

"İŞ, GÜÇ" ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ VE İNSAN KAYNAKLARI DERGİSİ

"IS, GUC" INDUSTRIAL RELATIONS AND HUMAN RESOURCES JOURNAL

2018 Cilt/Vol: 20/Num:1 Sayfa/Page: 1-16

Editörler Kurulu / Executive Editorial Group

Aşkın Keser (Uludağ University)
K. Ahmet Sevimli (Uludağ University)
Şenol Baştürk (Uludağ University)

Editör / Editor in Chief

Şenol Baştürk (Uludağ University)

Yayın Kurulu / Editorial Board

Doç. Dr. Erdem Cam (ÇAŞGEM)
Yrd. Doç. Dr. Zerrin Fırat (Uludağ University)
Prof. Dr. Aşkın Keser (Uludağ University)
Prof. Dr. Ahmet Selamoğlu (Kocaeli University)
Yrd. Doç. Dr. Ahmet Sevimli (Uludağ University)
Prof. Dr. Abdulkadir Şenkal (Kocaeli University)
Doç. Dr. Gözde Yılmaz (Marmara University)
Yrd. Doç. Dr. Memet Zencirkıran (Uludağ University)

Uluslararası Danışma Kurulu / International Advisory Board

Prof. Dr. Ronald Burke (York University-Kanada)
Assoc. Prof. Dr. Glenn Dawes (James Cook University-Avustralya)
Prof. Dr. Jan Dul (Erasmus University-Hollanda)
Prof. Dr. Alev Efendioğlu (University of San Francisco-ABD)
Prof. Dr. Adrian Furnham (University College London-İngiltere)
Prof. Dr. Alan Geare (University of Otago- Yeni Zelanda)
Prof. Dr. Ricky Griffin (TAMU-Texas A&M University-ABD)
Assoc. Prof. Dr. Diana Lipinskiene (Kaunos University-Litvanya)
Prof. Dr. George Manning (Northern Kentucky University-ABD)
Prof. Dr. William (L.) Murray (University of San Francisco-ABD)
Prof. Dr. Mustafa Özbilgin (Brunel University-UK)
Assoc. Prof. Owen Stanley (James Cook University-Avustralya)
Prof. Dr. Işık Urla Zeytinoğlu (McMaster University-Kanada)

Ulusal Danışma Kurulu / National Advisory Board

Prof. Dr. Yusuf Alper (Uludağ University)
Prof. Dr. Veysel Bozkurt (İstanbul University)
Prof. Dr. Toker Dereli (Işık University)
Prof. Dr. Nihat Erdoğan (İstanbul Şehir University)
Prof. Dr. Ahmet Makal (Ankara University)
Prof. Dr. Ahmet Selamoğlu (Kocaeli University)
Prof. Dr. Nadir Suğur (Anadolu University)
Prof. Dr. Nursel Telman (Maltepe University)
Prof. Dr. Cavide Uyargil (İstanbul University)
Prof. Dr. Engin Yıldırım (Anayasa Mahkemesi)
Prof. Dr. Arzu Wasti (Sabancı University)

İş, Güç, Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi, yılda dört kez yayınlanan hakemli, bilimsel elektronik dergidir. Çalışma hayatına ilişkin makalelere yer verilen derginin temel amacı, belirlenen alanda akademik gelişime ve paylaşım katkısında bulunmaktadır. "İş, Güç," Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi, 'Türkçe' ve 'İngilizce' olarak iki dilde makale yayınlanmaktadır.

"Is, Güc" The Journal of Industrial Relations and Human Resources is peer-reviewed, quarterly and electronic open sources journal. "Is, Güc" covers all aspects of working life and aims sharing new developments in industrial relations and human resources also adding values on related disciplines. "Is, Güc" The Journal of Industrial Relations and Human Resources is published Turkish or English language.

TARANDIĞIMIZ INDEXLER



Dergide yayınlanan yazılardaki görüşler ve bu konudaki sorumluluk yazarlarına aittir.
Yayınlanan eserlerde yer alan tüm içerik kaynak gösterilmeden kullanılamaz.

All the opinions written in articles are under responsibilities of the authors.
The published contents in the articles cannot be used without being cited

