

AÇIKLAYICI FAKTÖR ANALİZİ

Dr. Hakan BEKTAŞ

Beta

Yayın No : 3507
İşletme-Ekonomi Dizisi : 855

1. Baskı – Şubat 2017 – İSTANBUL

ISBN 978 - 605 - 333 - 851 - 2

Copyright® Bu kitabın bu basısının Türkiye'deki yayın hakları BETA Basım Yayım Dağıtım A.Ş.'ye aittir. Her hakkı saklıdır. Hiçbir bölümü ve paragrafı kısmen veya tamamen ya da özet halinde, fotokopi, faksimile veya başka herhangi bir şekilde çoğaltılamaz, dağıtılamaz. Normal ölçüyü aşan iktibaslar yapılamaz. Normal ve kanunî iktibaslarda kaynak gösterilmesi zorunludur.

Dizgi : Beta Basım A. Ş.
Baskı-Cilt : Birlik Fotokopi Baskı Ozalit Gıda San. Tic. Ltd. Şti.
Nispetiye Mah. Birlik Sokak No: 2
Nevin Arıcan Plaza 1. Levent/Beşiktaş/İST.
Tel: (0-212) 269 30 00 (Sertifika No. 20179)
Kapak Tasarım : Sinan Altun

Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş. (Sertifika No: 16136)
Narlıbahçe Sok. No: 11 Cağaloğlu -İSTANBUL
Tel : (0212) 511 54 32 - 519 01 77
Fax: (0212) 513 87 05 - 511 36 50
www.betayayincilik.com

PREFACE

Factor analysis is one of the great success stories of statistics in the social sciences, because it makes it possible to study the relationship between latent variables that are unmeasurable. Factor analysis provides a way of going beyond empirical variables and reaching the latent variables that underlie them. Dr. Pere J. Ferrando and I decided to create and develop FACTOR largely as the result of our stand on the exploratory vs. confirmatory controversy and our dissatisfaction with the technical treatment generally given to Confirmatory Factor Analysis by standard programs. This treatment is very poor and reflects the still dominant position that Confirmatory Factor Analysis is the way to go, and that Exploratory Factor Analysis is, at best, a rough precursor, useful only when there is no 'a priori' assumption regarding the structure of the item responses. Our position, however, is that modelling item responses using a fully confirmatory solution in which all the items behave as markers of a single factor (i.e. a strict independent-cluster solution) is unrealistic. And, if an overly restrictive solution of this type is forced on the data, two main problems are expected to arise: (a) poor fit, especially as the test becomes longer and the sample increases, and (b) biased parameter estimates, particularly the inter-factor correlations. Overall, we feel that most of the items found in practice are factorially complex, and that a flexible Exploratory Factor Analysis solution is generally much more appropriate and 'natural' than a strict Confirmatory Factor Analysis solution.

Our opinion is that Exploratory Factor Analysis is a structural equation model that can be fitted and assessed in the same ways as any other model of this type (including, indeed, the Confirmatory Factor Analysis model). This, however, is not usually reflected in Exploratory Factor Analysis software implementations. While Confirmatory Factor Analysis solutions can be fitted with such sophisticated procedures as robust maximum likelihood or weighted least squares, and assessed with goodness-of fit indices such as RMSEA, CFI, GFI or NNFI, EFA solutions generally have to make do with principal axis extraction procedures and approximate model-data fit criteria such as 'proportion of explained variance' or 'eigenvalues greater than one'. This 'discriminatory' treatment tends to widen the gap between the 'technically sophisticated' Confirmatory Factor Analysis model and the 'second class' approximate Exploratory Factor Analysis model. This gap, however, is patently false.

The implementation of software to compute Exploratory Factor Analysis, however, is not enough to fill this gap. Handbooks are also needed to explain the methodology of the sophisticated procedures. In this regard, the present handbook by Dr. Hakan Bektas is a perfect complement to FACTOR. It enables readers who may not be familiar with factor

analysis to understand the methods, procedures and indices. The author has taken a great deal of trouble to use illustrative examples to show how to use the analysis. In this way, readers can understand how to analyze their own data.

We are infinitely grateful to the faithful researchers who have put their trust in our software, and the methodological improvements implemented (many of which reflect our positions and/or were proposed by us). We are glad to know that we are helping other researchers to carry out their own research, and that we have inspired other authors to produce teaching materials.

