0,996	0,085	0,976	0,069	0,998	0,089	0,972	0,081	0,997
	17	0,113	0,953	0,105	0,994	0,121	0,943	0,112	0,994	0,102	0,964	0,093	0,996	0,096	0,967	0,090	0,996	0,086	0,975	0,072	0,997	0,102	0,963	0,091	0,996
	18	0,110	0,955	0,097	0,995	0,132	0,931	0,121	0,993	0,098	0,967	0,087	0,996	0,104	0,963	0,098	0,995	0,093	0,971	0,075	0,997	0,099	0,964	0,088	0,996
	19	0,124	0,945	0,114	0,993	0,133	0,934	0,116	0,993	0,098	0,967	0,085	0,996	0,114	0,954	0,101	0,995	0,089	0,972	0,081	0,997	0,093	0,970	0,084	0,996
	20	0,137	0,926	0,122	0,993	0,119	0,945	0,107	0,994	0,090	0,973	0,081	0,997	0,106	0,960	0,094	0,996	0,086	0,975	0,071	0,997	0,100	0,964	0,087	0,996
	21	0,121	0,945	0,111	0,994	0,125	0,938	0,114	0,993	0,097	0,968	0,084	0,996	0,107	0,961	0,093	0,996	0,076	0,981	0,063	0,998	0,102	0,964	0,096	0,995
	22	0,117	0,951	0,111	0,994	0,138	0,925	0,122	0,992	0,087	0,975	0,078	0,997	0,099	0,965	0,092	0,996	0,081	0,978	0,067	0,998	0,099	0,965	0,089	0,996
	23	0,117	0,948	0,111	0,994	0,127	0,939	0,117	0,993	0,088	0,974	0,081	0,997	0,108	0,960	0,104	0,995	0,086	0,975	0,073	0,997	0,104	0,961	0,091	0,996
	24	0,120	0,946	0,110	0,994	0,135	0,931	0,120	0,993	0,099	0,965	0,091	0,996	0,102	0,964	0,099	0,995	0,085	0,975	0,072	0,997	0,094	0,969	0,087	0,996
	25	0,099	0,966	0,089	0,996	0,119	0,945	0,114	0,994	0,085	0,976	0,074	0,997	0,105	0,961	0,094	0,996	0,085	0,976	0,074	0,997	0,090	0,971	0,082	0,997
Ortalama		**0,119**	**0,947**	**0,108**	**0,994**	**0,126**	**0,940**	**0,115**	**0,993**	**0,094**	**0,969**	**0,083**	**0,997**	**0,105**	**0,961**	**0,095**	**0,995**	**0,084**	**0,976**	**0,071**	**0,997**	**0,097**	**0,967**	**0,087**	**0,996**

(Devam Ediyor)

EK 2. 25 Tekrara Göre Çok Boyutlu Ölçekleme Sonuçları (Devam)

Boyut Sayısı		3																							
BoyutlarArası Korelasyon		0.10																							
Örneklem Büyüklüğü		100								250								500							
Boyutlara Madde Dağılımı		Eşit (12-12-12)				Farklı (18-12-6)				Eşit (12-12-12)				Farklı (18-12-6)				Eşit (12-12-12)				Farklı (18-12-6)			
Yöntemler		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL	
Ölçüt		Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ
Tekrar Sayısı	1	0,090	0,961	0,083	0,997	0,089	0,967	0,079	0,997	0,081	0,970	0,067	0,998	0,074	0,977	0,067	0,998	0,079	0,973	0,067	0,998	0,077	0,975	0,057	0,998
	2	0,100	0,950	0,092	0,996	0,087	0,966	0,081	0,997	0,081	0,970	0,070	0,998	0,066	0,982	0,060	0,998	0,081	0,971	0,066	0,998	0,072	0,978	0,060	0,998
	3	0,103	0,946	0,093	0,996	0,088	0,965	0,080	0,997	0,070	0,978	0,066	0,998	0,081	0,973	0,070	0,998	0,081	0,973	0,062	0,998	0,065	0,983	0,055	0,998
	4	0,094	0,956	0,088	0,996	0,101	0,952	0,094	0,996	0,077	0,974	0,064	0,998	0,071	0,978	0,065	0,998	0,076	0,975	0,062	0,998	0,067	0,982	0,053	0,999
	5	0,085	0,967	0,077	0,997	0,089	0,964	0,082	0,997	0,083	0,969	0,075	0,997	0,077	0,975	0,065	0,998	0,079	0,973	0,065	0,998	0,060	0,986	0,052	0,999
	6	0,090	0,958	0,086	0,996	0,101	0,949	0,093	0,996	0,085	0,966	0,079	0,997	0,091	0,963	0,077	0,997	0,091	0,965	0,066	0,998	0,069	0,980	0,054	0,999
	7	0,098	0,950	0,097	0,995	0,095	0,953	0,088	0,996	0,084	0,968	0,069	0,998	0,068	0,982	0,065	0,998	0,078	0,974	0,062	0,998	0,068	0,981	0,054	0,999
	8	0,080	0,967	0,078	0,997	0,092	0,959	0,083	0,997	0,083	0,968	0,069	0,998	0,080	0,972	0,071	0,997	0,082	0,971	0,066	0,998	0,069	0,980	0,061	0,998
	9	0,086	0,965	0,076	0,997	0,087	0,967	0,075	0,997	0,077	0,974	0,068	0,998	0,074	0,977	0,065	0,998	0,066	0,981	0,057	0,998	0,075	0,977	0,056	0,998
	10	0,077	0,972	0,075	0,997	0,082	0,967	0,077	0,997	0,090	0,965	0,075	0,997	0,071	0,979	0,060	0,998	0,077	0,974	0,066	0,998	0,073	0,977	0,057	0,998
	11	0,100	0,950	0,087	0,996	0,088	0,962	0,079	0,997	0,073	0,978	0,063	0,998	0,079	0,973	0,066	0,998	0,085	0,969	0,068	0,998	0,069	0,980	0,056	0,998
	12	0,078	0,973	0,071	0,997	0,089	0,963	0,081	0,997	0,088	0,964	0,073	0,997	0,086	0,967	0,073	0,997	0,081	0,971	0,064	0,998	0,068	0,982	0,055	0,998
	13	0,090	0,963	0,083	0,997	0,095	0,957	0,088	0,996	0,079	0,972	0,068	0,998	0,082	0,970	0,066	0,998	0,072	0,978	0,059	0,998	0,067	0,983	0,054	0,999
	14	0,112	0,935	0,097	0,995	0,097	0,957	0,088	0,996	0,090	0,962	0,080	0,997	0,082	0,969	0,073	0,997	0,077	0,974	0,064	0,998	0,067	0,983	0,052	0,999
	15	0,087	0,967	0,080	0,997	0,091	0,960	0,082	0,997	0,077	0,972	0,068	0,998	0,074	0,977	0,065	0,998	0,080	0,973	0,065	0,998	0,067	0,981	0,056	0,998
	16	0,088	0,963	0,079	0,997	0,086	0,966	0,078	0,997	0,091	0,961	0,084	0,996	0,078	0,970	0,073	0,997	0,080	0,972	0,065	0,998	0,055	0,989	0,051	0,999
	17	0,096	0,954	0,090	0,996	0,089	0,967	0,085	0,996	0,080	0,976	0,057	0,998	0,079	0,974	0,067	0,998	0,077	0,975	0,063	0,998	0,070	0,980	0,056	0,998
	18	0,090	0,959	0,083	0,997	0,080	0,971	0,079	0,997	0,078	0,974	0,063	0,998	0,072	0,978	0,065	0,998	0,068	0,980	0,059	0,998	0,069	0,981	0,056	0,998
	19	0,110	0,943	0,095	0,995	0,088	0,962	0,080	0,997	0,078	0,972	0,067	0,998	0,079	0,975	0,067	0,998	0,079	0,974	0,059	0,998	0,061	0,985	0,053	0,999
	20	0,092	0,958	0,082	0,997	0,094	0,952	0,088	0,996	0,086	0,964	0,077	0,997	0,071	0,980	0,062	0,998	0,068	0,980	0,058	0,998	0,076	0,976	0,059	0,998
	21	0,101	0,953	0,089	0,996	0,112	0,934	0,096	0,995	0,085	0,969	0,068	0,998	0,069	0,979	0,064	0,998	0,072	0,977	0,062	0,998	0,081	0,971	0,065	0,998
	22	0,092	0,960	0,084	0,996	0,088	0,965	0,080	0,997	0,082	0,972	0,065	0,998	0,067	0,982	0,063	0,998	0,076	0,974	0,061	0,998	0,074	0,977	0,059	0,998
	23	0,089	0,963	0,083	0,997	0,101	0,954	0,088	0,996	0,084	0,970	0,071	0,998	0,080	0,972	0,071	0,997	0,070	0,979	0,058	0,998	0,068	0,982	0,057	0,998
	24	0,089	0,961	0,086	0,996	0,096	0,959	0,088	0,996	0,080	0,971	0,069	0,998	0,085	0,967	0,072	0,997	0,080	0,972	0,061	0,998	0,068	0,981	0,060	0,998
	25	0,093	0,957	0,086	0,996	0,098	0,959	0,092	0,996	0,091	0,962	0,064	0,997	0,071	0,980	0,062	0,998	0,078	0,973	0,061	0,998	0,060	0,985	0,055	0,998
	Ortalama	**0,092**	**0,958**	**0,085**	**0,996**	**0,092**	**0,960**	**0,084**	**0,996**	**0,082**	**0,970**	**0,070**	**0,998**	**0,076**	**0,975**	**0,067**	**0,998**	**0,077**	**0,974**	**0,063**	**0,998**	**0,069**	**0,981**	**0,056**	**0,998**