“İş, Güç” Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi - © 2000- 2017

“Is, Güc” The Journal of Industrial Relations and Human Resources - © 2000- 2017

İÇİNDEKİLER

Yıl: 2018 / Cilt: 20 Sayı: 1

SIRA	MAKALE BAŞLIĞI	SAYFA NUMARALARI
1	Prof. Dr. Nuran BAYRAM - Ölçme Değişmezliği ve Çoklu Grup Analizleri	5
2	Nihal YAZICI, Doç. Dr. Senay YÜRÜR - Deontolojik Adalet: Örgütteki Kültürel Bağlamın Etkisi	21
3	Doç. Dr. Ali ERYILMAZ, Uzm.Psik.Dan. Ahmet KARA - Öğretmen Adaylarının Kariyer Uyumluluklarının Cinsiyet ve Algılanan Kontrol Açısından İncelenmesi	43
4	Prof. Dr. Enver ÖZKALP, Doç. Dr. Harun YILDIZ - Olumlu ve Olumsuz Sanal Kaytarma Davranışının İşteki Stres Üzerindeki Etkisi	57
5	Dr. Öğr. Üyesi İrem METİN ORTA, Arş. Gör. Elis GÜNGÖR - Sanal Kaytarmanın Öncülleri, Sonuçları ve Kontrolü Üzerine Bir Değerlendirme	79

ÖLÇME DEĞİŞMEZLİĞİ VE ÇOKLU GRUP ANALİZLERİ

Prof. Dr. Nuran Bayram
Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Ekonometri Bölümü
nuranb@uludag.edu.tr

ÖZET

Yapılan çalışmalarda bireylerin tutum veya algılarını ölçmek için geliştirilen ölçeklerin psikometrik niteliklerinin ölçeğin uygulanacağı tüm gruplarda (cinsiyete, sosyo-ekonomik durum, etnik köken vb) değişmezliğinin test edilmesi önemlidir. Çünkü geliştirilen bir ölçeğin tüm gruplarda aynı özelliği ölçtüğü varsayılır. Bu varsayım altında yapılan karşılaştırma ve analizlerin doğruluğu anlamlı olur. Eğer bu durum gerçekleşmezse o zaman yapılan analiz ve karşılaştırmalar anlamlılığını kaybedecektir. Bu nedenle öncelikle çalışmalarda kullanılacak ölçeklerin gruplarda ölçme değişmezliğini sağlayıp sağlamadığı test edilmelidir. Bu çalışmada doğrulayıcı faktör analizi ve yapısal eşitlik modellemesi uygulamalarında ölçme eşdeğerliliğinin nasıl sağlandığı konusu ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Biçimsel Değişmezlik, Ölçme Değişmezliği, Yapısal Değişmezlik*

ABSTRACT

It is important to test the invariance in all groups (sex, socio-economic status, ethnicity, etc.) where the psychometric qualities of the scales developed to measure the attitudes or perceptions of the individuals in the studies will apply to the scale. Because a developed scale is assumed to measure the same property in all groups. The validity of the comparison and analysis made under this assumption is significant. If this does not happen then analysis and comparison will lose significance. For this reason, firstly, the scales to be used in the studies should be tested in groups to see if they provide the measurement invariance. In this study, the issue of how to provide measurement invariance in confirmatory factor analysis and structural equation modeling is discussed.

Keywords: *Configural Invariance, Measurement Invariance, Structural Invariance*

1. GİRİŞ

Ele alınan bir ölçeğin ölçme eşdeğerliği veya ölçme değişmezliğinin (measurement invariance - MI) sağlanması ölçülen değişkenin farklı gruplarda da kullanılması açısından önemlidir. Yani bireylerin tutum veya algılarını ölçmek için geliştirilen ölçeklerin psikometrik niteliklerinin ölçeğin uygulanacağı tüm gruplarda değişmezliği test edilmelidir. Örneğin bir psikiyatrik rahatsızlığın altında yatan psikolojik yapının farklı cinsiyetler, farklı ülkeler veya kültürler arasında aynı şekilde işlev gördüğünün kabul edilebilir edilemeyeceğine karar verirken ölçeğin ölçme değişmezliğinin sağlanmış olması gerekir. Dolayısıyla bu tarz ölçme aracının geliştirilmesinde ele alınan hipotezlere bağlı olarak cinsiyete, sosyo - ekonomik duruma, etnik kökene, herhangi bir özelliğe sahip olup olmamaya ya da olası başka gruplayıcı değişkenlere bağlı olarak ölçme sonuçlarının birbirine eşit olup olmadığı test edilmelidir (Hortensius 2012; Başusta 2010; Byrne vd. 1989; Byrne 2004).

Geliştirilen bir ölçeğin tüm gruplarda aynı özelliği ölçtüğü varsayılır. Bu varsayım altında yapılan karşılaştırma ve analizlerin doğruluğu anlamlı olur. Eğer bu durum gerçekleşmezse o zaman yapılan analiz ve karşılaştırmalar anlamlılığını kaybedecektir. Bu nedenle öncelikle çalışmalarda kullanılacak ölçeklerin gruplarda ölçme değişmezliğini sağlayıp sağlamadığı test edilmelidir.

Bir ölçeğin birden fazla grupta aynı yapıya sahip olması demek, söz konusu ölçeğin maddelerinin faktör yüklerinin, faktörler arası korelasyonların ve hata varyans-kovaryanslarının aynı olması demektir (Uzun & Öğretmen 2010). Yapılan karşılaştırmalar sonucu tüm parametrelerin eşitliği söz konusuysa ele alınan ölçeğin gruplar için değişmez olduğu söylenebilir.

