



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



ÖLÇME ARAÇLARININ BOYUTLULUK YAPISININ
YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİNE DAYALI
YÖNTEMLER İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Serhat HAYME

BİYOİSTATİSTİK ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Derya GÖKMEN

ANKARA

2021

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÖLÇME ARAÇLARININ BOYUTLULUK YAPISININ
YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİNE DAYALI
YÖNTEMLER İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Serhat HAYME

BİYOİSTATİSTİK ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Derya GÖKMEN

ANKARA

2021

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Ölçme Araçlarının Boyutluluk Yapısının Belirlenmesinde Yapısal Eşitlik Modellemesine Dayalı Yöntemler” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Serhat HAYME

Tarih

İmza

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Biyoistatistik Anabilim Dalında
Serhat HAYME tarafından hazırlanan
“Ölçme Araçlarının Boyutluluk Yapısının Belirlenmesinde Yapısal Eşitlik
Modellemesine Dayalı Yöntemler” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından
DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 17.05.2021

Prof. Dr. Mehtap AKÇİL OK
Başkent Üniversitesi
Beslenme ve Diyetetik Programı
Jüri Başkanı

Prof. Dr. Atilla Halil ELHAN
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Biyoistatistik Anabilim Dalı
Üye

Prof. Dr. Erdem KARABULUT
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Biyoistatistik Anabilim Dalı
Üye

Doç. Dr. Derya GÖKMEN
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Biyoistatistik Anabilim Dalı
Tez Danışmanı

Doç. Dr. Beyza DOĞANAY
ERDOĞAN
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Biyoistatistik Anabilim Dalı
Raportör

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Fügen AKTAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vii
Simgeler ve Kısaltmalar	ix
Şekiller	xii
Çizelgeler	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Konusu ve Amacı	1
1.2. Soruların Tek Bir Yapının Mükemmel Göstergeleri Gibi	
Değerlendirilmesinden Kaynaklı Yanılabılır Doğasının Test Edilmesi	4
1.2.1. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)	4
1.2.2. Açıklayıcı Yapısal Eşitlik Modellemesi (AYEM)	6
1.2.2.1. AYEM Modelinin Tanımlı Olması	9
1.2.2.2. AYEM Modelinin Tahmini	11
1.2.2.3. AYEM Modelinde Döndürme Yöntemleri	12
1.3. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Test Edilmesi	17
1.3.1. İkinci Mertebe Modeller	17
1.3.1.1. İkinci Mertebe DFA (H-DFA) Modeli	17
1.3.1.2. İkinci Mertebe AYEM (H-AYEM) Modeli	20
1.3.2. Bifaktör Modeller	20
1.3.2.1. Bifaktör DFA (B-DFA) Modeli	20
1.3.2.2. Bifaktör AYEM (B-AYEM) Modeli	25
1.4. Ölçme Aracının Güvenirliği	28

2. GEREÇ VE YÖNTEM	31
2.1. Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen Analizler	31
2.2. Doğrulayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen Analizler	34
2.2.1. Soruların Tek Bir Yapının Mükemmel Göstergeleri Gibi Değerlendirilmesinden Kaynaklı Yanılabilir Doğasının Varlığının İncelenmesi	36
2.2.2. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının İncelenmesi	37
2.2.2.1. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının DFA Kapsamında İncelenmesi	37
2.2.2.2. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının AYEM Kapsamında İncelenmesi	37
2.2.2.3. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının DFA ve AYEM Kapsamında İncelenmesi Sonucunda Elde Edilen Bulguların Karşılaştırılması	38
3. BULGULAR	40
3.1. Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen Analizler	40
3.1.1. Demografik Bulgular	40
3.1.2. AYEM Sonuçları	40
3.1.3. B-AYEM Sonuçları	45
3.2. Doğrulayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen Analizler	53
3.2.1. Demografik Bilgiler	53
3.2.2. Soruların Faktörlere Dağılımı	53
3.2.3. Soruların Tek Bir Yapının Mükemmel Göstergeleri Gibi Değerlendirilmesinden Kaynaklı Yanılabilir Doğasının Varlığının İncelenmesi	53
3.2.4. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının İncelenmesi	61
3.2.4.1. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının DFA Kapsamında İncelenmesi	61
3.2.4.2. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının AYEM Kapsamında İncelenmesi	64
3.2.4.3. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının DFA ve AYEM Kapsamında İncelenmesi Sonucunda Elde Edilen Bulguların Karşılaştırılması	67

4. TARTIŞMA	78
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	85
ÖZET	87
SUMMARY	88
KAYNAKLAR	89
EKLER	96
EK-1. ETİK KURUL RAPORU (RA’LI HASTALAR İÇİN)	96
EK-2. ETİK KURUL RAPORU(BEL AĞRILI HASTALAR İÇİN)	98
ÖZGEÇMİŞ	100



ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında sağlık alanında kullanılan ölçme araçlarında psikometrik çok boyutluluğun her iki kaynağının varlığı, iki farklı veri seti kullanılarak farklı modellerle değerlendirilmiştir. Bu modellerden elde edilen sonuçlar değerlendirilerek ele alınan ölçme araçlarında bu kaynakların varlığı irdelenmiştir.

Lisansüstü eğitimim boyunca her sıkıntımı, her güzel anımı kendi yaşıyormuş gibi yaşayıp bana ilgisini ve sevgisini hiçbir zaman esirgemeyen, tez çalışması sırasında yaşadığım sıkıntıların büyümesine her defasında engel olup bana çalışma cesareti veren, çalışma disiplini, bilgi birikimi ve en önemlisi hayattaki duruşu ile bana çok şey kazandıran, benim için bir hocanın ötesinde olup hayatımda doldurulamaz bir yeri olan değerli danışmanım Doç. Dr. Derya GÖKMEN'e,

Asistanlığım ve lisansüstü eğitimim süresince bilgi birikimini, çalışma azmini örnek aldığım, her koşulda bilgisini, desteğini, samimiyetini benden esirgemeyen, kendisinden çok şey öğrendiğim değerli hocam Prof. Dr. Atilla Halil ELHAN'a, çalışmamın bulgularının değerlendirilmesinde ve nihai halini almasında yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Şehim KUTLAY ve Prof. Dr. Ayşe Adile KÜÇÜKDEVECİ'ye, çalışmamda veri setini kullandığım Dr. Osman Tolga KASKATI'ya, verilerin analizinde destek veren Doç. Dr. Seher YALÇIN'a,

Eğitimimde bilgi birikimlerini ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Yasemin YAVUZ, Doç. Dr. Serdal Kenan KÖSE ve Doç. Dr. Beyza DOĞANAY ERDOĞAN'a, birlikte çok şey paylaşıp, çok güzel zamanlar geçirdiğim değerli asistan arkadaşlarım Dr. Emrah Gökay ÖZGÜR, Dr. Funda Seher ÖZALP ATEŞ ve Zeynep YAVUZ'a, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi

Biyoistatistik Anabilim Dalı'nda beraber zaman geçirdiğim diğer asistan arkadaşlarım ve çalışanlara,

Doktora eğitimim süresince beraber çalışmaktan ve zaman geçirmekten çok zevk aldığım, varlıkları ve destekleriyle hayatımda önemli yer edinen kıymetli arkadaşlarım Doç. Dr. Emre DEMİR'e ve Uğur TOPRAK'a,

Bu günlere gelmemde her türlü fedakarlığı yaparak beni her koşulda destekleyen, sevgi ve bağlılıklarıyla her koşulda hayata tutunmamı sağlayan aileme sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.



SİMGELER ve KISALTMALAR

χ^2	Ki Kare
ω_H	Hiyerarşik Omega (Global)
ω_{HS}	Hiyerarşik Omega (Spesifik)
AFA	Açıklayıcı Faktör Analizi
AIMS2	Artrit Etki Ölçüm Skalası 2
AOV	Açıklanan Ortak Varyans
AYEM	Açıklayıcı Yapısal Eşitlik Modellemesi
B-AYEM	Bifaktör Açıklayıcı Yapısal Eşitlik Modellemesi
B-DFA	Bifaktör Doğrulayıcı Faktör Analizi
BMF	Birinci Mertebe Faktör
DFA	Doğrulayıcı Faktör Analizi
f	Döndürme Kriteri/Basitleştirme Fonksiyonu
G	Global Faktör
GA	Güven Aralığı
H	Yapısal Güvenirlik H İndeksi
H*	Optimal H Matrisi

HAQ	Sağlık Değerlendirme Anketi
H-AYEM	İkinci Mertebe/Hiyerarşik Açıklayıcı Yapısal Eşitlik Modellemesi
H-DFA	İkinci Mertebe/Hiyerarşik Doğrulayıcı Faktör Analizi
İMF	İkinci Mertebe Faktör
JB	Jenrich ve Bentler
KUI	Karşılaştırmalı Uyum İndeksi
NHP	Nottingham Sağlık Profili
ODI	Oswestry Bel Ağrısı Özürlülük Sorgulaması
RA	Romatoid Artrit
RMDQ	Roland Morris Bel Ağrısı Özürlülük Sorgulaması
S	Spesifik/Grup Faktörü
S-AOV	Sorular Düzeyinde Açıklanan Ortak Varyans
sd	Serbestlik Derecesi
SLD	Schmid-Leiman Dönüşümü
TLİ	Tucker Lewis İndeksi
WHODAS-II	Dünya Sağlık Örgütü Özürlülük Değerlendirme Çizelgesi II
YEM	Yapısal Eşitlik Modellemesi
YHKOK	Yaklaşımın Hata Kareler Ortalaması Karekökü
α	Alfa
B	Beta

Γ	Gama
ε	Epsilon
η	Eta
Θ	Teta
Λ	Lamda
ν	Nu
ξ	Ksi
Ψ	Psi
ω	Omega
ζ	Zeta

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. DFA Modeli	5
Şekil 1.2. Doğrulayıcı Yaklaşım Altında AYEM Modeli	7
Şekil 1.3. H-DFA Modeli	18
Şekil 1.4. H-AYEM Modeli	20
Şekil 1.5. B-DFA Modeli	21
Şekil 1.6. Doğrulayıcı Yaklaşım Altında B-AYEM Modeli	28

ÇİZELGELER

Çizelge 3.1. Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen AYEM Çözümüne İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri	41
Çizelge 3.2. Açıklayıcı Yaklaşım Altında AYEM ve B-AYEM Modellerinin Uyum İndisleri	45
Çizelge 3.3. Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen B-AYEM Çözümüne İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri	48
Çizelge 3.4. DFA ve AYEM Modellerinin Uyum İndisleri	54
Çizelge 3.5. DFA ve AYEM Çözümlerine İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri ve Artık Varyansları	55
Çizelge 3.6. DFA ve B-DFA Modellerinin Uyum İndisleri	61
Çizelge 3.7. Doğrulayıcı Yaklaşım Altında AYEM ve B-AYEM Modellerinin Uyum İndisleri	64
Çizelge 3.8. B-DFA ve B-AYEM Modellerinin Uyum İndisleri	68
Çizelge 3.9. B-DFA ve B-AYEM Çözümlerinden Elde edilen Standartlaştırılmış Faktör Yükleri ve Artık Varyansları	68
Çizelge 3.10. B-DFA ve B-AYEM Çözümlerinde Faktörlere ve Faktör Yüklerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler	73
Çizelge 3.11. Bel Ağırlı Hastalarda “İşlevsellik” Kısa Formunda Yer Alan Sorulara İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri ve S-AOV Değerleri	77

1. GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Konusu ve Amacı

Günlük yaşantıda ve farklı disiplinlerde gerçekleştirilen bilimsel araştırmalarda ölçme önemli bir yer tutar. Ölçme, genel anlamıyla herhangi bir özelliği gözlemek ve gözlem sonuçlarını sayılarla ve sembollerle ifade etmektir (Turgut, 1977). Ölçme araçları, ölçülen büyüklüğün sayılarla ifade edilmesini; böylelikle gözlemin daha duyarlı yapılarak objektif ve standart ölçümler elde edilmesini sağlar. Ölçme araçlarından elde edilen sonuçlar, bireylerin incelenen özellik (θ) düzeyleri hakkında değer yargılarına varmada kullanılır. θ , doğrudan gözlenemeyen gizli (latent) bir değişken olup; düzeyi ölçme aracında yer alan sorulara verilen yanıtlardan belirlenmeye çalışılır.

Ölçme araçlarında yer alan soruların homojen/heterojen içeriğe sahip olması, θ ile ilgili olarak ne detayda sorgulama yaptıklarını gösterir. İçerik açısından heterojen sorulardan oluşan bir ölçme aracı “geniş (broad)”, homojen sorulardan oluşan bir ölçme aracı ise “dar (narrow)” olarak tanımlanır. Bir ölçme aracının bu iki sınıflama düzeyinden birisine sahip olarak tanımlanması, yapı geçerliğinin değerlendirilmesinde tek boyutlu (unidimensional) ya da çok boyutlu (multidimensional) modellerin kullanımının uygunluğunu etkiler. Ölçme aracının “dar” olarak tanımlanması durumunda sorular arasındaki ilişki yapısını tek boyutlu bir model ile açıklamak ve modelin veriye uyum sağlamasını beklemek daha uygun olacaktır. Ancak, kavramsal olarak daha geniş olarak tanımlanabilecek bir ölçme aracında, sorular, birbirinden farklı içeriklere sahip olacağından, bu tür veri yapılarında tek boyutlu model yerine çok boyutlu modellerin uygunluğunun irdelenmesi daha mantıklı olacaktır (Reise ve ark., 2007).

Tek boyutluluk, gizli değişkenin etkisi kontrol altına alındıktan sonra, ölçme aracında yer alan sorulara verilen yanıtların birbirinden bağımsız olmasıdır. Çok boyutluluk ise kavramsal olarak iki farklı şekilde tanımlanır: *gerçek çok boyutluluk*

substantive multidimensionality) ve psikometrik çok boyutluluk (psychometric multidimensionality).

Gerçek çok boyutluluk, birden fazla boyutu farklı sorularla değerlendirmek için özel olarak tasarlanmış ölçme araçlarında gözlenen çok boyutluluk türüdür. Psikometrik çok boyutluluk ise, bir ölçme aracını oluşturan soruların birden fazla gerçek skor varyansı kaynağı (birden fazla boyut) ile ilişkili olabileceği fikrine karşılık gelir.

Psikometrik çok boyutluluğun yapısal olarak iki kaynağı vardır:

1. *Soruların, tek bir yapının mükemmel göstergeleri gibi değerlendirilmesinden kaynaklı yanılabilir doğası.* Bu durum genellikle kavramsal olarak ilişkili ve kısmen örtüşen yapıların (akran ve ebeveyn benlik kavramları, sözel zekâ ve hafıza veya dikkat eksikliği ve dürtüsellik) değerlendirildiği ölçme araçlarında ortaya çıkar.
2. *Değerlendirilen yapıların hiyerarşik doğası.* Bu durum, tüm soruların ölçmeyi hedeflediği yapıyla (örneğin, akran benlik kavramı, sözel zeka veya dikkat eksikliği) olduğu kadar, hiyerarşik olarak daha üst yapılarla da (örneğin, genel özgüven, genel zeka veya dikkat eksikliği / hiperaktivite bozuklukları) anlamlı düzeyde bir ilişkisi durumunda ortaya çıkar (Morin ve ark.,2016a).

“*Soruların, tek bir yapının mükemmel göstergeleri gibi değerlendirilmesinden kaynaklı yanılabilir doğasının*” varlığı, doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile açıklayıcı yapısal eşitlik modellemesi (AYEM) çözümlerinin karşılaştırılması ile değerlendirilir. DFA’da soruların sadece hedef faktörlerle ilişkili, hedef dışı faktörlerle ise ilişkisiz olması kısıtı vardır. Ancak bu kısıt, özellikle çok boyutlu yapıya sahip ve birbiriyle ilişkili olabilecek yapıları içeren ölçme araçları için önemli bir kısıtlılık oluşturmaktadır. DFA kapsamında bahsedilen kısıt, soruların ilgili boyutu ölçmede mükemmel göstergeler gibi değerlendirilmesine yol açmaktadır.

Gerçekte sorular birden fazla faktör ile ilişkili olabileceksen, sadece hedeflenen faktörlerle ilişkili olmaları kısıtı, faktörler arasındaki korelasyonun da olduğundan daha yüksek tahmin edilmesine ve bunun sonucunda ölçme aracının ayımsama geçerliğinin zedelenmesine yol açmaktadır. Ayrıca çok boyutlu ölçme araçlarının boyutluluk yapısının DFA ile test edilmesi durumunda model uyumunun nadiren kabul edilebilir sınırlar içerisinde bulunduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Bu kısıtlılıkların üstesinden gelmek için AYEM, son yıllarda literatürde psikometrik çok boyutluluğun değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

AYEM’de, Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA)’nın ölçme aracında yer alan tüm soruların tüm faktörlerle ilişkili olmasına izin vermesi avantajı ile DFA’nın model uyumunun uyum indeksleri kullanılarak değerlendirilmesi, farklı modellerin karşılaştırılması, faktör skorları kullanılarak yapısal modellerin test edilmesi, ölçüm değişmezliğinin değerlendirilebilmesi avantajları bir araya gelmektedir. Ayrıca AYEM’de tüm soruların tüm faktörlerle ilişkili olmasına izin verildiğinden, AYEM’den elde edilen faktör korelasyonları DFA’dan elde edilenlerden daha düşüktür. Bu durum faktörler arasındaki yapısal ilişkilerin daha doğru olarak belirlenebilmesi anlamına gelir (Asparouhov ve Muthén, 2009).

“Değerlendirilen yapıların hiyerarşik doğasının” varlığı, birinci merteye (first-order) ve hiyerarşik ölçüm modellerinin karşılaştırılması ile belirlenir. Hiyerarşik ölçüm modelleri kapsamında yer alan ikinci merteye modeller ve bifaktör modeller yardımıyla soruların altında yatan global bir yapının olup olmadığı test edilir.

Her iki çok boyutluluk kaynağının bir arada olduğu durumlarda farklı çözüm yaklaşımlarının entegre olarak kullanılması amacıyla hiyerarşik modellerde AYEM modellerinin kullanımının tercih edildiğini gösteren çalışmalara literatürde yaygın olarak rastlanmaktadır (Morin ve ark., 2016b).

Tez çalışması kapsamında eğitim ve sosyal bilimler alanlarında yaygın kullanıma sahip olan bu yöntemlerin, sağlık alanında bir uygulaması yapılacaktır. Bu

yöntemlerin teorik çerçevesi, avantaj ve dezavantajları irdelendikten sonra, klinik olarak tanımlanan farklı modellerin veri uyumları bahsi geçen yöntemler kullanılarak karşılaştırılacaktır.

Literatürde ölçme araçlarının boyutluluğunun değerlendirilmesinde AFA ve DFA yaygın olarak kullanılan yöntemler olmasına rağmen, hiyerarşik yapıya sahip ölçme araçlarının çok boyutluluğunun AYEM modelleri ile değerlendirilmesi daha yeni kullanım alanı bulmaktadır. Psikoloji, psikiyatri alanlarında kullanılan ölçme araçları üzerinde yapılan uygulamalar, sağlık alanında kullanılan ölçme araçlarında da bu yöntemin kullanılması için tetikleyici bir role sahiptir. Bu nedenle tez çalışması sağlık alanındaki çalışmalarda AYEM yönteminin kullanımı açısından alana önemli bir katkı sağlayacaktır.

1.2. Soruların Tek Bir Yapının Mükemmel Göstergeleri Gibi

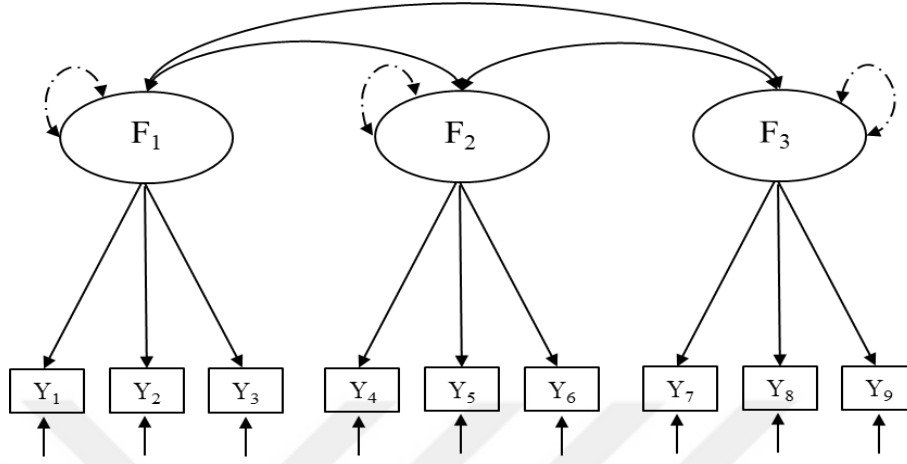
Değerlendirilmesinden Kaynaklı Yanılabilir Doğasının Test Edilmesi

Hiyerarşik yapıların olmadığı ölçme araçlarında psikometrik çok boyutluluğun ilk kaynağı DFA ve AYEM sonuçlarının karşılaştırılması ile değerlendirilir.

1.2.1. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)

DFA’da temel hipotez, “sorular ile ölçmeyi hedefledikleri yapılar/faktörler arasında bir ilişki vardır” biçiminde kurulur. Daha sonra, teorik bilgi, deneysel araştırma ya da her ikisi de kullanılarak ilişki yapısına ilişkin önsel bilgi ışığında yukarıdaki hipotez istatistiksel olarak test edilir (Şekil 1.1). Yapısal eşitlik modellemesine (YEM) dayalı DFA’nın amacı, önceden belirlenen bu ilişki örüntülerinin veri tarafından doğrulanıp doğrulanmadığını ortaya koymaktır. Klasik istatistiksel yöntemler, analizin anlamlılığını belirlemek için tek bir istatistiksel test kullanırken; DFA verinin modele uyumunu belirlemek için çeşitli uyum indislerinden yararlanır. Uyum indisleri, modelin kabul edilip edilemeyeceğine

ilişkin sınır değerler kullanılarak yorumlanır. Uyum indisleri yardımıyla, incelenen yapıların bu sorulardan oluşup oluşmadığına karar verilir (Öztuna, 2008).



Şekil 1.1. DFA Modeli

Yapısal çok boyutluluğun, DFA çerçevesinde ihmal edilen birinci kaynağı, soruların tek bir yapının mükemmel göstergeleri gibi değerlendirilmesinden kaynaklı yanılabilir doğasıdır. Ölçme aracının içeriği ne olursa olsun, çoğu soru ölçmek için tasarlandıkları ana yapılar dışındaki yapılarla da belirli bir derecede ilişkili olabilir. DFA, soruların hedef dışı faktörlerdeki yüklerinin [çapraz-yük (cross-loading)] tamamen sıfır olduğu varsayılan, oldukça kısıtlayıcı olan bağımsız küme modeline dayanmaktadır. DFA’da çapraz yükler sıfır olacak şekilde kısıtlandığında, soruların hedef faktörlerindeki yükleri olduğundan daha yüksek tahmin edilir. DFA sonucunda model uyumu yeterli bulunsa bile, tüm çapraz yükler sıfıra yakın olmadıkça faktör korelasyonları, olduğundan daha yüksek elde edilecektir. Bu durum, faktörler arasında test edilmesi muhtemel olan yapısal ilişkilerin de yanlış belirlenmesine neden olur.

DFA’da çapraz yüklerin çoğunun veya tamamının sıfıra sabitlenmesi, araştırmacıyı veri setine uygun olandan daha cimri bir model belirlemeye zorlayabilir. Bu nedenle, model veriye uyum göstermez ve modifikasyon indisleri kullanılarak iyi uyum gösteren bir ölçüm modeli elde edilmeye çalışılır. Modifikasyon indisleri kullanılarak modelin iyileştirilmesine ilişkin bir eleştiri ve

model belirsizliği durumunda doğrulayıcı yaklaşımlardan ziyade açıklayıcı yaklaşımların tercih edilmesi gerektiği aşığıdaki şekilde ifade edilmiştir (Asparouhov ve Muthén, 2009):

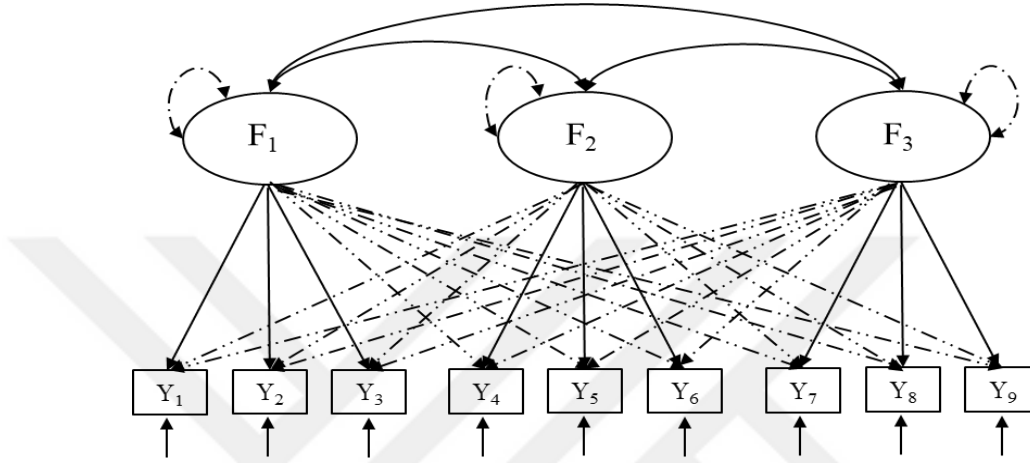
“Önsel olarak belirlenmiş yük yapısına sahip bir DFA modelinin uyumu sıklıkla yetersiz bulunur. Bu durumda model uyumunu arttırma amacıyla önerilen modifikasyon indisleri kapsamında modelde bir dizi değişiklik yapılır. Böylece, süreç doğrulayıcı nitelikten ziyade, açıklayıcı bir nitelik kazanır. Bu gibi durumlarda, gerçek yük örüntülerinin AFA ile ortaya çıkarılması, modifikasyon indisleri yoluyla modelin iyileştirildiği DFA’dan daha uygundur.”

DFA’da her bir sorunun sadece hedeflenen yapı ile ilişkili olması varsayımı, özellikle birbirleriyle ilişkili olabilecek yapılara yaygın olarak rastlanılan sosyal bilimler, sağlık bilimleri ve eğitim bilimleri alanlarında sağlanması zor bir kısıtlılık haline dönüşmektedir. Bu kısıtlılıkların üstesinden gelmek için, AFA ve DFA yöntemlerinin avantajlarını entegre eden AYEM, son yıllarda psikometrik çok boyutluluğun değerlendirilmesinde literatürde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

1.2.2. Açıklayıcı Yapısal Eşitlik Modellemesi (AYEM)

Asparouhov ve Muthén, 2009 yılında, AFA’nın YEM çerçevesinde entegrasyonuna izin veren AYEM’i geliştirmiştir. Bu yöntemde, AFA’nın ölçme aracında yer alan tüm soruların tüm faktörlerle ilişkili olmasına izin vermesi avantajı ile DFA’nın model uyumunun uyum indeksleri kullanılarak değerlendirilmesi, farklı modellerin karşılaştırılması, faktör skorları kullanılarak yapısal modellerin test edilmesi, ölçüm değişmezliğinin değerlendirilebilmesi avantajları bir araya gelmektedir. Ayrıca AYEM’de tüm soruların tüm faktörlerle ilişkili olmasına izin verildiğinden, AYEM’den elde edilen faktör korelasyonları DFA’da elde edilenlerden daha düşüktür. Bu durum, faktörler arasındaki yapısal ilişkilerin daha doğru olarak

belirlenebilmesi anlamına gelir. AYEM, DFA'ya alternatif olup; YEM modellerini açıklayıcı çerçevede test etmeyi sağlar (Asparouhov ve Muthén, 2009). AYEM, hedef (target) döndürme yöntemi ile birlikte kullanıldığında, beklenen faktör yapısına ilişkin önsel bir hipotezi test etmede, doğrulayıcı yaklaşım kapsamında da uygulanabilir (Şekil 1.2) (Morin ve ark., 2016a).



Şekil 1.2. Doğrulayıcı Yaklaşım Altında AYEM Modeli (*Düz çizgiler, hedef faktörlere, kesikli çizgiler, hedef dışı faktörlere yüklenmeyi temsil eder*).

p tane bağımlı değişken [$Y=(Y_1, \dots, Y_p)$], q tane bağımsız değişken [$X=(X_1, \dots, X_q)$] olmak üzere m tane gizli değişkenin [$\eta=(\eta_1, \dots, \eta_m)$] olduğu genel AYEM modeli, sırasıyla ölçüm modeli (Eşitlik 1.1) ve gizli değişken modeli (Eşitlik 1.2) olmak üzere iki farklı formda yazılabilir:

$$Y_{p \times 1} = v_{p \times 1} + \Lambda_{p \times m} \eta_{m \times 1} + K_{p \times q} X_{q \times 1} + \varepsilon_{p \times 1} \quad (\text{Eşitlik 1.1})$$

$$\eta_{m \times 1} = \alpha_{m \times 1} + B_{m \times m} \eta_{m \times 1} + \Gamma_{m \times q} X_{q \times 1} + \zeta_{m \times 1} \quad (\text{Eşitlik 1.2})$$

Bu modelin standart varsayımı, ε ve ζ artıklarının, 0 ortalama ve sırasıyla Θ ve Ψ varyans-kovaryans matrisleri ile normal dağılım gösterdiğidir. Eşitlik 1.1 ve Eşitlik 1.2'de yer alan bileşenler aşağıdaki gibi tanımlanır:

$Y_{p \times 1}$: Bağımlı değişkenler vektörü

$X_{q \times 1}$: Bağımsız değişkenler vektörü

$v_{p \times 1}$: Bağımlı değişkenler için kesim noktası (intercept) vektörü

$\Lambda_{p \times m}$: Yapı katsayıları (pattern coefficients) matrisi (Faktör yükleri matrisi)

$\eta_{m \times 1}$: Gizli değişkenler vektörü

$K_{p \times q}$: Regresyon katsayıları matrisi ($x \times y$)

$\varepsilon_{p \times 1}$: y için artık vektörü

Θ_ε : ε için $p \times p$ kovaryans matrisi

$\alpha_{m \times 1}$: Gizli değişkenler için kesim noktası (intercept) vektörü

$B_{m \times m}$: Regresyon katsayıları matrisi ($\eta \times \eta$)

$\Gamma_{m \times q}$: Regresyon katsayıları matrisi ($\eta \times x$)

$\zeta_{m \times 1}$: η için artık vektörü

Ψ_ζ : ζ için $m \times m$ kovaryans matrisi

$\eta_1, \dots, \eta_r$ açıklayıcı faktörler ve $\eta_{r+1}, \dots, \eta_m$ doğrulayıcı faktörler olsun. Doğrulayıcı faktörler, YEM modellerindeki gibi tanımlanmış olup; faktörlerin her biri için farklı sorular bulunmaktadır. Açıklayıcı faktörler grubu ise, aynı anda ölçülen açıklayıcı gizli değişken bloklarına bölünmüştür. Bir açıklayıcı gizli değişken bloğunun $\eta_1, \dots, \eta_b$ 'den oluştuğu varsayalım. Herbir açıklayıcı blok için bağımlı faktör sorularının bir bloğu atanır. $Y_1, \dots, Y_c$ 'nin açıklayıcı bloğa atanan sorular olduğu varsayalım. Farklı açıklayıcı bloklar, aynı faktör sorularını kullanabilirken, açıklayıcı faktörler aynı faktör sorularını, doğrulayıcı faktörler olarak da kullanabilir. $Y_1, \dots, Y_c$ 'ye dayanan $\eta_1, \dots, \eta_b$ açıklayıcı faktör bloğu için ölçüm modeli oluşturulur ve her bir açıklayıcı faktör bloğu için en uygun dönüşüm kullanılarak belirlenir. Eşitlik 1.2, tüm doğrulayıcı ve açıklayıcı faktörleri kullanır (Asparouhov ve Muthén, 2009).

1.2.2.1. AYEM Modelinin Tanımlı Olması

Eşitlik 1.1 ve Eşitlik 1.2'deki tüm parametreler, uygun yöntemler kullanılarak tahmin edilebilir, ancak bu yapısal model genellikle tanımlı değildir ve modelin tanımlı olabilmesi için birçok kısıtlama gerekebilir. Aksi takdirde elde edilen tahminler, pek çok eşdeğer çözümden sadece birisi olacaktır.