(Devam Ediyor)

EK 2. 25 Tekrara Göre Çok Boyutlu Ölçekleme Sonuçları (Devam)

Boyut Sayısı																								
BoyutlarArası Korelasyon																								
Örneklem Büyüklüğü																								
Boyutlara Madde Dağılımı																								
Yöntemler		**ALSCAL**		**PROXSCAL**		**ALSCAL**		**PROXSCAL**		**ALSCAL**		**PROXSCAL**		**ALSCAL**		**PROXSCAL**		**ALSCAL**		**PROXSCAL**		**ALSCAL**		**PROXSCAL**	
Ölçüt		**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**
Tekrar Sayısı	**1**	0,092	0,958	0,086	0,996	0,090	0,965	0,087	0,996	0,079	0,976	0,062	0,998	0,076	0,977	0,067	0,998	0,080	0,974	0,065	0,998	0,069	0,980	0,059	0,998
	2	0,089	0,961	0,084	0,997	0,099	0,953	0,094	0,996	0,088	0,964	0,082	0,997	0,074	0,978	0,067	0,998	0,077	0,976	0,657	0,998	0,070	0,980	0,058	0,998
	3	0,090	0,961	0,082	0,997	0,096	0,954	0,092	0,996	0,085	0,967	0,073	0,997	0,072	0,978	0,067	0,998	0,077	0,975	0,063	0,998	0,070	0,980	0,057	0,998
	4	0,084	0,967	0,075	0,997	0,099	0,953	0,093	0,996	0,073	0,978	0,068	0,998	0,073	0,980	0,062	0,998	0,077	0,976	0,059	0,998	0,080	0,973	0,061	0,998
	5	0,090	0,960	0,084	0,996	0,084	0,968	0,079	0,997	0,090	0,962	0,080	0,997	0,080	0,973	0,072	0,997	0,079	0,974	0,067	0,998	0,061	0,986	0,051	0,999
	6	0,091	0,959	0,087	0,996	0,077	0,975	0,073	0,997	0,083	0,969	0,075	0,997	0,079	0,973	0,069	0,998	0,079	0,973	0,068	0,998	0,076	0,976	0,064	0,998
	7	0,092	0,957	0,089	0,996	0,091	0,962	0,084	0,996	0,073	0,979	0,064	0,998	0,065	0,984	0,060	0,998	0,070	0,980	0,059	0,998	0,069	0,981	0,059	0,998
	8	0,085	0,968	0,077	0,997	0,098	0,956	0,082	0,997	0,086	0,967	0,078	0,997	0,076	0,977	0,066	0,998	0,078	0,974	0,061	0,998	0,060	0,986	0,054	0,999
	9	0,099	0,953	0,088	0,996	0,082	0,972	0,072	0,997	0,091	0,964	0,073	0,997	0,069	0,981	0,061	0,998	0,071	0,978	0,063	0,998	0,066	0,982	0,057	0,998
	10	0,106	0,950	0,094	0,996	0,082	0,973	0,077	0,997	0,085	0,969	0,072	0,997	0,083	0,970	0,072	0,997	0,081	0,972	0,073	0,997	0,070	0,980	0,061	0,998
	11	0,093	0,958	0,088	0,996	0,092	0,960	0,081	0,997	0,082	0,970	0,068	0,998	0,079	0,974	0,070	0,998	0,083	0,971	0,067	0,998	0,066	0,983	0,058	0,998
	12	0,095	0,960	0,087	0,996	0,105	0,946	0,099	0,995	0,095	0,959	0,080	0,997	0,075	0,976	0,068	0,998	0,071	0,978	0,061	0,998	0,067	0,982	0,055	0,998
	13	0,094	0,954	0,089	0,996	0,075	0,980	0,067	0,998	0,086	0,968	0,073	0,997	0,071	0,980	0,062	0,998	0,079	0,973	0,069	0,998	0,068	0,982	0,058	0,998
	14	0,087	0,967	0,078	0,997	0,076	0,976	0,072	0,997	0,083	0,967	0,078	0,997	0,075	0,977	0,065	0,998	0,082	0,971	0,063	0,998	0,065	0,983	0,057	0,998
	15	0,089	0,960	0,082	0,997	0,095	0,959	0,088	0,996	0,092	0,960	0,084	0,996	0,066	0,983	0,063	0,998	0,075	0,976	0,064	0,998	0,061	0,985	0,052	0,999
	16	0,097	0,952	0,089	0,996	0,100	0,958	0,091	0,996	0,082	0,971	0,073	0,997	0,071	0,980	0,066	0,998	0,067	0,981	0,060	0,998	0,064	0,984	0,058	0,998
	17	0,100	0,949	0,091	0,996	0,095	0,960	0,087	0,996	0,083	0,970	0,080	0,997	0,065	0,983	0,063	0,998	0,082	0,971	0,065	0,998	0,064	0,983	0,053	0,999
	18	0,104	0,948	0,097	0,995	0,091	0,960	0,086	0,996	0,075	0,975	0,064	0,998	0,069	0,981	0,059	0,998	0,084	0,971	0,066	0,998	0,070	0,980	0,058	0,998
	19	0,091	0,963	0,079	0,997	0,086	0,969	0,077	0,997	0,080	0,972	0,068	0,998	0,077	0,975	0,071	0,998	0,078	0,974	0,063	0,998	0,059	0,986	0,052	0,999
	20	0,104	0,946	0,098	0,995	0,101	0,948	0,098	0,995	0,086	0,966	0,078	0,997	0,079	0,975	0,067	0,998	0,082	0,971	0,074	0,997	0,068	0,980	0,060	0,998
	21	0,096	0,956	0,086	0,996	0,093	0,959	0,088	0,996	0,079	0,972	0,074	0,997	0,071	0,978	0,065	0,998	0,082	0,972	0,070	0,998	0,068	0,981	0,056	0,998
	22	0,095	0,955	0,085	0,996	0,086	0,968	0,081	0,997	0,079	0,974	0,070	0,998	0,074	0,976	0,066	0,998	0,077	0,976	0,065	0,998	0,064	0,983	0,057	0,998
	23	0,089	0,965	0,081	0,997	0,092	0,961	0,083	0,997	0,077	0,974	0,069	0,998	0,074	0,976	0,065	0,998	0,073	0,978	0,060	0,998	0,063	0,985	0,052	0,999
	24	0,103	0,948	0,095	0,996	0,092	0,956	0,086	0,996	0,080	0,972	0,071	0,998	0,076	0,975	0,075	0,997	0,075	0,976	0,065	0,998	0,064	0,983	0,055	0,998
	25	0,095	0,958	0,087	0,996	0,086	0,969	0,084	0,997	0,087	0,969	0,072	0,997	0,071	0,980	0,062	0,998	0,077	0,976	0,063	0,998	0,072	0,979	0,060	0,998
Ortalama		**0,094**	**0,957**	**0,086**	**0,996**	**0,091**	**0,962**	**0,084**	**0,996**	**0,083**	**0,969**	**0,073**	**0,997**	**0,074**	**0,978**	**0,066**	**0,998**	**0,077**	**0,975**	**0,088**	**0,998**	**0,067**	**0,982**	**0,057**	**0,998**