2. Değişmezlik Türleri

Ölçme değişmezliği çalışmalarında iki tür yaklaşım söz konusudur. Birincisi ve en yaygın olarak kullanılanı kovaryans yapılarının eşdeğerliğinin test edildiği Çoklu Grup Doğrulayıcı Faktör Analizi (Multi

Group Confirmatory Factor Analysis - MGCFA), ikincisi de kovaryans yapılarıyla birlikte ortalama yapılarının da karşılaştırıldığı Ortalama ve Kovaryans yapılarının eşdeğerliğinin test edildiği Çoklu Grup Doğrulayıcı Faktör Analizi (Mean and Covariance Structure - MACS) analizidir (Somer vd. 2009; Dimitrov 2010; Başusta 2010).

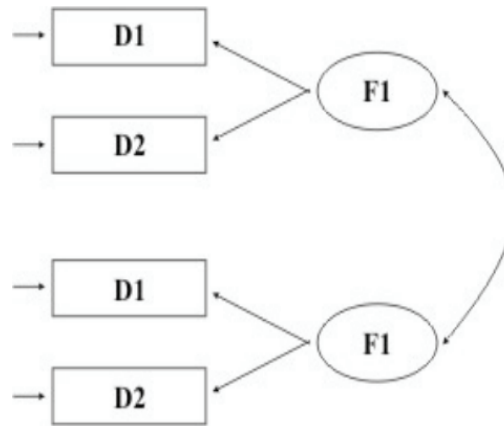
Önceleri yaygın bir şekilde ölçme değişmezliğinin testinde MGCFA kullanılırken son yıllarda regresyon sabitinin de karşılaştırma grupları bakımından eşdeğer olup olmadığının test edilmesi gerektiği vurgulandığı için MACS tercih edilmektedir. MACS de daha önce de belirtildiği gibi, ölçme aracında kovaryans yapıları ile birlikte ortalama yapıları da analiz edilmektedir. Yani MACS modelde gözlenen değişkenlerin puan ortalamaları da analize dahil edilmektedir. Çoklu grup analizlerinde üç tür değişmezlik dikkate alınır (Byrne vd. 1989; Steenkamp & Baumgartner 1998; Dimitrov 2010):

1-Biçimsel Değişmezlik

2-Ölçme Değişmezliği

- Metrik Değişmezlik
- Skalar Değişmezlik
- Hata Değişmezliği

3-Yapısal Değişmezlik



Şekil 1. Kavramsal Model¹

2. 1. Biçimsel Değişmezlik

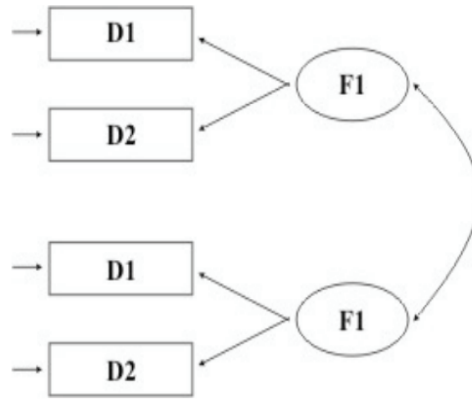
Birden fazla grup söz konusu olduğunda her grup için biçimsel değişmezliğin (configural invariance) test edilmesi gerekir. Biçimsel değişmezliği test etmede ilk olarak her bir grup için ayrı ayrı tahmin edilen temel yada başlangıç modeli (baseline model) tanımlamak gerekir. Ayrıca herhangi bir kısıtlama olmaksızın modelin tahmini söz konusudur. Tüm model parametreleri serbestçe tahmin edilir.

Biçimsel değişmezliğin incelendiği ilk aşamada, ele alınan teoriye bağlı olarak kavramsal yapı tüm gruplarda aynı olduğu hipotezi test edilir. Diğer bir ifade ile grupların aynı faktör yapısına sahip olup olmadığı incelenir. Aynı ölçme aracının uygulandığı iki grupta faktör yapılarının birbirinden farklı olması, bu ölçme aracının her grupta farklı bir psikolojik özelliği ölçtüğünü gösterir. Böyle bir durumda aynı ölçme aracıyla ölçme yapılıyor olmasına rağmen iki gruptan elde edilen sonuçların aynı anlama

1 Tüm Şekiller için Kaynak: *Milfont & Fischer (2010)*

gelmediği yorumu yapılır. Bu nedenle, ölçme modeli için biçimsel değişmezlik test edilirken sadece gruplar için faktör sayısı ve yapısı sınırlandırılır.