Modelin tanımlı olmamasının bir nedeni, gizli değişkenin ölçeğinin belirlenememe sorunudur. Bu tanımlanamama sorununu çözmek için genellikle iki farklı yaklaşım kullanılır. İlk yaklaşım, gizli değişkenin varyansının 1'e sabitlenmesi, ikinci yaklaşım ise, her sütundaki " Λ " parametrelerinden birinin 1'e sabitlenmesi yoluyla, gizli değişkenin ölçeğinin tanımlı olmasını sağlamaktır. İki yaklaşım genellikle eşdeğerdir ve basit bir hesaplama ile iki yaklaşımdan elde edilen parametre tahminleri arasında birbirine geçiş olabilmektedir (Asparouhov ve Muthén, 2009).

Gizli değişkenin ölçeği tanımlı olsa bile, gizli değişken sayısı birden fazla olduğu durumda farklı tanımlanabilirlik sorunları ortaya çıkar. Bu tanımlanamama sorunu, faktör döndürme işleminin tanımlı olmamasından kaynaklanır. Döndürme işlemi yapılırken, m boyutlu, tekil olmayan optimal bir H matrisi (H^*) belirlenir.

H matrisinin m^2 elemanı olduğu için modelde toplam m^2 belirsizlik vardır. Bu durumda m faktörlü bir yapıda, faktör döndürme yönteminin tanımlanabilir olması için yeterli bir koşul olan toplamda m^2 tane kısıtlamanın Λ 'ya ve Ψ 'ye uygulanması gerekir. Kısıt getirme süreçleri dik döndürme ve eğik döndürme için farklılık göstermektedir. Öncelikle m tane faktörün ölçeğini tanımlı hale getirmek için faktörlerin varyansları 1'e sabitlendikten sonra kalan $m * (m - 1)$ tane kısıt için aşağıdaki süreçler takip edilir:

- I. Dik döndürme için, H matrisi m boyutlu karesel bir matris olup, bu matris $HH^T = I$ şartını sağlayacak şekilde seçilir (H^T : H matrisinin devrik dönüşümü/ transpozu). Faktörler arası korelasyona izin verilmeyeceğinden

(Ψ birim matristir), Ψ elemanlarına uygulanan m tane kısıtın yanında, bu matrise $m * (m - 1)/2$ tane ek kısıt uygulanır. Ψ 'ya doğrudan uygulanan $m * (m + 1)/2$ kısıta ek olarak, Λ 'ya $m * (m - 1)/2$ tane kısıt getirilir.

- II. Eğik döndürme için, gizli değişkenler arasındaki tüm artık korelasyonlarının serbest olarak tahmin edildiği modelde, tüm H matrisleri, [köşegen ($H\Psi H^T - I) = 0$] olacak şekilde; yani $H\Psi H^T$ 'nin tüm köşegen değerleri 1 olacak şekilde seçilir. Faktörler arası korelasyon serbestçe tahmin edileceğinden, faktör varyanslarının “1” olması kısıtı (m tane) dışında Ψ elemanlarına ek bir kısıtlama yapılmaz, kalan $m*(m-1)$ tane kısıt Λ 'ya uygulanır.

Bu kısıtlamalar hem dik döndürmede hem de eğik döndürmede Λ 'ya uygulanırken dikkat edilmesi gereken ek kısıtlar vardır. Bu kısıtlar iki tane olup, Λ 'ya uygulanan kısıtlamaların nasıl yapılması gerektiğini gösterir:

- Λ 'nın her bir sütununda $m - 1$ tane sıfır olmalıdır.
- Λ 'nın her bir alt matrisi olan Λ_s 'nin rankı ($s = 1, 2, \dots, m$), her bir alt matris için aynı olmalıdır.

H^* seçilirken, döndürülmüş faktör yükü matrisi Λ^* olmak üzere bu matris;

$$\Lambda_{(p*m)}^* = \Lambda_{(p*m)} H_{(m*m)}^{-1} \quad (\text{Eşitlik 1.3})$$

şeklinde yazılır. Denklemden m faktör sayısını, p ise soru sayısını temsil etmektedir. Dik ve eğik döndürme yöntemlerinin hepsinde, döndürme kriteri (rotation criteria) ya da basitleştirme fonksiyonu (simplicity function) olarak adlandırılan “ f ” yardımıyla; $f(\Lambda^*) = f(\Lambda_0 H^{-1})$ fonksiyonu en küçüklenmeye çalışılır (Λ_0 : faktör yükü matrisi). Bu fonksiyonlar, tüm eşdeğer Λ parametreleri arasından, en kolay yorumlanabilir çözümün elde edilmesi için tasarlanmıştır. Bu fonksiyon yardımıyla H^* matrisi elde edilir. Daha sonra Eşitlik 1.1 ve 1.2'deki η vektörü $H\eta$ ile;

Λ , $\Lambda(H^*)^{-1}$ ile; α vektörü $H^*\alpha$ ile; Γ matrisi $H^*\Gamma$ ile; B matrisi $H^*B(H^*)^{-1}$ ve Ψ matrisi $H^*\Psi(H^*)^T$ ile yer değiştirir.

AFA’da, faktörlerin döndürülmesi sadece Λ ve Ψ parametrelerini etkilerken; AYEM’de tüm parametreler, H^* elde edildikten sonra yeniden hesaplanır. Ayrıca, H^* ’ı seçerken, modelin sadece Λ , Ψ ve Θ parametrelerinden hesaplanan ölçüm kısmı kullanılır. Burada amaç, faktör yükü yapısının döndürme ile basitleştirilmesidir. Modelin yapısal kısmına daha sonra döndürme uygulanır, ancak bu döndürme işlemi, modelin yapısal kısmını hiçbir şekilde basitleştirmez (Asparouhov ve Muthén, 2009).

1.2.2.2. AYEM Modelinin Tahmini

AYEM modelinde tahmin birkaç adımdan oluşur. İlk adımda, en çok olabilirlik tahmin edicisi kullanılarak bir YEM modeli tahmin edilir. Bu modelde, her açıklayıcı faktör bloğu için, Ψ matrisi, $m * (m + 1)/2$ kısıtlama altında $\Psi = I$ olacak şekilde, ilgili blok için açıklayıcı Λ matrisi, kalan $m * (m - 1)/2$ kısıtlama ile, ana köşegen üzerinde, sağ üst köşede 0’a sabitlenmiş faktör yüklerine sahip olacak şekilde belirlenir. Bu modele başlangıç modeli veya döndürülmemiş model adı verilir. Bu başlangıç modelindeki tüm parametre tahminlerinin asimptotik dağılımı da elde edilir. Daha sonra her açıklayıcı blok veya basit AYEM modelinde, bağımlı değişken için sadece $\Lambda\Lambda^T + \Theta$ ’a (Λ^T : Λ matrisinin devrik dönüşümü/transpozu) dayalı olarak elde edilen varyans-kovaryans matrisi hesaplanır. Korelasyon matrisi de hesaplanır ve delta yöntemi kullanılarak korelasyon matrisinin asimptotik dağılımı ve standardizasyon faktörleri elde edilir. Ek olarak, delta yöntemi kullanılarak korelasyon matrisinin birleşik asimptotik dağılımı, standardizasyon faktörleri ve modelde kalan tüm parametreler tekrar hesaplanır. Asparouhov ve Muthén tarafından geliştirilen yöntem, korelasyon matrisi ve bu matrisin asimptotik dağılımına dayalı olarak standartlaştırılmış döndürülmüş çözümü elde etmek için kullanılır. Bu yöntem ayrıca standartlaştırılmış döndürülmüş çözümün, standartlaştırılmış döndürülmemiş çözümün, standardizasyon faktörlerinin ve modeldeki diğer tüm parametrelerin

asimptotik kovaryansını elde etmek için genişletilir. Bu asimptotik kovaryans daha sonra, H^* 'ın ve döndürülmemiş tüm model parametrelerinin asimptotik dağılımını hesaplamak için kullanılır. Optimal döndürme matrisi H aşağıdaki gibi hesaplanır (Eşitlik 1.4):

$$H = M_0^{-1}M_0^* \quad (\text{Eşitlik 1.4})$$

Yukarıdaki eşitlikte M_0 , Λ_0 'ın ilk m satırından oluşan matris olup, M_0^* ise, Λ_0^* 'ın ilk m satırından oluşan kare bir matristir. Son olarak, tüm döndürülmüş parametreler ve bunların asimptotik dağılımı, delta yöntemi kullanılarak elde edilir (Asparouhov ve Muthén, 2009).

1.2.2.3. AYEM Modelinde Döndürme Yöntemleri

AYEM, açıklayıcı yaklaşım altında kullanıldığında, faktör döndürme yönteminin seçimi önem kazanmaktadır. Faktör döndürmenin amacı, basit yapının (simple structure) elde edilmeye çalışılması ve bunun sonucunda faktörlerin kolay yorumlanabilmesidir.

Faktör örüntü matrisinde "değişken/satır karmaşıklığı" olarak bilinen kavram, satır başına sıfır olmayan eleman sayısıdır. Satır karmaşıklığının 1 olduğu bir faktör örüntü matrisi, "mükemmel basit yapıya" sahiptir; bu, her gözlenen değişkenin sadece tek bir faktöre yüklendiği (faktör örüntü matrisinde her satırda sıfır olmayan yalnızca bir eleman vardır) ve çapraz yüklerin olmadığı anlamına gelir. Çapraz yüklerin varlığında ve bu yük değerleri küçük olduğunda ($<|0,30|$), bu yapı basit yapıya yakın bir yapı olarak kabul edilir. Çapraz yüklerin büyüklükleri arttıkça ($\geq|0,30|$), faktör yapısı "karmaşık" olarak adlandırılır.

Gerçek hayatta özellikle birbiriyle ilişkili değişkenlerin olması durumunda mükemmel bir basit yapı elde etmek mümkün olmadığı için, daha az kısıtlayıcı satır

karmaşıklığı önerecek şekilde basit yapı koşulları, 1947 yılında Thurstone tarafından aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

1. Faktör örüntü matrisinin her bir satırında en az bir tane sıfır değeri olmalıdır.
2. Her sütun (faktör), en az m tane sıfır değerli elemana sahip olmalıdır.
3. Faktörlerin her bir çiftiyle ilgili olarak faktörlerden biri için faktör yük değeri sıfır olan, ancak ikinci faktörde sıfır olmayan birkaç değişken olmalıdır.
4. Çıkarılan faktör sayısı dört ya da daha fazla olduğu durumlarda, faktörlerin her bir çifti için faktörlerin her ikisinde de sıfır yük değerine sahip çok sayıda değişken olmalıdır.
5. Faktörlerin her çifti için her iki faktörde de yük değeri sıfırdan farklı olan az sayıda değişken olmalıdır.

Thurstone tarafından önerilen koşullardan birincisi, daha karmaşık faktör örüntü matrislerinde basit yapıyı elde etmek için öne sürülen ilk koşuldur. Diğer dört koşul ise basit yapıyı tanımlamaktan ziyade, yalnızca faktör örüntü matrisindeki yüklerin benzersizliğinin ve kararlılığının kontrolünü sağlamak amacıyla tanımlanmıştır (Sass ve Schmitt, 2010).

Basit yapıyı elde etmek için geliştirilen farklı döndürme kriterleri, örüntü matrisinde satır karmaşıklığı (row complexity) ya da sütun karmaşıklığını (column complexity) en küçükleme temeline dayalıdır. Faktör örüntü matrisinin döndürülmesi, her değişkenin mümkün olduğunca az faktörden etkilendiği (en az sayıda çapraz yük olması) en basit faktör çözümünü elde etmeyi amaçlamaktadır.

AYEM modelinde Quartimin, Geomin ve Hedef döndürme yöntemleri en yaygın kullanılan yöntemlerdir. Hangi yöntemin daha iyi olduğu hala araştırma konusu olmakla beraber, bu yöntemler ile ilgili temel özellikler aşağıda belirtilmiştir.

1. **Quartimin/Direkt Quartimin Yöntemi:** Quartimin yöntemi yapısı gereği hem satır hem de sütun karmaşıklığını hesaba katar. Sütun karmaşıklığı göz ardı edilerek satır karmaşıklığına ağırlık veren, aynı zamanda Thurstone tarafından önerilen 3.-5. koşulları da sağlayan ve AYEM modelinde kullanılan formu ise “direkt quartimin” yöntemidir. Bu yöntem, mükemmel basit yapı olduğunda en iyi sonucu vermekle beraber, karmaşık yapılarda aynı derecede başarılı değildir. Ayrıca, bu yöntem sadece satır karmaşıklığının azaltılması temeline dayandığından, faktörler arası gerçekçi olmayan yüksek korelasyon değerleri elde edilmesine neden olur (Sass ve Schmitt, 2010).
2. **Geomin Yöntemi:** Eğik bir döndürme yöntemi olan Geomin (Yates, 1987), Thurstone tarafından ortaya konan basit yapı kapsamında satır karmaşıklığını en küçük yapma temeline dayanır. Geomin döndürme fonksiyonu:

$$f(\Lambda) = \sum_{i=1}^p \left(\prod_{j=1}^m (\Lambda_{ij}^2 + \varepsilon) \right)^{\frac{1}{m}} \quad (\text{Eşitlik 1.5})$$

biçiminde olup; p, soru sayısını; m, faktör sayısını; Λ_{ij} , i.sorunun j.faktördeki yükünü; ε ise, küçük bir pozitif sabiti temsil eder. Bu sabitin amacı, sıfır değerine sahip faktör yükü olduğu durumda döndürme fonksiyonunun türevlenebilir olmasını sağlamaktır. Her satırda bir sıfır değeri varsa ve $\varepsilon = 0$ ise, Geomin döndürme fonksiyonu sıfır olur; bu durumda faktör yükleri belirlenemez. Ancak $\varepsilon > 0$ ise bu problem bir dereceye kadar çözülür. Farklı ε değerleri için, farklı döndürme fonksiyonları elde edilir. Geomin döndürme yönteminin sıklıkla birden fazla çözüm veya benzer döndürme fonksiyon değeri ile çoklu yerel minimum değer ürettiği bilinmektedir. ε değerinin rolü, döndürme fonksiyonunun şeklini iyileştirmektir, böylece yerel minimum çözümlerin sayısını en aza indirmek kolaydır (Asparouhov ve Muthén, 2009). Dörtten fazla faktörün olduğu durumda, ε değerinin daha büyük seçilmesi önerilir (Celimli, 2017).

Yapılan çalışmalar yük yapısı hakkında çok az şey biliniyorsa, Geomin yönteminin uygun olduğunu göstermiştir. Geomin yöntemi, basit (satır karmaşıklığı=1) ve orta derecede (satır karmaşıklığı<3) karmaşık yük matrisi yapıları için iyi sonuç vermekle beraber, üç veya daha fazla faktör içeren karmaşık yapıdaki faktör yükü matrisi olduğu durumda ve soruların üç veya daha fazla faktöre yüklenmelerinin karmaşık olduğu durumda (üç ve daha fazla sıfır olmayan yük) (satır karmaşıklığı>=3) performansı düşüktür (Celimli, 2017). Daha karmaşık yapılar için hedef döndürme yöntemi ile daha iyi sonuçlar elde edilir.

3. **Hedef Döndürme Yöntemi:** AYEM'i doğrulayıcı ile açıklayıcı yaklaşım arasında bir teknik yapan, araştırmacının yapısal geçerlilik (doğrulayıcı varsayım) hakkındaki önsel hipotezlerini test etmesine izin veren, ancak yine de çapraz yüklerin varlığına izin veren (açıklayıcı kavram) hedef döndürme yöntemidir (Ragoza ve ark., 2018).

Hedef döndürme yönteminde araştırmacı, öncelikli olarak varsayılan faktörlerin her biri için hedef ve hedef dışı yük örüntülerini belirler. Hedef yükler serbestçe tahmin edilirken, çapraz yükler olabildiğince sıfıra yakın tahmin edilmeye çalışılır (Morin ve ark., 2016b). Bu nedenle, AYEM'de hedef döndürme yönteminin kullanılması açıklayıcı değil, doğrulayıcı bir süreçtir (Garn ve ark., 2017). AYEM'de hedef döndürme yöntemi, amaca göre faktörler ilişkisiz ya da ilişkili olacak şekilde kullanılabilir.

Hedef döndürme yöntemi, önceden belirlenmiş B matrisine en yakın olan döndürülmüş bir Λ^* çözümünü bulmak için tasarlanmıştır. B matrisindeki tüm değerlerin önceden belirlenmesi gerekmez, bu matris kısmi olarak dizayn edilir. Tanımlanabilirlik amacıyla eğik döndürme için her sütunda en az $(m - 1)$ tane değer ve dik döndürme için her sütunda $(m - 1)/2$ tane değer belirli olmalıdır. Bu yöntemde döndürme fonksiyonu aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$f(\Lambda) = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^m a_{ij} (\Lambda_{ij} - b_{ij})^2 \quad (\text{Eşitlik 1.6})$$

Eşitlik 1.6’da;

- Λ_{ij} , Λ ’deki i. sorunun j. faktördeki yüküdür.
- b_{ij} , B matrisinde j. faktördeki i. soruya karşılık gelen ve daha önceden belirlenmiş ögedir. En yaygın kullanılan değer, 0’dır.
- Λ_{ij} , hedeflenen bir öge ise a_{ij} ögesi “1” değerini alır, hedeflenen bir öge değilse 0 değerini alır.

Hedef döndürme yönteminde $f(\Lambda)$; belirlenen ögeler ve döndürülen ögeler arasındaki farkın karesinin toplamını hesaplar ve böylece hedef yüklere yakın faktör yükleri elde edilir. Döndürme fonksiyonunda belirlenen ögelerin tümü doğru ise, Λ matrisi, $f(\Lambda)$ ’yi en küçükler. En azından $m * (m - 1)$ sıfır hedef belirlenirse, Λ matrisi tek minimum olup; hedef değişmezdir (target invariant). Daha önce döndürme yönteminin tanımlanabilir olması için yeterli görülen a ve b koşulları (bkz. s10), bu döndürme yöntemi için gerekli değildir. Gerekli bir koşul, en az $m * (m - 1)$ hedef olması gerektiğidir, çünkü bu durum, tanımlama amaçları için gerekli $m * (m - 1)$ kısıtlamaya yol açacaktır.

Dik döndürme için tanımlama gereksinimleri benzerdir, ancak her sütunda sadece $(m - 1)/2$ hedef belirtilmelidir, çünkü Ψ matrisi, 1’e sabitlenmiş m faktör varyansının yanında $(m - 1)/2$ tane ek kısıta sahiptir. Eğer m çift ise, $(m - 1)/2$ tamsayı bir değer değildir, bu durumda toplam hedef sayısı en az $m * (m - 1)/2$ olmalıdır, ancak her sütun farklı sayıda hedef içerebilir. Tüm alt matrisler tam dereceli olmalıdır (Asparouhov ve Muthén, 2009).

Hedef döndürme yönteminde, araştırmacı B matrisi için doğrudan hedeflenen değerleri belirlemek zorunda olduğundan, bu döndürme yöntemi “mekanik olmayan

bir açıklayıcı süreç” olarak adlandırılır. Çalışmalarda doğru belirlenmiş hedefler olmak şartıyla hedef sayısının sistematik olarak artırılmasının, faktör çözümünü iyileştirdiği ve dolayısıyla model matrisinin doğruluğunu artırdığı bulunmuştur (Celimli, 2017).

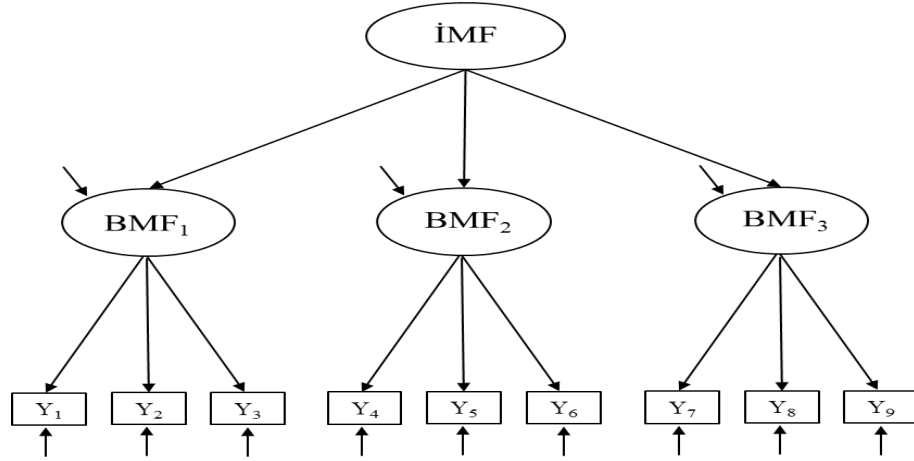
1.3. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Test Edilmesi

Hiyerarşik yapıların olabileceği ölçme araçlarında yapısal çok boyutluluğun ikinci kaynağının değerlendirilmesinde hiyerarşik modeller kapsamında ikinci mertebe ve bifaktör modeller yer alır. Hem ikinci mertebe hem de bifaktör modeller, bir ölçme aracında yer alan tüm sorulara verilen yanıtların altında yatan global bir yapının var olduğunu varsayar.

1.3.1. İkinci Mertebe Modeller

1.3.1.1. İkinci Mertebe DFA (H-DFA) Modeli

Bu modelde, her bir soru, hedeflenen birinci mertebe faktöre (BMF) yüklenir ve her bir BMF, ikinci mertebe faktörün (İMF) gösterge değişkenleri olacak şekilde modellenir (Şekil 1.3). BMF’ler, İMF’nin açıkladığı varyans ile İMF tarafından açıklanamayan spesifik varyansın bir birleşimini yansıtır. İMF ise, BMF’ler arasındaki ilişkileri tanımlayan genel bir faktör olarak yer alır ve İMF yükleri basitçe BMF’ler arasındaki korelasyonların bir ifadesidir (Reise, 2012). Bu nedenle, İMF’nin modele eklenmesi, birinci mertebe model ile açıklanan varyansı değiştirmez (Garn, 2017).



Şekil 1.3. H-DFA Modeli

Şekil 1.3 ile gösterilen H-DFA modeli genel olarak Eşitlik 1.7 ve Eşitlik 1.8 yardımıyla ifade edilir:

$$Y = \Lambda_y \eta + \varepsilon \quad (\text{Eşitlik 1.7})$$

$$\eta = \Gamma \xi + \zeta \quad (\text{Eşitlik 1.8})$$

Eşitlik 1.7 ve Eşitlik 1.8 de yer alan ifadeler aşağıdaki biçimde tanımlanır:

Y = Gözlenen değişkenlere ilişkin vektör

Λ_y = Gözlenen değişkenlerin BMF'deki yüklerine ilişkin faktör yükü matrisi

η = BMF vektörü

ε = Gözlenen değişkenlere ilişkin artık varyans vektörü

Γ = BMF'lerin İMF'deki yüklerine ilişkin faktör yükü vektörü

ξ = İMF vektörü

ζ = BMF'lere ilişkin artık varyans vektörü

Eşitlik 1.7, gözlenen değişkenler için ölçüm modelini; Eşitlik 1.8, BMF'ler için yapısal modeli temsil eder. Şekil 1.3'teki gösterimin, bu eşitliklerin her ikisiyle beraber temsil edildiği matris gösterimi ise aşağıdaki gibidir (Chen ve ark., 2006):

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \\ Y_5 \\ Y_6 \\ Y_7 \\ Y_8 \\ Y_9 \end{bmatrix} \Lambda_y = \begin{bmatrix} \Lambda_{1,1} & 0 & 0 \\ \Lambda_{2,1} & 0 & 0 \\ \Lambda_{3,1} & 0 & 0 \\ 0 & \Lambda_{4,2} & 0 \\ 0 & \Lambda_{5,2} & 0 \\ 0 & \Lambda_{6,2} & 0 \\ 0 & 0 & \Lambda_{7,3} \\ 0 & 0 & \Lambda_{8,3} \\ 0 & 0 & \Lambda_{9,3} \end{bmatrix} \eta = \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \eta_3 \end{bmatrix} \Gamma = \begin{bmatrix} \Gamma_1 \\ \Gamma_2 \\ \Gamma_3 \end{bmatrix} \xi = \begin{bmatrix} \xi_1 \end{bmatrix} \zeta = \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \\ \zeta_3 \end{bmatrix} \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \\ \varepsilon_5 \\ \varepsilon_6 \\ \varepsilon_7 \\ \varepsilon_8 \\ \varepsilon_9 \end{bmatrix}$$

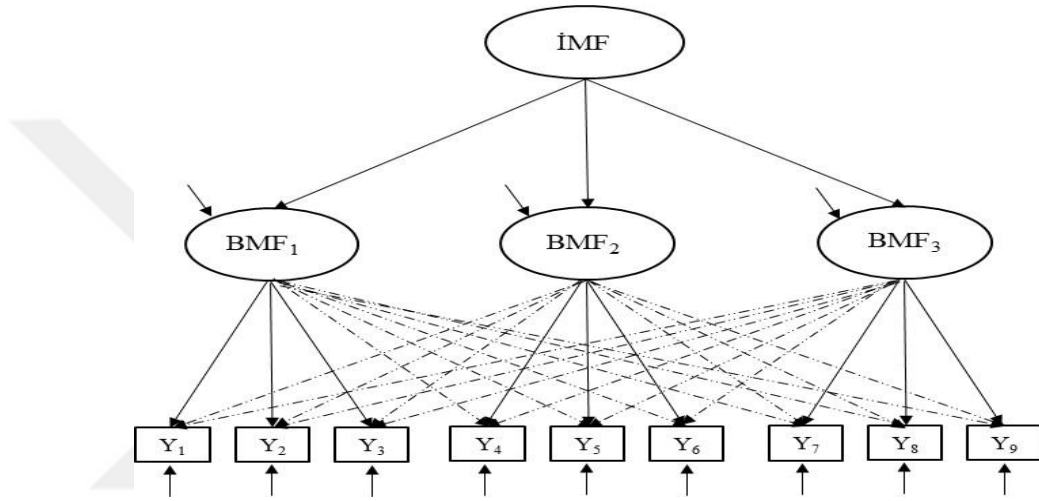
Şekil 1.3'te tek yönlü oklar, İMF'den BMF'lere (BMF₁, BMF₂ ve BMF₃) ve BMF'den gözlenen değişkenlere (Y₁, ... Y₉) doğrudur. Başka bir deyişle İMF, BMF'ler (bağımlı değişkenler) arasındaki kovaryansı açıklayan bağımsız bir değişkeni temsil eder. BMF'ler, kendi gözlenen değişkenleri arasındaki kovaryansı açıklayan bağımsız değişkenler olarak da hareket eder (Garn, 2017).

Herhangi bir ikinci mertebeli modelde, BMF'lere yönelik oklara da dikkat etmek önemlidir. Bu oklar, BMF'lerin İMF tarafından açıklanmayan artık varyansını temsil eder. Bu varyans, İMF'den bağımsız olarak, BMF'nin kendine özgü varyansıdır. Faktörün özgüllüğünü gösteren artık varyans oldukça önemli olmakla beraber, çok boyutluluğu raporlarken genellikle ihmal edilir.

İMF ile BMF'lerin soruları arasında dolaylı bir ilişki vardır. Bu durum, BMF'lerin (a) İMF ve sorular (b) BMF'lerin artık varyansı ve sorular arasındaki ilişkilere eş zamanlı olarak aracılık ettiğini gösterir. Bu nedenle, herhangi bir BMF ile soruları arasındaki faktör yükleri, hem İMF'nin açıkladığı varyanstan hem de karşılık gelen BMF'nin artık varyansından ayrı ayrı etkileneceğinden, bu durum faktör yüklerinin yorumlanmasını zorlaştırır (Garn, 2017).

1.3.1.2. İkinci Mertebe AYEM (H-AYEM) Modeli

Morin, Marsh ve arkadaşları birinci mertebe AYEM modelinden elde edilen çözümün, doğrulayıcı yaklaşım altında yeniden ifade edilmesine izin veren “ikinci mertebe AYEM (H-AYEM) modelini” önermişlerdir (Şekil 1.4). H-AYEM modeli, birinci mertebe korelasyonların yeniden ifadesi olup; İMF’lerin elde edilmesini sağlayan iki aşamalı bir prosedüre sahiptir (Morin ve ark., 2016a).

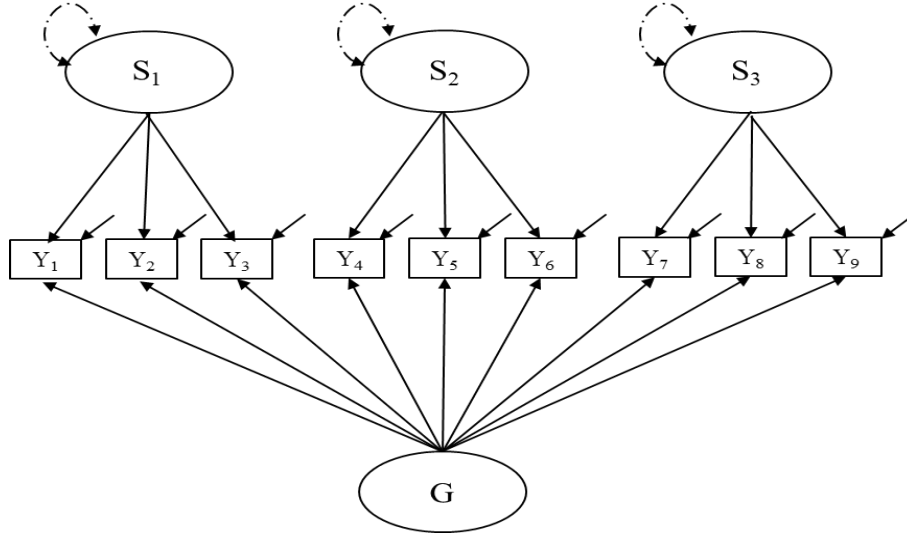


Şekil 1.4. H-AYEM Modeli (Düz çizgiler, hedef faktörlere, kesikli çizgiler, hedef dışı faktörlere yüklenmeyi temsil eder)

1.3.2. Bifaktör Modeller

1.3.2.1. Bifaktör DFA (B-DFA) Modeli

Bifaktör model, bir dizi gözlenen değişken için bir tane global faktör (G) ve f-1 tane spesifik (grup) faktörleri (S) ile f-faktör çözümünün var olduğu varsayımına dayanır (Şekil 1.5). Soruların G faktörü üzerindeki yükleri ve (f-1) tane S faktöründen birisi üzerindeki yükleri tahmin edilirken, diğer yükler sıfır alınır. S faktörlerinin birbirleriyle ve G faktörüyle aralarındaki korelasyonların tümü sıfır olarak sınırlandırılmıştır.



Şekil 1.5. B-DFA Modeli

Şekil 1.5 ile gösterilen B-DFA modeli genel olarak Eşitlik 1.9 ile ifade edilir:

$$Y = \Lambda_y \eta + \varepsilon \quad (\text{Eşitlik 1.9})$$

Λ_y = Gözlenen değişkenlerin global ve spesifik faktörlerdeki yüklerine ilişkin faktör yükü matrisi

η = Global ve spesifik faktörlere ilişkin vektör

ε = Gözlenen değişkenlere ilişkin artık varyans vektörü

Şekil 1.5'teki gösterimin Eşitlik 1.9'da yer alan ifadeye göre matris biçiminde gösterimi ise aşağıdaki şekildedir (Chen ve ark., 2006) :

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \\ Y_5 \\ Y_6 \\ Y_7 \\ Y_8 \\ Y_9 \end{bmatrix} \quad \Lambda_y = \begin{bmatrix} \Lambda_{g1,1} & \Lambda_{s1,1} & 0 & 0 \\ \Lambda_{g2,1} & \Lambda_{s2,1} & 0 & 0 \\ \Lambda_{g3,1} & \Lambda_{s3,1} & 0 & 0 \\ \Lambda_{g4,1} & 0 & \Lambda_{s4,2} & 0 \\ \Lambda_{g5,1} & 0 & \Lambda_{s5,2} & 0 \\ \Lambda_{g6,1} & 0 & \Lambda_{s6,2} & 0 \\ \Lambda_{g7,1} & 0 & 0 & \Lambda_{s7,3} \\ \Lambda_{g8,1} & 0 & 0 & \Lambda_{s8,3} \\ \Lambda_{g9,1} & 0 & 0 & \Lambda_{s9,3} \end{bmatrix} \quad \eta = \begin{bmatrix} \eta_{G1} \\ \eta_{S1} \\ \eta_{S2} \\ \eta_{S3} \end{bmatrix} \quad \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \\ \varepsilon_5 \\ \varepsilon_6 \\ \varepsilon_7 \\ \varepsilon_8 \\ \varepsilon_9 \end{bmatrix}$$

Bu model, sorular arasındaki toplam kovaryansı, tüm sorular ile açıklanmaya çalışılan G faktörüne ve G faktörü tarafından açıklanamayan artık kovaryansı ifade eden $(f-1)$ tane S faktörüne ayırır. Bifaktör model, G faktörü olarak adlandırılan temel yapının, tüm sorulara verilen yanıtların altında yatan birleştirici bir boyut olup olmadığını ve soruların G faktörü ile açıklanamayan bölümünü tanımlayan çok daha spesifik özelliklerle (S faktörleri) etkileşiminin varlığını doğrudan test eder.

