

**T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI
İSTATİSTİK BİLİM DALI**

**DOĞRULAYICI FAKTÖR ANALİZİ İLE BİR
UYGULAMA**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Kadriye Burcu ÖNGEN

BURSA 2010

**T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI
İSTATİSTİK BİLİM DALI**

**DOĞRULAYICI FAKTÖR ANALİZİ İLE BİR
UYGULAMA**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Kadriye Burcu ÖNGEN

Danışman

Prof. Dr. Mustafa AYTAÇ

BURSA 2010

T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Ekonometri Anabilim/~~Anasana~~at Dalı, İstatistik Bilim Dalı'nda 700717001 numaralı Kadriye Burcu ÖNGEN'in hazırladığı “**DOĞRULAYICI FAKTÖR ANALİZİ İLE BİR UYGULAMA**” konulu Yüksek Lisans ile ilgili tez savunma sınavı, 30/09/ 2010 günü 10:30 – 11:30 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının başarılı olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Sınav Komisyonu Başkanı
Prof. Dr. Ercan DÜLGEROĞLU
Uludağ Üniversitesi

Üye (Tez Danışmanı)
Prof. Dr. Mustafa AYTAÇ
Uludağ Üniversitesi

Üye
Prof. Dr. Erkan İŞİĞİÇOK
Uludağ Üniversitesi

Ana Bilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK

30/09/ 2010
Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Erkan İŞİĞİÇOK

ÖZET

Yazar : Kadriye Burcu ÖNGEN
Üniversite : Uludağ Üniversitesi
Anabilim Dalı : Ekonometri
Bilim Dalı : İstatistik
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı : xi + 101
Mezuniyet Tarihi : / / 2010
Tez : Prof. Dr. Mustafa AYTAÇ
Danışman(lar)ı

DOĞRULAYICI FAKTÖR ANALİZİ İLE BİR UYGULAMA

Son yıllarda sosyal bilimler ve davranış bilimlerinde yapılan bilimsel araştırmalarda çok değişkenli istatistiksel teknikler oldukça fazla sayıda bilimsel çalışmada kullanılmaktadır. Bu doğrultuda davranış bilimlerinde araştırmacılar sıklıkla direkt olarak gözlenemeyen teorik yapılar ile ilgilenmektedirler. Bunlara *gizil değişkenler* veya faktörler adı verilmektedir. Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği'ne vermiş oldukları cevaplar kullanılarak, doğrulayıcı faktör analizinin teorik yapısını ortaya koyulmaktadır. Bu amaçla açıklayıcı faktör analizi yapıldıktan sonra elde edilen iki faktörlü yapının ilki “Çevre Merkezci Yaklaşım” ve ikincisi ise “İnsan Merkezci Yaklaşım” olarak isimlendirilmiştir. İlk yedi maddenin “Çevre Merkezci Yaklaşım” ve diğer yedi maddenin ise “İnsan Merkezci Yaklaşım” olarak adlandırılan faktörler altında yer aldığı belirlenmiştir. Her bir maddenin sadece kendisini açıkladığı varsayılan *gizil değişken* ile ilişkisi modelde tanımlanarak ölçeğin yapı geçerliliği test edilmiştir. Bunun yanı sıra ölçüm modelinin bir bütün olarak kabul edilebilir bir model olup olmadığının bir ölçütü olarak uyum iyiliği istatistiklerinin de istenilen düzeyde çıkması beklenmektedir.

Anahtar Sözcükler:

Doğrulayıcı Faktör Analizi, Açıklayıcı Faktör Analizi, Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği

ABSTRACT

Yazar : Kadriye Burcu ÖNGEN
Üniversite : Uludağ Üniversitesi
Anabilim Dalı : Ekonometri
Bilim Dalı : İstatistik
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı : xi + 101
Mezuniyet Tarihi : / / 2010
Tez Danışman(lar)ı : Prof. Dr. Mustafa AYTAÇ

AN APPLICATION OF CONFIRMATORY FACTOR ANALYSIS

In recent years, scientific research in the social sciences and behavioral sciences rather than multivariate statistical techniques are used in numerous scientific studies. In this respect behavioral sciences, researchers often be observed directly interested in the theoretical structures. These are called latent variables or factors. In this study, university students gave their answers using the Environmental Paradigm Scale, confirmatory factor analysis of the theoretical structure is suggested. For this purpose, two-factor structure derived from exploratory factor analysis after the first “ecocentrism” and the second is the “anthropocentrism” has been named. The first seven items, “ecocentrism” and the other seven items in the “anthropocentrism” were taken under the so-called factors. Each article explains not only his relationship with the default latent variable model was tested by defining the validity of the scale structure. In addition, the measurement model can be considered as a whole, as a measure of whether there is a model of goodness of fit statistics are expected to grow to the desired level.