Biçimsel değişmezliğin sağlanması, farklı gruplarda aynı yapının ölçüldüğünü gösterir. Yani her iki grupta da kavramsal yapının aynı olduğu söylenir. Gruplar için aynı faktör sayısı ve yapısına sahip modellerin elde edilmiş olması, ölçüm eşdeğerliğinin sonraki aşamalarının test edilmesine olanak sağlamaktadır. Eğer biçimsel değişmezlik koşulu sağlanamaz ise, bu durum gruplarda farklı yapıların ölçüldüğünü gösterir. Bu nedenle, ölçme eşdeğerliğinin sonraki aşamalarında model karşılaştırmalarının yapılmasının bir anlamı yoktur (Milfont & Fischer 2010).



Şekil 2. Her Grupta Aynı Faktör Sayısı ve Yapısının Testi

2.2. Ölçme Değişmezliği

Ölçme değişmezliğinde oluşturulan modeller ile gözlenen değişkenler ve gizil yapılar arasındaki ilişkiler test edilir. Ölçme değişmezliği testleri iç içe geçmiş (nested) modellerin hiyerarşik bir şekilde test edilmesi ile gerçekleştirilir. Eğer modellerde hiyerarşik olarak eşitlik sağlanmazsa bir sonraki modelin testine gerek yoktur.

Ölçme değişmezliği kendi içinde *metrik*, *skalar* ve *hata* değişmezliği olarak üç durumu barındırır. Ayrıca ölçme değişmezliği *zayıf* (*weak invariance*), *güçlü* (*strong invariance*) ve *katı* (*strict invariance*) ölçme değişmezliği olmak üzere üç düzeyde ifade edilir (Dimitrov 2010).

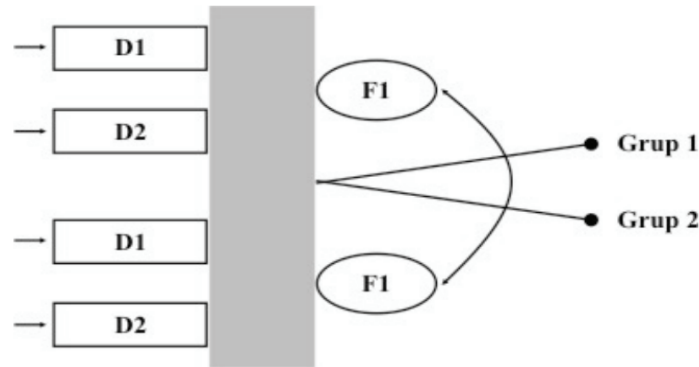
- 1- Metrik Değişmezlik Modeli: Gruplarda faktör yüklerinin eşit olması
- 2- Skalar Değişmezlik Modeli: Gruplarda madde (gözlenen değişkenler) regresyon sabitlerinin eşit olması
- 3- Hata Değişmezliği Modeli: Gruplarda madde (gözlenen değişkenlerin) hata varyans-kovaryanslarının eşitliği

Yapılan çalışmalarda *metrik değişmezliğin sağlanması zayıf değişmezliği*, *skalar değişmezliğin sağlanması güçlü değişmezliği* ve *hata değişmezliğinin sağlanması da katı değişmezliği* ifade etmektedir.

2.2.1. Metrik Değişmezlik Modeli

Metrik değişmezlik (metric invariance) modelinde, grupların gizil değişkene ait ölçme biriminin benzer olup olmadığı test edilir. Yani, gözlenen değişkenler her iki grupta da gizil değişkenler tarafından aynı şekilde ölçülür. Metrik değişmezlik test edilirken faktör sayısı ve yapısı ile birlikte faktör yükleri

de sınırlandırılmaktadır. Eğer metrik değişmezlik sağlanamaz ise, bu durumda grupların farklı ölçme birimlerine sahip olduğu söylenebilir.

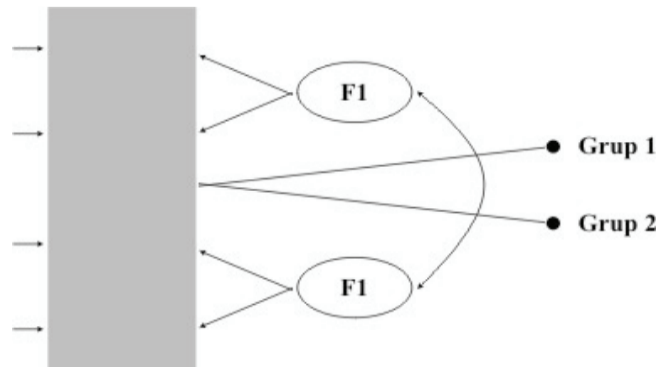


Şekil 3. Metrik Değişmezlik: Gruplar için Aynı Faktör Yükleri

Eğer metrik değişmezlik modeli sağlanmışsa bu durumda *Zayıf Ölçme Değişmezliği* olduğu söylenir.