Boyut Sayısı																									
BoyutlarArası Korelasyon																									
Örneklem Büyüklüğü																									
Boyutlara Madde Dağılımı																									
Yöntemler		**ALSCAL**		**PROXSCAL**		**ALSCAL**		**PROXSCAL**		**ALSCAL**		**PROXSCAL**		**ALSCAL**		**PROXSCAL**		**ALSCAL**		**PROXSCAL**		**ALSCAL**		**PROXSCAL**	
Ölçüt		**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**	**Stres**	**RSQ**
Tekrar Sayısı	**1**	0,092	0,958	0,086	0,996	0,090	0,965	0,087	0,996	0,079	0,976	0,062	0,998	0,076	0,977	0,067	0,998	0,080	0,974	0,065	0,998	0,069	0,980	0,059	0,998
	2	0,089	0,961	0,084	0,997	0,099	0,953	0,094	0,996	0,088	0,964	0,082	0,997	0,074	0,978	0,067	0,998	0,077	0,976	0,657	0,998	0,070	0,980	0,058	0,998
	3	0,090	0,961	0,082	0,997	0,096	0,954	0,092	0,996	0,085	0,967	0,073	0,997	0,072	0,978	0,067	0,998	0,077	0,975	0,063	0,998	0,070	0,980	0,057	0,998
	4	0,084	0,967	0,075	0,997	0,099	0,953	0,093	0,996	0,073	0,978	0,068	0,998	0,073	0,980	0,062	0,998	0,077	0,976	0,059	0,998	0,080	0,973	0,061	0,998
	5	0,090	0,960	0,084	0,996	0,084	0,968	0,079	0,997	0,090	0,962	0,080	0,997	0,080	0,973	0,072	0,997	0,079	0,974	0,067	0,998	0,061	0,986	0,051	0,999
	6	0,091	0,959	0,087	0,996	0,077	0,975	0,073	0,997	0,083	0,969	0,075	0,997	0,079	0,973	0,069	0,998	0,079	0,973	0,068	0,998	0,076	0,976	0,064	0,998
	7	0,092	0,957	0,089	0,996	0,091	0,962	0,084	0,996	0,073	0,979	0,064	0,998	0,065	0,984	0,060	0,998	0,070	0,980	0,059	0,998	0,069	0,981	0,059	0,998
	8	0,085	0,968	0,077	0,997	0,098	0,956	0,082	0,997	0,086	0,967	0,078	0,997	0,076	0,977	0,066	0,998	0,078	0,974	0,061	0,998	0,060	0,986	0,054	0,999
	9	0,099	0,953	0,088	0,996	0,082	0,972	0,072	0,997	0,091	0,964	0,073	0,997	0,069	0,981	0,061	0,998	0,071	0,978	0,063	0,998	0,066	0,982	0,057	0,998
	10	0,106	0,950	0,094	0,996	0,082	0,973	0,077	0,997	0,085	0,969	0,072	0,997	0,083	0,970	0,072	0,997	0,081	0,972	0,073	0,997	0,070	0,980	0,061	0,998
	11	0,093	0,958	0,088	0,996	0,092	0,960	0,081	0,997	0,082	0,970	0,068	0,998	0,079	0,974	0,070	0,998	0,083	0,971	0,067	0,998	0,066	0,983	0,058	0,998
	12	0,095	0,960	0,087	0,996	0,105	0,946	0,099	0,995	0,095	0,959	0,080	0,997	0,075	0,976	0,068	0,998	0,071	0,978	0,061	0,998	0,067	0,982	0,055	0,998
	13	0,094	0,954	0,089	0,996	0,075	0,980	0,067	0,998	0,086	0,968	0,073	0,997	0,071	0,980	0,062	0,998	0,079	0,973	0,069	0,998	0,068	0,982	0,058	0,998
	14	0,087	0,967	0,078	0,997	0,076	0,976	0,072	0,997	0,083	0,967	0,078	0,997	0,075	0,977	0,065	0,998	0,082	0,971	0,063	0,998	0,065	0,983	0,057	0,998
	15	0,089	0,960	0,082	0,997	0,095	0,959	0,088	0,996	0,092	0,960	0,084	0,996	0,066	0,983	0,063	0,998	0,075	0,976	0,064	0,998	0,061	0,985	0,052	0,999
	16	0,097	0,952	0,089	0,996	0,100	0,958	0,091	0,996	0,082	0,971	0,073	0,997	0,071	0,980	0,066	0,998	0,067	0,981	0,060	0,998	0,064	0,984	0,058	0,998
	17	0,100	0,949	0,091	0,996	0,095	0,960	0,087	0,996	0,083	0,970	0,080	0,997	0,065	0,983	0,063	0,998	0,082	0,971	0,065	0,998	0,064	0,983	0,053	0,999
	18	0,104	0,948	0,097	0,995	0,091	0,960	0,086	0,996	0,075	0,975	0,064	0,998	0,069	0,981	0,059	0,998	0,084	0,971	0,066	0,998	0,070	0,980	0,058	0,998
	19	0,091	0,963	0,079	0,997	0,086	0,969	0,077	0,997	0,080	0,972	0,068	0,998	0,077	0,975	0,071	0,998	0,078	0,974	0,063	0,998	0,059	0,986	0,052	0,999
	20	0,104	0,946	0,098	0,995	0,101	0,948	0,098	0,995	0,086	0,966	0,078	0,997	0,079	0,975	0,067	0,998	0,082	0,971	0,074	0,997	0,068	0,980	0,060	0,998
	21	0,096	0,956	0,086	0,996	0,093	0,959	0,088	0,996	0,079	0,972	0,074	0,997	0,071	0,978	0,065	0,998	0,082	0,972	0,070	0,998	0,068	0,981	0,056	0,998
	22	0,095	0,955	0,085	0,996	0,086	0,968	0,081	0,997	0,079	0,974	0,070	0,998	0,074	0,976	0,066	0,998	0,077	0,976	0,065	0,998	0,064	0,983	0,057	0,998
	23	0,089	0,965	0,081	0,997	0,092	0,961	0,083	0,997	0,077	0,974	0,069	0,998	0,074	0,976	0,065	0,998	0,073	0,978	0,060	0,998	0,063	0,985	0,052	0,999
	24	0,103	0,948	0,095	0,996	0,092	0,956	0,086	0,996	0,080	0,972	0,071	0,998	0,076	0,975	0,075	0,997	0,075	0,976	0,065	0,998	0,064	0,983	0,055	0,998
	25	0,095	0,958	0,087	0,996	0,086	0,969	0,084	0,997	0,087	0,969	0,072	0,997	0,071	0,980	0,062	0,998	0,077	0,976	0,063	0,998	0,072	0,979	0,060	0,998
Ortalama		**0,094**	**0,957**	**0,086**	**0,996**	**0,091**	**0,962**	**0,084**	**0,996**	**0,083**	**0,969**	**0,073**	**0,997**	**0,074**	**0,978**	**0,066**	**0,998**	**0,077**	**0,975**	**0,088**	**0,998**	**0,067**	**0,982**	**0,057**	**0,998**