Yapılan çalışmalar, bifaktör ve ikinci mertebe modellerin matematiksel olarak eşdeğer olduğunu öne sürmüştür (Chen ve ark., 2006). Bifaktör model ve ikinci mertebe bir model, Schmid-Leiman dönüşümü (SLD) uygulandığında matematiksel olarak eşdeğerdir. SLD ile dik bir çözüm elde edilir, böylece İMF'nin ve BMF'lerin bağımsız katkıları ayırt edilebilir. SLD'ye göre bir soru ile bifaktör modeldeki G faktörü arasındaki ilişki, soru ile İMF arasında, BMF ile aracılık edilen dolaylı etki ile temsil edilir. Matematiksel olarak ifade edilirse, her bir sorunun BMF'deki yükü, bu BMF'nin İMF'deki yükü ile çarpılır ve elde edilen değer, bu sorunun G faktöründeki SLD ile tahmin edilen yüküdür. Bu çarpım işlemindeki ikinci terim, soru ile ilişkili tek bir BMF söz konusu olduğunda sabittir. Benzer şekilde, SLD'ye göre, soru ile S faktörü ile arasındaki ilişki, bu sorunun BMF'deki yükü ile bu faktörün artık varyansının karekökünün çarpımıdır. İkinci terim sabittir ve BMF'nin İMF tarafından açıklanamayan kısmıdır. Her bir sorunun, SLD G faktörü ve S faktörleriyle olan ilişkileri, BMF'deki yüklerinin sabitlerle çarpılmasıyla elde edilir. İkinci mertebe modeller, G faktöründeki yüklerin, S faktöründekilere oranının aynı BMF'ye yüklenen tüm sorular için eşit olduğu anlamına gelen katı orantısallık varsayımına dayanmaktadır (Garn, 2017).

Her ne kadar bu kısıtlamalar belirli koşullar altında uygulansa da, karmaşık ölçme araçlarının mevcut olduğu durumlarda sağlanması çok muhtemel değildir. Ayrıca bu kısıtlamalar daha cimri modeller elde etmeye yol açsa da, çoğu durumda geçerli olma ihtimalleri çok düşüktür (Morin ve ark., 2016a). Bu kısıtlamalar, gerçek bifaktör modellerin verilere ikinci mertebe modellerden daha iyi uyum sağlama nedenlerinden de birisidir (Morin ve ark., 2016b).

İkinci merteye model ve bifaktör modelin birbirine benzer yorumları vardır:

1. İkinci merteye modelde, BMF'lerin kendine özgü artık varyansları, bifaktör modeldeki spesifik faktörlere benzerdir.
2. Bifaktör modeldeki global faktör ve spesifik faktörlerin, ikinci merteye modelde ise İMF ve BMF'lere ilişkin artıkların birbirine dik olduğu varsayılır (Chen ve ark., 2006).

İki model arasındaki temel farklılıklar ise aşağıdaki gibidir:

1. İMF, bifaktör modeldeki global faktöre karşılık gelir. Ancak bifaktör modeldeki G faktörü ile ikinci merteye modeldeki İMF arasında kavramsal olarak önemli bir fark vardır. Araştırmacılar geleneksel olarak, İMF'yi niteliksel olarak farklı bir boyut türü –yüksek merteye bir boyut (super-ordinate)- olarak düşünürler. Bifaktör modelde ise G faktörü, spesifik faktörlerle kavramsal olarak aynı seviyededir, yani bu modeldeki faktörlerin hepsi farklı soru varyansı kaynağını temsil eder (Reise ve ark., 2007).
2. İkinci merteye model, bifaktör model ile içiçe bir yapıya sahipse, bifaktör model, ikinci merteye modelin kıyaslanabileceği daha az kısıtlı temel modeldir.
3. Bifaktör model, global faktörden bağımsız olarak spesifik faktörlerin rolünü incelemek için de kullanılabilir. Örneğin, Spearman'ın global ve spesifik faktörler kavramından yola çıkarak, global faktör olarak genel zekâ kavramının, spesifik faktörler olarak da sözel, uzamsal, matematiksel ve analitik zekâ gibi alana özgü faktörlerin olduğunu varsayalım. Yapılan analizlerde, sözel zekânın yalnızca genel zekâyı yansıttığı, oysa uzamsal, matematiksel ve analitik zekânın, genel zekânın etkisi arındırıldıktan sonra bile ayrı alanlar oldukları sonucunun elde edildiği bu örnek kapsamında, sözel zekâ, bifaktör modelde spesifik bir faktör olarak yer almayacaktır. Bu

sonuca rağmen, sözel zekâ, spesifik bir faktör olarak modelde kalırsa, parametre tahminleri hatalı olur, çünkü modelde olması gerekenden daha fazla faktör olacağından model tanımlanabilirliğine ilişkin sorunlar ortaya çıkar. Bu tanımlama problemleri iki sebepten ortaya çıkar: (a) sözel zekâyâ ilişkin faktör yükleri düşük ve anlamsız olacaktır ve (b) sözel zekâyâ ilişkin faktör varyansı önemli olmayacaktır. Bu örnekte sözel zekâ sorularındaki ortak varyans tamamen global zekâ faktörü ile açıklanmaktadır. Bununla birlikte, sözel zekâ ikinci mertebe modelde BMF olarak yer alacağından, bu tür sorunlar ikinci mertebe modelde ortaya çıkarılamayacaktır. Ancak SLD sonrasında artık varyansı, sözel zekâ faktörünü temsil ettiği için spesifik faktörün yokluğu ortaya konabilecektir. Bu nedenle, ikinci mertebe bir modelde, herhangi bir/birden fazla BMF modelde olmadığı durumların da ayrıca incelenmesi araştırmacı için daha iyi olacaktır.

4. Bifaktör modelde, spesifik faktörler ve soruları arasındaki ilişkinin gücü faktör yükleriyle direkt ölçülürken, bu ilişkinin gücü ikinci mertebe modelde direkt ölçülemez; çünkü bu modelde spesifik faktörler BMF'lere ilişkin artıklar olarak ifade edilir.
5. Bifaktör modelde, spesifik faktörler doğrudan ve bağımsız faktörler olarak temsil edildiğinden, spesifik faktörlerin global faktörden bağımsız olarak gözlenen değişkenleri tahmin edip etmediği test edilebilir. İkinci mertebe modellerde, İMF'nin dışında dışsal bir kriteri tahmin etmek için BMF'lere ilişkin artıklar da kullanılabilir (yani, BMF'lerin artıkları, yordayıcı olarak kullanılabilir), ancak bu tür testler standart olmayan YEM modellerinin kullanılmasını gerektirebilir ve bu tür standart olmayan modeller, paket programların birçoğunda kolayca uygulanamaz ve sonuçların yorumlanması zordur. Bu nedenle, araştırmacının çalışmadaki ilgisi, global/ikinci mertebe faktörden ziyade, özellikle spesifik faktörler ve dış kriterler arasındaki ilişkilerin tahmini ise, bifaktör modeli, ikinci mertebe modellere göre daha avantajlıdır.

6. Bifaktör modelde, global faktör ve spesifik faktörlerde ölçme eşdeğerliği ayrı ayrı test edilebilir. Bifaktör modelde hem global hem de spesifik faktörlerle ilişkin ölçme eşdeğerliği yeterli düzeyde sağlanıyorsa, ortalama farklılıklar gruplar arasında karşılaştırılabilir. Buna karşılık, ikinci mertebe modelde, spesifik faktörler artıklarla temsil edildiğinden, yalnızca İMF için ölçme eşdeğerliği test edilebilir (Chen ve ark., 2006).

1.3.2.2. Bifaktör AYEM (B-AYEM) Modeli

Hiyerarşik olarak düzenlenmiş yapının değerlendirilmesi, bifaktör modellerini, kavramsal olarak birbirine yakın yapıların değerlendirilmesi AYEM'i çağırır. Bununla beraber şişirilmiş bir G faktörü aracılığıyla modellenmemiş çapraz yükleri açıklamak için bifaktör modeller daha uygunken; şişirilmiş çapraz yükler aracılığıyla modellenmemiş bir G faktörünü açıklamak için AYEM daha uygundur (Morin ve ark., 2016a). Eğer bir ölçüm modeli hiyerarşik olarak organize edilmiş ve kavramsal olarak birbirine yakın yapılar içeriyorsa, en uygun model; bifaktör AYEM (B-AYEM) modelidir.

Araştırma kapsamında incelenen yapıları oluşturan sorular ile ilgili önsel bir bilgi bulunmadığında, B-AYEM modeli, “açıklayıcı” yaklaşım altında test edilir. Açıklayıcı yaklaşım altında B-AYEM modelinden elde edilen parametre tahminleri, AFA modelinden elde edilenlerle aynıdır. AFA modelinin uyumu değerlendirilemezken; B-AYEM modeli YEM kapsamında model uyum indislerinin elde edilmesine ve modeller arasında seçim yapabilmeye olanak sağlar.

Açıklayıcı yaklaşım altında B-AYEM modeli, bifaktör modelinin global ve spesifik faktörler aracılığıyla açıklanan varyansları birbirinden ayırma prensibine dayalı olmakla birlikte, temel amacı, çapraz yüklerin varlığında farklı faktör döndürme yöntemlerini kullanarak basit yapıyı belirlemeye çalışmaktır. Bu süreç, SLD ya da Jenrich ve Bentler (JB) döndürme yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilir. Jenrich ve Bentler tarafından açıklayıcı bifaktör modelinde uygulanmak üzere

geliştirilen ve JB döndürme yöntemleri olarak bilinen bu yöntemler, “bi-quartimin” ve “bi-geomin”dir.

SLD ve JB döndürme yöntemleri ile gerçekleştirilen açıklayıcı bifaktör model analizlerinin her ikisinde de "ideal" bifaktör yapı elde edilmeye çalışılsa da, bu süreç iki yaklaşım arasında farklılık gösterir.

SLD'de süreç, p tane dik faktör çıkarılması ile başlar, bu faktörler daha sonra eğik döndürülür ve bu çözüm $(p + 1)$ tane dik faktörün olduğu ikinci mertebe modele genişletilir. SLD, p tane ilişkili faktör çözümünü, $(p + 1)$ bifaktör uzayına dönüştürürken, çapraz yüklerin varlığında orantısallık sağlanamadığından parametre tahminleri hatalı elde edilir.

Öte yandan JB bifaktör çözümleri ise, bi-quartimin veya bi-geomin döndürmeleri ile $(p + 1)$ dik faktörün elde edilmesiyle başlar. JB döndürme yöntemleri ile gerçekleştirilen analitik bifaktör döndürme sürecinde ilk olarak, sorular için korelasyon matrisinden ortak faktörler çıkarılır. p spesifik faktörünün olduğu bir bifaktör modeli için, $(p + 1)$ tane faktör çıkarılır, bu durum SLD'de birbiriyle ilişkili sadece p tane spesifik faktörün çıkarılması şeklindedir. Bu nedenle, p spesifik faktörün olduğu analitik bifaktör döndürmesi ile, JB döndürme yönteminde ek bir faktör çıkarıldığından, p spesifik faktörün olduğu SLD çözümünden her zaman daha fazla varyans temsil edilecektir. Çıkarılan $(p + 1)$. faktör, analitik bifaktör döndürme ile ilgili bazı teknik sorunların ortaya çıkmasına neden olur. Bundan dolayı, çıkarılan dik $(p + 1)$ faktör yükü matrisi, gradyan projeksiyon algoritması kullanılarak bifaktör döndürme kriterine göre döndürülür. Bifaktör döndürme fonksiyonu aşağıdaki gibidir (Mansolf ve Reise, 2016):

$$B(\Lambda) = Q(\Lambda_2) \quad (\text{Eşitlik 1.10})$$

Eşitlik 1.10'da, Λ_2, Λ matrisinin ilk sütunu olmayan bir alt matrisidir. Quartimin ve geomin döndürme fonksiyonlarına karşılık gelen Q gösterimi,

açıklayıcı bifaktör model altında sırasıyla bi-quartimin (Eşitlik 1.11) ve bi-geomin (Eşitlik 1.12) döndürme yöntemleri olarak isimlendirilir (Mansolf ve Reise, 2016):

$$B_{\text{Bi-Quartimin}}(\Lambda) = Q_{\text{Quartimin}}(\Lambda_2) = \sum_i \sum_j \sum_{j \neq s} \Lambda_{ij} \Lambda_{is} \quad (\text{Eşitlik 1.11})$$

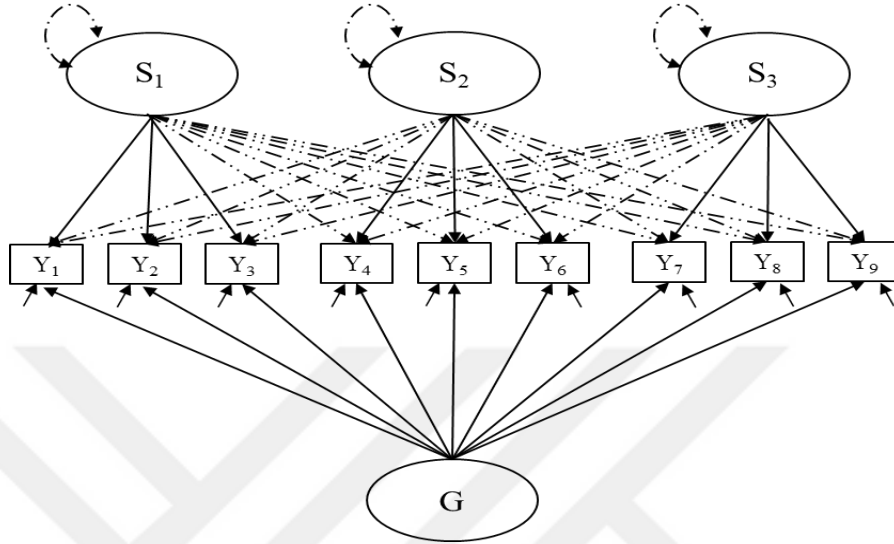
$$B_{\text{Bi-Geomin}}(\Lambda) = Q_{\text{Geomin}}(\Lambda_2) = \sum_i \left(\prod_j (\Lambda_{ij}^2 + \varepsilon) \right)^{\frac{1}{m}} \quad (\text{Eşitlik 1.12})$$

Geomin ve Quartimin döndürme yöntemleri eğik döndürme yöntemi olduğu için bi-geomin ve bi-quartimin yöntemlerinde de faktörler ilişkili olarak değerlendirilir.

AFA'dan da iyi bilindiği gibi, gereğinden fazla faktörün çıkarılması, sadece tek bir sorudaki varyansı temsil eden tek sorulu faktörlerin çıkarılmasına neden olabilir ve “Heywood savı (Heywood case)” olarak bilinen bu durum, bir sorudaki varyansın %100'üne yakın veya daha fazlasının faktör modeliyle açıklandığını gösterir. Bu durum doğrudan JB rotasyonları için de geçerlidir; JB, bir p faktör modelinden ya da SLD kısıtlamalarının sağlandığı bifaktör modelden elde edilen korelasyon matrisine uygulandığında, açıklanan varyans tahminleri olduğundan daha yüksek elde edilebilir ve sonuç faktör yapısı bozulabilir.

JB döndürme yöntemlerinde orantısallık kısıtı yoktur ve bu nedenle potansiyel olarak SLD'den üstündür. Bununla birlikte, JB döndürme yöntemleri (a) veriler mükemmel küme yapısından ayrıldığında yanlış sonuçlar verebilir, (b) farklı başlangıç değerleri kullanıldığında farklı çözümler üretir (yerel minimum problemi) ve (c) grup faktörlerini uygun olmayan şekilde global faktör altında toplayabilir. Bu durumda tüm yerel minimum noktalarının incelenmesi ve doğru bir model belirlemek için birden çok açıklayıcı teknik uygulanması önerilmektedir (Mansolf ve Reise, 2016).

Soruların hedef ve hedef dışı faktörleri ile ilgili öngörü olması durumunda ise B-AYEM modeli hedef döndürme yöntemi kullanılarak, doğrulayıcı yaklaşım altında test edilebilir (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. Doğrulayıcı Yaklaşım Altında B-AYEM Modeli (Düz çizgiler, hedef faktörlere, kesikli çizgiler, hedef dışı faktörlere yüklenmeyi temsil eder)

1.4. Ölçme Aracının Güvenirliği

Psikometrik çok boyutluluğun geçerlik bağlamında değerlendirilmesinden sonra, ölçme aracı güvenirlik bağlamında da değerlendirilmelidir. Güvenirliğin değerlendirilmesinde en yaygın kullanılan ölçü Cronbach alfa katsayısı (α) ve omega katsayısıdır (ω). α , gözlenen (ko)varyans değerlerinden, ω ise, faktör yüklerinden hesaplanır. Faktör analitik model tabanlı bir güvenirlik katsayısı olan ω , gözlenen toplam puanın modellenen tüm varyans kaynaklarına atfedilen yüzdesidir. İlgilenilen faktör için, faktör yüklerinin soru bazında değişkenlik gösterdiği durumda, ω daha uygun bir güvenirlik katsayısıdır. α ve ω , 0 ile 1 arasında değer alır; 1'e yaklaştıkça güvenirlik artar.

Veri yapısı, bifaktör modele uygun olduğunda, yukarıda bahsedilen katsayıların yanısıra “hiyerarşik omega”, “yapısal güvenirlik H indeksi” ve

“açıklanan ortak varyans” olarak isimlendirilen istatistiksel indisler de kullanılabilir (Rodriguez ve Reise, 2016).

Hiyerarşik Omega

Bifaktör modelde, gözlenen toplam puan üzerinde etkili olan varyasyon kaynaklarının göreceli katkılarının, hiyerarşik omega (ω_H) ve hiyerarşik alt ölçek omega (ω_{HS}) değerleri ile incelenmesi daha uygundur. Bu indeks değerleri, global ve spesifik faktörlerin ilişkisiz olmasından yararlanarak, toplam puanı etkileyen ortak varyans kaynaklarının ayrı ayrı incelenmesine izin verir.

Tüm ortak varyans kaynaklarını hesaba katan α ve ω katsayılarının aksine ω_H , spesifik faktörlerden kaynaklı varyasyonu ölçüm hatası olarak ele alarak, global faktöre atfedilebilen varyans oranını tahmin eder. Örneğin, bu indeks değerinin 0.93 olması, toplam puan varyansının %93'ünün global faktör üzerindeki bireysel farklılıklara atfedilebileceği anlamına gelir (Rodriguez ve Reise, 2016). ω_H değerinin en az %50 olması istenir, ancak %75 ve üzerindeki değerlerin tercih edilmesi gerekir (Reise ve ark., 2013). Benzer yaklaşım, spesifik faktörlere de genişletilerek, soruların global faktörle açıklanan varyansından hariç, spesifik faktörler aracılığıyla açıklanan benzersiz varyansı, ω_{HS} ile hesaplanır.

Yapısal Güvenirlik-H indeksi

Hancock ve Mueller'in 2001 yılında önerdiği yapı güvenilirliği YEM ölçüm modeli için yararlı bir indeks olup; gizli bir değişkenin belirli bir soru kümesi tarafından ne kadar iyi temsil edildiğini gösterir. H değeri düşük olduğunda, gizli değişken sorular tarafından iyi tanımlanmamıştır, bu nedenle çalışmadan çalışmaya farklı değerler alabilir. H değeri yüksek olduğunda ise, gizli değişken soruları tarafından iyi tanımlanır ve bu da çalışmalar arasında değişmez olmasını sağlar. 0,70'ten büyük H değerleri güvenilirdir (Rodriguez ve Reise, 2016).

Açıklanan Ortak Varyans

Yukarıda bahsedilen indeksler, ortak varyans kaynaklarını dikkate alır. Ancak, “bifaktör bir modelde oldukça güçlü bir global faktör olduğunda veriler tek boyutlu bir ölçüm modeli olarak mı yoksa bifaktör ölçüm modeli ile mi temsil edilmelidir?” sorusu, Açıklanan Ortak Varyans (AOV) aracılığıyla yanıtlanabilir. AOV, global faktör tarafından açıklanan varyansa ilişkin bir indekstir. Global ve spesifik faktörlerin ilişkisiz olduğu durumda, global faktörün varyansının, tüm varyans kaynaklarına (global faktör ve spesifik faktörlere ilişkin varyanslar) bölümünden elde edilen bir değerdir. Bu yapısı ile yüksek AOV değerleri (en az 0,70), global faktörün tek boyutlu bir yapı olarak varlığının gücünü gösterir. AOV, genel bir boyuta atfedilebilen sorulara ilişkin ortak varyans yüzdesini belirlemede, sorular düzeyinde de hesaplanabilir (S-AOV). Literatürde, tek boyutlu global bir yapı için uygun soruları seçmede S-AOV’nin kullanılabileceği belirtilmektedir. Bu kapsamda S-AOV değeri 0,80 ya da 0,85’in üzerinde olan sorular, aday sorulardır (Rodriguez ve Reise, 2016).

Tez çalışması kapsamında, daha önce romatoid artritli hastalara uygulanan bir ölçme aracının faktör yapısı rutinde yapılan AFA ve sonrasında DFA ile belirlenmeye çalışılmış olan ilk veri setinde, bu iki analizin özelliklerini içinde barındıran AYEM’in literatüre girmesiyle bu ölçme aracının faktör yapısı açıklayıcı yaklaşım altında yeniden AYEM ile belirlenmeye çalışılacak, daha sonra bu ölçme aracında elde edilen bulgular hiyerarşik yapının varlığına işaret ediyorsa bu yapının varlığı B-AYEM modeli ile incelenecektir.

Bel ağrılı hastalara uygulanan ve faktör yapısı daha önceden belirlenmiş başka bir veri seti ise, yapısal geçerlilik kapsamında incelenecek ve bu doğrultuda doğrulayıcı yaklaşım altında psikometrik çok boyutluluk kaynaklarını içerip içermediği, sistematik bir planda model karşılaştırmaları ile belirlenmeye çalışılacaktır. Geçerlilik kapsamında bu karşılaştırmalar ile elde edilen nihai model için daha sonra uygun güvenirlik katsayıları verilecektir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Tez çalışması kapsamında iki ayrı veri seti kullanılarak açıklayıcı ve doğrulayıcı yaklaşım kapsamında analizler gerçekleştirilmiştir.

2.1. Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen Analizler

Açıklayıcı yaklaşım kapsamında gerçekleştirilen analizler için daha önceden yürütülen bir doktora tezinde kullanılan verilerden yararlanılmıştır (Kaskatı, 2011) (Ek 1). Bu veri setinde, romatoid artritli (RA) hastaların Dünya Sağlık Örgütü Özürlülük Değerlendirme Çizelgesi II (WHODAS-II), Nottingham Sağlık Profili (NHP), Sağlık Değerlendirme Anketi (HAQ) ve Artrit Etki Ölçüm Skalası 2 (AIMS2) ölçeklerindeki sorulara verdikleri yanıtlar bulunmaktadır. Ölçme aracında bulunan toplam 109 soru (yanıt kategorileri 2-5 arasında değişmektedir), 270 hasta tarafından yanıtlanmıştır.

Açıklayıcı yaklaşım altında faktör yapısının AYEM modeli ile belirlenmesinde, döndürme yöntemlerinin (dik ve eğik) ve faktör sayılarının (iki ve üç) değiştirilmesi sonucunda elde edilen farklı modeller test edilmiştir. Sadece iki ve üç faktörlü çözümlerin test edilmesinin nedeni, soru sayısının fazla ancak örneklem büyüklüğünün soru sayısına kıyasla biraz düşük olmasıdır. Yapılan benzetim çalışmaları, soru sayısına kıyasla faktör sayısının fazla seçilmesinin, elde edilecek parameter tahminlerinin ve standart hata değerlerinin yanı sıra elde edilmesine neden olduğunu göstermektedir.

Literatürde açıklayıcı yaklaşım altında AYEM modelleri için en yaygın kullanılan döndürme yöntemleri, Quartimin ve Geomin'dir. Quartimin yöntemi, mükemmel basit yapı olduğunda en iyi sonucu vermekle beraber, karmaşık yapılarda aynı derecede başarılı değildir. Ayrıca, bu yöntem sadece satır karmaşıklığının azaltılması temeline dayandığından, faktörler arası gerçekçi olmayan yüksek

korelasyon değerleri elde edilmesine neden olur (Sass ve Schmitt, 2010). Tez kapsamında kullanılan veri setinde yer alan soruların içerikleri değerlendirildiğinde, çapraz yüklerin varlığında elde edilecek yapının karmaşıık bir faktör yapısına sahip olabileceği düşünülerek; analizlerde basit (satır karmaşııklığı=1) ve orta derecede (satır karmaşııklığı<3) karmaşıık yk matrisi yapıları için iyi sonuç veren Geomin döndürme yöntemi kullanılmıştır (Celimli, 2017).

Geomin döndürme yöntemi yapısı gereği eğik bir döndürme yöntemi olmakla beraber, diğer döndürme yöntemlerinde de olduğu gibi faktörler ilişkisiz olacak şekilde de kullanılabilir. Yapılan literatür incelemesinde, eğer faktörler gerçekte ilişkisiz ise, başarılı bir eğik döndürmenin, faktörler arası korelasyon değerini sıfıra yakın ve doğru bir şekilde tahmin edeceği ve elde edilen çözümün faktörlerin ilişkisiz olduğu çözüme benzer sonuçlar vereceği Harman tarafından belirtilmiştir (Sass ve Schmitt, 2010). Bu nedenle tez çalışması kapsamında faktörler ilişkisiz ve ilişkili olacak şekilde Geomin döndürme yöntemi ile farklı modeller oluşturulmuştur.

Tabachnick ve Fidell'e göre dik ve eğik döndürme arasında karar vermenin en iyi yolu, istenen sayıda faktörle eğik döndürme yapıp, faktör korelasyon matrisinde 0,32 ve üzeri korelasyonların varlığına bakılmasıdır. Faktör korelasyonları düşük ise (<0,32), faktörler ilişkisiz olarak değerlendirilir ve dik çözüm sonuçları raporlanır. 0,32'yi aşan korelasyon değerlerinin varlığında, "faktörlerin varyansında %10 (veya daha fazla) rtşme vardır" denir ve bu değer, eğik döndürme çözümünün kabul edilmesi için yeterli bir varyans miktarıdır (Brown, 2009).

AFA kapsamında model seçimi yaparken, faktör yüklerinin büyüklüğü, yk değerlerine ilişkin standart hata değerleri ve faktörlerin kolay yorumlanabilir yapıya sahip olması gözönünde bulundurulur. AYEM modelleri ise, AFA kapsamında bahsedilen incelemelere ek olarak YEM kapsamında hesaplanan model uyum indislerinin de karşılaştırılması ile değerlendirilir.

Model uyumunun incelenmesinde farklı uyum indislerinden yararlanılmıştır. Uyum indisleri genel olarak üç kategoride tanımlanabilir: “mutlak uyum”, “model karmaşıklığını (parsimony) ayarlayan uyum” ve “karşılaştırmalı/artan uyum”. Her bir indis türü model uyumu hakkında farklı bilgiler sağladığından, araştırmacıların modellerinin uygunluğunu değerlendirirken her kategoriden en az bir indeksi göz önünde bulundurması önerilmektedir (Brown, 2015).

- a) **Mutlak uyum:** Bu kategori altında yer alan ki-kare (χ^2) değeri, çoğu zaman χ^2 dağılımı göstermediğinden, örneklem büyüklüğünden etkilendiğinden ve örneklem kovaryansının kitle kovaryans değerine eşitliğini test eden oldukça katı bir hipoteze dayandığından dolayı nadir olarak kullanılmaktadır. Bunun yerine, χ^2 değerinin kendi serbestlik derecesine (sd) bölünmesinden elde edilen değer kullanılmıştır. Buna göre, elde edilen değer 5’in altında olması ve sıfıra yaklaşması uyumun iyi olduğunu göstermektedir (Hayme, 2015).
- b) **Model karmaşıklığını (parsimony) ayarlayan uyum:** Bu kategori altında yaklaşımın hata kareler ortalamasının karekökü (YHKOK) indeksi, %90 güven aralığı (GA) ile beraber kullanılmıştır. YHKOK indeksinin $\leq 0,06$ olan değerleri iyi uyumu, 0,06 ile 0,08 arasındaki değerleri kabul edilebilir uyumu, 0,08 ile 0,1 arasındaki değerleri sınırlı uyumu, $>0,1$ olan değerleri ise uyumun olmadığını gösterir.
- c) **Karşılaştırmalı/artan uyum:** Bu kategori altında karşılaştırmalı uyum indeksi (KUİ) ve Tucker Lewis İndeksi (TLİ) kullanılmıştır. KUİ ve TLİ indeksleri için elde edilen değer $\geq 0,95$ ise indeks değerleri iyi uyumu, 0,90 ile 0,95 arasındaki değerler kabul edilebilir uyumu ve $<0,90$ ise zayıf uyumu gösterir (Öztuna, 2008).

Tez kapsamında her bir kategoriden seçilen yukarıdaki indeks değerlerinin **tümünün** kabul edilebilir değerlere sahip olması durumunda model uyumu “yeterli” kabul edilmiştir.

AYEM modelinden elde edilen faktör yüklerinin detaylı olarak irdelenmesi sonucunda ve bu sorular altında yatan global bir yapının olabileceği şeklinde bir beklenti varlığında açıklayıcı yaklaşım altında B-AYEM modeli test edilmiştir. B-AYEM modelinde bi-geomin döndürme yöntemi kullanılarak; spesifik faktörler ilişkili ve ilişkisiz olacak şekilde iki farklı model oluşturulmuştur. Her iki model için de global ve spesifik faktörler ilişkisiz olarak değerlendirilmiştir. Bi-geomin yönteminin seçilmesinin nedeni, çapraz yüklerin varlığında bu döndürme yönteminin daha üstün olmasıdır (Dombrowski ve ark., 2019). B-AYEM modelinin uyumunun incelenmesinde, elde edilen uyum indislerinin AYEM modelinden elde edilenlerle karşılaştırılmasının yanısıra, faktör yükleri, istatistiksel anlamlılıkları, global ve spesifik faktörlerin seçicilikleri irdelenmiştir.

2.2. Doğrulayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen Analizler

Tez çalışması kapsamında, doğrulayıcı yaklaşım altında gerçekleştirilen analizler için daha önceden yürütülen bir doktora tezinde kullanılan verilerden yararlanılmıştır (Öztuna, 2008) (Ek 2). Bu veri setinde, bel ağrılı hastaların, Dünya Sağlık Örgütü Özürlülük Değerlendirme Çizelgesi II (WHODAS-II), Oswestry Bel Ağrısı Özürlülük Sorgulaması (ODI), Roland Morris Bel Ağrısı Özürlülük Sorgulaması (RMDQ) ve Nottingham Sağlık Profili (NHP) ölçeklerindeki sorulara verdikleri yanıtlar bulunmaktadır. Ölçme aracında bulunan toplam 99 soru (yanıt kategorileri 2-6 arasında değişmektedir), 266 hasta tarafından yanıtlanmıştır.