2.2.2. Skalar Değişmezlik Modeli

Skalar değişmezlik (scalar invariance) veya regresyon sabiti değişmezlik modelinde, grupların faktör ortalamaları karşılaştırılır. Yani, gruplarda madde regresyon sabitlerinin eşit olup olmadığı test edilir. Bu durumda skalar değişmezlik test edilirken, hiyerarşik olarak test edildiği için, faktör yapısı ve faktör yüklerine ek olarak regresyon sabiti de sınırlandırılmaktadır.



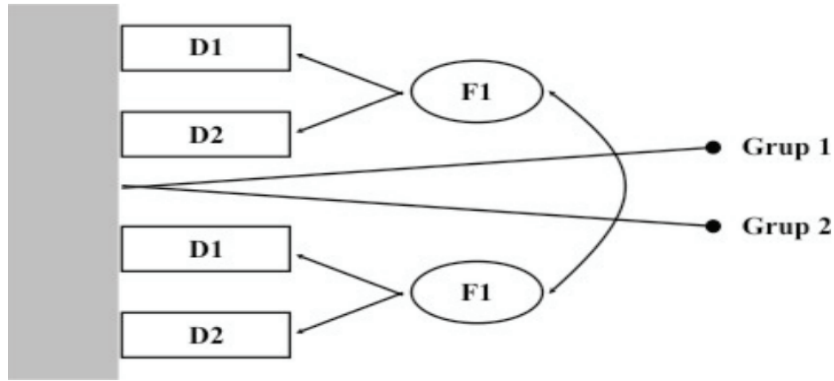
Şekil 4. Skalar Değişmezlik: Gruplar için Aynı Faktör Ortalamaları

Hem metrik hem de skalar değişmezlik sağlandığında *Güçlü Ölçme Değişmezliği* olduğu söylenir. Güçlü ölçme değişmezliği altında gruplarda faktör ortalamalarının karşılaştırılmasına izin verilebilir. Eğer skalar değişmezlik sağlanmazsa, bu durumda güçlü ölçme değişmezliğinden bahsedilemez sadece zayıf değişmezlikten bahsedilir. Fakat sadece zayıf değişmezliğin geçerliliği regresyon sabitlerinin madde yanlılığının (item bias) varlığına işaret eder.

2.2.3. Hata Değişmezlik Modeli

Ölçme değişmezliğinin son modeli hata değişmezliği modelidir. Bu modelde gruplarda maddelerin ya da gözlenen değişkenlerin hata varyans-kovaryanslarının eşit olup olmadığı test edilir. Diğer bir

ifade ile her iki grupta da hata varyanslarında değişmezlik test edilir. Burada her iki gruptaki farklılık grupların kendisinden kaynaklanır. Yani ölçme aracından kaynaklanan farklılık söz konusu değildir.



Şekil 5. Hata Değişmezliği: Gruplar için Hata Varyansları Aynı

Metrik, skalar ve hata değişmezliği sağlandığında *Katı Ölçme Değişmezliği* olduğu söylenir. Diğer bir ifade ile katı ölçme değişmezliği altında gruplarda eşit faktör yükleri, eşit gösterge regresyon sabitleri ve eşit madde hata varyans-kovaryansları söz konusudur. Katı ölçme değişmezliği olduğu zaman herhangi bir madde üzerindeki grup farklılıkları sadece ortak faktör üzerindeki grup farklılıklarından kaynaklanmaktadır.

Yapılan analizlerde gruplar için biçimsel değişmezlikle birlikte bu üç modelin değişmezliğinin sağlanması *tam değişmezlik* olarak adlandırılır. Fakat bazen uygulamada bu mümkün olmamaktadır. Bu modellerin gruplarda tamamı yerine bir kaçının değişmezliğinin sağlanması durumunda ise *kısmi (partial invariance) değişmezliğinden* söz edilir. Kısmi ölçme değişmezliği iki durumda ele alınabilir. Birincisi, ölçümler tüm gruplarda değil ama bazı gruplarda değişmez olduğunda ve ikincisi parametrelerin tümünde değil ama bazılarında gruplarda değişmezlik olduğunda söz konusudur.

Örneğin yapılan model testlerinde ölçme aracı için biçimsel ve metrik değişmezlik sağlanmış, fakat skalar değişmezlik sağlanmamış olsun. Bu durumda ya hiyerarşik modelin testi sona erdirilir ve ölçme aracı için sadece metrik değişmezlik sağlandığı belirtilir ya da modifikasyon indeksleri kullanılarak yeni tahminler yapılır. Eğer modifikasyon indeksleri ile çalışmaya devam edilecekse bu durumda ele alınan modeller *kısmi değişmezlik* olarak adlandırılmaktadır.