Urbano Lorenzo-Seva

Universitat Rovira i Virgili, Spain

ÖNSÖZ

Sosyal ve davranışsal bilimlerde, araştırmacılar genellikle doğrudan gözlenemeyen teorik yapılarla ilgilenmektedir. Gizil değişkenler ya da faktörler olarak adlandırılan bu yapılar, doğrudan gözlenemediğinden direkt ölçülememektedir. Bu nedenle; söz konusu gizil değişkenler ya da faktörler, doğrudan gözlenebilen değişkenler aracılığıyla dolaylı olarak ölçülmektedir. Gizil değişkenleri ya da faktörleri temsil ettiği düşünülen bu değişkenler, gözlenen, manifest veya gösterge değişkenler olarak isimlendirilmektedir. Bu bilgilerden hareketle, gözlenen değişken kümesi ile onun ardında yatan gözlenemeyen yapılar arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak incelenmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Örneğin; bir pazar araştırmacısı, tüketicilerin belirli bir ürüne/hizmete ilişkin algısını ve düşüncesini ölçmek istediğinde ya da bir firma sahibi, işletmesinin imajını ölçmek istediğinde aslında gözlenemeyen yapılarla ilgilenecektir. Bahsedildiği üzere, doğrudan gözlenemeyen yapıları temsil ettiği düşünülen gözlenen değişkenler kullanılarak dolaylı olarak ölçme işlemi gerçekleştirilecektir. Ardından ise araştırmacı, çok fazla gözlenen değerden oluşan bir veri kümesi yani çok değişkenli bir veri matrisi ile karşı karşıya kalacaktır. Bu aşamada araştırmacı, çok sayıda gözlenen değerden oluşan veri kümesinin ardındaki faktör yapısını bilmek isteyecektir. Bir diğer ifadeyle, büyük ve karmaşık veri kümesini basitleştirmek ve anlaşılabilir kılmayı amaçlayacaktır. Bu amaç doğrultusunda ise araştırmacının, yaklaşık yüzyıl önce geliştirilmiş ve hala en yaygın kullanılan istatistiksel yöntemlerden biri olan faktör analizini kullanması önerilmektedir.

Faktör analizi; çok sayıda gözlenen değişken arasındaki doğrusal ilişkilere dayanarak kavramsal olarak anlamlı ve nispeten daha az sayıda gizil değişken keşfetmeyi amaçlayan çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden biridir. Faktör analizi yöntemi, Charles Spearman tarafından 20.yy'ın başında geliştirilmesine rağmen kategorik veriler için uygulanabilirliği hususunda tartışmalar geçmişten bu yana süregelmektedir. Bu tartışma gözlenen değişkenlerin genellikle ikili ya da az sayıda sıralı kategoriden oluştuğu sosyal ve davranışsal bilimlerde, araştırmacılar için daha fazla ilgi uyandırmıştır.

Bu çalışmada faktör analizinin kuramsal yapısı ele alınmış ve ardından ampirik bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Kitabın birinci bölümünde; gözlenen ve gözlenemeyen değişken kavramlarından bahsedilmiş olup faktör analizi yönteminin önemine dikkat çekilmiştir. Buradan hareketle, faktör analizi yönteminin ortaya çıkış süreci ve tarihsel gelişimi aktarılmıştır. Takip eden bölümde; faktör analizi yöntemine ait temel kavramlar detaylı olarak tanımlanmış ve araştırma sorusunun yanıtlanması için faktör analizinin uygun bir yöntem olup olmadığının incelenmesinden analizin varsayımlarının ve uygulanabilirliğinin araştırılmasına kadar tüm aşamalar ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Kitabın üçüncü bölümünde ise, veri kümesinin özel-

likleri doğrultusunda kullanılması önerilen faktör tahmin metotlarına yer verilmiş olup; uygun faktör sayısının belirlenmesi, faktör döndürme yöntemleri ve faktör skorlarının hesaplanması hususlarına ilişkin bilgiler de sunulmuştur. Kitabın son kısmı olan dördüncü bölümde ise; ortak faktör modeli çerçevesinde ele alınmış olan faktör analizi yönteminin aşamaları, ampirik bir çalışma üzerinden FACTOR programı kullanılarak anlatılmıştır.

Bu kitabı yazmamdaki temel motivasyonum, sosyal ve davranışsal bilimlerde gözlenen değişkenlerin genellikle ikili olmasına ya da az sayıda sıralı kategoriden meydana gelmesine rağmen, yaygın kullanılan paket programlarda öntanımlı (default) olarak genellikle Pearson korelasyon katsayısına dayanan faktör analizinin uygulanması neticesinde; yanıtıcı bulgulara ulaşıldığı hususunda farkındalık yaratmaktır. Bu amaç doğrultusunda; ücretsiz ve kullanımı kolay bir program olan ve ortak faktör modelini tahmin etmek için geliştirilen, aynı zamanda araştırmacıya veri kümesinin özelliklerine göre seçenekler de sunan FACTOR programı tanıtılmıştır.