Öztuna tarafından yapılan doktora tezinde yukarıdaki ölçeklere ait soruların kaç faktör altında toplandığı AFA ve DFA ile değerlendirilmiş, AFA sonucunda, soruların iki faktörlü bir yapı oluşturduğuna karar verilmiş ve faktörlerin isimlendirilmesi alan uzmanları tarafından gerçekleştirilmiştir. Sonrasında her soru daha yüksek yüke sahip olduğu faktörde değerlendirilerek elde edilen soru-faktör örüntüsü DFA ile incelenmiş; test edilen model veri tarafından doğrulanmıştır. Bu tez çalışmasının en önemli sınırlılıkları aşağıdaki gibidir:

- a) AFA sonucunda her bir sorunun her iki faktöre de yüklenme durumu söz konusu iken; DFA kapsamında her soru daha yüksek yüke sahip olduğu faktörde değerlendirilerek; çapraz yükler göz ardı edilmiştir.
- b) Tezin asıl amacı bel ağrılı hastaların özürüllük düzeylerinin değerlendirilmesi iken; tez kapsamında sadece soruların iki faktörlü bir yapı oluşturduğu sonucuna ulaşılmış, ancak sorular altında yatan hiyerarşik bir yapının olup olmadığı test edilmemiştir.

AYEM modelinin literatüre girmesiyle birlikte, yukarıda bahsedilen sınırlılıkların aşılması amacıyla verilerin bu perspektifle tekrar değerlendirilmesine karar verilmiştir. Bu tez çalışması kapsamında, “Soruların, tek bir yapının mükemmel göstergeleri gibi değerlendirilmesinden kaynaklı yanılabılır doğası” ve “Değerlendirilen yapıların hiyerarşik doğası” olarak belirtilen her iki psikometrik çok boyutluluk kaynağı değerlendirilmiştir. Bu amaçlarla kurulan modeller ve detayları aşağıda sunulmuştur:

- i. Model 1: İki faktörlü DFA modeli
- ii. Model 2: İki spesifik, bir global faktörün olduğu B-DFA modeli
- iii. Model 3: İki faktörlü AYEM modeli
- iv. Model 4: İki spesifik, bir global faktörün olduğu B-AYEM modeli

İki faktörlü DFA modelinde (Model 1), her bir sorunun hedef faktörüne yüklenmesine izin verilmiş, hedef dışı faktördeki yükünün ise sıfır olduğu kabul edilmiştir. B-DFA modelinde (Model 2), her bir soru eşzamanlı olarak hem global faktöre hem de hedef spesifik faktörüne yüklenmiştir. Bu modelde tüm faktörler birbiriyle ilişkisiz kabul edilmiştir. İki faktörlü AYEM modelinde (Model 3), hedef ve hedef dışı yükler, faktörler ilişkili olacak şekilde hedef döndürme ile elde edilmiştir. B-AYEM modelinde (Model 4), her bir sorunun hem global faktöre, hem hedef spesifik faktörüne hem de hedef dışı spesifik faktörüne yüklenmesine izin verilmiş, faktör yükleri; faktörler ilişkisiz olacak şekilde hedef döndürme yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Faktörlerin ilişkisiz seçilmesinin nedeni, B-AYEM

modelinden elde edilen sonuçların, B-DFA modelinden elde edilenlerle karşılaştırılabilir olmasını sağlamaktır.

Tez çalışması kapsamında hiyerarşik yapının varlığının değerlendirilmesinde ikinci merteye modeller değerlendirilememiştir. Çünkü herhangi bir ikinci merteye modelin tanımlı olabilmesi için en az üç tane BMF gerekir (Veri setinde sadece iki tane BMF bulunmaktadır). Aksi durumda, İMF'nin BMF'ler üzerindeki doğrudan etkileri veya BMF'lerin artık varyansları tanımlanabilir değildir (Kline, 2011).

Tez kapsamında kurulan modeller, aşağıdaki başlıklar altında karşılaştırılmıştır.

2.2.1. Soruların Tek Bir Yapının Mükemmel Göstergeleri Gibi

Değerlendirilmesinden Kaynaklı Yanılabilir Doğasının Varlığının İncelenmesi

Bu kapsamda DFA ve AYEM modelleri, model uyum indisleri, faktörler arası korelasyon değerleri ve faktör yük örüntüleri bağlamında karşılaştırılmıştır. Eğer AYEM modelinden elde edilen çözümün model uyumu daha iyi bulunursa, faktörler arası korelasyon değeri daha düşük elde edilirse, bu sonuçlar soruların hedef faktörlerine pozitif yüklenmesi, hedef faktördeki yüklerin, çapraz yüklerden büyük olması koşulu ile istatistiksel olarak anlamlı çapraz yüklerin varlığı birlikte değerlendirilerek, AYEM modelinin DFA modelinden daha iyi bir model olup olmadığı sonucuna ulaşmayı sağlayacaktır. Ayrıca sorular altında yatan hiyerarşik bir yapının olup olmadığının değerlendirilmesinde AYEM modelinde hedef dışı faktörlere istatistiksel olarak anlamlı yüklenen soru sayısı ve faktör yüklerinin büyüklüğü de incelenmiştir.

2.2.2. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının İncelenmesi

2.2.2.1. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının DFA Kapsamında İncelenmesi

2008 yılında Öztuna tarafından yapılan doktora tezinde ortaya konan iki faktörlü yapının, psikometrik çok boyutluluğun ikinci kaynağı kapsamında hiyerarşik bir yapı altında toplanıp toplanmadığı, DFA kapsamında, “soruların tek bir yapının mükemmel göstergeleri gibi değerlendirilmesinden kaynaklı yanılabılır doğası” ihmal edilerek, B-DFA modeli ile incelenmiştir. Bu kapsamda ilk olarak DFA modeline ilişkin model uyum indisleri, B-DFA modeline ilişkin elde edilenlerle karşılaştırılmıştır. Model uyum indisleri incelendiğinde, B-DFA modelinin uyum indisleri, DFA modeline göre daha iyi elde edilirse, soruların altında yatan hiyerarşik bir yapının olabileceği düşünülerek, B-DFA modeli, yük örüntüleri bakımından DFA modeli ile karşılaştırılacaktır. B-DFA modeline göre, global faktördeki yük değerlerinin büyük çoğunluğunun belirgin olarak büyük olması ve aynı zamanda istatistiksel olarak anlamlı olması, soruların global faktör tarafından açıklanan varyansının önemli olduğunu gösterecektir. Aynı zamanda, sorulara ilişkin hedef spesifik faktörlerdeki yük değerlerinin sayısı, büyüklüğü ve istatistiksel anlamlılığı, bu soruların global faktör ile açıklanan varyanslarının ötesinde, kendi spesifik faktörleriyle de açıklanan varyanslarının olduğunu gösterecektir.

2.2.2.2. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının AYEM Kapsamında İncelenmesi

2008 yılında Öztuna tarafından yapılan doktora tezinde ortaya konan iki faktörlü yapının, psikometrik çok boyutluluğun ikinci kaynağı kapsamında hiyerarşik bir yapı altında toplanıp toplanmadığı, AYEM kapsamında, “soruların tek bir yapının mükemmel göstergeleri gibi değerlendirilmesinden kaynaklı yanılabılır doğası” gözönünde bulundurularak, B-AYEM modeli ile incelenmiştir. Bu kapsamda ilk

olarak B-AYEM modeline ilişkin uyum indisleri, AYEM modelinden elde edilenlerle karşılaştırılmıştır. Bu değerlendirme sonucunda B-AYEM modelinin uyum indisleri, AYEM modeline göre daha iyi elde edilirse, soruların altında yatan hiyerarşik bir yapının olabileceği düşüncesinden hareketle, B-AYEM modeli, yük örüntüleri bakımından AYEM modeli ile karşılaştırılacaktır. B-AYEM modeline göre, global faktördeki yük değerlerinin büyük çoğunluğunun belirgin olarak büyük olması ve istatistiksel olarak da anlamlı olması, soruların global faktör tarafından açıklanan varyansının önemli olduğunu gösterecektir. Global faktörün varlığında, hedef spesifik faktörlerde belirgin yük sayısının azalması, yük değerleri ortalamasının düşmesi ve istatistiksel olarak anlamlı yüklenen soru sayısının azalması, bu soruların global faktör ile açıklanan varyanslarının ötesinde, kendi spesifik faktörleriyle de ilişkili olduklarını gösterecektir.

2.2.2.3. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının DFA ve AYEM Kapsamında İncelenmesi Sonucunda Elde Edilen Bulguların Karşılaştırılması

“Değerlendirilen yapıların hiyerarşik doğasının varlığı”, daha önceki başlıklarda, B-DFA ve B-AYEM modelleri ile gösterilirse, bu başlık altında bu iki model birbirleriyle karşılaştırılacaktır. B-DFA modelinde, B-AYEM modeline göre daha az sayıda parametre tahmin edildiğinden, model uyumları incelenirken modeller arasında belirgin farklılık yoksa, B-DFA modeli ile devam edilecektir. Hiyerarşik yapının incelenmesine olanak sağlayan bu iki model için elde edilen bulgular, bu modellerden B-DFA modelinin nihai model olduğuna işaret ederse, psikometrik çok boyutluluğun ilk kaynağı olan “Soruların, tek bir yapının mükemmel göstergeleri gibi değerlendirilmesinden kaynaklı yanılabılır doğasının varlığı” ihmal edilip, hiyerarşik yapının varlığı gösterilmiş olacaktır. Ancak B-AYEM modelinin üstünlüğü gösterilirse, çok boyutluluğun her iki kaynağının varlığı da ortaya çıkarılmış olacaktır. B-DFA ve B-AYEM modellerini kıyaslarken beklenti, model uyum indislerine ek olarak; çapraz yüklere izin verilmesinden kaynaklı olarak B-

AYEM modelinden elde edilen global faktör yük değerlerinin ortalamasının düşmesi, spesifik faktörler bazında ise faktör yük değerlerinin artmasıdır.

Analizler sonucunda veriye en iyi uyum gösteren model için, ωH güvenirlik katsayılarının yanısıra, hiyerarşik bir yapının varlığı B-DFA veya B-AYEM modelleri ile gösterilirse, global faktör ve spesifik faktörler için H indeksi ve AOV değerleri hesaplanacaktır.

Verilerin analizi Mplus 8 versiyonunda yapılmıştır. Verilerin analizinde, ortalama ve varyansa göre düzeltilmiş ağırlıklandırılmış en küçük kareler tahmin yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, veri kümesinin normal dağılım göstermemesi durumunda, dağılımın çarpıklığına karşı dayanıklı bir tahmin yöntemidir ve veri kümesinde dört veya daha az yanıt kategorisine sahip yanıtlar olması durumunda kullanılması uygundur.

3. BULGULAR

3.1. Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen Analizler

3.1.1. Demografik Bulgular

Çalışma, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı ve T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Numune Hastanesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi kliniğinde RA tanısı ile izlenen 270 gönüllü hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir. 270 hastanın, 200'ü (%74,1) kadın olup; hastaların yaş ortalaması $52,2 \pm 11,3$ (minimum 18, maksimum 82)'dir.

3.1.2. AYEM Sonuçları

Açıklayıcı yaklaşım altında faktör yapısının AYEM modeli ile incelenmesinde, ilk olarak geomin döndürme yöntemi kullanılarak faktör sayılarının değiştirilmesi (iki ve üç) sonucunda elde edilen farklı AYEM modelleri test edilmiştir. Üç faktörlü çözümlerde, soruların çoğunluğu iki faktöre yüklendiği için, sadece iki faktörlü çözümler üzerine odaklanılmıştır. Bu aşamada ilk olarak faktörler ilişkili olacak şekilde iki faktörlü AYEM modeli oluşturulmuş ve bu model altında faktörler arası korelasyon değeri incelenmiştir. Bu incelemede faktör korelasyonu 0,562 ($p < 0,001$) olarak elde edilmiştir. Bu değer Tabachnick ve Fidell'in faktörlerin ilişkili olarak değerlendirilmesi için önerdiği 0,32 değerinden yüksek olduğu için, faktörlerin ilişkili olduğu kabul edilerek, faktörlerin ilişkisiz olduğu geomin çözümü değerlendirmeye dahil edilmemiştir.

Faktörlerin ilişkili olduğu iki faktörlü Geomin çözümü sonucunda model uyum indisleri [$\chi^2/sd=1,92$, $KU\hat{I}=0,914$, $TL\hat{I}=0,910$, YHKOK (%90 GA): 0,055 (0,054-0,057)] şeklinde elde edilmiştir. Bu sonuçlar model uyumunun iyi olduğunu

gösterdiği için, bu aşamadan sonra, soruların faktör yükleri ve klinik anlamlılıkları göz önünde bulundurularak faktörlerin isimlendirilmesi aşamasına geçilmiştir. Alan uzmanlarının değerlendirmesi sonucunda ilk faktör fiziksel durum (fiziksel aktivite, sabah sertliği), ikinci faktör ağrı-bilişsel-psikososyal durum (ağrı, enerji, anlama&iletişim kurma, insan ilişkileri, sosyal aktivite, aile ve arkadaş desteği, uyku, duygu durum ve sosyal izolasyon) olarak isimlendirilmiştir. “Fiziksel durum” ve “Ağrı-bilişsel-psikososyal durum” faktörlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler sırasıyla $|\Lambda|=0,001-1,034$; Ortalama=0,483 ve $|\Lambda|=0,003-1,173$; Ortalama=0,411 olarak elde edilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen AYEM Çözümüne İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri

Sorular	Alan	Fiziksel Durum	Ağrı Bilişsel Psikososyal Durum
wd11-Son 30 gün içinde on dakika süreyle bir işe dikkatini verebilmede ne kadar güçlük çektiniz?	Anlama&İletişim Kurma	0,211**	0,463***
wd12-Son 30 gün içinde yapılması gereken önemli şeyleri akılda tutmada ne kadar güçlük çektiniz?	Anlama&İletişim Kurma	0,154*	0,582***
wd13-Son 30 gün içinde günlük yaşamda ortaya çıkan sorunların nedenlerini anlama ve çözümler bulmada ne kadar güçlük çektiniz?	Anlama&İletişim Kurma	0,251**	0,500***
wd14-Son 30 gün içinde yeni işler öğrenmede ne kadar güçlük çektiniz?	Anlama&İletişim Kurma	0,427***	0,347***
wd15-Son 30 gün içinde insanların söylediklerini genel olarak anlamada ne kadar güçlük çektiniz?	Anlama&İletişim Kurma	0,193*	0,528***
wd16-Son 30 gün içinde bir sohbeti başlatabilme veya sürdürürebilmede ne kadar güçlük çektiniz?	Anlama&İletişim Kurma	0,216**	0,478***
wd21-Son 30 gün içinde 30 dk gibi uzun süre ayakta durmada ne kadar güçlük çektiniz?	Hareket etme& Bir yerden bir yere gitme	0,429***	0,424***
wd22-Son 30 gün içinde otururken ayağa kalkmada ne kadar güçlük çektiniz?	Hareket etme& Bir yerden bir yere gitme	0,498***	0,304***
wd23-Son 30 gün içinde evin içinde dolaşmada ne kadar güçlük çektiniz?	Hareket etme& Bir yerden bir yere gitme	0,539***	0,330***
wd24-Son 30 gün içinde evden dışarı çıkmada ne kadar güçlük çektiniz?	Hareket etme& Bir yerden bir yere gitme	0,572***	0,312***
wd25-Son 30 gün içinde 1 km dolayında uzun mesafe yürümede ne kadar güçlük çektiniz?	Hareket etme& Bir yerden bir yere gitme	0,507***	0,371***
wd31-Son 30 gün içinde banyo yapmada ne kadar güçlük çektiniz?	Kendine Bakım	0,858***	0,080
wd32-Son 30 gün içinde giyinmede ne kadar güçlük çektiniz?	Kendine Bakım	0,853***	0,086
wd33-Son 30 gün içinde beslenmede ne kadar güçlük çektiniz?	Kendine Bakım	0,735***	0,139*
wd34-Son 30 gün içinde birkaç gün yalnız kalmada ne kadar güçlük çektiniz?	Kendine Bakım	0,771***	0,167**
wd41-Son 30 gün içinde tanımadığınız insanlarla ilişki kurmada ne kadar güçlük çektiniz?	İnsan ilişkileri	0,252**	0,673***

Çizelge 3.1. (Devam) Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen AYEM Çözümüne İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri

Sorular	Alan	Fiziksel Durum	Ağrı Bilişsel Psikososyal Durum
wd42-Son 30 gün içinde bir arkadaşlığı sürdürmede ne kadar güçlük çektiniz?	İnsan ilişkileri	0,220*	0,792***
wd43-Son 30 gün içinde yakın olduğunuz insanlarla ilişki kurmada ne kadar güçlük çektiniz?	İnsan ilişkileri	0,173	0,724***
wd44-Son 30 gün içinde yeni arkadaşlar edinmede ne kadar güçlük çektiniz?	İnsan ilişkileri	0,194*	0,705***
wd45-Son 30 gün içinde cinsel yaşamda ne kadar güçlük çektiniz?	İnsan ilişkileri	0,399***	0,251***
wd52-Son 30 gün içinde evle ilgili sorumlulukları yerine getirmede ne kadar güçlük çektiniz?	Ev işleri	0,995***	-0,127
wd53-Son 30 gün içinde evdeki önemli görevlerinizi iyi bir şekilde yapmada ne kadar güçlük çektiniz?	Ev işleri	0,963***	-0,098
wd54-Son 30 gün içinde yapılması gereken tüm ev işlerini bitirmede ne kadar güçlük çektiniz?	Ev işleri	1,034***	-0,178**
wd55-Son 30 gün içinde ev işlerini yeterince hızlı yapmada ne kadar güçlük çektiniz?	Ev işleri	0,993***	-0,160*
wd61-Son 30 gün içinde sosyal faaliyetlere herkes kadar katılabilmede ne kadar sorunla karşılaştınız?	Toplumsal yaşama katılım	0,492***	0,320***
wd62-Son 30 gün içinde çevrenizden kaynaklanan engeller yüzünden ne kadar sorunla karşılaştınız?	Toplumsal yaşama katılım	0,571***	0,217***
wd63-Son 30 gün içinde diğer insanların davranış ve tutumları karşısında kendinize saygınızı yitirmeden yaşayabilmekte ne kadar sorunla karşılaştınız?	Toplumsal yaşama katılım	0,357***	0,417***
wd64-Son 30 gün içinde sağlık durumunuza ve yol açtığı sonuçlara ne kadar zaman harcadınız?	Toplumsal yaşama katılım	0,334***	0,058
wd65-Son 30 gün içinde sağlık durumunuz yüzünden duygusal olarak ne kadar etkilendiniz?	Toplumsal yaşama katılım	0,329***	0,375***
wd66-Son 30 gün içinde sağlığınız için yaptığınız harcamalar sizin ve ailenizin ekonomik durumunu ne kadar etkiledi?	Toplumsal yaşama katılım	0,247***	0,322***
wd67-Son 30 gün içinde sağlık durumunuz yüzünden aileniz ne kadar sorunla karşılaştı?	Toplumsal yaşama katılım	0,455***	0,257***
wd68-Son 30 gün içinde dinlenmek veya eğlenmek amacıyla kendi başınıza bir şeyler yapmakta ne kadar güçlük çekiyorsunuz?	Toplumsal yaşama katılım	0,598***	0,274***
a1-Kurşun kalem ya da tükenmez kalemle kolaylıkla yazı yazabildiniz mi?	El ve parmak hareketleri	0,822***	-0,010
a2-Gömlek ya da bluzunuzun düğmelerini kolaylıkla ilikleylebildiniz mi?	El ve parmak hareketleri	0,916***	-0,098
a3-Bir anahtarı kilit içinde kolaylıkla çevirebildiniz mi?	El ve parmak hareketleri	0,908***	-0,084
a4-Kolaylıkla bir düğümü ya da fiyongu bağlayabildiniz mi?	El ve parmak hareketleri	0,921***	-0,094
a5-Yeni bir kavanozun kapağını kolaylıkla açabildiniz mi?	El ve parmak hareketleri	0,694***	0,071
a6-Hangi sıklıkta arkadaş ya da akrabalarınızla bir araya geldiniz?	Sosyal aktivite	0,036	0,571***

Çizelge 3.1. (Devam) Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen AYEM Çözümüne İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri

Sorular	Alan	Fiziksel Durum	Ağrı Bilişsel Psikososyal Durum
a7-Hangi sıklıkta arkadaş ya da akrabalarınızı evinizde misafir ettiniz?	Sosyal aktivite	-0,134	0,739***
a8-Hangi sıklıkta arkadaş ya da akrabalarınızı evlerinde ziyaret ettiniz?	Sosyal aktivite	-0,119	0,790***
a9-Hangi sıklıkta yakın akraba ya da arkadaşlarınızla telefonda konuştunuz?	Sosyal aktivite	0,128	0,378***
a10-Hangi sıklıkta dini toplantı ya da arkadaş toplantısı gibi grup toplantılarına gittiniz?	Sosyal aktivite	-0,034	0,639***
a11-Yardıma ihtiyacınız olduğunda aile ya da arkadaşlarınızın yanınızda olacağını hissettiniz mi?	Aile ve arkadaş desteği	-0,766***	1,173***
a12-Aile ya da arkadaşlarınızın kişisel ihtiyaçlarınıza duyarlı olduğunu hissettiniz mi?	Aile ve arkadaş desteği	-0,793***	1,162***
a13-Aile ya da arkadaşlarınızın sorunlarınızı çözmeye size yardım etme konusunda ilgili olduklarını hissettiniz mi?	Aile ve arkadaş desteği	-0,740***	1,095***
a14-Aile ya da arkadaşlarınızın romatizmanınız etkilerini anladıklarını hissettiniz mi?	Aile ve arkadaş desteği	-0,583***	0,905***
a15-Genelde olan romatizma ağrınızı nasıl tariflersiniz?	Ağrı	0,419***	0,461***
a16-Hangi sıklıkta romatizmadan kaynaklanan şiddetli ağrınız oldu?	Ağrı	0,404***	0,496***
a17-Hangi sıklıkta 2 ya da daha fazla eklemınız aynı anda ağrıdı?	Ağrı	0,405***	0,458***
a18-Hangi sıklıkta uyandıktan sonra 1 saatten fazla süren sabah sertliğiniz oldu?	Ağrı	0,456***	0,271***
a19-Hangi sıklıkta ağrı uyumanızı zorlaştırdı?	Ağrı	0,253***	0,538***
n1-Kendimi sürekli yorgun hissediyorum.	Enerji	0,241**	0,576***
n2-Geceleri ağrım oluyor.	Ağrı	0,419***	0,425***
n3-Her şey moralimi bozuyor.	Duygu Durumu	0,350***	0,534***
n4-Dayanılmaz şiddette ağrım var.	Ağrı	0,386***	0,494***
n5-Uyuyabilmek için ilaç alıyorum.	Uyku	0,277**	0,464***
n6-Artık eğlenmeyi unuttum.	Duygu Durumu	0,147*	0,711***
n7-Kendimi çok sinirli hissediyorum.	Duygu Durumu	-0,046	0,724***
n8-Hareket etmek pozisyon değiştirmek bana ağrı veriyor.	Ağrı	0,500***	0,467***
n9-Kendimi yalnız hissediyorum.	Sosyal Dışlanma	-0,015	0,757***
n10-Sadece ev içinde yürüyebiliyorum.	Fiziksel Aktivite	0,438***	0,478***
n11-Öne eğilmek benim için zor oluyor.	Fiziksel Aktivite	0,520***	0,328***
n12-En basit işler için bile çaba göstermem gerekiyor.	Enerji	0,452***	0,463***
n13-Sabahları çok erken saatte uyanıyorum.	Uyku	0,299***	0,296***
n14-Hiç yürüyemiyorum.	Fiziksel Aktivite	0,300***	0,448***
n15-İnsanlarla ilişki kurmakta zorlanıyorum.	Sosyal Dışlanma	0,032	0,698***
n16-Günler geçmek bilmiyor gibi geliyor.	Duygu Durumu	0,243***	0,658***
n17-Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum.	Fiziksel Aktivite	0,392***	0,539***

Çizelge 3.1. (Devam) Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen AYEM Çözümüne İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri

Sorular	Alan	Fiziksel Durum	Ağrı Bilişsel Psikososyal Durum
n18-Bazı şeylere, yerlere uzanmak, yetişmek zor oluyor.	Fiziksel Aktivite	0,652***	0,273***
n19-Yürürken ağrım oluyor.	Ağrı	0,318***	0,595***
n20-Bugünlerde çok kolay öfkelenabiliyorum.	Duygu Durumu	-0,005	0,735***
n21-Bana yakın hiç kimse yokmuş gibi hissediyorum.	Sosyal Dışlanma	-0,024	0,751***
n22-Geceleri çoğunlukla uyanık oluyorum.	Uyku	0,091	0,765***
n23-Bazen kontrolümü kaybediyormuş gibi hissediyorum.	Duygu Durumu	0,177*	0,621***
n24-Ayakta durunca ağrım oluyor.	Ağrı	0,215*	0,746***
n25-Kendi kendime giyinmek zor oluyor.	Fiziksel Aktivite	0,817***	0,127*
n26-Çabucak yoruluyorum.	Enerji	0,439***	0,523***
n27-Uzun süre ayakta durmak bana zor geliyor.	Fiziksel Aktivite	0,185*	0,758***
n28-Sürekli ağrım oluyor.	Ağrı	0,403***	0,510***
n29-Uykuya dalabilmek için uzun süre bekliyorum.	Uyku	0,062	0,806***
n30-Çevremdeki insanlara yük oluyormuşum gibi geliyor.	Sosyal Dışlanma	0,281***	0,605***
n31-Geceleri endişelerim yüzünden uyuyamıyorum.	Duygu Durumu	0,001	0,825***
n32-Hayat yaşamaya değmez gibi geliyor.	Duygu Durumu	-0,076	0,836***
n33-Gece uykularım çok kötü.	Uyku	0,069	0,847***
n34-İnsanlarla geçinmek bana zor geliyor.	Sosyal Dışlanma	0,096	0,700***
n35-Dışarıda yürümek için yardıma ihtiyacım var.	Fiziksel Aktivite	0,715***	0,238**
n36-Merdiven inip çıkarken ağrım oluyor.	Ağrı	0,418***	0,515***
n37-Sabahları moralim bozuk ve keyifsiz uyanıyorum.	Duygu Durumu	0,145*	0,729***
n38-Otururken ağrım oluyor.	Ağrı	0,378***	0,538***
h1-Ayakkabı bağlamak ve düğme iliklemek dahil, kendi kendinize giyinebiliyor musunuz?	Kendine Bakım	0,927***	0,008
h2-Saçınızı yıkayabiliyor musunuz?	Kendine Bakım	0,921***	0,004
h3-Düz bir sandalyeden kalkabiliyor musunuz?	Oturup Kalkma	0,831***	0,162**
h4-Yatağa yatıp, kalkabiliyor musunuz?	Oturup Kalkma	0,828***	0,153*
h5-Etinizi kesebiliyor musunuz?	Yemek yeme	0,900***	-0,034
h6-Dolu bir fincanı veya bardağı ağzınıza götürebiliyor musunuz?	Yemek yeme	0,833***	0,003
h7-Yeni bir karton süt veya meyve suyu kutusunu açabiliyor musunuz?	Yemek yeme	0,901***	-0,055
h8-Dışarıda düz bir semin üzerinde yürüyebiliyor musunuz?	Yürüme	0,721***	0,221**
h9-Beş basamak merdiven çıkabiliyor musunuz?	Yürüme	0,717***	0,200**

Çizelge 3.1. (Devam) Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen AYEM Çözümüne İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri

Sorular	Alan	Fiziksel Durum	Ağrı Bilişsel Psikososyal Durum
h10-Kendi kendinize yıkanıp, kurulanabiliyor musunuz?	Hijyen	0,955***	-0,024
h11-Banyo yapabiliyor musunuz?	Hijyen	0,929***	-0,023
h12-Tuvalete oturup kalkabiliyor musunuz?	Hijyen	0,648***	0,223***
h13-Başınızın üzerinde duran 2,5 kilo ağırlığındaki bir nesneye uzanıp, aşağıya doğru indirebiliyor musunuz?	Uzanma	0,845***	0,040
h14-Eğilip yerden bir giysiyi alabiliyor musunuz?	Uzanma	0,817***	0,092
h15-Araba kapılarını açabiliyor musunuz?	Kavrama	0,899***	0,004
h16-Daha önceden açılmış olan kavanoz kapaklarını açabiliyor musunuz?	Kavrama	0,809***	0,043
h17-Muslukları açıp kapatabiliyor musunuz?	Kavrama	0,848***	0,029
h18-Günlük işlere koşturup alışveriş yapabiliyor musunuz?	Diğer	0,783***	0,096
h19-Arabaya inip binebiliyor musunuz?	Diğer	0,784***	0,100
h20-Yerleri süpürme veya bahçe işleri gibi günlük işleri yapabiliyor musunuz?	Diğer	0,801***	0,126*

wd: WHODAS, a: AIMS2, n: NHP, h: HAQ
İlgili faktörde yer alan sorular koyu renkle gösterilmiştir.
*** p<0,001; **p<0,01; *p<0,05

3.1.3. B-AYEM Sonuçları

AYEM sonucunda belirlenen iki faktörlü çözümde faktör yükleri incelendiğinde, soruların büyük çoğunluğunun her iki faktöre de yüklenmesi ve yüklerin çoğunluğunun istatistiksel olarak anlamlı olması (109 sorunun 68'i), veri setinde global bir yapının olabileceğini düşündürmüştür. Bu kapsamda spesifik faktörler ilişkili ve ilişkisiz olacak şekilde iki farklı B-AYEM modeli kurulmuş olup; döndürme yöntemine göre model uyumları farklılık göstermemektedir. B-AYEM modelinden elde edilen uyum indisleri, AYEM modelinden elde edilenlerden daha iyi olduğu için (Çizelge 3.2), 109 sorunun altında yatan global bir yapının olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 3.2. Açıklayıcı Yaklaşım Altında AYEM ve B-AYEM Modellerinin Uyum İndisleri

MODELLER	χ^2 /sd	Kuİ	TLİ	YHKOK (%90 GA)
AYEM	1,92	0,914	0,910	0,055 (0,054-0,057)
B-AYEM	1,69	0,936	0,933	0,048 (0,046-0,050)

Spesifik faktörler ilişkili ve ilişkisiz olacak şekilde kurulan B-AYEM modelleri, faktör yükleri, istatistiksel anlamlılıkları ve global&spesifik faktörlerin seçicilikleri bazında karşılaştırıldığında spesifik faktörlerin ilişkisiz olarak değerlendirildiği modelde 109 sorunun 57'sinin global faktördeki, dokuz sorunun ise spesifik faktör 1'deki yükleri istatistiksel olarak anlamlı iken; spesifik faktör 2'de anlamlı yüke sahip soru olmadığı belirlenmiştir. Global&spesifik faktörlerin seçiciliklerini zedeleyen bu durum, spesifik faktör 2 özelinde değerlendirildiğinde, bu faktörün global faktörün açıkladığı varyansın dışında düşük bir seçiciliğe sahip olduğunu göstermektedir. Bu durumda model, bir global ve bir spesifik faktör içeren bir modele indirgeniyor gibi olmakla beraber, bifaktör bir modelin test edilebilmesi için bir global ve en az iki spesifik faktörün varlığına ihtiyaç duyulmaktadır. Spesifik faktörlerin ilişkili olduğu B-AYEM modeli incelendiğinde ise, bu modelden elde edilen ve detayları aşağıda sunulan bulgular, değerlendirilen yapıların hiyerarşik doğasının varlığının, spesifik faktörlerin ilişkili olduğu B-AYEM modeli ile ortaya konabileceğini göstermiştir (Çizelge 3.3).

- 109 sorunun tümü global faktöre **pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı** yüklenmiştir. 105 sorunun faktör yükü ise 0,30'un üzerindedir. Yedi soru haricinde, 102 sorunun global faktördeki yük değerleri spesifik faktörlerdeki yüklerinden daha yüksektir. 109 soru üzerinden yük değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler $|\Lambda|=0,179-0,897$; Ortalama=0,705 biçiminde bulunmuştur.
- 109 sorunun 67'si spesifik faktör 1'e **pozitif/negatif ve istatistiksel olarak anlamlı** yüklenmiştir. 27 sorunun faktör yükü ise 0,30'un üzerindedir ve bunların altısının faktör yükü negatiftir. Yedi sorunun spesifik faktördeki yükü, global faktördeki yükünden daha yüksek olup; faktör yükleri 0,50'nin üzerindedir. 109 soru üzerinden yük değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler $|\Lambda|=0,004-0,957$; Ortalama=0,216 biçiminde bulunmuştur.