(Devam Ediyor)

EK 2. 25 Tekrara Göre Çok Boyutlu Ölçekleme Sonuçları (Devamı)

Boyut Sayısı		3																							
BoyutlarArası Korelasyon		0.50																							
Örneklem Büyüklüğü		100							250								500								
Boyutlara Madde Dağılımı		Eşit (12-12-12)				Farklı (18-12-6)				Eşit (12-12-12)				Farklı (18-12-6)				Eşit (12-12-12)				Farklı (18-12-6)			
Yöntemler		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL	
Ölçüt		Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ
Tekrar Sayısı	1	0,098	0,957	0,086	0,996	0,098	0,959	0,087	0,996	0,080	0,973	0,073	0,997	0,080	0,973	0,074	0,997	0,071	0,979	0,061	0,998	0,072	0,980	0,059	0,998
	2	0,107	0,945	0,099	0,995	0,099	0,958	0,091	0,996	0,091	0,965	0,077	0,997	0,070	0,980	0,064	0,998	0,073	0,979	0,062	0,998	0,072	0,979	0,057	0,998
	3	0,092	0,961	0,087	0,996	0,098	0,959	0,086	0,996	0,079	0,974	0,075	0,997	0,074	0,978	0,067	0,998	0,074	0,977	0,068	0,998	0,078	0,974	0,069	0,998
	4	0,086	0,970	0,077	0,997	0,089	0,962	0,083	0,997	0,080	0,972	0,072	0,997	0,075	0,976	0,068	0,998	0,077	0,975	0,068	0,998	0,069	0,981	0,061	0,998
	5	0,100	0,950	0,095	0,995	0,094	0,963	0,084	0,996	0,078	0,974	0,075	0,997	0,082	0,972	0,069	0,998	0,088	0,969	0,074	0,997	0,065	0,983	0,062	0,998
	6	0,100	0,955	0,091	0,996	0,093	0,962	0,088	0,996	0,083	0,970	0,075	0,997	0,083	0,970	0,073	0,997	0,085	0,972	0,066	0,998	0,064	0,984	0,058	0,998
	7	0,098	0,954	0,093	0,996	0,094	0,962	0,083	0,997	0,086	0,968	0,073	0,997	0,078	0,975	0,073	0,997	0,076	0,976	0,061	0,998	0,064	0,984	0,060	0,998
	8	0,095	0,960	0,089	0,996	0,093	0,961	0,087	0,996	0,089	0,965	0,078	0,997	0,075	0,978	0,071	0,998	0,083	0,972	0,070	0,998	0,067	0,983	0,061	0,998
	9	0,093	0,962	0,085	0,996	0,093	0,963	0,087	0,996	0,087	0,968	0,078	0,997	0,079	0,975	0,068	0,998	0,082	0,972	0,070	0,998	0,070	0,980	0,063	0,998
	10	0,110	0,938	0,101	0,995	0,092	0,958	0,090	0,996	0,089	0,968	0,076	0,997	0,074	0,978	0,066	0,998	0,073	0,978	0,064	0,998	0,066	0,983	0,057	0,998
	11	0,093	0,957	0,092	0,996	0,083	0,971	0,080	0,997	0,084	0,972	0,080	0,997	0,077	0,976	0,072	0,997	0,083	0,973	0,068	0,998	0,067	0,983	0,061	0,998
	12	0,096	0,955	0,091	0,996	0,100	0,954	0,090	0,996	0,081	0,974	0,068	0,998	0,081	0,972	0,071	0,997	0,077	0,976	0,069	0,998	0,075	0,977	0,062	0,998
	13	0,097	0,960	0,089	0,996	0,107	0,944	0,097	0,995	0,078	0,974	0,072	0,997	0,077	0,975	0,068	0,998	0,073	0,978	0,063	0,998	0,063	0,984	0,059	0,998
	14	0,095	0,958	0,085	0,996	0,103	0,948	0,095	0,996	0,077	0,976	0,069	0,998	0,077	0,977	0,066	0,998	0,081	0,974	0,066	0,998	0,070	0,981	0,060	0,998
	15	0,102	0,953	0,092	0,996	0,086	0,968	0,079	0,997	0,084	0,968	0,078	0,997	0,071	0,978	0,066	0,998	0,075	0,976	0,070	0,998	0,064	0,984	0,059	0,998
	16	0,113	0,937	0,102	0,995	0,105	0,944	0,096	0,995	0,076	0,977	0,076	0,997	0,075	0,976	0,073	0,997	0,082	0,974	0,071	0,997	0,064	0,984	0,058	0,998
	17	0,098	0,961	0,089	0,996	0,090	0,966	0,083	0,997	0,080	0,972	0,077	0,997	0,080	0,973	0,070	0,998	0,073	0,979	0,069	0,998	0,071	0,979	0,062	0,998
	18	0,099	0,952	0,090	0,996	0,100	0,955	0,091	0,996	0,079	0,972	0,074	0,997	0,076	0,977	0,072	0,997	0,079	0,975	0,068	0,998	0,063	0,984	0,061	0,998
	19	0,088	0,964	0,084	0,997	0,103	0,950	0,097	0,995	0,079	0,973	0,072	0,997	0,075	0,978	0,068	0,998	0,081	0,973	0,070	0,998	0,068	0,983	0,061	0,998
	20	0,096	0,957	0,090	0,996	0,097	0,957	0,089	0,996	0,081	0,972	0,073	0,997	0,073	0,979	0,062	0,998	0,078	0,973	0,068	0,998	0,070	0,981	0,063	0,998
	21	0,089	0,970	0,077	0,997	0,094	0,960	0,087	0,996	0,080	0,972	0,077	0,997	0,068	0,982	0,064	0,998	0,075	0,978	0,064	0,998	0,067	0,982	0,061	0,998
	22	0,092	0,960	0,088	0,996	0,086	0,968	0,080	0,997	0,079	0,972	0,069	0,998	0,089	0,967	0,079	0,997	0,066	0,982	0,063	0,998	0,064	0,984	0,057	0,998
	23	0,083	0,969	0,078	0,997	0,087	0,967	0,085	0,996	0,083	0,969	0,080	0,997	0,073	0,978	0,068	0,998	0,077	0,977	0,066	0,998	0,060	0,986	0,055	0,998
	24	0,099	0,954	0,092	0,996	0,091	0,965	0,082	0,997	0,078	0,975	0,070	0,998	0,072	0,978	0,070	0,998	0,083	0,971	0,073	0,997	0,066	0,984	0,056	0,998
	25	0,095	0,962	0,087	0,996	0,095	0,962	0,085	0,996	0,079	0,974	0,071	0,995	0,074	0,979	0,061	0,998	0,072	0,979	0,065	0,998	0,072	0,980	0,060	0,998
	Ortalama	**0,096**	**0,957**	**0,089**	**0,996**	**0,095**	**0,959**	**0,087**	**0,996**	**0,082**	**0,972**	**0,074**	**0,997**	**0,076**	**0,976**	**0,069**	**0,998**	**0,077**	**0,975**	**0,067**	**0,998**	**0,068**	**0,982**	**0,060**	**0,998**