Key Words:

Confirmatory Factor Analysis, Exploratory Factor Analysis, New Environmental Paradigm Scale

ÖNSÖZ

20. Yüzyılın başlarında Spearman tarafından geliştirilen Faktör Analizi'nin yaygın kullanımı bilgisayar teknolojisinde 1970'li yıllarda yaşanan hızlı gelişme ile mümkün olabilmiştir. Son yıllarda bilgisayarların devreye girmesi Faktör Analizi'nde yeni kavram ve tekniklerin geliştirilmesini arttırmış ve bu analizin sadece psikolojide değil, diğer bilim dallarında da oldukça yaygın bir şekilde uygulanmasını kolaylaştırmıştır. Psikoloji, sosyoloji, ekonometri, siyaset bilimi, haberleşme, endüstri, tıp, uluslararası ilişkiler Faktör Analizi'nin uygulandığı diğer bilim dalları arasında sayılabilir. Bu çalışmanın temel amacı; üniversite öğrencilerinin Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği'ne vermiş oldukları cevaplar kullanılarak, doğrulayıcı faktör analizinin teorik yapısını ortaya koymaya çalışmaktır. Yapılan literatür taramaları sonucunda Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği'ne doğrulayıcı faktör analizi uygulanmadığı görülmüş olup ve bu bağlamda ölçeğe doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır.

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında benden desteklerini esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Mustafa Aytaç'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca yapıcı eleştirileriyle tezimin şekillenmesinde katkıda bulunan Doç. Dr. Nuran Bayram'a ve tüm jüri üyelerine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak bu süreçte desteğini hiç esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

TEZ ONAY SAYFASI.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLO LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR.....	x
SİMGELER.....	xi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM:

ÇOK DEĞİŞKENLİ İSTATİSTİKSEL ANALİZLER

1.1. Giriş	4
1.2. Normal Dağılım	5
1.2.1. Tek ve iki değişkenli normal dağılım	6
1.2.2. Çok değişkenli normal dağılım	9
1.3. Açıklayıcı Faktör Analizi.....	13
1.3.1. Açıklayıcı faktör analizinin amaçları.....	13
1.3.2. Açıklayıcı faktör analizinin varsayımları	16
1.4. Doğrulayıcı Faktör Analizi	18
1.4.1. Doğrulayıcı faktör analizinin amacı	19
1.4.2. Doğrulayıcı faktör analizi için gerekli koşullar	19
1.5. Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizlerinin Karşılaştırılması.....	23
1.6. Yapısal Eşitlik Modeli	24

İKİNCİ BÖLÜM:

DOĞRULAYICI FAKTÖR ANALİZİ

2.1. Giriş	26
2.2. Doğrulayıcı Faktör Modelinin Belirlenmesi.....	27
2.2.1. Modelin Belirlenmesinde Önemli Unsurlar.....	33
2.2.2. Doğrulayıcı Faktör Modelinin Kovaryans Yapısı	34
2.3. Doğrulayıcı Faktör Modelinin Tanımlanması	35
2.3.1. Modelin Tanımlı Olması Koşulları.....	36
2.4. Doğrulayıcı Faktör Modelinin Tahmin Edilmesi.....	37

2.5. Modelin Değerlendirilmesi	39
2.5.1. Model Uyum İyiliğinin Değerlendirilmesi.....	39
2.5.2. Uyum İyiliği İndeksi	40
2.6. Modelin Yeniden Belirlenmesi.....	43
2.6.1. Modifikasyon İndeksleri	43
2.7. Doğrulayıcı Faktör Analizi İle Yapılan Çalışmalar	44

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM:

UYGULAMA

3.1. Giriş	51
3.2. Sürdürülebilir Gelişme ve Çevre	51
3.3. Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği	53
3.4. Yöntem.....	54
3.5. Betimsel İstatistikler	55
3.6. Yeni Çevresel Paradigma Ölçeğine Açıklayıcı Faktör Analizi Uygulaması.....	56
3.7. Yeni Çevresel Paradigma Ölçeğine Doğrulayıcı Faktör Analizi Uygulaması	60
SONUÇ	69
EKLER	72
EK 1 : Anket Formu	73
EK 2 : Amos Grafik Uygulaması.....	75
EK 3 : Amos Çıktısı.....	82
KAYNAKLAR	92
ÖZGEÇMİŞ	101