- 109 sorunun 44'ü spesifik faktör 2'e **pozitif/negatif ve istatistiksel olarak anlamlı** yüklenmiştir. 40 sorunun faktör yükü ise 0,30'un üzerindedir ve bunların 13'ünün faktör yükü negatiftir. 109 soru üzerinden yük değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler $|\Lambda|=0,619$; Ortalama=0,228 biçiminde bulunmuştur.
- Faktörler, alan uzmanları tarafından soruların içerikleri, temsil ettikleri alanlar ve yükleri gözönünde bulundurularak isimlendirilmiştir:
 - Soruların global faktördeki yüklerinin belirgin ve pozitif olmasına dayalı olarak global faktörün “işlevsellik” olarak adlandırılmasına karar verilmiştir.
 - Spesifik faktör 1 ve 2'nin isimlendirilmesinde, faktör yükleri ve istatistiksel anlamlılıklarından çok, işlevsellik ile açıklanan varyansın dışında kalan spesifik özelliklerin ne olabileceği konusunda yapılan klinik değerlendirme rol oynamıştır.
 - a11-a14 sorularının işlevsellik faktörüne kıyasla spesifik faktör 1'deki yüklerinin belirgin olarak yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı olması, spesifik faktör 1'in isimlendirilmesinde yol gösterici olmuştur. Bu sorular çevresel faktörlerle ilişkili olup; işlevsellik tanımında yer almamaktadır. Klinisyen görüşü doğrultusunda, bu sorulara ek olarak; insan ilişkileri, sosyal aktivite ve insan ilişkileriyle bağlantılı olarak sosyal izolasyon hissini değerlendiren soruların, bu faktör kapsamında değerlendirilmesi gerektiği düşüncesi altında, 15 sorudan oluşan spesifik faktör 1'in “kişilerarası ve sosyal etkileşim/ilişki” olarak adlandırılmasına karar verilmiştir.
 - Spesifik faktör 2'deki belirgin faktör yükleri incelendiğinde, yedi sorunun işlevsellik kapsamında değerlendirilen genel

zorluk ve ağrıdan farklı olarak, vücut hareketleriyle ilişkili zorluk ve ağrıyı değerlendirdiği belirlenmiş ve spesifik faktör 2'nin “mobilitateyle ilişkili zorluk/ağrı” olarak adlandırılmasına karar verilmiştir.

- Spesifik faktörler arasında 0,120'lik bir ilişki olup; bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,009$). Bu ilişki, faktörlerin ölçtüğü özellikler bağlamında değerlendirildiğinde, mobilitateyle ilişkili zorluk/ağrı yaşayan bel ağrılı hastaların kişilerarası ve sosyal etkileşim/ilişki anlamında da zorluk yaşamasının muhtemel olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 3.3. Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen B-AYEM Çözümüne İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri

Sorular	Alan	İşlevsellik	Kişilerarası ve sosyal etkileşim/ ilişki	Mobilitateyle ilişkili zorluk/ağrı
wd11-Son 30 gün içinde on dakika süreyle bir işe dikkatini verebilmede ne kadar güçlük çektiniz?	Anlama&İletişim Kurma	0,575***	0,248***	0,005
wd12-Son 30 gün içinde yapılması gereken önemli şeyleri akılda tutmada ne kadar güçlük çektiniz?	Anlama&İletişim Kurma	0,617***	0,359***	-0,038
wd13-Son 30 gün içinde günlük yaşamda ortaya çıkan sorunların nedenlerini anlama ve çözümler bulmada ne kadar güçlük çektiniz?	Anlama&İletişim Kurma	0,632***	0,334***	-0,274*
wd14-Son 30 gün içinde yeni işler öğrenmede ne kadar güçlük çektiniz?	Anlama&İletişim Kurma	0,682***	0,172**	-0,226
wd15-Son 30 gün içinde insanların söylediklerini genel olarak anlamada ne kadar güçlük çektiniz?	Anlama&İletişim Kurma	0,586***	0,381***	-0,371**
wd16-Son 30 gün içinde bir sohbeti başlatabilme veya sürdürebilmede ne kadar güçlük çektiniz?	Anlama&İletişim Kurma	0,578***	0,339***	-0,276*
wd21-Son 30 gün içinde 30 dk gibi uzun süre ayakta durmada ne kadar güçlük çektiniz?	Hareket etme&Bir yerden bir yere gitme	0,733***	-0,020	0,251
wd22-Son 30 gün içinde otururken ayağa kalkmada ne kadar güçlük çektiniz?	Hareket etme&Bir yerden bir yere gitme	0,712***	-0,063	0,146
wd23-Son 30 gün içinde evin içinde dolaşmada ne kadar güçlük çektiniz?	Hareket etme&Bir yerden bir yere gitme	0,778***	-0,011	0,080

Çizelge 3.3. (Devam) Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen B-AYEM Çözümüne İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri

Sorular	Alan	İşlevsellik	Kişilerarası ve sosyal etkileşim/ ilişki	Mobilitayla ilişkili zorluk/ağrı
wd24-Son 30 gün içinde evden dışarı çıkmada ne kadar güçlük çektiniz?	Hareket etme&Bir yerden bir yere gitme	0,792***	-0,052	0,107
wd25-Son 30 gün içinde 1 km dolayında uzun mesafe yürümeye ne kadar güçlük çektiniz?	Hareket etme&Bir yerden bir yere gitme	0,771***	-0,029	0,180
wd31-Son 30 gün içinde banyo yapmada ne kadar güçlük çektiniz?	Kendine Bakım	0,877***	-0,062	-0,269
wd32-Son 30 gün içinde giyinmede ne kadar güçlük çektiniz?	Kendine Bakım	0,878***	-0,064	-0,251
wd33-Son 30 gün içinde beslenmede ne kadar güçlük çektiniz?	Kendine Bakım	0,812***	-0,034	-0,195
wd34-Son 30 gün içinde birkaç gün yalnız kalmada ne kadar güçlük çektiniz?	Kendine Bakım	0,869***	-0,047	-0,173
wd41-Son 30 gün içinde tanımadığınız insanlarla ilişki kurmada ne kadar güçlük çektiniz?	İnsan ilişkileri	0,746***	0,390***	-0,341*
wd42-Son 30 gün içinde bir arkadaşlığı sürdürmede ne kadar güçlük çektiniz?	İnsan ilişkileri	0,800***	0,468***	-0,328*
wd43-Son 30 gün içinde yakın olduğunuz insanlarla ilişki kurmada ne kadar güçlük çektiniz?	İnsan ilişkileri	0,713***	0,471***	-0,303*
wd44-Son 30 gün içinde yeni arkadaşlar edinmede ne kadar güçlük çektiniz?	İnsan ilişkileri	0,714***	0,429***	-0,355*
wd45-Son 30 gün içinde cinsel yaşamda ne kadar güçlük çektiniz?	İnsan ilişkileri	0,588***	0,085	-0,139
wd52-Son 30 gün içinde evle ilgili sorumlulukları yerine getirmede ne kadar güçlük çektiniz?	Ev işleri	0,857***	-0,031	-0,374*
wd53-Son 30 gün içinde evdeki önemli görevlerinizi iyi bir şekilde yapmada ne kadar güçlük çektiniz?	Ev işleri	0,844***	0,014	-0,378*
wd54-Son 30 gün içinde yapılması gereken tüm ev işlerini bitirmede ne kadar güçlük çektiniz?	Ev işleri	0,848***	-0,022	-0,432*
wd55-Son 30 gün içinde ev işlerini yeterince hızlı yapmada ne kadar güçlük çektiniz?	Ev işleri	0,827***	-0,045	-0,399*
wd61-Son 30 gün içinde sosyal faaliyetlere herkes kadar katılabilmeye ne kadar sorunla karşılaştınız?	Toplumsal yaşama katılım	0,731***	0,091	-0,049
wd62-Son 30 gün içinde çevrenizden kaynaklanan engeller yüzünden ne kadar sorunla karşılaştınız?	Toplumsal yaşama katılım	0,717***	-0,087	0,059
wd63-Son 30 gün içinde diğer insanların davranış ve tutumları karşısında kendinize saygınızı yitirmeden yaşayabilmekte ne kadar sorunla karşılaştınız?	Toplumsal yaşama katılım	0,675***	0,241***	-0,172
wd64-Son 30 gün içinde sağlık durumunuza ve yol açtığı sonuçlara ne kadar zaman harcadınız?	Toplumsal yaşama katılım	0,369***	-0,024	-0,090
wd65-Son 30 gün içinde sağlık durumunuz yüzünden duygusal olarak ne kadar etkilendiniz?	Toplumsal yaşama katılım	0,617***	0,175***	-0,027

Çizelge 3.3. (Devam) Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen B-AYEM Çözümüne İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri

Sorular	Alan	İşlevsellik	Kişilerarası ve sosyal etkileşim/ ilişki	Mobilitayla ilişkili zorluk/ağrı
wd66-Son 30 gün içinde sağlığınız için yaptığınız harcamalar sizin ve ailenizin ekonomik durumunu ne kadar etkiledi?	Toplumsal yaşama katılım	0,497***	0,142**	-0,005
wd67-Son 30 gün içinde sağlık durumunuz yüzünden aileniz ne kadar sorunla karşılaştı?	Toplumsal yaşama katılım	0,643***	0,043	-0,021
wd68-Son 30 gün içinde dinlenmek veya eğlenmek amacıyla kendi başınıza bir şeyler yapmakta ne kadar güçlük çekiyorsunuz?	Toplumsal yaşama katılım	0,790***	-0,038	0,047
a1-Kurşun kalem ya da tükenmez kalemle kolaylıkla yazı yazabildiniz mi?	El ve parmak hareketleri	0,760***	0,030	-0,428**
a2-Gömlek ya da bluzunuzun düğmelerini kolaylıkla ilikleyebildiniz mi?	El ve parmak hareketleri	0,785***	-0,041	-0,421**
a3-Bir anahtar kilit içinde kolaylıkla çevirebildiniz mi?	El ve parmak hareketleri	0,793***	-0,073	-0,384*
a4-Kolaylıkla bir düğümü ya da fiyongu bağlayabildiniz mi?	El ve parmak hareketleri	0,782***	-0,041	-0,459**
a5-Yeni bir kavanozun kapağını kolaylıkla açabildiniz mi?	El ve parmak hareketleri	0,723***	-0,121*	-0,124
a6-Hangi sıklıkta arkadaş ya da akrabalarınızla bir araya geldiniz?	Sosyal aktivite	0,494***	0,406***	-0,125
a7-Hangi sıklıkta arkadaş ya da akrabalarınızı evinizde misafir ettiniz?	Sosyal aktivite	0,453***	0,571***	-0,204
a8-Hangi sıklıkta arkadaş ya da akrabalarınızı evlerinde ziyaret ettiniz?	Sosyal aktivite	0,502***	0,623***	-0,266*
a9-Hangi sıklıkta yakın akraba ya da arkadaşlarınızla telefonda konuştunuz?	Sosyal aktivite	0,429***	0,236***	-0,039
a10-Hangi sıklıkta dini toplantı ya da arkadaş toplantısı gibi grup toplantılarına gittiniz?	Sosyal aktivite	0,479***	0,490***	-0,168
a11-Yardıma ihtiyacınız olduğunda aile ya da arkadaşlarınızın yanınızda olacağını hissettiniz mi?	Aile ve arkadaş desteği	0,228**	0,944***	0,046
a12-Aile ya da arkadaşlarınızın kişisel ihtiyaçlarınıza duyarlı olduğunu hissettiniz mi?	Aile ve arkadaş desteği	0,194*	0,957***	0,000
a13-Aile ya da arkadaşlarınızın sorunlarınızı çözmede size yardım etme konusunda ilgili olduklarını hissettiniz mi?	Aile ve arkadaş desteği	0,187*	0,908***	0,001
a14-Aile ya da arkadaşlarınızın romatizmanızın etkilerini anladıklarını hissettiniz mi?	Aile ve arkadaş desteği	0,179*	0,745***	0,065
a15-Genelde olan romatizma ağrınızı nasıl tariflersiniz?	Ağrı	0,752***	-0,007	0,273
a16-Hangi sıklıkta romatizmadan kaynaklanan şiddetli ağrınız oldu?	Ağrı	0,766***	0,026	0,274
a17-Hangi sıklıkta 2 ya da daha fazla eklemınız aynı anda ağrıdı?	Ağrı	0,732***	-0,019	0,303*
a18-Hangi sıklıkta uyandıktan sonra 1 saatten fazla süren sabah sertliğiniz oldu?	Ağrı	0,651***	-0,023	0,084
a19-Hangi sıklıkta ağrı uyumanızı zorlaştırdı?	Ağrı	0,653***	0,084	0,330**

Çizelge 3.3.(Devam) Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen B-AYEM Çözümüne İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri

Sorular	Alan	İşlevsellik	Kişilerarası ve sosyal etkileşim/ ilişki	Mobilitayle ilişkili zorluk/ağrı
n1-Kendimi sürekli yorgun hissediyorum.	Enerji	0,669***	0,114	0,361**
n2-Geceleri ağrım oluyor.	Ağrı	0,715***	-0,059	0,317*
n3-Her şey moralimi bozuyor.	Duygu Durumu	0,745***	0,075	0,300*
n4-Dayanılmaz şiddette ağrım var.	Ağrı	0,740***	-0,004	0,337*
n5-Uyuyabilmek için ilaç alıyorum.	Uyku	0,629***	0,096	0,236
n6-Artık eğlenmeyi unuttum.	Duygu Durumu	0,699***	0,290***	0,306*
n7-Kendimi çok sinirli hissediyorum.	Duygu Durumu	0,509***	0,273***	0,466***
n8-Hareket etmek pozisyon değiştirmek bana ağrı veriyor.	Ağrı	0,808***	-0,139*	0,384*
n9-Kendimi yalnız hissediyorum.	Sosyal Dışlanma	0,588***	0,443***	0,225
n10-Sadece ev içinde yürüyebiliyorum.	Fiziksel Aktivite	0,803***	0,113	0,109
n11-Öne eğilmek benim için zor oluyor.	Fiziksel Aktivite	0,730***	-0,175**	0,312*
n12-En basit işler için bile çaba göstermem gerekiyor.	Enerji	0,782***	-0,029	0,288
n13-Sabahları çok erken saatte uyanıyorum.	Uyku	0,519***	0,044	0,121
n14-Hiç yürüyemiyorum.	Fiziksel Aktivite	0,648***	0,186*	0,056
n15-İnsanlarla ilişki kurmakta zorlanıyorum.	Sosyal Dışlanma	0,586***	0,422***	0,182
n16-Günler geçmek bilmiyor gibi geliyor.	Duygu Durumu	0,746***	0,214**	0,306*
n17-Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum.	Fiziksel Aktivite	0,741***	-0,132*	0,495**
n18-Bazı şeylere, yerlere uzanmak, yetişmek zor oluyor.	Fiziksel Aktivite	0,817***	-0,217***	0,222
n19-Yürürken ağrım oluyor.	Ağrı	0,735***	-0,013	0,462**
n20-Bugünlerde çok kolay öfkelenabiliyorum.	Duygu Durumu	0,563***	0,273***	0,440***
n21-Bana yakın hiç kimse yokmuş gibi hissediyorum.	Sosyal Dışlanma	0,568***	0,417***	0,280*
n22-Geceleri çoğunlukla uyanık oluyorum.	Uyku	0,670***	0,222**	0,455**
n23-Bazen kontrolümü kaybediyormuş gibi hissediyorum.	Duygu Durumu	0,654***	0,215**	0,309*
n24-Ayakta durunca ağrım oluyor.	Ağrı	0,722***	-0,054	0,596***
n25-Kendi kendime giyinmek zor oluyor.	Fiziksel Aktivite	0,876***	-0,216***	0,003
n26-Çabucak yoruluveriyorum.	Enerji	0,810***	-0,015	0,336*
n27-Uzun süre ayakta durmak bana zor geliyor.	Fiziksel Aktivite	0,695***	-0,063	0,619***
n28-Sürekli ağrım oluyor.	Ağrı	0,769***	-0,010	0,347*
n29-Uykuya dalabilmek için uzun süre bekliyorum.	Uyku	0,673***	0,240**	0,468**
n30-Çevremdeki insanlara yük oluyormuşum gibi geliyor.	Sosyal Dışlanma	0,742***	0,200**	0,264
n31-Geceleri endişelerim yüzünden uyuyamıyorum.	Duygu Durumu	0,630***	0,275***	0,498***
n32-Hayat yaşamaya değmez gibi geliyor.	Duygu Durumu	0,580***	0,439***	0,370**

Çizelge 3.3. (Devam) Açıklayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen B-AYEM Çözümüne İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri

Sorular	Alan	İşlevsellik	Kişilerarası ve sosyal etkileşim/ ilişki	Mobilitéyle ilişkili zorluk/ağrı
n33-Gece uykularım çok kötü.	Uyku	0,709***	0,240**	0,498***
n34-İnsanlarla geçinmek bana zor geliyor.	Sosyal Dışlanma	0,644***	0,369***	0,235
n35-Dışarıda yürümek için yardıma ihtiyacım var.	Fiziksel Aktivite	0,860***	-0,186**	0,135
n36-Merdiven inip çıkarken ağrım oluyor.	Ağrı	0,741***	-0,183**	0,506**
n37-Sabahları moralim bozuk ve keyifsiz uyanıyorum.	Duygu Durumu	0,703***	0,251***	0,376**
n38-Otururken ağrım oluyor.	Ağrı	0,772***	0,036	0,318*
h1-Ayakkabı bağlamak ve düğme iliklemek dahil, kendi kendinize giyinebiliyor musunuz?	Kendine Bakım	0,885***	-0,286***	-0,087
h2-Saçınızı yıkayabiliyor musunuz?	Kendine Bakım	0,877***	-0,274***	-0,108
h3-Düz bir sandalyeden kalkabiliyor musunuz?	Oturup Kalkma	0,897***	-0,286***	0,140
h4-Yatağa yatıp, kalkabiliyor musunuz?	Oturup Kalkma	0,885***	-0,296***	0,148
h5-Etinizi kesebiliyor musunuz?	Yemek yeme	0,827***	-0,294***	-0,117
h6-Dolu bir fincanı veya bardağı ağızınıza götürebiliyor musunuz?	Yemek yeme	0,796***	-0,209***	-0,170
h7-Yeni bir karton süt veya meyve suyu kutusunu açabiliyor musunuz?	Yemek yeme	0,809***	-0,347***	-0,058
h8-Dışarıda düz bir zemin üzerinde yürüyebiliyor musunuz?	Yürüme	0,856***	-0,168**	0,085
h9-Beş basamak merdiven çıkabiliyor musunuz?	Yürüme	0,830***	-0,212***	0,132
h10-Kendi kendinize yıkanıp, kurulanabiliyor musunuz?	Hijyen	0,885***	-0,307***	-0,110
h11-Banyo yapabiliyor musunuz?	Hijyen	0,856***	-0,335***	-0,060
h12-Tuvalete oturup kalkabiliyor musunuz?	Hijyen	0,795***	-0,105*	0,034
h13-Başınızın üzerinde duran 2,5 kilo ağırlığındaki bir nesneye uzanıp, aşağıya doğru indirebiliyor musunuz?	Uzanma	0,827***	-0,311***	0,003
h14-Eğilip yerden bir giysiyi alabiliyor musunuz?	Uzanma	0,850***	-0,226***	-0,035
h15-Araba kapılarını açabiliyor musunuz?	Kavrama	0,857***	-0,286***	-0,089
h16-Daha önceden açılmış olan kavanoz kapaklarını açabiliyor musunuz?	Kavrama	0,804***	-0,234***	-0,066
h17-Muslukları açıp kapatabiliyor musunuz?	Kavrama	0,830***	-0,220***	-0,135
h18-Günlük işlere koşturup alışveriş yapabiliyor musunuz?	Diğer	0,796***	-0,341***	0,146
h19-Arabaya inip binebiliyor musunuz?	Diğer	0,825***	-0,204***	-0,043
h20-Yerleri süpürme veya bahçe işleri gibi günlük işleri yapabiliyor musunuz?	Diğer	0,837***	-0,337***	0,154

wd: WHODAS, a: AIMS2, n: NHP, h: HAQ

İlgili faktörde yer alan sorular koyu renkle gösterilmiştir.

*** p<0,001; **p<0,01; *p<0,05

3.2. Doğrulayıcı Yaklaşım Altında Gerçekleştirilen Analizler

3.2.1. Demografik Bilgiler

Bu çalışma, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi FTR Anabilim Dalı kliniğinde bel ağrısı tanısı ile tetkik ve tedavi edilen 266 hasta üzerinde yapılmıştır. 266 hastanın 43'ü (%16,2) erkek, 223'ü (%83,8) kadındır. Hastaların yaş ortalaması $52,2 \pm 12,5$ olarak bulunmuştur. Ortalama şikayet süreleri 8,24 yıl olup; minimum 0,08, maksimum 40 yıldır.

3.2.2. Soruların Faktörlere Dağılımı

Öztuna tarafından yapılan doktora tezinde 99 soru ile gerçekleştirilen AFA sonucunda her bir boyuttaki faktör yükü $<0,40$ ve iki faktöre ilişkin yükler arasındaki fark $<0,10$ olan beş soru, veri setinden çıkarılmıştır. Her ne kadar bu soruların faktör yükü $0,40$ 'ın altında olsa da, literatür incelemesine göre, bu büyüklüğün istatistiksel anlamlılığı da göz önünde bulundurularak, bahsedilen beş soru bu tez çalışması kapsamında korunarak analizler gerçekleştirilmiştir. Bu sonuçlara göre “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” faktöründeki soru sayısı 40, “Aktivite-Katılım” faktöründeki soru sayısı 59'dur.

3.2.3. Soruların Tek Bir Yapının Mükemmel Göstergeleri Gibi

Değerlendirilmesinden Kaynaklı Yanılabılır Doğasının Varlığının İncelenmesi

Bu kapsamda DFA ve AYEM modelleri, model uyum indisleri, faktörler arası korelasyon değerleri ve faktör yük örüntüleri bağlamında karşılaştırılmıştır.

İlk aşamada, uyum indisleri incelendiğinde, AYEM modeli için elde edilen değerler ile DFA modelinden elde edilenler arasında belirgin farklılık olmamasına rağmen (Çizelge 3.4), AYEM modelinin veriye biraz daha iyi uyum gösterdiği belirlenmiştir. Final model; faktörler arası korelasyonlar ve faktör yük örüntülerinin de değerlendirilmesinden sonra belirlenmiştir.

Çizelge 3.4. DFA ve AYEM Modellerinin Uyum İndisleri

MODELLER	χ^2 /sd	KUİ	TLİ	YHKOK (%90 GA)
DFA	1,39	0,900	0,898	0,038 (0,036-0,040)
AYEM	1,38	0,904	0,900	0,038 (0,035-0,040)

İkinci aşamada, faktörler arası korelasyon değerleri incelendiğinde, AYEM modelinden elde edilen korelasyon değerinin 0,547 ($p < 0,001$), DFA modelinden elde edilen değerden $r = 0,643$ ($p < 0,001$) daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu durumun nedeni, DFA modelinde, çapraz yüklerin sıfır olma kısıtı sonucunda, faktör korelasyonlarının olduğundan daha yüksek elde edilmesidir. **Son aşamada**, DFA ve AYEM modelleri, faktör yük örüntüleri bakımından, standartlaştırılmış faktör yükleri kullanılarak değerlendirilmiştir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. DFA ve AYEM Çözümlerine İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri ve Artık Varyansları

Sorular	İki Faktörlü DFA			İki Faktörlü AYEM		
	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans
wd1.1-Son 30 gün içinde on dakika süreyle bir işe dikkatinizi verebilmede ne kadar güçlük çektiniz?	0,615***		0,622	0,403***	0,245**	0,669
wd1.2- Son 30 gün içinde yapılması gereken önemli şeyleri akılda tutmada ne kadar güçlük çektiniz?	0,603***		0,637	0,360***	0,265***	0,696
wd1.3- Son 30 gün içinde günlük yaşamda ortaya çıkan sorunların nedenlerini anlamada ve çözümler bulmada ne kadar güçlük çektiniz?	0,714***		0,490	0,460***	0,288***	0,560
wd1.4- Son 30 gün içinde yeni işler öğrenmede (yeni bir yol vb.) ne kadar güçlük çektiniz?	0,509***		0,741	0,299***	0,224***	0,787
wd1.5-Son 30 gün içinde insanların söylediklerini genel olarak anlamada ne kadar güçlük çektiniz?	0,672***		0,548	0,505***	0,198**	0,597
wd1.6-Son 30 gün içinde bir sohbeti başlatabilmede veya sürdürebilmede ne kadar güçlük çektiniz?	0,670***		0,551	0,519***	0,184*	0,592
wd4.1-Son 30 gün içinde tanımadığınız insanlarla ilişki kurmada ne kadar güçlük çektiniz?	0,626***		0,608	0,716***	-0,073	0,539
wd4.2-Son 30 gün içinde bir arkadaşlığı sürdürmede ne kadar güçlük çektiniz?	0,391***		0,847	0,679***	-0,289**	0,671
wd4.3-Son 30 gün içinde yakın olduğunuz insanlarla ilişki kurmada ne kadar güçlük çektiniz?	0,591***		0,651	0,652***	-0,044	0,604
wd4.4-Son 30 gün içinde yeni arkadaşlar edinmede ne kadar güçlük çektiniz?	0,610***		0,628	0,857***	-0,249**	0,437
wd6.3-Son 30 gün içinde diğer insanların davranış ve tutumları karşısında kendinize saygınızı yitirmeden yaşayabilmekte ne kadar sorunla karşılaştınız?	0,565***		0,681	0,581***	0,011	0,656
o7-Uyku	0,646***		0,582	0,459***	0,225**	0,626
rm13-Belim hemen hemen her zaman ağrıyor.	0,764***		0,417	0,460***	0,341***	0,502
rm15-Bel ağrım yüzünden iştahım azaldı.	0,460***		0,788	0,254**	0,241*	0,811
rm18-Bel ağrım yüzünden rahat uyuyamıyorum.	0,777***		0,397	0,567***	0,258**	0,453
rm20-Bel ağrım yüzünden günün büyük bir kısmını oturarak geçiriyorum.	0,513***		0,737	0,318***	0,227**	0,769
rm22-Bel ağrım yüzünden eskisine göre huzursuz ve sinirliyim.	0,754***		0,431	0,608***	0,189*	0,469
n1-Kendimi sürekli yorgun hissediyorum.	0,618***		0,618	0,455***	0,192	0,660
n2-Geceleri ağrım oluyor.	0,675***		0,544	0,590***	0,122	0,558
n3-Her şey moralimi bozuyor.	0,732***		0,465	0,829***	-0,081	0,380
n4-Dayanılmaz şiddette ağrım var.	0,663***		0,560	0,437***	0,270***	0,607
n5-Uyuyabilmek için ilaç alıyorum.	0,519***		0,731	0,323***	0,230**	0,761
n6-Artık eğlenmeyi unuttum.	0,760***		0,422	0,509***	0,299***	0,484
n7-Kendimi çok sinirli hissediyorum.	0,774***		0,400	0,849***	-0,056	0,329
n9-Kendimi yalnız hissediyorum.	0,850***		0,277	0,954***	-0,117	0,198
n13-Sabahları çok erken saatte uyanıyorum.	0,519***		0,731	0,419***	0,128	0,750
n15-İnsanlarla ilişki kurmakta zorlanıyorum.	0,848***		0,281	0,869***	0,002	0,243
n16-Günler geçmek bilmiyormuş gibi geliyor.	0,841***		0,293	0,864***	-0,004	0,257
n20-Bugünlerde çok kolay öfkeleniveriyorum.	0,684***		0,533	0,858***	-0,173*	0,397

Çizelge 3.5. (Devam) DFA ve AYEM Çözümlerine İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri ve Artık Varyansları

Sorular	İki Faktörlü DFA			İki Faktörlü AYEM		
	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans
n21-Bana yakın hiç kimse yokmuş gibi hissediyorum.	0,827***		0,317	0,962***	-0,161*	0,217
n22-Geceleri çoğunlukla uyanık oluyorum.	0,844***		0,288	0,776***	0,107	0,295
n23-Bazen kontrolümü kaybediyormuş gibi hissediyorum.	0,728***		0,470	0,618***	0,149*	0,495
n28-Sürekli ağrım oluyor.	0,819***		0,329	0,468***	0,393***	0,426
n29-Uykuya dalabilmek için uzun süre bekliyorum.	0,686***		0,530	0,659***	0,058	0,521
n30-Çevremdeki insanlara yük oluyormuşum gibi geliyor.	0,740***		0,452	0,661***	0,119	0,462
n31-Geceleri endişelerim yüzünden uyuyamıyorum.	0,735***		0,459	0,820***	-0,071	0,387
n32-Hayat yaşamaya değmez gibi geliyor.	0,711***		0,494	0,885***	-0,181*	0,359
n33-Gece uykularım çok kötü.	0,870***		0,243	0,895***	0,005	0,193
n34-İnsanlarla geçinmek bana zor geliyor.	0,736***		0,459	0,832***	-0,081	0,374
n37-Sabahları moralim bozuk ve keyifsiz uyanıyorum.	0,718***		0,485	0,808***	-0,072	0,406
wd2.1-Son 30 gün içinde 30 dakikada gibi uzun süre ayakta durmada ne kadar güçlük çektiniz?		0,601***	0,639	-0,022	0,627***	0,622
wd2.2-Son 30 gün içinde otururken ayağa kalkmada ne kadar güçlük çektiniz?		0,703***	0,505	0,045	0,678***	0,505
wd2.3-Son 30 gün içinde evin içinde dolaşmada ne kadar güçlük çektiniz?		0,625***	0,609	-0,058	0,680***	0,578
wd2.4-Son 30 gün içinde evden dışarı çıkmada ne kadar güçlük çektiniz?		0,750***	0,437	-0,031	0,780***	0,417
wd2.5-Son 30 gün içinde bir kilometre dolayında uzun mesafe yürümede ne kadar güçlük çektiniz?		0,670***	0,551	-0,080	0,738***	0,514
wd3.1-Son 30 gün içinde banyo yapmada ne kadar güçlük çektiniz?		0,669***	0,552	0,079	0,616***	0,561
wd3.2-Son 30 gün içinde giyinmede ne kadar güçlük çektiniz?		0,660***	0,564	-0,054	0,707***	0,538
wd3.3-Son 30 gün içinde beslenmede ne kadar güçlük çektiniz?		0,562***	0,684	0,143	0,457***	0,700
wd3.4-Son 30 gün içinde birkaç gün yalnız kalmada ne kadar güçlük çektiniz?		0,502***	0,748	0,088	0,440***	0,756

Çizelge 3.5. (Devam) DFA ve AYEM Çözümlerine İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri ve Artık Varyansları

Sorular	İki Faktörlü DFA			İki Faktörlü AYEM		
	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans
wd5.2-Son 30 gün içinde her gün yapmak zorunda olduğunuz işleri yürütmeye ne kadar güçlük çektiniz?		0,806***	0,351	-0,273***	0,969***	0,276
wd5.3-Son 30 gün içinde işteki önemli görevlerinizi iyi bir şekilde yerine getirmeye ne kadar güçlük çektiniz?		0,816***	0,335	-0,301***	0,992***	0,252
wd5.4-Son 30 gün içinde yapılması gereken tüm işleri bitirmeye ne kadar güçlük çektiniz?		0,900***	0,189	-0,378***	1,088***	0,124
wd5.5-Son 30 gün içinde işleri zamanında bitirmeye ne kadar güçlük çektiniz?		0,882***	0,222	-0,371***	1,067***	0,157
wd6.1-Son 30 gün içinde sosyal faaliyetlere herkes kadar katılabilmekte (şenlikler, eğlenceler, dini faaliyetler vb.) ne kadar güçlük çektiniz?		0,624***	0,610	0,051	0,595***	0,611
wd6.2-Son 30 gün içinde çevrenizden kaynaklanan engeller yüzünden ne kadar sorunla karşılaştınız?		0,516***	0,734	0,128	0,419***	0,749
wd6.4-Son 30 gün içinde sağlık durumunuza ve yol açtığı sonuçlara ne kadar zaman harcadınız?		0,214**	0,954	0,049	0,180**	0,956
wd6.5-Son 30 gün içinde sağlık durumunuz yüzünden duygusal olarak ne kadar etkilendiniz?		0,659***	0,566	0,274***	0,460***	0,575
wd6.6-Son 30 gün içinde sağlığınız için yaptığınız harcamalar sizin ve ailenizin ekonomik durumunu ne kadar etkiledi?		0,226**	0,949	0,096	0,149	0,953
wd6.7-Son 30 gün içinde sağlık durumunuz yüzünden aileniz ne kadar sorunla karşılaştı?		0,443***	0,804	0,177*	0,308***	0,814
wd6.8-Son 30 gün içinde dinlenmek veya eğlenmek amacıyla kendi başınıza bir şeyler yapmakta ne kadar güçlük çekiyorsunuz?		0,680***	0,538	-0,031	0,711***	0,518
o1-Ağrı şiddeti		0,506***	0,744	0,177**	0,381***	0,749
o2-Kişisel bakım (yıkama, giyinme vs.)		0,525***	0,725	0,058	0,486***	0,729
o3-Ağırlık kaldırma		0,369***	0,864	-0,122	0,468***	0,829
o4-Yürüme		0,628***	0,606	-0,049	0,672***	0,581
o5-Oturma		0,513***	0,737	0,160*	0,394***	0,750
o6-Ayakta durma		0,630***	0,603	-0,055	0,678***	0,578
o9-Sosyal yaşam		0,540***	0,708	0,070	0,495***	0,712
o10-Gezi		0,612***	0,625	0,060	0,575***	0,628