(Devam Ediyor)

EK 2. 25 Tekrara Göre Çok Boyutlu Ölçekleme Sonuçları (Devamı)

Boyut Sayısı		4																						
BoyutlarArası Korelasyon		0.10																						
Örneklem Büyüklüğü		100							250							500								
Boyutlara Madde Dağılımı		Eşit (9-9-9-9)				Farklı (12-9-8-7)				Eşit (9-9-9-9)				Farklı (12-9-8-7)				Eşit (9-9-9-9)				Farklı (12-9-8-7)			
Yöntemler		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL	
Ölçüt		Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ
Tekrar Sayısı	1	0,070	0,973	0,063	0,998	0,076	0,965	0,070	0,998	0,064	0,978	0,056	0,998	0,061	0,981	0,054	0,999	0,063	0,979	0,048	0,999	0,053	0,987	0,047	0,999
	2	0,071	0,970	0,068	0,998	0,073	0,967	0,071	0,997	0,061	0,978	0,054	0,999	0,055	0,986	0,051	0,999	0,058	0,983	0,048	0,999	0,060	0,983	0,051	0,999
	3	0,067	0,977	0,071	0,997	0,072	0,971	0,070	0,998	0,063	0,976	0,053	0,999	0,059	0,983	0,056	0,998	0,057	0,984	0,048	0,999	0,060	0,982	0,050	0,999
	4	0,069	0,972	0,068	0,998	0,059	0,979	0,065	0,998	0,062	0,980	0,055	0,998	0,055	0,985	0,053	0,999	0,053	0,986	0,050	0,999	0,058	0,984	0,049	0,999
	5	0,076	0,966	0,072	0,997	0,079	0,962	0,074	0,997	0,070	0,973	0,062	0,998	0,064	0,978	0,060	0,998	0,056	0,984	0,049	0,999	0,056	0,985	0,050	0,999
	6	0,062	0,978	0,061	0,998	0,074	0,969	0,071	0,998	0,063	0,978	0,062	0,998	0,053	0,986	0,054	0,999	0,048	0,989	0,044	0,999	0,057	0,984	0,047	0,999
	7	0,079	0,955	0,074	0,997	0,077	0,960	0,074	0,997	0,066	0,980	0,058	0,998	0,060	0,981	0,058	0,998	0,050	0,989	0,046	0,999	0,059	0,982	0,050	0,999
	8	0,075	0,966	0,072	0,997	0,063	0,978	0,066	0,998	0,060	0,982	0,060	0,998	0,059	0,982	0,060	0,998	0,059	0,981	0,047	0,999	0,065	0,979	0,053	0,999
	9	0,073	0,971	0,068	0,998	0,083	0,955	0,078	0,997	0,066	0,977	0,056	0,998	0,050	0,987	0,054	0,999	0,062	0,980	0,048	0,999	0,055	0,986	0,050	0,999
	10	0,072	0,972	0,068	0,998	0,065	0,976	0,069	0,998	0,054	0,985	0,054	0,999	0,068	0,976	0,062	0,998	0,044	0,991	0,045	0,999	0,055	0,985	0,053	0,999
	11	0,071	0,970	0,067	0,998	0,080	0,963	0,077	0,997	0,062	0,980	0,057	0,998	0,065	0,977	0,059	0,998	0,063	0,979	0,049	0,999	0,050	0,988	0,046	0,999
	12	0,083	0,951	0,073	0,997	0,067	0,973	0,069	0,998	0,063	0,980	0,061	0,998	0,071	0,973	0,057	0,998	0,051	0,988	0,048	0,999	0,057	0,984	0,053	0,999
	13	0,072	0,969	0,075	0,997	0,077	0,965	0,069	0,998	0,064	0,978	0,057	0,998	0,058	0,983	0,058	0,998	0,054	0,986	0,050	0,999	0,054	0,986	0,051	0,999
	14	0,073	0,969	0,071	0,998	0,077	0,964	0,074	0,997	0,058	0,981	0,055	0,999	0,058	0,983	0,058	0,998	0,058	0,983	0,050	0,999	0,055	0,986	0,052	0,999
	15	0,083	0,960	0,077	0,997	0,074	0,965	0,074	0,997	0,055	0,984	0,054	0,999	0,057	0,984	0,053	0,999	0,058	0,984	0,051	0,999	0,059	0,983	0,052	0,999
	16	0,076	0,966	0,076	0,997	0,076	0,966	0,071	0,997	0,065	0,978	0,058	0,998	0,065	0,978	0,058	0,998	0,049	0,988	0,045	0,999	0,061	0,981	0,052	0,999
	17	0,078	0,961	0,075	0,997	0,061	0,978	0,062	0,998	0,060	0,980	0,057	0,998	0,064	0,979	0,061	0,998	0,052	0,987	0,048	0,999	0,055	0,985	0,054	0,999
	18	0,073	0,967	0,066	0,998	0,071	0,970	0,069	0,998	0,064	0,978	0,053	0,999	0,058	0,982	0,059	0,998	0,045	0,991	0,044	0,999	0,059	0,983	0,050	0,999
	19	0,079	0,961	0,072	0,997	0,075	0,968	0,074	0,997	0,060	0,982	0,057	0,998	0,061	0,982	0,057	0,998	0,058	0,984	0,049	0,999	0,051	0,988	0,052	0,999
	20	0,080	0,960	0,074	0,997	0,074	0,968	0,072	0,997	0,061	0,980	0,058	0,998	0,064	0,979	0,057	0,998	0,069	0,976	0,050	0,999	0,058	0,983	0,052	0,999
	21	0,077	0,963	0,073	0,997	0,074	0,969	0,069	0,998	0,062	0,981	0,056	0,998	0,063	0,981	0,057	0,998	0,058	0,983	0,054	0,999	0,060	0,982	0,057	0,998
	22	0,065	0,978	0,063	0,998	0,079	0,964	0,074	0,997	0,061	0,982	0,051	0,999	0,071	0,973	0,057	0,998	0,050	0,989	0,050	0,999	0,061	0,982	0,053	0,999
	23	0,076	0,969	0,071	0,997	0,071	0,970	0,065	0,998	0,061	0,981	0,060	0,998	0,058	0,983	0,056	0,998	0,060	0,983	0,048	0,999	0,051	0,987	0,053	0,999
	24	0,074	0,966	0,074	0,997	0,067	0,975	0,062	0,998	0,060	0,979	0,057	0,998	0,067	0,976	0,059	0,998	0,057	0,984	0,046	0,999	0,055	0,985	0,053	0,999
	25	0,070	0,971	0,066	0,998	0,081	0,964	0,075	0,997	0,064	0,976	0,056	0,998	0,066	0,976	0,061	0,998	0,057	0,984	0,043	0,999	0,059	0,983	0,052	0,999
	Ortalama	**0,074**	**0,967**	**0,070**	**0,998**	**0,073**	**0,968**	**0,071**	**0,997**	**0,062**	**0,980**	**0,057**	**0,998**	**0,061**	**0,981**	**0,057**	**0,998**	**0,056**	**0,985**	**0,048**	**0,999**	**0,057**	**0,984**	**0,051**	**0,999**