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No.
Tablo 2.1: Doğrulayıcı Faktör Analizinin Matris ve Boyutları	31
Tablo 2.2: Uyum İyiliği İndeksleri	42
Tablo 3.1: Öğrencilerin Sosyo-demografik ve Diğer Özelliklerinin Dağılımı.....	55
Tablo 3.2: KMO ve Bartlett's Testi.....	56
Tablo 3.3: Toplam Varyansın Açıklaması.....	57
Tablo 3.4: Döndürülmüş Faktör Yükleri.....	58
Tablo 3.5: Güvenilirlik Katsayıları	60
Tablo 3.6: Doğrulayıcı Faktör Analizi için Uyum İndeksleri.....	62
Tablo 3.7: Normalliğin Değerlendirilmesi.....	63
Tablo 3.8: Mahalanobis Uzaklığı (Aykırı değer istatistiği).....	64
Tablo 3.9: İki Faktörlü Doğrulayıcı Faktör Analizi Modeli: Parametre Tahminleri.....	65
Tablo 3.10: Korelasyon.....	66
Tablo 3.11: Uyum İyiliği İndeksi.....	67

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No.
Şekil 1.1: Normal Dağılımın Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu.....	7
Şekil 1.2: İki değişkenli Normal Olasılık Fonksiyonu	8
Şekil 1.3: Öz değerlerin Varyans Açıklama Oranları.....	14
Şekil 1.4: Kaiser – Guttman Kuralının Şekli.....	15
Şekil 1.5: Açıklayıcı faktör analizi ve üç faktör modeli.....	17
Şekil 1.6: Birinci-düzey doğrulayıcı faktör analizi ve üç faktör modeli	22
Şekil 1.7: İkinci-düzey doğrulayıcı faktör analizi modeli	23
Şekil 2.1: Doğrulayıcı Faktör Modelinin Yol Diyagramı İle Gösterimi	27
Şekil 3.1: Standardize edilmiş sonuçlar ile Birinci-Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi	61

KISALTMALAR

AEKK	: Ağırlıklı En Küçük Kareler
AFA	: Açıklayıcı Faktör Analizi
AGFI	: Adjusted Goodness-of-fit Index (Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi)
CFI	: Comparative Fit Index (Karşılaştırmalı Uyum İndeksi)
DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
GEKK	: Genelleştirilmiş En Küçük Kareler
GFI	: Goodness-of-fit Index (Uyum İyiliği İndeksi)
IFI	: Incremental Fit Index (Marjinal Artış Uyum İndeksi)
MI	: Modification Index (Modifikasyon İndeksi)
NFI	: Normed Fit Index (Normlaştırılmış Uyum İndeksi)
RFI	: Relative Fit Index (Bağlı Uyum İndeksi)
RMR	: Root Mean Square Error (Hata Kareleri Ortalamasının Karekökü)
RMSEA	: Root Mean Square Error of Approximation (Yaklaşım Hatasının Kareli Ortalamasının Karekökü)

SİMGELER

α	:	alpha
B	:	beta
β	:	beta
χ	:	chi (khi)
δ	:	delta
Δ	:	delta
ε	:	epsilon
ξ	:	xi (ksi)
Λ	:	lambda
λ_x	:	lambda x
λ_y	:	lambda y
μ	:	mu
Φ	:	phi
π	:	pi
Σ	:	sigma
σ	:	sigma
θ	:	theta
Θ_δ	:	theta-delta

GİRİŞ

Son yıllarda sosyal bilimler ve davranış bilimlerinde yapılan bilimsel araştırmalarda çok değişkenli istatistiksel teknikler oldukça fazla sayıda bilimsel çalışmada kullanılmaktadır. Bu doğrultuda davranış bilimlerinde araştırmacılar sıklıkla direkt olarak gözlenemeyen teorik yapılar ile ilgilenmektedirler. Bunlara *gizil değişkenler* veya faktörler adı verilmektedir. *Gizil değişkenler* direkt gözlenemediği için doğrudan ölçülememektedirler. Bu nedenle *gizil değişkenler* (gözlenemeyen değişken) gözlenebilen bir değişkene bağlanarak ölçülmektedir. Bu nedenle çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden biri olan Faktör Analizi de birbirleriyle ilişkili çok sayıdaki değişkeni az sayıda, anlamlı ve birbirinden bağımsız faktörler haline getirerek nesnel arasındaki ilişkilerin kalıplarını açıklamaktadır.