Çizelge 3.5. (Devam) DFA ve AYEM Çözümlerine İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri ve Artık Varyansları

Sorular	İki Faktörlü DFA			İki Faktörlü AYEM		
	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans
rm1-Bel ağrım yüzünden zamanımın büyük çoğunluğunu evde geçiriyorum.		0,714***	0,490	0,131	0,624***	0,504
rm7-Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken bir yere tutunmak ihtiyacı duyuyorum.		0,661***	0,563	0,227**	0,490***	0,587
rm8-Bel ağrım yüzünden bazı işlerimi başkalarına yaptırıyorum.		0,500***	0,750	0,145	0,388***	0,767
rm9-Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş giyiniyorum.		0,691***	0,523	0,214**	0,532***	0,546
rm10-Bel ağrım yüzünden sadece kısa süre ayakta kalabiliyorum.		0,815***	0,336	-0,128	0,912***	0,279
rm11-Bel ağrım yüzünden eğilmekten ve çönmekten kaçınıyorum.		0,835***	0,303	0,345***	0,589***	0,311
rm12-Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken zorluk çekiyorum.		0,772***	0,404	0,239**	0,597***	0,430
rm14-Bel ağrım yüzünden yatakta dönmekte zorluk çekiyorum.		0,777***	0,396	0,315***	0,543***	0,418
rm16-Bel ağrım yüzünden çoraplarımı giymekte zorluk çekiyorum.		0,660***	0,565	0,004	0,663***	0,557
rm17-Bel ağrım yüzünden sadece kısa mesafeleri yürüyebiliyorum.		0,779***	0,393	-0,015	0,799***	0,373
rm19-Bel ağrım yüzünden bir başkasının yardımıyla giyiniyorum.		0,574***	0,670	-0,098	0,664***	0,620
rm21-Bel ağrım yüzünden evdeki ağır işleri yapmaktan kaçınıyorum.		0,630***	0,603	0,229*	0,457***	0,624
rm23-Bel ağrım yüzünden merdivenleri her zamankinden daha yavaş çıkıyorum.		0,826***	0,317	0,078	0,777***	0,323
rm24-Bel ağrım yüzünden zamanın çoğunu yatakta geçiriyorum.		0,501***	0,749	0,120	0,412***	0,762
n8-Hareket etmek, pozisyon değiştirmek bana ağrı veriyor.		0,786***	0,383	0,227**	0,627***	0,400
n11-Öne eğilmek benim için zor oluyor.		0,770***	0,407	0,100	0,706***	0,415

Çizelge 3.5. (Devam) DFA ve AYEM Çözümlerine İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri ve Artık Varyansları

Sorular	İki Faktörlü DFA			İki Faktörlü AYEM		
	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans
n12-En basit işler için bile çaba göstermem gerekiyor.		0,761***	0,420	0,220**	0,605***	0,439
n17-Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum.		0,886***	0,215	-0,062	0,938***	0,180
n18-Bazı şeylere, yerlere uzanmak yetişmek zor oluyor.		0,852***	0,275	0,144	0,756***	0,288
n19-Yürürken ağrım oluyor.		0,757***	0,427	0,129	0,670***	0,440
n24-Ayakta durunca ağrım oluyor.		0,724***	0,476	-0,017	0,742***	0,464
n25-Kendi kendime giyinmek zor oluyor.		0,589***	0,653	0,050	0,559***	0,655
n26-Çabucak yoruluyorum.		0,684***	0,533	0,316**	0,454***	0,538
n27-Uzun süre ayakta durmak bana zor geliyor (örneğin mutfakta veya otobüs beklerken gibi).		0,774***	0,401	-0,119	0,861***	0,357
n36-Merdiven inip çıkarken ağrım oluyor.		0,829***	0,312	-0,056	0,880***	0,277
n38-Otururken ağrım oluyor.		0,583***	0,661	-0,028	0,614***	0,640

wd: WHODAS-II, o: Oswestry, rm: Roland Morris, n: NHP

AYEM modelinde, soruların hedef faktörlerine ilişkin yük değerleri koyu renkle gösterilmiştir.

*** p<0,001; **p<0,01; *p<0,05

DFA modeli için, “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” faktörünün 40 sorusuna, “Aktivite-Katılım” faktörünün 59 sorusuna karşılık gelen faktör yükleri pozitif yüksek ($>0,30$) olup; tümü de hedef faktörlerine istatistiksel olarak anlamlı olarak yüklenmişlerdir. DFA modelinde, “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” ve “Aktivite-Katılım” faktörünün soruları için yük değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler sırasıyla $|\Lambda|=0,391-0,870$; Ortalama=0,684 ve $|\Lambda|=0,210-0,900$; Ortalama=0,665 olarak elde edilmiştir.

AYEM modelinde ise, “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” faktörünün 40 sorusunun tamamının yükleri pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca, 40 sorunun ikisinin yük değeri orta büyüklükte ($0,2<\lambda<0,3$), 38 sorunun yük değerleri ise yüksek ($>0,30$) elde edilmiştir. Aynı şekilde, “Aktivite-Katılım” faktörünün 59 sorusunun 58’inin faktör yükleri pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı

bulunmuştur. Ayrıca 58 sorunun birinin faktör yükü küçük ($0,1 < \lambda < 0,2$), 57 sorunun faktör yükleri ise yüksek ($>0,30$) elde edilmiştir. AYEM modelinde, “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” ve “Aktivite-Katılım” faktörünün soruları için yük değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler sırasıyla $|\Lambda|=0,254-0,962$; Ortalama=0,626 ve $|\Lambda|=0,149-1,000$; Ortalama=0,624 olarak elde edilmiştir. Faktörler bazında hedef yüklere ilişkin sonuçlara göre AYEM modelinden elde edilen yük değerleri DFA modelinden elde edilen yük değerlerinden genel olarak daha düşük elde edilmiştir. Bu durum, AYEM modelinin çapraz yüklere izin vermesinden dolayı, soruların hedef dışı faktörleriyle de açıklanan varyanslarının olmasından kaynaklanmaktadır.

Bu kapsamda AYEM modelinde soruların hedef dışı faktörlere olan yük değerleri incelenecek olursa, hedef faktörü “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” olan 40 tane sorunun 22’sinin “Aktivite-Katılım” faktörüne olan pozitif/negatif çapraz yükleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca iki sorunun çapraz yükleri ise pozitif ve yüksek ($>0,30$) bulunmuştur. Hedef faktörü “Aktivite-Katılım” olan 59 tane sorunun 19’unun “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” faktörüne olan pozitif/negatif çapraz yükleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca, üç sorunun çapraz yükleri pozitif ve yüksek ($>0,30$); 3 sorunun çapraz yükleri ise negatif ve yüksek ($>0,30$) elde edilmiştir. Her ne kadar “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” faktörünün 22 sorusunun, “Aktivite-Katılım” faktörünün 19 sorusunun çapraz yükleri istatistiksel olarak anlamlı bulunsun da, tüm soruların kendi hedef faktörlerindeki yükleri hedef dışı faktördeki yüklerinden daha yüksek elde edilmiştir. “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” ve “Aktivite-Katılım” faktörünün soruları için çapraz yük değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler sırasıyla $|\Lambda|=0,004-0,378$; Ortalama=0,136 ve $|\Lambda|=0,002-0,393$; Ortalama=0,166 olarak elde edilmiştir.

Sonuç olarak, model uyumunun daha iyi olması, elde edilen korelasyon değerinin daha düşük olması, hedef faktör yüklerinin daha düşük elde edilmesi, istatistiksel olarak anlamlı çapraz yüklerin varlığı ve sayısı AYEM modelinden elde edilen çözümün DFA modelinden elde edilen çözümden daha iyi olduğunu göstermiştir.

AYEM modelinde, hedef faktörü “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” olan soruların tamamının, “Aktivite-Katılım” olan sorulardan bir soru dışında tamamının istatistiksel olarak anlamlı bulunması ve bu modelde azımsanmayacak sayıda sorunun hedef dışı faktörlerle ilişkisinin istatistiksel olarak anlamlı olarak bulunması, soruların yanılabilir doğası olduğunu göstermiştir.

Faktör yükleri genel olarak değerlendirildiğinde, soruların hedef faktörlerine pozitif yüklenmesi, az sayıda yüksek çapraz yükün olması, her iki faktörün seçiciliğinin de yüksek olduğunu göstermektedir.

3.2.4. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının İncelenmesi

3.2.4.1. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının DFA Kapsamında İncelenmesi

Bu başlık altında iki faktörlü DFA ve B-DFA modeli sonuçları karşılaştırılmıştır. Bu kapsamda ilk olarak model uyum indisleri karşılaştırılmıştır (Çizelge 3.6). Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, DFA modelinden elde edilen tüm uyum indeks değerlerinin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu belirlenmiştir. Ancak, B-DFA modeli tüm uyum indeksleri bakımından, DFA modeline göre daha iyi elde edilmiştir.

Çizelge 3.6. DFA ve B-DFA Modellerinin Uyum İndisleri

MODELLER	χ^2/sd	KUİ	TLİ	YHKOK (%90 GA)
DFA	1,39	0,900	0,898	0,038 (0,036-0,040)
B-DFA	1,30	0,923	0,920	0,034 (0,031-0,036)

Modeller uyum açısından karşılaştırıldıktan sonra, B-DFA ile elde edilen faktör yük örüntüsü, DFA modelinden elde edilenle karşılaştırılmıştır. DFA modeli için, “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” faktörüne ilişkin 40 sorunun, “Aktivite-Katılım”

faktörüne ilişkin 59 sorunun tamamı pozitif yüksek ($>0,30$) ve istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüklenmiştir. DFA modelinde, “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” ve “Aktivite-Katılım” faktörlerindeki sorulara ilişkin tanımlayıcı istatistikler sırasıyla $|\Lambda|=0,391-0,870$; Ortalama= $0,684$ ve $|\Lambda|=0,210-0,900$; Ortalama= $0,665$ olarak elde edilmiştir.

B-DFA modelinde tüm sorular bazında inceleme yapıldığında,

- a) 99 sorunun tamamının global faktördeki yükleri pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olup, bir soru dışında tamamının yük değerleri ihmal edilmeyecek büyüklüktedir ($>0,2$). Yük değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler $|\Lambda|=0,179-0,884$; Ortalama= $0,543$ biçiminde bulunmuştur.
- b) Global faktördeki yük değerleri “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” faktörü bazında irdelendiğinde 40 sorunun tamamının yük değerleri pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca, 39 soruya ait yük değeri belirgin biçimde büyük ($>0,3$), bir soruya ait yük değeri ise orta büyüklükte ($0,2<\lambda<0,3$) elde edilmiştir. Bu yük değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler $|\Lambda|=0,244-0,884$; Ortalama= $0,615$ olarak elde edilmiştir.
- c) Global faktördeki yük değerleri “Aktivite-Katılım” faktörü bazında irdelendiğinde 59 sorunun tamamının faktör yükleri pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayrıca, 56 soruya ilişkin yük değerleri belirgin biçimde büyük ($>0,3$), iki tanesinin yükü orta büyüklükte ($0,2<\lambda<0,3$), bir sorunun yükü ise küçük ($0,1<\lambda<0,2$) olarak elde edilmiştir. Bu yük değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler $|\Lambda|=0,179-0,760$; Ortalama = $0,495$ olarak bulunmuştur.

B-DFA modelinde soruların global faktöre olan yüklerinin yanında, her bir faktör bazında spesifik faktör yükleri de incelenmiştir.

a) “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” spesifik faktörünün 40 sorusundan 27’sine ilişkin yük değerleri istatistiksel olarak anlamlı elde edilmiştir. Bu 27 sorunun 22’sinin yükü pozitif ve büyük ($>0,3$), üçünün negatif ve büyük ($>0,3$), ikisinin pozitif ve orta büyüklüktedir ($0,2 < \lambda < 0,3$). 40 soruya ilişkin yük değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler, $|\Lambda|=0,004-0,760$; Ortalama=0,346 olarak elde edilmiştir.

b) “Aktivite-Katılım” spesifik faktörünün 59 sorusundan 58’i pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu 58 sorunun yüklerinden 44’ü büyük ($>0,3$), 12’si orta büyüklükte ($0,2 < \lambda < 0,3$) ve ikisi zayıf büyüklüktedir ($0,1 < \lambda < 0,2$). 59 soruya ait yük değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri $|\Lambda|=0,074-0,882$; Ortalama=0,429’dır.

Bu bilgilere göre, soruların hedef spesifik faktörlerine olan yük değerleri genel olarak “orta” ya da “büyük” elde edilmiştir.

Global faktördeki yüklerin tamamının istatistiksel olarak anlamlı olması ve sorulara ilişkin yük değerlerinin büyük çoğunluğunun belirgin olarak büyük olması, soruların bu faktör tarafından açıklanan varyansının önemli olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular ile sorular altında yatan hiyerarşik yapının varlığı B-DFA modeli ile desteklenmiş olup, soruların altında yatan global yapı “işlevsellik” olarak adlandırılmıştır.

“Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” spesifik faktöründe yer alan soruların yarısından fazlasının ve “Aktivite-Katılım” spesifik faktöründe yer alan soruların neredeyse tamamının istatistiksel olarak anlamlı elde edilmesi, bu soruların global faktör ile açıklanan varyanslarının ötesinde, kendi spesifik faktörleriyle de ilişkili olduklarını göstermektedir.

Yüklerin büyüklükleri de değerlendirmeye katıldığında, “Aktivite-Katılım” spesifik faktörünün seçiciliğinin yüksek olduğu; “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” faktöründe yer alan daha az sayıda sorunun pozitif ve anlamlı olması, üç sorunun ise

negatif ve anlamlı olması nedeniyle bu faktörün seçiciliğinin daha düşük olduğu belirlenmiştir.

3.2.4.2. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının AYEM Kapsamında İncelenmesi

Bu başlık altında iki faktörlü AYEM modeli ile B-AYEM modelinden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. **İlk aşamada**, uyum indeks değerleri incelenmiştir. Her ne kadar iki modelin de uyum indeksleri kabul edilebilir sınırlar içerisinde bulunsun da, B-AYEM modelinin uyumu belirgin olarak daha iyidir (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7. Doğrulayıcı Yaklaşım Altında AYEM ve B-AYEM Modellerinin Uyum İndisleri

MODELLER	χ^2/sd	KUİ	TLİ	YHKOK (%90 GA)
AYEM	1,38	0,904	0,900	0,038 (0,035-0,040)
B-AYEM	1,24	0,940	0,936	0,034 (0,031-0,036)

AYEM modelinde soruların hedef dışı faktörlere istatistiksel olarak anlamlı yüklenmesi ve sayısı (hedef faktörü “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” olan 40 sorunun 22’sinin, hedef faktörü “Aktivite-Katılım” olan 59 sorunun 19’unun), bu çapraz yüklerin büyüklüğü, iki faktörlü yapının ötesinde hiyerarşik bir yapının varlığının incelenmesi gerekliliğine işaret eder. Daha da önemlisi, AYEM modelinde çapraz yüklerin çoğu küçük değerler iken, bazı çapraz yükler modellenmemiş bir genel faktörün olduğuna işaret edecek kadar büyük elde edilmiştir. Hedef faktörü “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” olan iki sorunun çapraz yükleri büyük ($>0,3$), 12’sinin ise orta büyüklükte ($0,2 < \lambda < 0,3$) iken; hedef faktörü “Aktivite-Katılım” olan altı sorunun çapraz yükleri büyük ($>0,3$), 10’u ise orta büyüklüktedir ($0,2 < \lambda < 0,3$).

B-AYEM modeli için tüm sorular bazında inceleme yapıldığında, 99 sorunun tamamının global faktördeki yük değerleri incelendiğinde, 99 soru için tanımlayıcı istatistikler $|\Lambda|=0,110-0,841$; Ortalama=0,521 olarak elde edilmiştir. Bu yüklerin tamamı pozitif ve hedef faktörü “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” olan bir soru

haricinde tamamı istatistiksel olarak da anlamlıdır. 98 sorunun, 12'sinin yük değerleri orta büyüklükte ($0,2 < \lambda < 0,3$), üçünün küçük ($0,1 < \lambda < 0,2$), 83'ünün belirgin biçimde büyük ($> 0,3$) olduğu belirlenmiştir. Hedef faktörü “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” olan 40 sorunun ve hedef faktörü “Aktivite-Katılım” olan 59 sorunun global faktöre olan yüklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler sırasıyla $|\Lambda| = 0,110-0,841$; Ortalama=0,507 ve $|\Lambda| = 0,198-0,805$; Ortalama=0,530'dir.

B-AYEM modelinde soruların global faktöre olan yüklerinin yanında spesifik faktör yük değerleri de incelenmiştir. Hedef spesifik faktörü “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” olan 40 sorunun 35'i pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olup; tanımlayıcı istatistikleri $|\Lambda| = 0,001-0,798$; Ortalama=0,432'dir. Bu 35 sorunun faktör yüklerinden 28'i büyük ($> 0,3$), birisi orta ($0,2 < \lambda < 0,3$) ve altısı zayıf ($0,1 < \lambda < 0,2$) büyüklüktedir. Hedef spesifik faktörü “Aktivite-Katılım” olan 59 sorunun tanımlayıcı istatistikleri $|\Lambda| = 0,005-0,882$; Ortalama=0,387 olup; 52'sinin yükleri pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu 52 sorunun faktör yüklerinden 37'si büyük ($> 0,3$), 13'ü orta ($0,2 < \lambda < 0,3$) ve ikisi zayıf ($0,1 < \lambda < 0,2$) büyüklüktedir. Bu bilgilere göre, soruların kendi hedef spesifik faktörlerine olan yük değerleri genel olarak “orta” ile “büyük” elde edilmiştir.

Hedef spesifik faktörü “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” olan 40 sorunun 19'unun, “Aktivite-Katılım” spesifik faktörüne olan pozitif/negatif çapraz yükleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Altı sorunun “Aktivite-Katılım” faktörüne olan çapraz yükleri pozitif ve büyük ($> 0,30$) iken, 13 sorunun yük değerleri ise negatif/pozitif olacak şekilde küçük elde edilmiştir ($0,1 < \lambda < 0,2$). 40 sorunun çapraz yüklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler $|\Lambda| = 0,005-0,421$; Ortalama=0,139'dir.

Hedef spesifik faktörü “Aktivite-Katılım” olan 59 sorunun 18'inin “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” spesifik faktörüne olan pozitif/negatif çapraz yükleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bir sorunun çapraz yükü pozitif ve büyük ($> 0,30$), dört sorunun biri negatif ve orta büyüklükte ($0,2 < \lambda < 0,30$), üçü pozitif ve orta büyüklükte ($0,2 < \lambda < 0,30$), geriye kalan 13 sorunun yük değerleri ise pozitif/

negatif olacak şekilde küçük elde edilmiştir ($0,1 < \lambda < 0,2$). 59 sorunun çapraz yüklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler $|\Lambda|=0,006-0,301$; Ortalama=0,110'dir.

Yukarıda detayları verilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

- B-AYEM modelinin model uyumu, AYEM'den daha iyi bulunmuştur.
- Global faktördeki yüklerin bir soru dışında tamamı istatistiksel olarak anlamlı olup; 98 sorunun 95'inin yük değerleri belirgin şekilde ($>0,2$) büyüktür. Global faktör altında yer alan sorular ve içerikleri değerlendirildiğinde, bu faktörün "işlevsellik" olarak isimlendirilmesine karar verilmiştir.
- Global faktörün varlığında, her iki hedef spesifik faktör için belirgin yük sayısı azalmış, yük değerleri ortalaması düşmüş ve istatistiksel olarak anlamlı yüklenen soru sayısı azalmıştır.
 - i. Hedef spesifik faktörü "Ağrı-Uyku-Duygusal Durum" olan 40 sorunun AYEM'de tümü, B-AYEM'de 35'i pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. "Ağrı-Uyku-Duygusal Durum" faktörünün soruları için yük değerlerinin ortalaması AYEM ve B-AYEM modelleri için sırasıyla 0,626 ve 0,432'dir. AYEM'de iki soru orta, 38 soru yüksek yüke; B-AYEM'de altı soru küçük, bir soru orta ve 28 soru yüksek yüke sahiptir. Hedef spesifik faktörü "Ağrı-Uyku-Duygusal Durum" olan 40 sorunun AYEM'de 22'si, B-AYEM'de 19'u "Aktivite-Katılım" faktörüne de istatistiksel olarak anlamlı yüklenmiştir. Bu sorular için çapraz yük değerlerinin ortalaması AYEM ve B-AYEM modelleri için sırasıyla 0,136 ve 0,139'dur. AYEM'de iki, B-AYEM'de altı soru pozitif yüksek yüke sahiptir.
 - ii. Hedef spesifik faktörü "Aktivite-Katılım" olan 59 sorunun AYEM'de 58'i, B-AYEM'de 52'si pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. "Aktivite-Katılım" faktörünün soruları için yük

değerlerinin ortalaması AYEM ve B-AYEM modelleri için sırasıyla 0,624 ve 0,387'dir. AYEM'de bir soru küçük, 57 soru yüksek yüke; B-AYEM'de iki soru küçük, 13 soru orta ve 37 soru yüksek yüke sahiptir. Hedef spesifik faktörü “Aktivite-Katılım” olan 59 sorunun AYEM'de 19'u, B-AYEM'de 18'i “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” faktörüne de istatistiksel olarak anlamlı yüklenmiştir. Bu sorular için çapraz yük değerlerinin ortalaması AYEM ve B-AYEM modelleri için sırasıyla 0,166 ve 0,110'dur. AYEM'de üç soru pozitif yüksek, üç soru negatif yüksek; B-AYEM'de bir soru pozitif yüksek yüke sahiptir.

Elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde: soruların global bir faktör tarafından açıklanan varyansının olduğunu ve bu varyansın ihmal edilemeyecek ölçüde olduğunu göstermektedir. Bu sonuç aynı zamanda B-DFA modelinden elde edilen sonuçla paralel olarak hiyerarşik bir yapının varlığını destekler niteliktedir.

3.2.4.3. Değerlendirilen Yapıların Hiyerarşik Doğasının Varlığının DFA ve AYEM Kapsamında İncelenmesi Sonucunda Elde Edilen Bulguların Karşılaştırılması

Daha önceki başlıklarda değerlendirilen yapıların hiyerarşik doğası B-DFA ve B-AYEM modelleri ile gösterilmişti. Bu başlık altında ise psikometrik çok boyutluluğun her iki kaynağının varlığını da incelemeye olanak sağlayan B-AYEM modeli ile sadece hiyerarşik yapının olduğunu gösteren B-DFA modeli karşılaştırılmıştır.

İlk olarak model uyum indeksleri incelendiğinde, her ne kadar her iki modelin de uyum indeksleri kabul edilebilir sınırlar içerisinde bulunsun da (Çizelge 3.8), B-AYEM modelinin uyumu daha iyi bulunmuştur.

Çizelge 3.8. B-DFA ve B-AYEM Modellerinin Uyum İndisleri

MODELLER	χ^2/sd	KUİ	TLİ	YHKOK (%90 GA)
B-DFA	1,30	0,923	0,920	0,034 (0,035-0,040)
B-AYEM	1,24	0,940	0,936	0,034 (0,031-0,036)

Çizelge 3.9 her iki model için faktör yük örüntülerini, Çizelge 3.10 ise faktörlere ve faktör yüklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikleri göstermektedir.

Çizelge 3.9. B-DFA ve B-AYEM Çözümlerinden Elde edilen Standartlaştırılmış Faktör Yükleri ve Artık Varyansları

Sorular	B-DFA Modeli				B-AYEM Modeli			
	İşlevsellik	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans	İşlevsellik	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans
wd1.1-Son 30 gün içinde on dakika süreyle bir işe dikkatinizi verebilmede ne kadar güçlük çektiniz?	0,543	0,300		0,615	0,278***	0,513***	0,322***	0,556
wd1.2- Son 30 gün içinde yapılması gereken önemli şeyleri akılda tutmada ne kadar güçlük çektiniz?	0,505***	0,400***		0,585	0,155*	0,597***	0,421***	0,442
wd1.3- Son 30 gün içinde günlük yaşamda ortaya çıkan sorunların nedenlerini anlamada ve çözümler bulmada ne kadar güçlük çektiniz?	0,618***	0,407***		0,453	0,279***	0,644***	0,378***	0,365
wd1.4- Son 30 gün içinde yeni işler öğrenmede (yeni bir yol vb.) ne kadar güçlük çektiniz?	0,415***	0,376***		0,686	0,110	0,521***	0,382***	0,571
wd1.5-Son 30 gün içinde insanların söylediklerini genel olarak anlamada ne kadar güçlük çektiniz?	0,540***	0,483***		0,474	0,228**	0,661***	0,350***	0,388
wd1.6-Son 30 gün içinde bir sohbeti başlatabilmede veya sürdürebilmede ne kadar güçlük çektiniz?	0,550***	0,457***		0,488	0,226**	0,653***	0,361***	0,392
wd4.1-Son 30 gün içinde tanımadığınız insanlarla ilişki kurmada ne kadar güçlük çektiniz?	0,447***	0,603***		0,436	0,257**	0,682***	0,160*	0,443
wd4.2-Son 30 gün içinde bir arkadaşlığı sürdürmede ne kadar güçlük çektiniz?	0,244*	0,532***		0,658	0,167*	0,570***	-0,088	0,639
wd4.3-Son 30 gün içinde yakın olduğunuz insanlarla ilişki kurmada ne kadar güçlük çektiniz?	0,456***	0,491***		0,551	0,267**	0,639***	0,127	0,504
wd4.4-Son 30 gün içinde yeni arkadaşlar edinmede ne kadar güçlük çektiniz?	0,371***	0,760***		0,285	0,209*	0,798***	0,041	0,317

Çizelge 3.9. (Devam) B-DFA ve B-AYEM Çözümlerinden Elde edilen Standartlaştırılmış Faktör Yükleri ve Artık Varyansları

Sorular	B-DFA Modeli				B-AYEM Modeli			
	İşlevsellik	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans	İşlevsellik	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans
wd6.3-Son 30 gün içinde diğer insanların davranış ve tutumları karşısında kendinize saygınızı yitirmeden yaşayabilmekte ne kadar sorunla karşılaştınız?	0,474***	0,382***		0,629	0,337***	0,515***	0,080	0,614
o7-Uyku	0,693***	-0,412**		0,350	0,719***	-0,031	-0,071	0,477
rm13-Belim hemen hemen her zaman ağrıyor.	0,777***	-0,107		0,384	0,683***	0,187*	0,131*	0,481
rm15-Bel ağrım yüzünden iştahım azaldı.	0,503***	-0,132		0,729	0,494***	0,020	0,030	0,755
rm18-Bel ağrım yüzünden rahat uyuyamıyorum.	0,813***	-0,413**		0,169	0,841***	-0,001	-0,077	0,287
rm20-Bel ağrım yüzünden günün büyük bir kısmını oturarak geçiriyorum.	0,522***	0,012		0,727	0,481***	0,130	0,066	0,748
rm22-Bel ağrım yüzünden eskisine göre huzursuz ve sinirliyim.	0,701***	0,288**		0,426	0,572***	0,455***	0,124	0,450
n1-Kendimi sürekli yorgun hissediyorum.	0,618***	0,009		0,618	0,573***	0,196*	0,020	0,633
n2-Geceleri ağrım oluyor.	0,710***	-0,377**		0,354	0,744***	0,044	-0,158	0,420
n3-Her şey moralimi bozuyor.	0,603***	0,517***		0,369	0,522***	0,614***	-0,059	0,347
n4-Dayanılmaz şiddette ağrım var.	0,696***	-0,083		0,509	0,621***	0,179*	0,079	0,576
n5-Uyuyabilmek için ilaç alıyorum.	0,530***	0,014		0,719	0,437***	0,198*	0,122	0,755
n6- Artık eğlenmeyi unuttum.	0,746***	0,142		0,424	0,632***	0,324***	0,156**	0,472
n7- Kendimi çok sinirli hissediyorum.	0,645***	0,516***		0,318	0,551***	0,629***	-0,039	0,299
n9-Kendimi yalnız hissediyorum.	0,665***	0,603***		0,194	0,662***	0,595***	-0,158	0,182
n13-Sabahları çok erken saatte uyanıyorum.	0,537***	-0,066		0,707	0,486***	0,181*	-0,005	0,731
n15-İnsanlarla ilişki kurmakta zorlanıyorum.	0,706***	0,541***		0,209	0,583***	0,667***	0,030	0,215
n16-Günler geçmek bilmiyormuş gibi geliyor.	0,729***	0,462***		0,256	0,697***	0,517***	-0,093	0,238
n20-Bugünlerde çok kolay öfkeleniveriyorum.	0,508***	0,627***		0,348	0,469***	0,633***	-0,120*	0,365
n21-Bana yakın hiç kimse yokmuş gibi hissediyorum.	0,603***	0,684***		0,168	0,564***	0,688***	-0,123*	0,193
n22-Geceleri çoğunlukla uyanık oluyorum.	0,867***	-0,131		0,232	0,818***	0,274**	-0,113*	0,244
n23-Bazen kontrolümü kaybediyormuş gibi hissediyorum.	0,674***	0,280**		0,468	0,546***	0,466***	0,097	0,475
n28-Sürekli ağrım oluyor.	0,846***	-0,158		0,259	0,751***	0,161*	0,146*	0,389
n29-Uykuya dalaabilmek için uzun süre bekliyorum.	0,688***	0,004		0,527	0,630***	0,317***	-0,083	0,496
n30-Çevremdeki insanlara yük oluyormuşum gibi geliyor.	0,668***	0,350***		0,431	0,605***	0,433***	0,029	0,446
n31-Geceleri endişelerim yüzünden uyuyamıyorum.	0,669***	0,323**		0,448	0,590***	0,523***	-0,120*	0,364
n32-Hayat yaşamaya değmez gibi geliyor.	0,564***	0,542***		0,388	0,542***	0,580***	-0,184**	0,335

Çizelge 3.9. (Devam) B-DFA ve B-AYEM Çözümlerinden Elde edilen Standartlaştırılmış Faktör Yükleri ve Artık Varyansları