(Devam Ediyor)

EK 2: 25 Tekrara Göre Çok Boyutlu Ölçekleme Sonuçları (Devam)

Boyut Sayısı		4																							
BoyutlarArası Korelasyon		0.30																							
Örneklem Büyüklüğü		100								250								500							
Boyutlara Madde Dağılımı		Eşit (9-9-9-9)				Farklı (12-9-8-7)				Eşit (9-9-9-9)				Farklı (12-9-8-7)				Eşit (9-9-9-9)				Farklı (12-9-8-7)			
Yöntemler		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL	
Ölçüt		Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ
Tekrar Sayısı	1	0,077	0,962	0,078	0,997	0,072	0,970	0,069	0,998	0,066	0,977	0,057	0,998	0,070	0,975	0,056	0,998	0,048	0,990	0,044	0,999	0,055	0,986	0,047	0,999
	2	0,080	0,959	0,076	0,997	0,080	0,960	0,078	0,997	0,060	0,981	0,058	0,998	0,071	0,975	0,063	0,998	0,051	0,988	0,051	0,999	0,053	0,987	0,054	0,999
	3	0,069	0,974	0,070	0,998	0,076	0,964	0,075	0,997	0,068	0,972	0,062	0,998	0,060	0,983	0,059	0,998	0,055	0,986	0,046	0,999	0,057	0,985	0,054	0,999
	4	0,074	0,966	0,068	0,998	0,079	0,961	0,076	0,997	0,060	0,981	0,058	0,998	0,057	0,985	0,054	0,999	0,046	0,990	0,045	0,999	0,060	0,983	0,056	0,998
	5	0,070	0,976	0,064	0,998	0,078	0,964	0,076	0,997	0,054	0,986	0,054	0,999	0,066	0,977	0,058	0,998	0,055	0,985	0,049	0,999	0,055	0,985	0,051	0,999
	6	0,066	0,976	0,065	0,998	0,070	0,973	0,065	0,998	0,056	0,984	0,055	0,999	0,064	0,979	0,060	0,998	0,052	0,988	0,048	0,999	0,049	0,989	0,050	0,999
	7	0,072	0,970	0,066	0,998	0,078	0,962	0,071	0,997	0,058	0,983	0,057	0,998	0,069	0,974	0,062	0,998	0,062	0,981	0,049	0,999	0,052	0,987	0,050	0,999
	8	0,079	0,961	0,075	0,997	0,072	0,969	0,069	0,998	0,066	0,978	0,059	0,998	0,057	0,984	0,055	0,998	0,058	0,983	0,048	0,999	0,057	0,985	0,051	0,999
	9	0,074	0,966	0,069	0,998	0,075	0,966	0,073	0,997	0,064	0,979	0,053	0,999	0,063	0,980	0,062	0,998	0,055	0,985	0,049	0,999	0,055	0,986	0,054	0,999
	10	0,072	0,971	0,070	0,998	0,065	0,976	0,065	0,998	0,061	0,981	0,065	0,998	0,060	0,983	0,058	0,998	0,051	0,988	0,050	0,999	0,059	0,984	0,054	0,999
	11	0,078	0,963	0,073	0,997	0,082	0,964	0,076	0,997	0,066	0,976	0,056	0,998	0,064	0,980	0,061	0,998	0,059	0,983	0,048	0,999	0,060	0,983	0,054	0,999
	12	0,074	0,968	0,070	0,998	0,071	0,971	0,065	0,998	0,056	0,985	0,050	0,999	0,064	0,980	0,060	0,998	0,064	0,980	0,049	0,999	0,058	0,985	0,050	0,999
	13	0,071	0,973	0,069	0,998	0,074	0,970	0,068	0,998	0,061	0,983	0,056	0,998	0,058	0,983	0,057	0,998	0,053	0,987	0,047	0,999	0,059	0,983	0,055	0,998
	14	0,075	0,969	0,071	0,998	0,073	0,969	0,069	0,998	0,062	0,982	0,057	0,998	0,052	0,987	0,054	0,999	0,061	0,982	0,047	0,999	0,053	0,986	0,048	0,999
	15	0,077	0,968	0,072	0,997	0,081	0,960	0,080	0,997	0,063	0,980	0,056	0,998	0,073	0,973	0,066	0,998	0,063	0,981	0,048	0,999	0,056	0,985	0,051	0,999
	16	0,072	0,972	0,065	0,998	0,066	0,976	0,065	0,998	0,067	0,977	0,060	0,998	0,059	0,982	0,059	0,998	0,063	0,980	0,052	0,999	0,053	0,987	0,051	0,999
	17	0,075	0,968	0,069	0,998	0,072	0,974	0,070	0,998	0,063	0,979	0,057	0,998	0,061	0,982	0,057	0,998	0,058	0,984	0,046	0,999	0,062	0,982	0,053	0,999
	18	0,081	0,959	0,072	0,997	0,079	0,960	0,078	0,997	0,059	0,983	0,054	0,999	0,068	0,977	0,062	0,998	0,061	0,982	0,052	0,999	0,059	0,985	0,054	0,999
	19	0,077	0,964	0,077	0,997	0,080	0,961	0,073	0,997	0,059	0,983	0,055	0,998	0,071	0,973	0,063	0,998	0,052	0,987	0,049	0,999	0,057	0,985	0,050	0,999
	20	0,081	0,962	0,077	0,997	0,083	0,961	0,078	0,997	0,068	0,979	0,058	0,998	0,060	0,982	0,056	0,998	0,062	0,982	0,047	0,999	0,057	0,985	0,052	0,999
	21	0,068	0,975	0,065	0,998	0,074	0,969	0,070	0,998	0,061	0,981	0,059	0,998	0,062	0,981	0,060	0,998	0,050	0,989	0,045	0,999	0,057	0,985	0,051	0,999
	22	0,077	0,965	0,073	0,997	0,082	0,958	0,079	0,997	0,056	0,984	0,056	0,998	0,059	0,983	0,060	0,998	0,061	0,982	0,053	0,999	0,053	0,987	0,054	0,999
	23	0,071	0,972	0,070	0,998	0,067	0,976	0,064	0,998	0,061	0,981	0,056	0,998	0,057	0,985	0,055	0,999	0,057	0,984	0,047	0,999	0,061	0,982	0,055	0,998
	24	0,069	0,976	0,070	0,998	0,083	0,963	0,075	0,997	0,050	0,989	0,049	0,999	0,066	0,979	0,058	0,998	0,057	0,985	0,047	0,999	0,051	0,988	0,049	0,999
	25	0,070	0,971	0,067	0,998	0,078	0,966	0,073	0,997	0,065	0,979	0,055	0,998	0,063	0,979	0,060	0,998	0,061	0,983	0,047	0,999	0,059	0,983	0,054	0,999
Ortalama		**0,074**	**0,968**	**0,070**	**0,998**	**0,076**	**0,967**	**0,072**	**0,997**	**0,061**	**0,981**	**0,056**	**0,998**	**0,063**	**0,980**	**0,059**	**0,998**	**0,057**	**0,985**	**0,048**	**0,999**	**0,056**	**0,985**	**0,052**	**0,999**