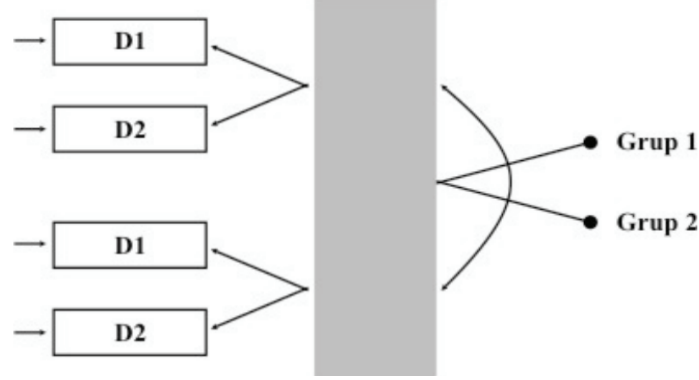
2.3. Yapısal Değişmezlik

Daha önce de belirtildiği gibi Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ölçüm modeli olarak da adlandırılmaktaydı. Bununla birlikte, iki ayrı ölçüm modelinin birbiri ile bağlantılı olarak modellenmesi de yapısal model olarak ele alınmaktaydı. Dolayısıyla, gizil değişkenler veya faktörler arasındaki ilişkilerin ele alındığı modeller yapısal modeller olarak tanımlanmaktaydı.

Modellerin yapısal bölümündeki değişmezliğinin test edilmesi yapısal değişmezlik olarak ele alınmaktadır. Yapısal değişmezlik faktör varyans ve kovaryanslarının değişmezliğini ifade eder. Faktör varyans veya kovaryans karşılaştırması sadece faktör yükleri değişmez olduğunda anlamlıdır. Bu grupta faktör varyansı, faktör kovaryansı ve faktör ortalama değişmezliği olmak üzere yaygın olarak üç model kullanılır.

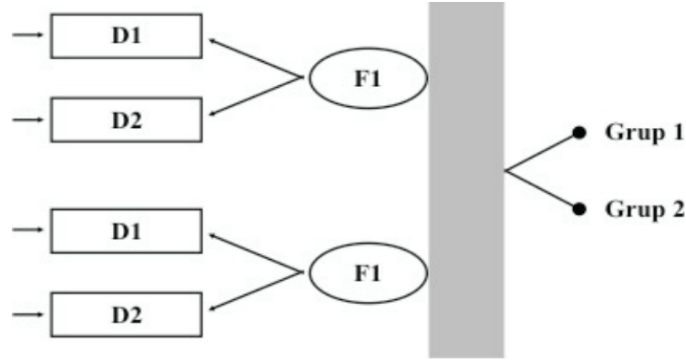
- 1- Faktör Varyans Değişmezlik Modeli
- 2- Faktör Kovaryans Değişmezlik Modeli
- 3- Faktör Ortalama Değişmezlik Modeli

2.3.1. Faktör Varyans Değişmezlik Modeli: Faktör varyansının değişmezliği bir faktör üzerindeki skorların aralığının (range) gruplarda değişmediğini gösterir. Bu model tüm faktör varyanslarının gruplarda aynı olduğu sınırlandırılması ile test edilir.



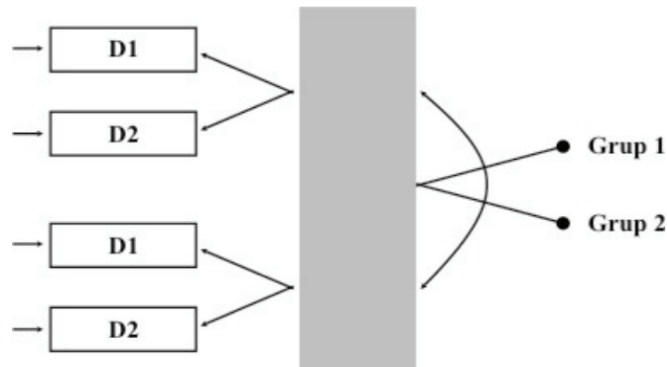
Şekil 6. Gruplarda Faktör Varyansları Aynı

2.3.2. Faktör Kovaryans Değişmezlik Modeli: Faktör kovaryansının değişmezliği değerlendirilir. Model tüm gruplarda gizil değişkenlerin aynı ilişkiye sahip olduğunu ima eder. Bu model tüm faktör kovaryanslarının gruplarda aynı olduğu sınırlandırılması ile test edilir.