Sorular	B-DFA Modeli				B-AYEM Modeli			
	İşlevsellik	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans	İşlevsellik	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans
n33-Gece uykularım çok kötü.	0,884***	-0,022		0,219	0,828***	0,372***	-0,188***	0,142
n34-İnsanlarla geçinmek bana zor geliyor.	0,627***	0,450***		0,404	0,544***	0,587***	-0,080	0,353
n37-Sabahları moralim bozuk ve keyifsiz uyanıyorum.	0,634***	0,382***		0,453	0,592***	0,499***	-0,131*	0,383
wd2.1-Son 30 gün içinde 30 dakikada gibi uzun süre ayakta durmada ne kadar güçlük çektiniz?	0,409***		0,460	0,621	0,318***	0,161**	0,554***	0,566
wd2.2-Son 30 gün içinde otururken ayağa kalkmada ne kadar güçlük çektiniz?	0,517***		0,481***	0,501	0,462***	0,148**	0,532***	0,481
wd2.3-Son 30 gün içinde evin içinde dolaşmada ne kadar güçlük çektiniz?	0,410***		0,507***	0,575	0,337***	0,131*	0,584***	0,528
wd2.4-Son 30 gün içinde evden dışarı çıkmada ne kadar güçlük çektiniz?	0,503***		0,582***	0,407	0,448***	0,136**	0,631***	0,382
wd2.5-Son 30 gün içinde bir kilometre dolayında uzun mesafe yürümeye ne kadar güçlük çektiniz?	0,420***		0,566***	0,503	0,409***	0,058	0,592***	0,479
wd3.1-Son 30 gün içinde banyo yapmada ne kadar güçlük çektiniz?	0,515***		0,414***	0,563	0,495***	0,095	0,446***	0,547
wd3.2-Son 30 gün içinde giyinmede ne kadar güçlük çektiniz?	0,440***		0,518***	0,537	0,430***	0,056	0,542***	0,518
wd3.3-Son 30 gün içinde beslenmede ne kadar güçlük çektiniz?	0,474***		0,282***	0,696	0,430***	0,133	0,321***	0,694
wd3.4-Son 30 gün içinde birkaç gün yalnız kalmada ne kadar güçlük çektiniz?	0,390***		0,308***	0,753	0,398***	0,066	0,298***	0,749
wd5.2-Son 30 gün içinde her gün yapmak zorunda olduğunuz işleri yürütmeye ne kadar güçlük çektiniz?	0,367***		0,782***	0,255	0,299***	0,159**	0,802***	0,243
wd5.3-Son 30 gün içinde işteki önemli görevlerinizi iyi bir şekilde yerine getirmede ne kadar güçlük çektiniz?	0,355***		0,800***	0,234	0,285***	0,158**	0,821***	0,221
wd5.4-Son 30 gün içinde yapılması gereken tüm işleri bitirmede ne kadar güçlük çektiniz?	0,332***		0,882***	0,112	0,206**	0,298***	0,882***	0,091
wd5.5-Son 30 gün içinde işleri zamanında bitirmede ne kadar güçlük çektiniz?	0,322***		0,870***	0,140	0,198*	0,295***	0,870***	0,116
wd5.2-Son 30 gün içinde her gün yapmak zorunda olduğunuz işleri yürütmeye ne kadar güçlük çektiniz?	0,367***		0,782***	0,255	0,299***	0,159**	0,802***	0,243

Çizelge 3.9. (Devam) B-DFA ve B-AYEM Çözümlerinden Elde edilen Standartlaştırılmış Faktör Yükleri ve Artık Varyansları

Sorular	B-DFA Modeli				B-AYEM Modeli			
	İşlevsellik	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans	İşlevsellik	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans
wd6.1-Son 30 gün içinde sosyal faaliyetlere herkes kadar katılabilmekte (şenlikler,eğlenceler,dini faaliyetler vb.) ne kadar güçlük çektiniz?	0,468***		0,415***	0,608	0,455***	0,087	0,430***	0,600
wd6.2-Son 30 gün içinde çevrenizden kaynaklanan engeller yüzünden ne kadar sorunla karşılaştınız?	0,420***		0,283***	0,744	0,422***	0,082	0,271***	0,742
wd6.4-Son 30 gün içinde sağlık durumunuza ve yol açtığı sonuçlara ne kadar zaman harcadınız?	0,179*		0,113*	0,955	0,201***	-0,006	0,096	0,951
wd6.5-Son 30 gün içinde sağlık durumunuz yüzünden duygusal olarak ne kadar etkilendiniz?	0,588***		0,293***	0,568	0,481***	0,301***	0,355***	0,551
wd6.6-Son 30 gün içinde sağlığınıza için yaptığınız harcamalar sizin ve ailenizin ekonomik durumunu ne kadar etkiledi?	0,212**		0,074	0,950	0,288***	-0,072	0,005	0,912
wd6.7-Son 30 gün içinde sağlık durumunuz yüzünden aileniz ne kadar sorunla karşılaştı?	0,392***		0,190**	0,810	0,322***	0,186**	0,239***	0,804
wd6.8-Son 30 gün içinde dinlenmek veya eğlenmek amacıyla kendi başınıza bir şeyler yapmakta ne kadar güçlük çekiyorsunuz?	0,464***		0,518***	0,516	0,425***	0,102	0,560***	0,496
o1-Ağrı şiddeti	0,466***		0,205***	0,741	0,433***	0,107	0,239***	0,744
o2-Kişisel bakım (yıkama, giyinme vs.)	0,416***		0,312***	0,729	0,522***	-0,112*	0,218**	0,668
o3-Ağrı kaldırma	0,210**		0,350***	0,833	0,358***	-0,203**	0,234***	0,776
o4-Yürüme	0,420***		0,494***	0,579	0,509***	-0,091	0,423***	0,553
o5-Oturma	0,448***		0,235***	0,744	0,487***	0,017	0,196***	0,724
o6-Ayakta durma	0,402***		0,524***	0,564	0,458***	-0,018	0,478***	0,562
o9-Sosyal yaşam	0,427***		0,325***	0,712	0,472***	-0,017	0,295***	0,690
o10-Gezi	0,478***		0,376***	0,630	0,550***	-0,066	0,319***	0,591
rm1-Bel ağrım yüzünden zamanımın büyük çoğunluğunu evde geçiriyorum.	0,590***		0,385***	0,504	0,609***	0,035	0,381***	0,483
rm2-Belimi rahatlatmak için sık sık ayakta duruş, oturuş veya yatış şeklimi değiştirmek zorunda kalıyorum.	0,666***		0,327**	0,449	0,586***	0,241**	0,400***	0,439
rm3-Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş yürüyorum.	0,627***		0,549***	0,305	0,708***	-0,065	0,473***	0,271
rm4-Bel ağrım yüzünden evde yaptığım birçok işi artık yapmıyorum.	0,650***		0,231**	0,525	0,794***	-0,125	0,042	0,352
rm5-Bel ağrım yüzünden merdivenleri çıkarken trabzanlara tutunuyorum.	0,630***		0,543***	0,308	0,704***	-0,015	0,457***	0,295
rm6-Bel ağrım yüzünden dinlenmek için sık sık uzanıyorum.	0,465***		0,329***	0,675	0,548***	-0,090	0,259**	0,625

Çizelge 3.9. (Devam) B-DFA ve B-AYEM Çözümlerinden Elde Edilen Standartlaştırılmış Faktör Yükleri ve Artık Varyansları

Sorular	B-DFA Modeli				B-AYEM Modeli			
	İşlevsellik	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans	İşlevsellik	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans
rm7-Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken bir yere tutunmak ihtiyacı duyuyorum.	0,587***		0,281**	0,577	0,670***	-0,024	0,176	0,519
rm8-Bel ağrım yüzünden bazı işlerimi başkalarına yaptırıyorum.	0,429***		0,233**	0,762	0,561***	-0,106	0,080	0,668
rm9-Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş giyiniyorum.	0,607***		0,309***	0,536	0,738***	-0,099	0,152	0,423
rm10-Bel ağrım yüzünden sadece kısa süre ayakta kalabiliyorum.	0,484***		0,714***	0,255	0,635***	-0,153*	0,573***	0,246
rm11-Bel ağrım yüzünden eğilmekten ve çöelmekten kaçınıyorum.	0,760***		0,349***	0,301	0,805***	0,087	0,267**	0,274
rm12-Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken zorluk çekiyorum.	0,676***		0,353***	0,419	0,756***	-0,015	0,257**	0,363
rm14-Bel ağrım yüzünden yatakta dönmekte zorluk çekiyorum.	0,713***		0,296***	0,403	0,702***	0,135	0,297***	0,400
rm16-Bel ağrım yüzünden çoraplarımı giymekte zorluk çekiyorum.	0,474***		0,467***	0,557	0,589***	-0,113	0,355***	0,514
rm17-Bel ağrım yüzünden sadece kısa mesafeleri yürüyebiliyorum.	0,548***		0,572***	0,372	0,674***	-0,134*	0,454***	0,321
rm19-Bel ağrım yüzünden bir başkasının yardımıyla giyiniyorum.	0,385**		0,462***	0,638	0,501***	-0,147	0,396***	0,571
rm21-Bel ağrım yüzünden evdeki ağır işleri yapmaktan kaçınıyorum.	0,586***		0,215*	0,610	0,703***	-0,121	0,060	0,488
rm23-Bel ağrım yüzünden merdivenleri her zamankinden daha yavaş çıkıyorum.	0,609***		0,561***	0,314	0,752***	-0,105	0,387***	0,274
rm24-Bel ağrım yüzünden zamanın çoğunu yatakta geçiriyorum.	0,417***		0,263**	0,757	0,489***	-0,027	0,189*	0,724
n8-Hareket etmek, pozisyon değiştirmek bana ağrı veriyor.	0,685***		0,371***	0,393	0,623***	0,183*	0,440***	0,385
n11-Öne eğilmek benim için zor oluyor.	0,606***		0,468***	0,413	0,678***	-0,042	0,399***	0,379
n12-En basit işler için bile çaba göstermem gerekiyor.	0,652***		0,377***	0,433	0,608***	0,179**	0,413***	0,427
n17-Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum.	0,597***		0,683***	0,176	0,762***	-0,192*	0,497***	0,136
n18-Bazı şeylere, yerlere uzanmak yetişmek zor oluyor.	0,688***		0,489***	0,287	0,722***	0,029	0,459***	0,268

Çizelge 3.9. (Devam) B-DFA ve B-AYEM Çözümlerinden Elde Edilen Standartlaştırılmış Faktör Yükleri ve Artık Varyansları

Sorular	B-DFA Modeli				B-AYEM Modeli			
	İşlevsellik	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans	İşlevsellik	Ağrı Uyku Duygusal Durum	Aktivite Katılım	Artık Varyans
n19-Yürürken ağrı oluyor.	0,614***		0,431***	0,438	0,702***	-0,056	0,331***	0,395
n24-Ayakta durunca ağrı oluyor.	0,486***		0,559***	0,451	0,563***	-0,044	0,485***	0,446
n25-Kendi kendime giyinmek zor oluyor.	0,457***		0,368***	0,656	0,585***	-0,129	0,249**	0,579
n26-Çabucak yoruluyorum.	0,632***		0,265*	0,530	0,651***	0,120	0,210*	0,518
n27-Uzun süre ayakta durmak bana zor geliyor (örneğin mutfakta veya otobüs beklerken gibi).	0,440***		0,702***	0,314	0,604***	-0,140	0,524***	0,341
n36-Merdiven inip çıkarken ağrı oluyor.	0,579***		0,614***	0,288	0,688***	-0,151	0,517***	0,237
n38-Otururken ağrı oluyor.	0,427***		0,406***	0,653	0,446***	-0,036	0,423***	0,621

wd: WHODAS-II, o: Oswestry, rm: Roland Morris, n: NHP

B-DFA ve B-AYEM modellerinde, soruların spesifik faktörlerine ilişkin yük değerleri koyu renkle gösterilmiştir.

*** p<0,001; **p<0,01; *p<0,05

Çizelge 3.10. B-DFA ve B-AYEM Çözümlerinde Faktörlere ve Faktör Yüklerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

			B-DFA	B-AYEM
İşlevsellik (99)		Anlamlı Yük Sayısı	99*	98*
		Yük Değerleri	95: Büyük (>0,3) 3: Orta (0,2<λ<0,3) 1: Küçük (0,1<λ<0,2)	83: Büyük (>0,3) 12: Orta (0,2<λ<0,3) 3: Küçük (0,1<λ<0,2)
		Yük Değerleri (Tanımlayıcı İstatistikler)	Λ =0,179-0,884 Ortalama =0,543	Λ =0,110-0,841 Ortalama =0,521
		AOV	0,619	0,568
Ağrı-Uyku-Duygusal Durum (40)	Hedef	Anlamlı Yük Sayısı	27*	35*
		Yük Değerleri	22: (+) Büyük 3: (-) Büyük 2: Orta	28: Büyük 1: Orta 6: Küçük
		Yük Değerleri (Tanımlayıcı İstatistikler)	Λ = 0,004-0,760 Ortalama =0,346	Λ = 0,001-0,798 Ortalama=0,432
	Hedef Dışı	Anlamlı Yük Sayısı	-	19*
		Yük Değerleri		6: Büyük 13: Küçük
		Yük Değerleri (Tanımlayıcı İstatistikler)		Λ = 0,005-0,421 Ortalama=0,139
		AOV	0,129	0,199
Aktivite-Katılım (59)	Hedef	Anlamlı Yük Sayısı	58*	52*
		Yük Değerleri	44: Büyük 12: Orta 2: Küçük	37: Büyük 13: Orta 2: Küçük
		Yük Değerleri (Tanımlayıcı İstatistikler)	Λ = 0,074-0,882 Ortalama =0,429	Λ = 0,005-0,882 Ortalama=0,387
	Hedef Dışı	Anlamlı Yük Sayısı	-	18*
		Yük Değerleri		1: Büyük 3: (+) Orta 1: (-) Orta 13: (+)/(-) Küçük
		Yük Değerleri (Tanımlayıcı İstatistikler)		Λ = 0,006-0,301 Ortalama=0,110
		AOV	0,252	0,233

B-DFA ve B-AYEM modellerini kıyaslarken beklenti, çapraz yüklere izin verilmesi ile ilişkili olarak B-AYEM modelinden elde edilen global faktör yük değerlerinin ortalamasının düşmesi (paralel olarak AOV değerinin düşmesi), spesifik faktörler bazında ise faktör yük değerlerinin artmasıdır (paralel olarak AOV değerlerinin de artması). Çizelge 3.10'deki değerler bu açılarından değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- Her iki modelde de işlevsellik faktörü üzerindeki yük değerleri ihmal edilemeyecek büyüklükte olup, B-AYEM modelinden elde edilen yükler B-DFA modelinden elde edilenlere göre daha düşük elde edilmiştir. Bu durum B-AYEM modelinden elde edilen AOV değerinin daha düşük olmasına neden olmuştur. Elde edilen AOV değerine göre toplam varyansın %56,8'i global faktör tarafından kalan %43,2'si ise (%23,3'ü "Aktivite-Katılım", %19,9'u "Ağrı-Uyku-Duygusal Durum" tarafından olmak üzere) spesifik faktörler tarafından açıklanmaktadır.
- İşlevsellik faktörünün etkisi arındırıldıktan sonra, "Aktivite-Katılım" spesifik faktörünün seçiciliği bakımından B-DFA ve B-AYEM modelleri arasında belirgin bir farklılık olmamakla beraber, B-AYEM modelinden elde edilen AOV değeri daha düşüktür. Bu durumun nedeni B-AYEM'de soruların genel olarak hedef spesifik faktördeki yüklerinin büyüklerinin azalması, faktör yük değerlerinin ortalamasının düşmesi ve istatistiksel olarak anlamlı yük sayısının azalması ile ilişkilendirilebilir.
- İşlevsellik faktörünün etkisi arındırıldıktan sonra, "Ağrı-Uyku-Duygusal Durum" spesifik faktörünün seçiciliği bakımından B-DFA ve B-AYEM modelleri arasında belirgin bir farklılık olup; B-AYEM modelinden elde edilen AOV değeri daha yüksektir. Bu durumun nedeni B-AYEM'de soruların genel olarak hedef faktördeki yüklerinin büyüklerinin artması, yük değerlerinin ortalamasının yükselmesi ve istatistiksel olarak anlamlı yüklerin sayısının artması ile ilişkilendirilebilir. Ayrıca, B-DFA modelinde üç tane

(negatif) büyük yükün olması, bu model kapsamında “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” faktörünün seçiciliğini zedelemektedir.

B-AYEM modeli bazında sonuçlar:

- Hedef spesifik faktörü “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” olan “wd1.4-Son 30 gün içinde yeni işler öğrenmede (yeni bir yol vb.) ne kadar güçlük çektiniz?” sorusunun işlevsellik faktörü tarafından açıklanan varyansı düşük ve istatistiksel olarak anlamsızdır. Ancak bu soru her iki spesifik faktöre de istatistiksel olarak anlamlı yüklenmiştir.
- Hedef spesifik faktörü “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” olan 40 sorunun 22’sinin işlevsellik faktöründeki (beş sorunun spesifik faktördeki yükü istatistiksel olarak anlamlı değildir); 18’inin spesifik faktördeki yükü daha yüksektir. Ağrı ilişkili uyku problemleri sorularının (o7, rm18) işlevsellik faktöründeki yükleri daha yüksek olup; kendi spesifik faktöründeki yükleri belirgin derecede azalmıştır ($<|0,10|$). Global yapı (işlevsellik) varlığında, “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” spesifik faktörünün, genel olarak ağrıdan bağımsız uyku problemleri ile ilgili soruların yanısıra duygusal durum ile ilgili soruları içeren bir boyut haline dönüştüğü görülmüştür.
- Hedef spesifik faktörü “Aktivite-Katılım” olan 59 sorunun 47’sinin global faktördeki (yedi sorunun spesifik faktördeki yükü istatistiksel olarak anlamlı değildir); 12’sinin spesifik faktördeki yükü daha yüksektir. Ağrı nedeniyle rutin ev işlerinin yapılamaması ile ilgili soruların (rm4, rm8, rm21) işlevsellik faktöründeki yükleri daha yüksek olup; kendi spesifik faktöründeki yükleri belirgin derecede azalmıştır ($<|0,10|$). Global yapı (işlevsellik) varlığında, “Aktivite-Katılım” spesifik faktörünün genel olarak ağrıdan bağımsız rutin ev işlerinin yapılamaması ile ilgili soruların yanısıra aktivite ve katılım kapsamında kısıtlılıklarla ilgili soruları içeren bir boyut haline dönüştüğü görülmüştür.

- B-AYEM modelinin mevcut veri yapısı için en uygun model olduğu belirlendiğinden, bu model için global ve spesifik faktörler bazında ω_H hesaplanmıştır. İşlevsellik global faktörü, “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” spesifik faktörü ve “Aktivite-Katılım” spesifik faktörü için ω_H değerleri sırasıyla; $\omega_h=0,73$, $\omega_{h(S1)}=0,41$ ve $\omega_{h(S2)}=0,34$ olarak elde edilmiştir. İşlevsellik faktörünün güvenilirliği yeterli iken; spesifik faktörler için elde edilen değerler daha düşük bulunmuştur. Spesifik faktörler, global faktörün etkisi artıldıktan sonra artık varyansı ifade ettikleri için, güvenilirlik değerlerinin global faktöre kıyasla daha düşük elde edilmesi beklenen bir durumdur. Ayrıca bu faktörler için yapısal güvenilirlik H indeksi değerleri ise aynı sırayla 0,99; 0,98; 0,99 olarak elde edilmiştir. Bu değerler, hem global hem de spesifik faktörlerin kendi soruları tarafından iyi bir şekilde tanımlandıklarını göstermektedir.
- AOV değeri, global faktör ile açıklanan varyans oranını gösterir ve global faktörün tek boyutluluğu konusunda fikir verir. B-AYEM modelinden elde edilen AOV değeri 0,568 olup; global faktörün tek boyutlu olarak değerlendirilmesinden ziyade spesifik faktörlerle açıklanan varyansın da gözönünde bulundurulması gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle, global faktördeki yükü daha yüksek olan ve S-AOV değeri 0,80/0,85’in üzerinde olan soruların global faktör ile açıklanan varyanslarının yüksek olması ile ilişkili olarak bu sorulardan kısa-form oluşturulmuştur (Stucky ve ark., 2013). Bu yaklaşım altında “Ağrı-Uyku-Duygusal Durum” faktörünün 10 sorusu ve “Aktivite-Katılım” faktörünün 16 sorusu ile oluşturulan kısa form Çizelge 3.11’de sunulmuştur.

Çizelge 3.11. Bel Ağrılı Hastalarda “İşlevsellik” Kısa Formunda Yer Alan Sorulara İlişkin Standartlaştırılmış Faktör Yükleri ve S-AOV Değerleri

Sorular	S_AOV	İşlevsellik	Ağrı Uykusu Duygusal Durum	Aktivite Katılım
rm15-Bel ağrım yüzünden iştahım azaldı.	0,995	0,494	0,020	
rm18-Bel ağrım yüzünden rahat uyuyamıyorum.	0,992	0,841	-0,001	
o7-Uyku	0,989	0,719	-0,031	
n28-Sürekli ağrım oluyor.	0,923	0,751	0,161	
rm20-Bel ağrım yüzünden günün büyük bir kısmını oturarak geçiriyorum.	0,916	0,481	0,130	
n4-Dayanılmaz şiddette ağrım var.	0,910	0,621	0,179	
rm13-Belim hemen hemen her zaman ağrıyor.	0,899	0,683	0,187	
n1-Kendimi sürekli yorgun hissediyorum.	0,894	0,573	0,196	
n22-Geceleri çoğunlukla uyanık oluyorum.	0,884	0,818	0,274	
n13-Sabahları çok erken saatte uyanıyorum.	0,878	0,486	0,181	
rm4-Bel ağrım yüzünden evde yaptığım birçok işi artık yapmıyorum.	0,973	0,794		0,042
rm21-Bel ağrım yüzünden evdeki ağır işleri yapmaktan kaçınıyorum.	0,964	0,703		0,060
rm8-Bel ağrım yüzünden bazı işlerimi başkalarına yaptırıyorum.	0,947	0,561		0,080
rm9-Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş giyiniyorum.	0,943	0,738		0,152
wd6.6-Son 30 gün içinde sağlığınıza için yaptığınız harcamalar sizin ve ailenizin ekonomik durumunu ne kadar etkiledi?	0,941	0,288		0,005
rm7-Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken bir yere tutunmak ihtiyacı duyuyorum.	0,934	0,670		0,176
rm12-Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken zorluk çekiyorum.	0,896	0,756		0,257
rm11-Bel ağrım yüzünden eğilmekten ve çömelmekten kaçınıyorum.	0,892	0,805		0,267
n26-Çabucak yoruluyorum.	0,879	0,651		0,210
rm24-Bel ağrım yüzünden zamanın çoğunu yatakta geçiriyorum.	0,868	0,489		0,189
o5-Oturma	0,860	0,487		0,196
rm14-Bel ağrım yüzünden yatakta dönmekte zorluk çekiyorum.	0,822	0,702		0,297
o2-Kişisel bakım (yıkama, giyinme vs.)	0,819	0,522		0,218
n19-Yürürken ağrım oluyor.	0,814	0,702		0,331
wd6.4-Son 30 gün içinde sağlık durumunuza ve yol açtığı sonuçlara ne kadar zaman harcadınız?	0,814	0,201		0,096
n25-Kendi kendime giyinmek zor oluyor.	0,813	0,585		0,249

4. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında, iki ayrı veri seti kullanılmıştır. İlk veri setinde RA'lı hastaların değerlendirilmesi için 109 sorudan oluşan ölçme aracı, ikinci veri setinde ise bel ağrılı hastaların değerlendirilmesi için 99 sorudan oluşan ölçme aracı psikometrik çok boyutluluğun her iki kaynağı bakımından değerlendirilmiştir. Psikometrik çok boyutluluğun ilk kaynağı olan “soruların ölçme aracı ile ölçülmek istenen yapının mükemmel göstergeleri olup olmadığını” değerlendirmede DFA ve AYEM modellerinden, ikinci kaynağı olan “ölçme aracı ile değerlendirilen boyutların hiyerarşik yapısını” belirlemede ise birinci merteye ve bifaktör modellerden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

İlk veri setinde faktör yapısı açıklayıcı yaklaşım altında hem birinci merteye AYEM modeli ile hem de global yapı varlığında B-AYEM modeli ile incelenmiştir. İlk model kapsamında veri yapısının iki faktörlü bir yapıya uygun olduğu gösterilmiş, faktörler “fiziksel durum” ve “ağrı-bilişsel-psikososyal durum” olarak isimlendirilmiştir. Psikometrik çok boyutluluğun ikinci kaynağı bakımından değerlendirme yapıldığında ise global faktör “işlevsellik”, birinci spesifik faktör “kişilerarası ve sosyal etkileşim/ilişki” ve ikinci spesifik faktör “mobilyeyle ilişkili zorluk/ağrı” olarak tanımlanmıştır.

İkinci veri seti üzerinde gerçekleştirilen önsel değerlendirmelerde, soruların büyük bir kısmının birbirleriyle yüksek ilişkili olduğu, AFA sonuçlarına göre belirgin çapraz yüklerin mevcut olduğu ve DFA sonucunda elde edilen faktör korelasyonlarının AFA sonucunda elde edilenlere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgular, veri setinde psikometrik çok boyutluluğun her iki kaynağının da olabileceğine işaret etmiştir. Bu kapsamda doğrulayıcı yaklaşım altında psikometrik çok boyutluluğun ilk kaynağı AYEM modeli ile, ikinci kaynağı ise B-AYEM modeli ile gösterilmiştir. B-AYEM modeli sonucuna göre global faktör “işlevsellik”, birinci spesifik faktör “ağrı-uyku-duygusal durum” ve ikinci spesifik faktör “aktivite-katılım” olarak tanımlanmıştır.

Soruların yanılabilir doğası nedeniyle yapısal çok boyutluluğun varlığının değerlendirilmesi, birinci mertebe DFA ve AYEM modelinin karşılaştırılmasıyla başlar ve bu karşılaştırma soruların yanılabilir doğası olduğunda ve kavramsal olarak ilişkili/örtüşen faktörlerin varlığında önem kazanır. Ayrıca, ölçme aracında yer alan soruların ölçtüğü hiyerarşik bir yapının olabileceği düşünüldüğünde, bifaktör modeller, global faktör yüklerinin olduğundan daha büyük tahmin edilmesi nedeniyle çapraz yükleri düşük elde etme eğiliminde olduğu için, bu sürecin her zaman AYEM ile DFA modellerinin karşılaştırılmasıyla başlaması önemlidir.

Ölçme aracının oluşturulması aşamasında soruların boyut yapısı, araştırmacının önsel bir bilgisi olmaması durumunda AFA ile aksi durumda ise DFA ile ortaya konmaya çalışılır. Verilere AFA uygulandığında her sorunun her faktöre yüklenmesine izin verilirken; DFA uygulandığında çapraz yüklerle izin verilmez. Teorik beklentilerle uyumlu olarak elde edilen küçük çapraz yükler, incelenen yapının anlamını değiştirmez; hatta bu yapının, soru seviyesinde mevcut tüm bilgiler kullanılarak tahmin edilmesine izin verir. Ancak, yüksek faktör yüküne sahip açıklanamayan çapraz yükler veya hedef yüklerden daha büyük değere sahip çapraz yükler içeren bir model yeniden incelenmelidir. Bunun yanında çapraz yüklerin sıfır olma kısıtı, faktörler arasındaki ilişkilerin de doğru olarak belirlenememesine neden olur.

DFA için uyum indisleri ve parametre tahminleri, karşılık gelen AYEM modelinden elde edilenlerden önemli ölçüde farklı değilse, araştırmacılar DFA modelini daha cimri bir model olduğu için tercih edebilir. Ancak DFA'ya kıyasla, AYEM modelinin uyumu daha iyi olduğunda, AYEM modelinden tahmin edilen faktör korelasyonları daha düşük olduğunda ve küçük/açıklanması kolay çapraz yüklerin olduğu durumda AYEM modeli tercih edilmelidir. Tez çalışması kapsamında DFA ile AYEM sonuçları karşılaştırıldığında, DFA'da sıfır olmaya zorlanan çapraz yüklerin, AYEM kapsamında hem büyüklük hem de istatistiksel anlamlılık bağlamında önemli oldukları gösterilmiştir. Destekleyici bir bulgu olarak, çapraz yüklerin varlığında faktörler arası korelasyon değeri de daha düşük elde edilmiştir.

Hedef döndürme yöntemi, araştırmacıların belirlediği önsel bir yapının olması durumunda, soruların DFA kapsamında değerlendirilmesine ve çapraz yüklerin sıfıra çok yakın bir değer olarak tahmin edilmesini sağlamanın yanısıra, sıfır olarak alınması kısıtlılığına da bir çözüm getirmektedir. Böylece soruların yanılabilir doğasının varlığı ortaya çıkarılabilmektedir.

Tez çalışması kapsamında AYEM sonuçlarına göre, hedef yüklerin yanısıra çapraz yüklerin bazılarının büyük elde edilmesi ($\geq 0,10$ hatta $\geq 0,20$), veri setinde global bir yapının olabileceğini düşündürmüştür. Bu kapsamda psikometrik çok boyutluluğun ikinci kaynağının değerlendirilmesinde, AYEM modelinden elde edilen sonuçlar ve B-AYEM modelinden elde edilenlerle karşılaştırılarak, hiyerarşik yapının varlığı irdelenmiştir. Tez çalışması kapsamında bu aşama DFA perspektifi ile de değerlendirilmiştir. Hiyerarşik yapı DFA perspektifi ile değerlendirildiğinde B-DFA modeli, AYEM perspektifi ile değerlendirildiğinde B-AYEM modeli en iyi uyum gösteren model olarak elde edilmiştir. En son aşama olarak B-DFA ve B-AYEM modellerinin sonuçları birbirleriyle karşılaştırıldığında, B-AYEM modelinin psikometrik çok boyutluluğun her iki kaynağını da en iyi ortaya koyan model olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Faktörlerin ilişkili olduğu modele kıyasla, faktörlerin birbirine dik olduğu B-DFA (ya da DFA) modelinde, daha az sayıda parametre tahmin edildiğinden, model uyumları da iki model arasında farklılık göstermektedir. Aksine, AYEM ya da B-AYEM modelinde, dik/eğik döndürme yöntemine göre model uyumu değişmemektedir. Bu nedenle, tez çalışması kapsamında B-DFA ve B-AYEM modellerinin karşılaştırılabilir olmasını sağlamak için faktörlerin ilişkisiz olduğu hedef döndürme yöntemi kullanılmıştır.

Her ne kadar populasyon modeli hiyerarşik yapıya uygun olsa da, DFA/AYEM modelleri, faktör korelasyonları ve/veya çapraz yükler yoluyla hiyerarşik yapının varlığını gizleyebilir. Örneğin, hiyerarşik yapıların varlığının göz ardı edildiği birinci mertebeden bir AYEM modelinde, çapraz yükler olduğundan daha yüksek elde edilir. Bu durum hiyerarşik yapının varlığının incelenmesinde DFA/AYEM ile

hiyerarşik versiyonlarının model uyumlarının birbirine benzer bulunmasına neden olabilir. Bu gibi durumlarda hiyerarşik bir yapının kanıtlanabilmesi için global faktör (İMF) ile spesifik faktörlerin (BMF'ler) yük örüntüleri ve seçicilikleri detaylı bir şekilde incelenmelidir.

Bifaktör modeller, ölçme aracında yer alan soruların global bir faktör aracılığıyla açıklanan varyansının yanı sıra bu faktör ile açıklanamayan (artık) varyansın da spesifik faktörler aracılığıyla açıklanmasına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle bifaktör modelde, global faktör ile spesifik faktörler kavramsal olarak benzer seviyededir. Hiyerarşik bir modelde ise BMF'ler, İMF'nin bir bileşenidir. Sorularla global faktör arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde, alt boyutlar aracılığıyla aktarılan bir etkiden ziyade (ikinci mertebe modeller), direkt ilişki üzerine odaklanan bifaktör modellerin kullanılması daha iyi sonuçlar verir. Her ne kadar hiyerarşik bir model, SLD ile bifaktör modele dönüştürülebilse de, hiyerarşik modellerdeki katı orantısallık kısıtı, bu modelin pratikte yaygın kullanımını engellemektedir.

Bifaktör modelde, tüm spesifik faktörlerin seçicilikleri benzer olmasa da soruların alt kümeleri arasında global faktör ile olan ilişkilerinin ötesinde paylaşılan artık özelliklerinin kontrol edilmesi için modelde yer alabilirler. Doğru bir bifaktör modelde spesifik faktörlerin seçiciliklerinin yeterli olması gerekir, aksi takdirde, tek boyutlu bir modelin varlığı daha mantıklı olabilir.