İlk olarak 20. Yüzyılın başlarında Spearman tarafından geliştirilen Faktör Analizi'nin yaygın kullanımı bilgisayar teknolojisinde 1970'li yıllarda yaşanan hızlı gelişme ile mümkün olabilmiştir. Faktör analizi öncelikle psikolojide zeka testlerini analiz etmek amacıyla kullanılmıştır. Daha sonraları, insan davranışı ve yeteneklerinin psikolojik nedenlerini matematiksel modellerle açıklamak ve kestirmek için uygulanmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Son yıllarda bilgisayarların devreye girmesi Faktör Analizi'nde yeni kavram ve tekniklerin geliştirilmesini arttırmış ve bu analizin sadece psikolojide değil, diğer bilim dallarında da oldukça yaygın bir şekilde uygulanmasını kolaylaştırmıştır. Psikoloji, sosyoloji, ekonometri, siyaset bilimi, haberleşme, endüstri, tıp, uluslararası ilişkiler Faktör Analizi'nin uygulandığı diğer bilim dalları arasında sayılabilir.

Faktör analizi açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi olmak üzere kendi içinde iki gruba ayrılmaktadır. Açıklayıcı Faktör Analizi çok sayıdaki değişkenin altında yatan temel boyutları ortaya çıkarmak amacıyla yapılmaktadır. Değişkenler arasındaki ilişkide bir değişken herhangi bir faktörle ilişkili olabilir. Dolayısıyla bir ön beklenti olmaksızın faktör ağırlıkları temelinde verinin faktör yapısı belirlenir. Doğrulayıcı Faktör Analizi ise; önceden belirlenmiş faktörler üzerinde ağırlıklı olarak bir ön beklentinin test edilmesine dayanır. Doğrulayıcı Faktör Analizi, genellikle ölçek geliştirme ve geçerlilik

analizlerinde kullanılmakta ve önceden belirlenmiş veya kurgulanmış bir yapının doğrulanmasını amaçlamaktadır. Açıklayıcı Faktör Analizi'nde kaç adet faktörün yer alacağı bilinmezken, Doğrulayıcı Faktör Analizi'nde faktör sayısı kesin olarak belirtilir ve bu test edilir.

Doğrulayıcı Faktör Analizi'nin genel olarak literatüre baktığımızda, daha çok klasik faktör analizinden sonra uygulanan bir yöntem olduğunu görmekteyiz. Bu tür çalışmalarda açıklayıcı faktör analiziyle belirlenen yapılar doğrulayıcı faktör analizine tabi tutulmaktadır. Sağlam bir teorik temele sahip olmayan çalışmalarda açıklayıcı faktör analizi sonuçları çok iyi olsa da, doğrulayıcı faktör analizi aşamasında istenen sonuçlar çıkmayabilir. Bu durum teorik sorunlardan kaynaklansa bile Kline (2005) bu noktada doğrulayıcı faktör analizinin açıklayıcı faktör analizine göre daha katı bir istatistiksel test süreci olduğunu ve bu sorunların çıkmasının doğal olduğunu söylemektedir. Ölçek geliştirme aşamasında son derece etkili olduğu söylenebilir. Bu analizlerde araştırmacının belirlediği ilişkilerin değil, araştırmacının belirlemediği ancak veri setinde olası tüm ilişkilerin modele katkıları da görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı üniversite öğrencilerinin Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği'ne vermiş oldukları cevaplar kullanılarak, doğrulayıcı faktör analizinin teorik yapısını ortaya koymaktır. Bu amaçla açıklayıcı faktör analizi yapıldıktan sonra elde edilen iki faktörlü yapının ilki "Çevre Merkezci Yaklaşım" ve ikincisi ise "İnsan Merkezci Yaklaşım" olarak isimlendirilmiştir. İlk yedi maddenin "Çevre Merkezci Yaklaşım" ve diğer yedi maddenin ise "İnsan Merkezci Yaklaşım" olarak adlandırılan faktörler altında yer aldığı belirlenmiştir. Her bir maddenin sadece kendisini açıkladığı varsayılan *gizil değişken* ile ilişkisi modelde tanımlanarak ölçeğin yapı geçerliliği test edilmiştir. Bunun yanı sıra ölçüm modelinin bir bütün olarak kabul edilebilir bir model olup olmadığının bir ölçütü olarak uyum iyiliği istatistiklerinin de istenilen düzeyde çıkması beklenmektedir.

Bu amaç doğrultusunda tez üç temel bölüme ayrılmıştır. Üç temel bölümle Doğrulayıcı Faktör Analizinin yapısı ve özellikleri incelenecektir.