(Devam Ediyor)

EK 2. 25 Tekrara Göre Çok Boyutlu Ölçekleme Sonuçları (Devam)

Boyut Sayısı		4																						
BoyutlarArası Korelasyon		0.50																						
Örneklem Büyüklüğü		100							250								500							
Boyutlara Madde Dağılımı		Eşit (9-9-9-9)				Farklı (12-9-8-7)				Eşit (9-9-9-9)				Farklı (12-9-8-7)				Eşit (9-9-9-9)				Farklı (12-9-8-7)			
Yöntemler		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL		ALSCAL		PROXSCAL	
Ölçüt		Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ	Stres	RSQ
Tekrar Sayısı	1	0,074	0,970	0,071	0,997	0,070	0,978	0,066	0,998	0,065	0,979	0,059	0,998	0,064	0,981	0,061	0,998	0,055	0,986	0,046	0,999	0,058	0,985	0,050	0,999
	2	0,071	0,976	0,064	0,998	0,074	0,970	0,069	0,998	0,069	0,974	0,065	0,998	0,065	0,980	0,061	0,998	0,058	0,984	0,048	0,999	0,056	0,986	0,054	0,999
	3	0,072	0,973	0,066	0,998	0,062	0,983	0,058	0,998	0,064	0,979	0,058	0,998	0,065	0,980	0,058	0,998	0,054	0,987	0,046	0,999	0,059	0,985	0,058	0,998
	4	0,074	0,968	0,071	0,997	0,078	0,968	0,074	0,997	0,060	0,982	0,058	0,998	0,060	0,983	0,057	0,998	0,052	0,988	0,052	0,999	0,054	0,986	0,054	0,999
	5	0,072	0,969	0,067	0,998	0,079	0,965	0,074	0,997	0,062	0,982	0,060	0,998	0,075	0,973	0,069	0,998	0,054	0,987	0,050	0,999	0,056	0,986	0,052	0,999
	6	0,087	0,956	0,082	0,997	0,083	0,962	0,080	0,997	0,062	0,981	0,060	0,998	0,060	0,984	0,056	0,998	0,065	0,981	0,053	0,999	0,068	0,979	0,056	0,998
	7	0,076	0,968	0,073	0,997	0,079	0,964	0,074	0,997	0,064	0,981	0,057	0,998	0,065	0,979	0,065	0,998	0,053	0,988	0,047	0,999	0,055	0,986	0,047	0,999
	8	0,083	0,960	0,077	0,997	0,071	0,974	0,068	0,998	0,064	0,979	0,060	0,998	0,066	0,979	0,059	0,998	0,056	0,986	0,047	0,999	0,058	0,986	0,055	0,999
	9	0,087	0,957	0,073	0,997	0,074	0,970	0,070	0,998	0,064	0,980	0,060	0,998	0,066	0,980	0,060	0,998	0,057	0,986	0,049	0,999	0,058	0,985	0,054	0,999
	10	0,073	0,971	0,077	0,997	0,069	0,975	0,064	0,998	0,059	0,983	0,055	0,999	0,066	0,978	0,065	0,998	0,056	0,986	0,049	0,999	0,058	0,985	0,055	0,998
	11	0,075	0,966	0,074	0,997	0,075	0,969	0,071	0,997	0,059	0,984	0,055	0,999	0,063	0,981	0,061	0,998	0,059	0,985	0,050	0,999	0,059	0,984	0,052	0,999
	12	0,073	0,969	0,073	0,997	0,080	0,964	0,076	0,997	0,065	0,979	0,062	0,998	0,066	0,977	0,063	0,998	0,052	0,988	0,050	0,999	0,053	0,988	0,050	0,999
	13	0,082	0,962	0,074	0,997	0,076	0,966	0,072	0,997	0,062	0,979	0,059	0,998	0,063	0,980	0,062	0,998	0,056	0,985	0,051	0,999	0,054	0,987	0,049	0,999
	14	0,080	0,959	0,080	0,997	0,078	0,968	0,075	0,997	0,066	0,979	0,063	0,998	0,061	0,981	0,057	0,998	0,053	0,987	0,050	0,999	0,055	0,986	0,051	0,999
	15	0,081	0,962	0,076	0,997	0,070	0,971	0,067	0,998	0,066	0,977	0,060	0,998	0,062	0,983	0,057	0,998	0,058	0,985	0,050	0,999	0,052	0,988	0,051	0,999
	16	0,074	0,968	0,075	0,997	0,079	0,967	0,074	0,997	0,063	0,981	0,060	0,998	0,071	0,975	0,064	0,998	0,066	0,980	0,056	0,998	0,056	0,986	0,054	0,999
	17	0,074	0,968	0,074	0,997	0,073	0,970	0,073	0,997	0,066	0,981	0,063	0,998	0,066	0,980	0,058	0,998	0,047	0,990	0,048	0,999	0,052	0,987	0,052	0,999
	18	0,063	0,978	0,062	0,998	0,086	0,956	0,082	0,997	0,064	0,979	0,061	0,998	0,069	0,977	0,066	0,998	0,050	0,989	0,047	0,999	0,055	0,986	0,054	0,999
	19	0,079	0,965	0,079	0,997	0,076	0,970	0,073	0,997	0,060	0,983	0,059	0,998	0,067	0,976	0,067	0,998	0,053	0,988	0,047	0,999	0,059	0,984	0,056	0,998
	20	0,068	0,975	0,066	0,998	0,085	0,959	0,084	0,996	0,072	0,975	0,065	0,998	0,055	0,985	0,063	0,998	0,050	0,989	0,048	0,999	0,060	0,983	0,052	0,999
	21	0,071	0,972	0,067	0,998	0,071	0,974	0,069	0,998	0,066	0,980	0,061	0,998	0,071	0,975	0,068	0,998	0,057	0,985	0,051	0,999	0,055	0,987	0,050	0,999
	22	0,070	0,972	0,067	0,998	0,078	0,964	0,078	0,997	0,063	0,980	0,061	0,998	0,065	0,980	0,058	0,998	0,048	0,990	0,045	0,999	0,062	0,982	0,059	0,998
	23	0,085	0,956	0,078	0,997	0,076	0,968	0,075	0,997	0,066	0,977	0,064	0,998	0,068	0,977	0,064	0,998	0,057	0,986	0,047	0,999	0,058	0,985	0,055	0,998
	24	0,073	0,970	0,072	0,997	0,082	0,963	0,078	0,997	0,063	0,979	0,062	0,998	0,055	0,986	0,052	0,999	0,052	0,988	0,047	0,999	0,058	0,985	0,052	0,999
	25	0,073	0,969	0,072	0,997	0,078	0,966	0,073	0,997	0,056	0,985	0,053	0,999	0,064	0,981	0,058	0,998	0,055	0,986	0,049	0,999	0,056	0,986	0,050	0,999
Ortalama		**0,076**	**0,967**	**0,072**	**0,997**	**0,076**	**0,968**	**0,073**	**0,997**	**0,064**	**0,980**	**0,060**	**0,998**	**0,065**	**0,980**	**0,061**	**0,998**	**0,055**	**0,986**	**0,049**	**0,999**	**0,057**	**0,985**	**0,053**	**0,999**