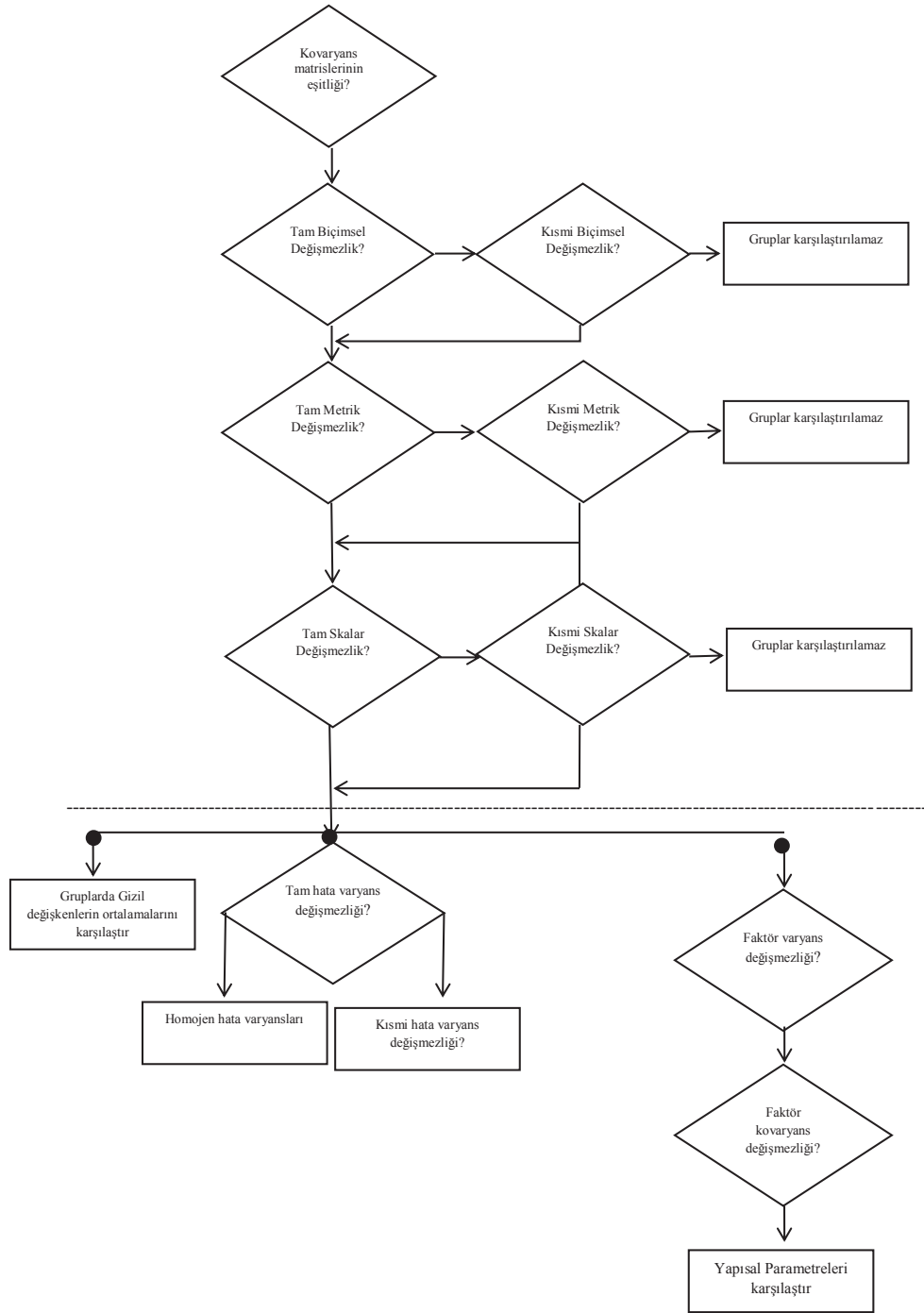
Şekil 7. Gruplarda Faktör Kovaryansları Aynı

2.3.3. Faktör Ortalama Değişmezlik Modeli: Gruplarda faktör ortalamalarının değişmezliğini gösterir. Bu model tüm faktör ortalamalarının gruplarda aynı olduğu sınırlandırılması ile test edilir.



Şekil 8. Gruplarda Faktör Ortalamaları Aynı

Gruplar için değişmezliğin testine yönelik şematik sunum aşağıda verilmiştir.



Şekil 9. Gruplar arası değişmezliğin akış şeması

Kaynak: Milfont & Fischer (2010)

3. Sonuç

Tüm belirtilen modellerin geçerliliğinin test edilmesinde en yaygın olarak iç içe geçmiş iki modelden elde edilen Ki-kare ve CFI değerleri kullanılır. İki model için söz konusu değerlerin farkları alınarak $\Delta\chi^2$ ve ΔCFI hesaplanır (Cheung & Rensvold 2002; Harrington 2008; Huang vd. 2010). Buna göre, istatistiksel olarak anlamsız bir $\Delta\chi^2$ değeri gruplarda ölçme eşdeğerliğinin sağlandığını gösterir.

Ayrıca, iki modelin karşılaştırılması sonucunda elde edilen ΔCFI değeri 0.01 değerine eşit ya da küçük ($\Delta CFI \leq 0.01$) ise gruplarda ölçme eşdeğerliğinin sağlandığını gösterir.