“İkili Değişkenler için Faktör Analizi: Çalışma Yaşamı Kalitesi Üzerine Bir Uygulama” başlıklı doktora tezimden türeterek yazdığım bu kitabın ortaya çıkmasındaki katkılarından ve lisansüstü öğrenimim boyunca bilgilerimi ve zamanını benden esirgmeden her konuda yol gösterip destek olduğundan dolayı doktora tez danışmanım değerli hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa TEKİN’e teşekkürlerimi sunarım. Bu kitabın her aşamasında bilgisini, zamanını, sabrını ve desteğini esirgmeden hep yanımda olan ve pozitif enerjisiyle her zaman daha iyisini yapmam konusunda beni motive eden değerli hocam Sayın Doç. Dr. Sema ULUTÜRK AKMAN’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Kitabın son bölümünde yer alan ampirik çalışmayı gerçekleştirirken kullandığım FACTOR programının geliştiricileri olan ve kitap yazım sürecinde desteklerini esirgemeyen Sayın Dr. Urbano Lorenzo-Seva ve Sayın Dr. Pere Joan Ferrando’ya teşekkür ederim. Ayrıca bugüne dek üzerimde emeği bulunan başta Sayın Prof. Dr. Nilgün ÇİL, Sayın Prof. Dr. Targan ÜNAL ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Mürüvvet PAMUK olmak üzere; bütün hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca kitabın kapak tasarımını yapan Sevgili dostum Sinan ALTUN’a ve katkılarından dolayı Sevgili meslektaşım Dr. Emir KAYACAN’a teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde yanımda olan ve beni günlere getirirken maddi-manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen canım Anneme ve Babama; varlıkları ile hayatıma anlam katan sevgili kardeşlerim Gökhan’a ve Suna’ya çok teşekkür ederim.

Kitabın baskıya hazırlanması ve sizlere ulaşmasında emeği geçen başta, Beta Yayınevi’nin sahibi Sayın Seyhan SATAR olmak üzere; Beta Yayınevi ailesine teşekkür ederim.

Bu alanda çalışma yapan herkese faydalı olması dileğiyle.

Dr. Hakan BEKTAŞ

İstanbul, Ocak 2017
hbektas@istanbul.edu.tr

İÇİNDEKİLER

PREFACE	5
SUNUŞ	7
TABLO LİSTESİ	13
GRAFİK LİSTESİ	15
ŞEKİL LİSTESİ	16
KISALTMALAR LİSTESİ	17

BİRİNCİ BÖLÜM

FAKTÖR ANALİZİNE GENEL BİR BAKIŞ

1.1. Faktör Analizin Tarihsel Gelişimi	19
1.2. Faktör Analizinin Felsefesi ve Amaçları	21
1.2.1. Faktör Analizinin Felsefesi	21
1.2.2. Faktör Analizin Amaçları	26

İKİNCİ BÖLÜM

FAKTÖR ANALİZİNİN TEMEL YAPISI

2.1. Faktör Analizinin Temel Kavramları	29
2.1.1. Tek Faktörlü Model	29
2.1.2. İki Faktörlü Model	33
2.1.3. Çok Faktörlü Model	35
2.2. Faktör Belirsizliği	37
2.3. Faktör Analizi Tasarımı	40
2.3.1. Değişken Seçimi ve Sayısı	40
2.3.2. Ölçüm Düzeyi	42
2.3.3. Örnek Büyüklüğü ve Seçimi	47
2.4. Faktör Analizinin Uygulanabilirliği	54

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

FAKTÖR MODELİNİN TAHMİNİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

3.1. Faktör Tahmin Metotları	59
3.1.1. Temel Bileşenler Metodu	60
3.1.2. Ağırlıklandırılmamış En Küçük Kareler Metodu	67
3.1.3. Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Metodu	69
3.1.4. Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler Metodu	70
3.1.5. Dayanıklık Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler Metodu	71
3.2. Uygun Faktör Sayısının Belirlenmesi	72
3.2.1. Kaiser – Guttman Kuralı	73
3.2.2. Yamaç Testi	76
3.2.3. Varyans Yüzdesi Kriteri.....	78
3.2.4. Paralel Analiz.....	79
3.2.5. En Küçük Ortalamalı Kısmi Korelasyon Metodu	81
3.2.6. Yorumlanabilirlik Kriteri	73
3.3. Faktör Döndürme Yöntemleri	84
3.4. Faktör Skorlarının Hesaplanması.....	93

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

FACTOR PROGRAMININ TANITILMASI VE BİR UYGULAMA

4.1. FACTOR Programının Tanıtımı	99
4.1.1. FACTOR Programının İndirilmesi ve Veri Girişi.....	100
4.1.2. Analizle İlgili Ayarlar	103
4.2. Örnek Uygulamanın Tasarımı	113
4.2.1. Uygulamanın Amacı ve Kapsamı.....	113
4.2.2. Örneklem Planı ve Verilerin Toplanması	117
4.2.3. Ölçme Aracının Tasarlanması	123
4.3. FACTOR programı ile Örnek Uygulama	126
4.3.1. Veri Dosyasının FACTOR Programına Tanıtılması.....	128
4.3.2. Faktör Analizinin Uygulanabilirliğinin İncelenmesi.....	130
4.7.2. Faktör Modelinin Tahmini ve Değerlendirilmesi	136
4.7.3. Faktör Skorlarının Hesaplanması.....	149

KAYNAKÇA **153**

EK -1: ANKET FORMU..... **165**