EK 3. Etik Kurul Onayı

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ALT ETİK KURULU
KARAR ÖRNEĞİ

Karar Tarihi : **08/04/2019**
Toplantı Sayısı : **04**
Karar Sayısı : **98**

98- Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi **Ceren Tunaboylu**'nun "Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemlerinin Farklı Benzetim Koşullarında Karşılaştırılması" başlıklı tezi ile ilgili 11/02/2019 tarihli "İnsan Üzerinde Yapılan Klinik Dışı Araştırmalar Başvuru Formu" Etik Kurulumuzca incelendi.

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi **Ceren Tunaboylu**'nun "Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemlerinin Farklı Benzetim Koşullarında Karşılaştırılması" başlıklı tezinin, insan üzerinde yapılmadığından etik onaya gerek duyulmadığına oy birliği ile karar verildi.

ASLININ AYNIDIR
08/04/2019

Prof. Dr. Muhittem ÖZEN
Ankara Üniversitesi
Etik Kurulu Başkanı

BENZERLİK BİLDİRİMİ

"Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemlerinin Farklı Benzetim Koşullarında Karşılaştırılması" başlıklı tezimin ana bölümü (ön bölüm, kaynaklar ve ekler hariç) Turnitin İntihali Engelleme Programı aracılığıyla incelenmiş ve ilgili rapor danışmanım tarafından da kontrol edilmiştir. Kontrol sırasında (1) "Yedi sözcükten daha az olan benzeşmeler" (2) "Kaynaklar" (3) "Doğrudan Alıntılar" dışarıda tutulmuştur. Benzerlik kontrolüne ilişkin rapordan elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Rapor Tarihi	: 22/05/2019
Gönderim Numarası	: 1147180452
Sayfa Sayısı	: xii + 69 sayfa
Sözcük Sayısı	: 10486
Karakter Sayısı	: 72373
Benzerlik Oranı	: %7
Savunma Tarihi	: 13/06/2019

Yukarıda belirtilen sonuçları gösteren Turnitin İntihali Engelleme Programı'na ilişkin orijinal raporu, sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmaksızın bu beyanım ekinde Enstitüye teslim ettiğimi, tezimin %10'dan fazla benzerlik oranı içerdiğinin belirlenmesi durumunda, bundan doğabilecek tüm yasal sorumluluğu kabul ettiğimi bildirir, saygılarımı sunarım.

Öğrencinin Adı Soyadı : **Ceren TUNABOYLU**

Tarih : **26.06.2019**

İmza :

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı ve Soyadı : Ceren TUNABOYLU

E-Posta Adresi : cerentunaboylu@gmail.com

İş Deneyimi :

Unvan	Görev Yeri	Yıl
Öğretmen	MEB- AB ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü	2016- Devam Ediyor.
Öğretmen	MEB- Temel Eğitim Genel Müdürlüğü	2014-2016
Öğretmen	MEB- Ankara/Haymana-Çaldağ Ortaokulu	2014- Kadro
Öğrenmen	Mardin - Aran Ortaokulu	2011-2014

Akademik Bilgiler

Öğrenim Durumu:

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Yüksek Lisans-2	Ölçme ve Değerlendirme	Ankara Üniversitesi	2015-2019
Yüksek Lisans-1	Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme (Tezsiz)	Hacettepe Üniversitesi	2013-2019
Lisans	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	Başkent Üniversitesi	2004-2009

Yayınlar:

Tunaboylu, C. (2019). PISA 2015 Türkiye Sonuçlarına Göre Duyuşsal Özelliklerin Matematik Okuryazarlığı Performansına Etkisi. Proje. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı.

Tunaboylu, C. & Demir,E. (2017). The effect of teaching supported by interactive whiteboard on students' mathematical achievements in lower secondary education. Journal of Educationand Learning, 6(1), 81-94. doi:10.5539/jel.v6n1p81

Tunaboylu, C. ve Demir, E. (2016). The Effect of Teaching Suported by Interactive Whiteboard on Students' Mathematical Achievements in Lower Secondary Education. 6th World Conference on Educational Technology Researches (WCETR). Doğu Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 12-14 May.