Ortalama ve regresyon sabiti olmaksızın modellemede ilk olarak, gruplar için faktör yüklerinin değişmezliği, ardından, faktör varyansları ve kovaryanslarının değişmezliği ve son olarak da hata varyanslarının ve kovaryanslarının değişmezliği hiyerarşik olarak test edilir. Uygulanan modellerde herhangi bir modifikasyon indeksine başvurulmadığında *tam ölçme değişmezliğinin* söz konusu olduğu söylenir.

Faktör ortalamalarını karşılaştırmada öncelikle ele alınan gruplar için ayrı ayrı doğrulayıcı faktör analizi uygulanarak modellerin uyum iyiliği değerlerine bakılır. Bu tarz modellemede grupların faktör yüklerinin, ölçülen/gözlenen değişkenlerin regresyon sabitlerinin, yapısal bölümündeki ortalamaların, varyans - kovaryanslarının ve ölçüm bölümündeki hata değişkenlerinin varyans - kovaryanslarının değişmezliği hiyerarşik olarak test edilir. Hiyerarşik analiz sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde ilgili ölçek için gruplarda *tam ölçme değişmezliğinin* sağlandığı görülürse, ilgili ölçeğin gruplarda faktör yapısının, faktör yüklerinin, regresyon sabitlerinin ve hata varyanslarının değişmezliği söz konudur.

Çoklu grup analizinde grupların faktör yüklerinin, ölçülen/gözlenen değişkenlerin regresyon sabitlerinin, yapısal bölümündeki regresyon yüklerinin, yapısal bölümdeki gizil endojen değişkenlerin tahmini için denklemlerdeki regresyon sabitlerinin, yapısal bölümdeki gizil egzogen değişkenlerin ortalamasının, yapısal bölümdeki gizil egzogen değişkenlerin varyans- kovaryanslarının, yapısal bölümdeki hata değişkenlerinin varyans-kovaryanslarının ve tüm parametrelerin gruplarda değişmezliği hiyerarşik olarak test edilir.

Daha önce de belirtildiği gibi, eğer gruplarda model değişmezliği sağlanamazsa, modifikasyon indekslerine başvurarak analizler tekrar ele alınabilir. Bu durumda elde edilecek analiz sonuçları *kısmi* olarak adlandırılır.

KAYNAKLAR

- Başusta N. Bilge. (2010). Ölçme Eşdeğerliği. Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi, Kış 2010, 1(2), 58-64
- Byrne Barbara M. (2004). Testing for Multigroup Invariance Using AMOS Graphics: A Road Less Traveled, Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 11:2, 272-300
- Byrne, B. M., Shavelson, R. J., & Muthén, B. (1989). Testing for the equivalence of factor covariance and mean structures: The issue of partial measurement invariance. *Psychological Bulletin*, 105 (3): 456-466.
- Cheung, G.W., & Rensvold, R.B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing MI. *Structural Equation Modeling*, 9, 235-55.
- Dimitrov D (2010). Testing for Factorial Invariance in the Context of Construct Validation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 43, 121-149.
- Harrington Donna. (2008). Confirmatory Factor Analysis. Oxford Scholarship Online
- Hortensius Lian. (2012). Project for Introduction to Multivariate Statistics: Measurement Invariance. <http://www.tc.umn.edu/~hort005/docs/MeasurementInvariance.pdf>
- Huang, D., Zhou, M., Wang, L., & Zhang, J. (2010). Gender difference in motives of knowledge searching: Measurement invariance and factor mean comparisons of the interest/deprivation epistemic curiosity. *Proceedings of 2010 IEEE 2nd Symposium on Web Society*, 258-264.
- Milfont, T. L., Fisher, R. (2010). Testing measurement invariance across groups: Applications in cross-cultural research. *International Journal of Psychological Research*, 3, 111-121.
- Somer, O., Korkmaz, M., Dural, S. ve Can, S. (2009). Ölçme eşdeğerliğinin yapısal eşitlik modellemesi ve madde cevap kuramı kapsamında incelenmesi. *Türk Psikoloji Dergisi*, Aralık 2009, 24(64), 61-75.
- Steenkamp, J.-B. E. M., & Baumgartner, H. (1998). Assessing measurement invariance in crossnational consumer research. *Journal of Consumer Research*, 25: 78-90.
- Tae Min Song, Ji-Young An, Laura L. Hayman, Jong-Min Woo & Young-Hee Yom (2016) Stress, Depression, and Lifestyle Behaviors in Korean Adults: A Latent Means and Multi-Group Analysis on the Korea Health Panel Data, *Behavioral Medicine*, 42:2, 72-81
- Uzun B., Öğretmen T. (2010). Fen Başarısı İle İlgili Bazı Değişkenlerin TIMSS-R Türkiye Örnekleminde Cinsiyete Göre Ölçme Değişmezliğinin Değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, Cilt 35, Sayı 155.