Psikometrik çok boyutluluğun her iki kaynağının varlığı, teoriye ve önsel analiz sonuçlarına dayalı olarak öngörüldüğünde, veriler B-AYEM modeli ile incelenmelidir. Bu inceleme sonucunda; (a) elde edilen uyum indislerinin daha iyi olması (b) iyi tanımlanmış global bir faktörün varlığı, (c) AYEM modelinde elde edilen çapraz yüklerden daha küçük çapraz yüklerin elde edilmesi, B-AYEM modelinin uygun model olduğunu destekleyen bulgulardır. Morin ve ark. (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da B-AYEM modeli en iyi uyum gösteren model olarak bulunmuş; özellikle karmaşık çok boyutlu ölçme araçlarının boyut yapısının değerlendirilmesinde önemi vurgulanmıştır.

Tez çalışması kapsamında AYEM modeli hem açıklayıcı hem doğrulayıcı yaklaşım altında kullanılmıştır. Marsh ve ark. (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmaların her birinde, araştırmacılar faktör yapısının önceden belirli olmadığını belirtmişler, alternatif modellerin yorumlanabilirlikleri ve uyumlarının birlikte değerlendirilmesi sonucunda en iyi uyum gösteren modeli belirlemişlerdir. Sonuç olarak, önsel bilgi ile desteklendiği durumda açıklayıcı yaklaşım altında AYEM modelinin kullanımının, faktör yapısının belirlenmesinde önemli kazanımlar sağladığını vurgulamışlardır (Marsh ve ark., 2014).

Morin ve ark. (2016a), 1957 Alman çocuğa Öz-Tanımlama Anketinin uygulanmasından elde edilen bir veri seti üzerinde yaptıkları çalışmada, psikometrik çok boyutluluğun her iki kaynağının varlığını B-AYEM modeli ile ortaya koymuşlardır.

Faktör döndürme yönteminin farklılaşması, AYEM’de model uyumlarını etkilemezken; faktör korelasyonları ve hedef dışı çapraz yüklerin farklı elde edilmesine neden olur. Ancak yapılan simülasyon çalışmaları AYEM’de uygun bir döndürme yöntemi seçilmese bile, modelden elde edilen faktör korelasyon değerlerinin gerçek popülasyon değerlerine yakın elde edildiğini göstermiştir. Faktörlerin ilişkisiz olduğu bir B-AYEM modelinde bu endişeler daha da azalmaktadır.

Hedef döndürme yöntemi uygulanmış B-AYEM modeli, DFA’daki gibi önsel olarak oluşturulmuş modelin testine, AFA’daki gibi çapraz yüklerin varlığına izin verilmesine ve bifaktör yaklaşımındaki gibi soruların genel bir faktör ve spesifik faktörler aracılığıyla açıklanmasına izin verir. Bu yapısı ile B-AYEM modeli, psikometrik çok boyutluluğun farklı kaynaklarını ortaya koymada daha ileri bir yöntemdir (Morin ve ark., 2016a).

İlk olarak Waterman ve arkadaşları tarafından, ilişkili altı boyutu temsil edecek şekilde seçilen sorulardan oluşturulan Ödömanik İyi Olma Ölçeği’nin analizi sonucunda, bu soruların global iyi olma faktörü altında toplandığı ve bir dizi spesifik

faktörle tanımlanmış olduğu gösterilmiştir. Fadda ve ark. (2020), yaptıkları çalışmada bu ölçeğin İspanyolca versiyonunun çok boyutlu ve hiyerarşik doğasını göstermek için 589 İspanyol üniversite öğrencisine uygulama yapmış; ödomanik iyi olma global faktörü ile üç spesifik faktörün oluşturduğu yapının B-AYEM modeliyle doğrulandığını ortaya koymuşlardır. B-AYEM modelinde, 21 sorunun çoğunluğunun global faktör tarafından spesifik faktörlere göre daha iyi tanımlandığı; spesifik faktörlerden ikisinin, global faktör tarafından açıklanan varyans dışında kendi seçiciliklerinin olduğunu ve bu iki spesifik faktörün ödomanik iyi olma yapısına ek bilgi sağladığı sonucuna ulaşmışlardır (Fadda ve ark., 2020).

Fresno ve ark. (2020), yaptıkları çalışmada “Travma Sonrası Stres Bozukluğu” ölçeğinin faktör yapısının DFA ile incelendiği çok sayıda çalışma olduğunu belirtmişler, bu çalışmaların faktör sayısı, faktörler arası korelasyon değerleri ve yük örüntüleri bakımından farklılıklar gösterdiğini gözlemlemişlerdir. Bu durumun önemli ölçüde çapraz yüklerin varlığından, farklı faktörlerin örtüşmesinden (yüksek korelasyon değeri), hatta global bir faktörün varlığından kaynaklandığını öngörerek yaptıkları çalışmada, DFA ve AYEM kullanarak bu ölçeğin faktör yapısına ilişkin yeni kanıt bulmaya çalışmışlardır. Test edilen altı DFA modelinin tümü iyi uyum göstermiş, bu modellerin hepsinde faktörler arası korelasyon değerleri yüksek elde edilmiştir. AYEM modeli bu 6 modele göre daha yüksek uyum gösterirken, B-AYEM modeli en iyi gösteren model olarak bulunmuştur. B-AYEM modeli ile, ortak varyansın çoğunluğunu açıklayan global bir faktörün varlığı ortaya konurken; AYEM ve B-AYEM modellerinin her ikisinde de soruların çapraz yüklere sahip olduğu gösterilmiştir (Fresno ve ark., 2020).

Gomez ve ark. (2020), yaptıkları çalışmada “Depresyon Kaygısı ve Stres Ölçeği”nin depresyon, anksiyete ve stres olarak tanımlanan birbirleriyle ilişkili 3 faktörlü yapısı, DFA ve AYEM kapsamında değerlendirilmiştir. DFA modeli, faktörlerin seçiciliğinin en yüksek olduğu en cimri model olup; ölçeğin faktör yapısını en iyi gösteren model olarak seçilmiştir (Gomez ve ark., 2020).

Gu ve ark. (2020), yaptıkları çalışmada İş Akış Envanterinin faktör yapısını DFA, AYEM, B-DFA ve B-AYEM modellerini karşılaştırarak incelemişlerdir. Sonuçlar, üç spesifik faktör (işe dalma, işten zevk alma ve içsel çalışma motivasyonu) ve bir global faktörün (global akış) olduğu B-AYEM modelinin, envanterin faktör yapısının en iyi temsili olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar, model tabanlı bileşik güvenirlik indeksleri ile de desteklenmiştir (Gu ve ark., 2020).

Bu tez çalışması kapsamında açıklayıcı yaklaşım altında RA'lı hastaların işlevselliğinin değerlendirilmesinde, spesifik faktörlerin ilişkili olduğu B-AYEM modeli veriye en iyi uyum gösteren model olarak belirlenmiştir. Bu bulgu, çalışmanın bir kısıtı olarak düşünülebilir. Bifaktör model yapısı gereği, tüm faktörlerin ilişkisiz olduğu varsayımına dayalıdır. Bununla beraber, spesifik faktörlerin ilişkili olmasına izin veren alternatif modeller mevcut olmakla beraber, bu durum; spesifik faktörlerin yorumlanması ile ilgili zorluklara neden olabilmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ölçme araçlarının faktör yapısının değerlendirilmesinde hiyerarşik yapı beklentisi olmadığı durumda en yaygın kullanılan yöntemler AFA ve DFA olmakla beraber, bu iki yöntemin avantajlarını entegre ettiği için, faktör yapısının belirlenmesinde açıklayıcı/doğrulamalı yaklaşım altında AYEM modelinin kullanılması önerilmektedir. Hiyerarşik yapı beklentisi olduğu durumda ise birinci mertebe AYEM modellerinin hiyerarşik versiyonlarının test edilmesi uygun olacaktır.

Sağlık alanında kullanılan ölçme araçlarında psikometrik çok boyutluluğun “Soruların, tek bir yapının mükemmel göstergeleri gibi değerlendirilmesinden kaynaklı yanılabilir doğası” ve “Değerlendirilen yapıların hiyerarşik doğası” olarak tanımlanan her iki kaynağının da değerlendirilmesi önemlidir. Bu tez çalışması kapsamında elde edilen bulgular, iki farklı veri seti kapsamında da psikometrik çok boyutluluğun her iki kaynağının da mevcut olduğunu B-AYEM modeli ile ortaya koymuştur. Daha açık olarak ifade edilirse, bu çalışma ile; AFA, DFA, AYEM ve bifaktör modellerin entegrasyonunun (B-AYEM), psikometrik çok boyutluluğun her iki kaynağının beraber incelenmesine olanak sağlayan genel bir çerçeve sağladığı gösterilmiştir.

Doğrulamalı yaklaşım altında AYEM modellerinde tahmin edilen parametre sayısı DFA modellerine göre daha fazla olup; bu nedenle de örneklem büyüklüğünün daha yüksek olması şeklinde bir beklenti olabilir. Ancak örneklem büyüklüğünün model uyumu üzerine etkisi ile ilgili literatürde teorik düzeyde gerçekleştirilmiş herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu konunun gelecekte yapılması planlanan çalışmalar kapsamında değerlendirilmesi önemlidir.

Ölçme araçlarında psikometrik çok boyutluluğun değerlendirilmesinde test edilen alternatif modeller; çok boyutluluk kaynaklarını ortaya çıkarması ve

uygunluğu bakımından değerdendirilirken; teorik bilgi ve parametre tahminleri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Her ne kadar çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar, B-AYEM modelinin kullanımını desteklese de, bu spesifik psikometrik modelin, farklı disiplinlerde uygulanan ölçme araçlarının tamamında iyi uyum göstereceği şeklinde bir genelleme yapılamaz. Ancak, psikometrik çok boyutluluğun her iki kaynağının değerdendirilmesine olanak sağlayan B-AYEM modelinin özellikle karmaşık çok boyutlu ölçme araçlarıyla çalışıldığında göz önünde bulundurulması gereken bir model olduğu düşünölmektedir. Bu tür entegre modeller yakın zamanda kullanılmaya başlandığı için, birçok karmaşık ölçme aracının çok boyutluluk yapısının incelenmesinde sistematik olarak uygulanması gerekmektedir. Daha genel olarak, karmaşık ölçüm araçlarında soruların bir alt kümesi özellikle hiyerarşik olarak üstün yapıları değerdendirmek için özel olarak tasarlanmış ise bu çalışma kapsamında kullanılan prosedürün uygulanması ve bu soru kümesinin ayrı bir faktör olarak modellenmesi önerilmektedir.

Bifaktör model sonuçlarına göre, global faktörle ilişkili olup, spesifik faktörlerle daha düşük yüke sahip olan ve/veya istatistiksel olarak anlamlı bulunmayan sorulardan kısa form oluşturularak, asıl incelenen özelliğin bu form aracılığıyla değerdendirilmesi mümkündür. Bu tez çalışması kapsamında işlevselliğin değerdendirilmesinde kullanılmak üzere oluşturulan kısa forma benzer olarak, soru setinde yer alan sorular bazında global faktörün temsiliyetinin çok yüksek olmadığı durumlarda kısa formların oluşturulması önerilmektedir.

ÖZET

Ölçme Araçlarının Boyutluluk Yapısının Yapısal Eşitlik Modellemesine Dayalı Yöntemler ile Değerlendirilmesi

Ölçme araçlarının psikometrik çok boyutluluğunun “soruların tek bir yapının mükemmel göstergeleri gibi değerlendirilmesinden kaynaklanan yanılabilir doğası” ve “değerlendirilen yapıların hiyerarşik doğasının varlığı” olarak adlandırılan iki farklı kaynağı bulunmaktadır. İlk kaynağın varlığı doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ve açıklayıcı yapısal eşitlik modellemesi (AYEM) sonuçlarının, ikinci kaynağın varlığı ise bahsedilen modellerin hiyerarşik versiyonlarından elde edilen sonuçların karşılaştırılması ile incelenir. AYEM, açıklayıcı faktör analizi (AFA)’nın “teori geliştirme” ve DFA’nın “teori test etme” perspektiflerini entegre eden bir model olarak, özellikle karmaşık yapıya sahip ölçme araçlarının boyutluluk yapısının incelenmesinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu tez çalışması kapsamında iki ayrı veri seti kullanılarak hem açıklayıcı hem de doğrulayıcı yaklaşım altında farklı modeller oluşturulmuş, final modelin belirlenmesinde model uyum indisleri, faktörler arası korelasyon değerleri ve (büyüklük ve istatistiksel anlamlılık kapsamında) faktör yükleri belirleyici olmuştur. Verilerin analizinde Mplus 8 programı kullanılmıştır. Romatoid artrit hastalarının değerlendirilmesi için kullanılan ölçme aracının veri yapısının iki faktörlü bir yapıya uygun olduğu AYEM modeli ile gösterilmiş, faktörler “fiziksel durum” ve “ağrı-bilişsel-psikososyal durum” olarak isimlendirilmiştir. Psikometrik çok boyutluluğun birinci kaynağının varlığı altında ikinci kaynağı bakımından değerlendirme yapıldığında ise bifaktör AYEM (B-AYEM) modeli kapsamında global faktör “işlevsellik”, birinci spesifik faktör “kişilerarası ve sosyal etkileşim/ilişki” ve ikinci spesifik faktör “mobilitéyle ilişkili zorluk/ağrı” olarak tanımlanmıştır. Bel ağrılı hastaların değerlendirilmesi için kullanılan ölçme aracında, doğrulayıcı yaklaşım altında psikometrik çok boyutluluğun ilk kaynağı AYEM modeli ile, her iki kaynağın varlığı ise B-AYEM modeli ile gösterilmiştir. B-AYEM modeli sonucuna göre global faktör “işlevsellik”, birinci spesifik faktör “ağrı-uyku-duygusal durum” ve ikinci spesifik faktör “aktivite-katılım” olarak tanımlanmıştır. Literatürde ölçme araçlarının boyutluluğunun değerlendirilmesinde AFA ve DFA yaygın olarak kullanılan yöntemler olmasına rağmen, hiyerarşik yapıya sahip ölçme araçlarının çok boyutluluğunun AYEM modelleri kullanılarak değerlendirilmesi daha yeni kullanım alanı bulmaktadır. Psikoloji, psikiyatri alanlarında kullanılan ölçme araçları üzerinde yapılan uygulamalar, sağlık alanında kullanılan ölçme araçlarında da bu yöntemin kullanılması için tetikleyici bir role sahiptir.

Anahtar Sözcükler: Açıklayıcı Yapısal Eşitlik Modellemesi, Bifaktör Model, Hiyerarşik Model, Psikometrik Çok boyutluluk, Yapısal Eşitlik Modellemesi.

SUMMARY

Evaluation of Measurement Tools' Dimensionality Structure with The Methods Based on Structural Equation Modeling

The psychometric multidimensionality of measurement tools has two different sources, namely "the fallible nature of the items being evaluated as perfect indicators of a single construct" and "the existence of the hierarchical nature of the constructs evaluated". While the existence of the first source is examined by comparing the results of the confirmatory factor analysis (CFA) and exploratory structural equation modeling (ESEM), that of the second source by comparing the results obtained from the hierarchical versions of the models mentioned before. ESEM, as a model that integrates the "theory development" perspective of the exploratory factor analysis (EFA) and the "theory testing" perspective of CFA, has started to be used widely, especially in examining the dimensionality structure of measurement tools with a complex structure. Within the scope of this thesis, using two separate data sets, different models were set under both exploratory and confirmatory approaches. Model fit indices, inter-factor correlation values and factor loadings (in terms of size and statistical significance of factor loading) were determinants in determining the final model. Data analysis was performed using Mplus 8 program. The data structure of the measurement tool used for the evaluation of rheumatoid arthritis patients was shown to be suitable for a two-factor structure with the ESEM model and the factors were named as "physical status" and "pain-cognitive-psychosocial status". When evaluated in terms of the second source under the presence of the first source of psychometric multidimensionality, the global factor was defined as "functionality", the first specific factor as "interpersonal and social interaction/relationship" and the second specific factor as "difficulty/pain associated with mobility" under the bifactor ESEM (B-ESEM) model. In the measurement tool used to evaluate patients with low back pain, the first source of psychometric multidimensionality under the confirmatory approach was shown with the ESEM model and the presence of both sources with the B-ESEM model. According to the result of the B-ESEM model, the global factor was defined as "functionality", the first specific factor as "pain-sleep-emotional status" and the second specific factor as "activity-participation". Although EFA and CFA are widely used methods in evaluating the dimensionality of measurement tools in the literature, the evaluation of the multidimensionality of the measurement tools with a hierarchical structure by using ESEM models finds a new area of use. Applications on measurement tools used in psychology and psychiatry have a triggering role for the use of this method in measurement tools used in the field of health.

Keywords: Bifactor Model, Explanatory Structural Equation Modeling, Hierarchical Model Psychometric Multidimensionality, Structural Equation Modeling.

KAYNAKLAR

- ABU-ZAINEH M, WOODE ME (2018). Investigating the Dimensions of Youth Wellbeing: An Exploratory Structural Equation Modelling Approach Applied to Palestine. *Child Indicators Research*, **11(1)**, 57-78.
- ALPAR R (2017). Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler, 5. Baskı, ISBN:978-605-5437-42-8, Detay Yayıncılık
- ARENS AK, MORIN AJ (2017). Improved Representation of the Self-Perception Profile for Children Through Bifactor Exploratory Structural Equation Modeling. *American Educational Research Journal*, **54(1)**, 59-87.
- ASPAROUHOV T, MUTHÉN B (2009). Exploratory Structural Equation Modeling. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, **16(3)**, 397-438.
- BONIFAY W, LANE SP, REISE SP (2017). Three Concerns With Applying A Bifactor Model as A Structure Of Psychopathology. *Clinical Psychological Science*, **5(1)**, 184-186.
- BROWN JD (2009). Choosing the Right Type of Rotation in PCA and EFA. *JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter*. **13 (3)** (p. 20 - 25)
- BROWN T (2015). CFA for Applied Research (2nd Ed.), *Guilford Press*, ISBN 9781462515363.
- CARO DH, SANDOVAL-HERNÁNDEZ A, LUDTKE O (2014). Cultural, Social, and Economic Capital Constructs in International Assessments: An Evaluation Using Exploratory Structural Equation Modeling. *School Effectiveness and School Improvement*, **25(3)**, 433-450.
- CELİMLİ AKSOY S (2017). A Comparison of Geomin versus Target Rotation Criteria in Exploratory Factor Analysis with Correlated Factors and Large and Complex Pattern Matrices. Doctoral Thesis (University of Miami).

- CHEN FF, HAYES A, CARVER CS., LAURENCEAU JP, ZHANG Z (2012). Modeling General and Specific Variance in Multifaceted Constructs: A Comparison of The Bifactor Model to Other Approaches. *Journal of Personality*, **80**(1), 219-251.
- CHEN FF, JING Y, HAYES A, & LEE JM (2013). Two Concepts or Two Approaches? A Bifactor Analysis Of Psychological and Subjective Well-Being. *Journal of Happiness Studies*, **14**(3), 1033-1068.
- CHEN FF, WEST SG, SOUSA KH (2006). A Comparison of Bifactor and Second-Order Models of Quality Of Life. *Multivariate Behavioral Research*, **41**(2), 189-225
- DEMARS CE (2013). A Tutorial on Interpreting Bifactor Model Scores. *International Journal Of Testing*, **13**(4), 354-378.
- DOMBROWSKI SC, BEAUJEAN AA, MCGILL RJ, BENSON NF, SCHNEIDER WJ (2019). Using Exploratory Bifactor Analysis to Understand the Latent Structure of Multidimensional Psychological Measures: An Example Featuring the WISC-V. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, **26**(6), 847-860.
- FADDA D, QUEVEDO-AGUADO MP, BENAVENTE CUESTA MH, SCALAS LF (2020) The Multidimensional and Hierarchical Nature of the Questionnaire for Eudaimonic Wellbeing: A Bifactor-ESEM Representation in a Spanish Sample. Doi: 10.3389/fpsyg.2020.00422
- FRESNO A, ARIAS V, NÚÑEZ D, SPENCER R, RAMOS N, ESPINOZA C, BRAVO P, ARRIAGADA J, BRUNET A (2020). Using Exploratory Structural Equation Modeling (Esem) to Examine the Internal Structure of Posttraumatic Stress Disorder Symptoms. *The Spanish Journal of Psychology*, **23**. e48. Doi:10.1017/SJP.2020.46
- GARN AC (2017). Multidimensional Measurement of Situational Interest in Physical Education: Application of Bifactor Exploratory Structural Equation Modeling. *Journal of Teaching in Physical Education*, **36**(3), 323-339.
- GIBBONS RD, HEDEKER DR (1992). Full-Information Item Bi-Factor Analysis. *Psychometrika*, **57**(3), 423-436.
- GIBBONS RD, BOCK RD, HEDEKER D, WEISS DJ, SEGAWA E, BHAUMIK DK, STOVER A (2007). Full-Information Item Bifactor Analysis Of Graded Response Data. *Applied Psychological Measurement*, **31**(1), 4-19.
- GIGNAC GE, WATKINS MW (2013). Bifactor Modeling and The Estimation of Model-Based Reliability in the WAIS-IV. *Multivariate Behavioral Research*, **48**(5), 639-662.

- GOMEZ R, STAVROPOULOS V, GRIFFITHS MD (2020). Confirmatory factor analysis and exploratory structural equation modelling of the factor structure of the Depression Anxiety and Stress Scales-21. *PLoS ONE* **15(6)**: e0233998.
- GU H, WEN Z, FAN X (2017). Structural Validity of The Machiavellian Personality Scale: A Bifactor Exploratory Structural Equation Modeling Approach. *Personality and Individual Differences*, **105**, 116-123.
- GU H, WEN Z, FAN X (2020). Investigating the Multidimensionality of the Work-Related Flow Inventory (WOLF): A Bifactor Exploratory Structural Equation Modeling Framework. *Front. Psychol.* **11**:740.doi: 10.3389/fpsyg.2020.00740
- GUÀRDIA-OLMOS J, PERÓ-CEBOLLERO M, BENITEZ-BORREGO S, FOX J (2013). Using SEM Library in R software to Analyze Exploratory Structural Equation Models. In Proceedings of the 59th ISI World Statistics Congress, Hong Kong (pp. 4600-4605).
- GUCCIARDI DF, ZYPHUR MJ (2016). Exploratory Structural Equation Modelling and Bayesian Estimation. An Introduction to Intermediate and Advanced Statistical Analyses for Sport and Exercise Scientists, 172-194.
- GUO J, MARSH HW, PARKER PD, DICKE T, LUDTKE O, DIALLO TM (2019). A Systematic Evaluation and Comparison Between Exploratory Structural Equation Modeling and Bayesian Structural Equation Modeling. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, **26(4)**, 529-556.
- HAYME S (2015) Ölçme Eşdeğerliğinin Çoklu Grup Uygulamaları ve Rasch Analizi ile Değerlendirilmesi Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
- HOLZINGER KJ, SWINEFORD F (1937). The Bi-Factor Method. *Psychometrika*, **2(1)**, 41-54.
- HOWARD JL, GAGNÉ M, MORIN AJ, FOREST J (2018). Using Bifactor Exploratory Structural Equation Modeling to Test for A Continuum Structure of Motivation. *Journal Of Management*, **44(7)**, 2638-2664.
- IMMEKUS JC, IMBRIE PK (2008). Dimensionality Assessment Using the Full-Information Item Bifactor Analysis For Graded Response Data: An Illustration with the State Metacognitive Inventory. *Educational and Psychological Measurement*, **68(4)**, 695-709.

- JOHNSON RE, ROSEN CC, DJURDJEVIC E (2011). Assessing the Impact of Common Method Variance on Higher Order Multidimensional Constructs. *Journal Of Applied Psychology*, **96(4)**, 744.
- KASKATI OT (2011). Rasch Modelleri Kullanarak Romatoid Artirit Hastaları Özürüllük Değerlendirmesi İçin Bilgisayar Uyarlamalı Test Yönteminin Geliştirilmesi. Doktora Tezi
- KLINE RB (2011). *Methodology in the Social Sciences. Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (3rd Ed.), Guilford Press, Sayfa:249
- LITALIEN D, MORIN AJ, GAGNÉ M, VALLERAND RJ, LOSIER GF, RYAN RM (2017). Evidence of a Continuum Structure of Academic Self-Determination: A Two-Study Test Using A Bifactor-ESEM Representation of Academic Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, **51**, 67-82.
- MANSOLF M, REISE SP (2016) Exploratory Bifactor Analysis: The Schmid-Leiman Orthogonalization and Jennrich-Bentler Analytic Rotations. *Multivariate Behavioral Research*. **Vol.51**, No.5,698-717
- MARKON KE (2019). Bifactor and Hierarchical Models: Specification, Inference, and Interpretation. *Annual Review of Clinical Psychology*, **15**, 51-69.
- MARSH HW, GUO J, DICKE T, PARKER PD, CRAVEN RG (2019). Confirmatory Factor Analysis (CFA), Exploratory Structural Equation Modeling (ESEM), and Set-Esem: Optimal Balance Between Goodness of Fit And Parsimony. *Multivariate Behavioral Research*, 1-18.
- MARSH HW, LUDTKE O, MUTHÉN B, ASPAROUHOV T, MORIN AJ, TRAUTWEIN, U, NAGENGAST B (2010). A New Look at the Big Five Factor Structure Through Exploratory Structural Equation Modeling. *Psychological Assessment*, **22(3)**, 471.
- MARSH HW, MORIN AJ, PARKER PD, KAUR G (2014). Exploratory Structural Equation Modeling: An Integration of the Best Features of Exploratory and Confirmatory Factor Analysis. *Annual Review of Clinical Psychology*, **10**, 85-110.
- MARSH HW, MUTHÉN B, ASPAROUHOV T, LUDTKE O, ROBITZSCH A, MORIN, AJ, TRAUTWEIN U (2009). Exploratory Structural Equation Modeling, Integrating CFA and EFA: Application To Students' Evaluations of University Teaching. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, **16(3)**, 439-476.

- MORIN AJ, ARENS AK, MARSH HW (2016a). A Bifactor Exploratory Structural Equation Modeling Framework for the Identification of Distinct Sources of Construct-Relevant Psychometric Multidimensionality. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, **23**(1), 116-139.
- MORIN AJ, ARENS AK, TRAN A, CACI H (2016b). Exploring Sources of Construct Relevant Multidimensionality in Psychiatric Measurement: A Tutorial and Illustration Using the Composite Scale of Morningness. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, **25**(4), 277-288.
- MORIN AJ, TRAN A, CACI H (2016). Factorial Validity of the ADHD Adult Symptom Rating Scale in a French Community Sample: Results From The Chip-ARD Study. *Journal of Attention Disorders*, **20**(6), 530-541.
- MURRAY AL, BOOTH T, EISNER M, OBSUTH I, RIBEAUD D (2019). Quantifying the Strength of General Factors in Psychopathology: A Comparison of CFA with Maximum Likelihood Estimation, BSEM, and ESEM/EFA Bifactor Approaches. *Journal Of Personality Assessment*, **101**(6), 631-643.
- ÖZTUNA D (2008) Kas İskelet Sistemi Sorunlarının Özürlülük Değerlendiriminde Bilgisayar Uyarlamalı Test Yönteminin Uygulanması Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Doktora Tezi
- PERERA HN, GANGULY R (2018). Construct Validity of Scores From The Connor–Davidson Resilience Scale in a Sample of Postsecondary Students with Disabilities. *Assessment*, **25**(2), 193-205.
- PERERA HN, VOSICKA L, GRANZIERA H, MCILVEEN P (2018). Towards an Integrative Perspective on the Structure of Teacher Work Engagement. *Journal of Vocational Behavior*, **108**, 28-41.
- PERREIRA TA, MORIN AJ, HEBERT M, GILLET N, HOULE SA, BERTA W (2018). The Short Form of the Workplace Affective Commitment Multidimensional Questionnaire (WACMQ-S): A Bifactor-ESEM Approach Among Healthcare Professionals. *Journal Of Vocational Behavior*, **106**, 62-83.
- REISE SP (2012). The Rediscovery of Bifactor Measurement Models. *Multivariate Behavioral Research*, **47**(5), 667-696.

- REISE SP, BONIFAY WE, HAVILAND MG (2013). Scoring and Modeling Psychological Measures in the Presence of Multidimensionality. *Journal of Personality Assessment*, **95**, 129–140.
- REISE SP, KIM DS, MANSOLF M, WIDAMAN KF (2016). Is the Bifactor Model a Better Model or Is It Just Better at Modeling Implausible Responses? Application of Iteratively Reweighted Least Squares to the Rosenberg Self-Esteem Scale. *Multivariate Behavioral Research*, **51(6)**, 818-838.
- REISE SP, MOORE TM, HAVILAND MG (2010). Bifactor Models and Rotations: Exploring the Extent to Which Multidimensional Data Yield Univocal Scale Scores. *Journal of Personality Assessment*, **92(6)**, 544-559.
- REISE SP, MORIZOT J, HAYS RD (2007). The Role of the Bifactor Model in Resolving Dimensionality Issues in Health Outcomes Measures. *Quality of Life Research*, **16(1)**, 19-31.
- REISE SP, MOORE T, MAYDEU-OLIVARES A (2011). Target Rotations and Assessing the Impact of Model Violations on the Parameters of Unidimensional Item Response Theory Models. *Educational and Psychological Measurement*, **71(4)**, 684-711.
- RODRIGUEZ A, REISE SP, HAVILAND MG (2016). Evaluating Bifactor Models: Calculating and Interpreting Statistical Indices. *Psychological Methods*, **21(2)**, 137.
- ROGOZA R, TRUONG THI KH, RÓŻYCKA-TRAN J, PIOTROWSKI J, ŻEMOJTEL-PIOTROWSKA M (2018). Psychometric Properties of the MHC-SF: An Integration of the Existing Measurement Approaches. *Journal of Clinical Psychology*, **74(10)**, 1742-1758
- SASS DA, SCHMITT TA (2010). A Comparative Investigation of Rotation Criteria within Exploratory Factor Analysis', *Multivariate Behavioral Research*, **45: 1**, 73 — 103
- SIMMS LJ, GROS DF, WATSON D, O'HARA MW (2008). Parsing the General and Specific Components of Depression and Anxiety with Bifactor Modeling. *Depression and Anxiety*, **25(7)**, E34-E46.
- SOYSAL S (2018). Toplam Test Puanı ve Alt Test Puanlarının Kestiriminin Hiyerarşik Madde Tepki Kuramı Modelleri ile Karşılaştırılması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*. **9(2)**;178-201.

- SPOOREN P, MORTELMANS D, VAN LOON F (2012). Exploratory Structural Equation Modelling (ESEM): Application to the SET-37 Questionnaire for Students' Evaluation of Teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, **69**, 1282-1288.
- STENLING A, IVARSSON A, HASSMÉN P, LINDWALL M (2015). Using Bifactor Exploratory Structural Equation Modeling to Examine Global and Specific Factors in Measures of Sports Coaches' Interpersonal Styles. *Frontiers In Psychology*, **6**, 1303.
- STUCKY BD, THISSEN D, EDELEN MO (2013). Using logistic approximations of marginal trace lines to develop short assessments. *Applied Psychological Measurement*, **37**, 41-57. doi:10.1177/0146621612462759
- THOMAS ML (2012). Rewards of Bridging the Divide between Measurement and Clinical Theory: Demonstration of A Bifactor Model for the Brief Symptom Inventory. *Psychological Assessment*, **24(1)**, 101.
- TÓTH-KIRÁLY I, BOTHE B, OROSZ G (2017). Exploratory Structural Equation Modeling Analysis of the Self-Compassion Scale. *Mindfulness*, **8(4)**, 881-892.
- TÓTH-KIRÁLY I, MORIN AJ, BOTHE B, OROSZ G, RIGÓ A (2018). Investigating the Multidimensionality of Need Fulfillment: A Bifactor Exploratory Structural Equation Modeling Representation. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, **25(2)**, 267-286.
- TURGUT F (1977). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metodları. Ankara: Nüve Matbaası
- WIESNER M, SCHANDING GT (2013). Exploratory Structural Equation Modeling, Bifactor Models and Standard Confirmatory Factor Analysis Models: Application to the BASC-2 Behavioral and Emotional Screening System Teacher Form. *Journal of School Psychology*, **51(6)**, 751-763.
- YUNG YF, THISSEN D, MCLEOD LD (1999). On the Relationship Between the Higher-Order Factor Model and the Hierarchical Factor Model. *Psychometrika*, **64(2)**, 113-128.
- YURDUGÜL H (2007). The Effects of Different Correlation Types on Goodness-Of-Fit Indices in First Order and Second Order Factor Analysis for Multiple Choice Test Data. *Elementary Education Online*, **6(1)**.