Birinci bölümde Çok Değişkenli İstatistiksel yöntemlere bir giriş yapıldıktan sonra çalışmanın temelini oluşturan açıklayıcı faktör analizinin ve doğrulayıcı faktör

analizinin teorik yapısı ortaya konulacak. Açıklayıcı Faktör Analizi ve Doğrulayıcı Faktör Analizi'nin varsayımları, benzerlikleri ve farklılıkları incelenecektir.

İkinci bölümde Doğrulayıcı Faktör Analiz'ine ilişkin temel kavramlar, modelin aşamaları, varsayımları, uyum iyiliği ölçütleri ve modifikasyon indekslerine yer verilecektir.

Üçüncü bölümde ise Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği kullanılarak Doğrulayıcı Faktör Analizinin uygulaması yapılarak sonuçlar değerlendirilecektir.

BİRİNCİ BÖLÜM:

ÇOK DEĞİŞKENLİ İSTATİSTİKSEL ANALİZLER

1.1. Giriş

Bilimsel araştırmalarda yapılan analizlerde, tek değişkenli analizlerin bazı durumlarda yeterli olmaması çok değişkenli istatistiksel yöntemlerin uygulanmasına yol açmıştır. Yapılan araştırmalar tek bir faktörle açıklanamayacak kadar karmaşıktır. Tek değişkenli istatistiklerde sadece tek bir değişken incelenmektedir. Ancak, problemin çözümüne yönelik yapılan analizlerde sonucun birçok değişken tarafından etkilendiği görülmektedir. Bu durum bilimsel araştırmalarda tek değişkenlilikte meydana getirilen sınırlılığı kaldırıp çok değişkenliğe yönlendirmiştir (Tatlídil, 2002: 1). Tek değişkenli istatistiksel analizlerde incelenen tek bir faktörün değişken üzerindeki etkisi sabit veya türdeş olarak tutulmaktadır. Böyle bir sınırlamadan çok değişkenli istatistiksel analizlerde söz edilmemektedir. Çok değişkenli analizlerin en önemli varsayımı, verilerin çok değişkenli normal dağılımlı ana kütlede çekilmiş olmasıdır. Çok değişkenli istatistiksel analizlerde, birden çok özelliğin analizi ile ilgilendiğinden en az iki değişken söz konusudur.

Çok değişkenli analizlerde sadece çok fazla değişken yoktur, aynı zamanda değişkenlerin birbirleriyle ilişkisi de incelenmektedir. İlerleyen teknoloji ile verileri güçlü analiz teknikleriyle analiz ederek, veri azaltma ve veri arttırma teknikleri tek değişkenli istatistiksel yöntemden önemli bir şekilde ayrılmaktadır. Birçok uygulamadan hareketle çoklu rassal değişkenlerin analizi, açıklanması, karar verilmesi ve ortaya konulmasında çok değişkenli istatistiksel teknikler kullanılmaktadır. Bilinen bazı istatistiksel metotlar çok değişkenli normal dağılım, temel bileşenler analizi, faktör analizi, diskriminant analizi, kümeleme analizi ve diğer analizlerdir (Yang & Trewn, 2004: 5).

Çok değişkenli istatistik bir çok özelliğin analizi ile ilgilendiğinden,değişik amaçlarla uygulamalarda kullanılmaktadır. Bu amaçları şu şekilde sıralamak mümkündür (Tatlídil, 2002: 2).

- a) **Basitleştirme ve Boyut İndirgeme:** Çok sayıda değişkenle daha az sayıda değişken temsil edilmeye çalışılır. (Örneğin; Temel Bileşenler Analizi, Faktör Analizi).
- b) **Birimlerin Sınıflandırılması:** Daha önceden belirlenmiş sınıflardan birimlerin hangilerine ait oldukları belirlenir. (Örneğin; Çok Boyutlu Ölçekleme).
- c) **Bağımlılık Yapısının İncelenmesi:** Değişkenlerin birbiriyle olan ilişkisi incelenir. (Örneğin; Regresyon Analizi).
- d) **Çok Değişkenli Hipotezlerin Oluşturulması ve Test Edilmesi:** k tane anakütlenin çok değişkenli ortalamalar vektörünün eşitliği/farklılığı üzerine kurulacak hipotezler test etmede kullanılır. (Örneğin; Olabilirlik Oran Testi ve Bileşim Kesişim Testi).
- e) **Sıralama ve Ölçekleme:** p sayıda değişken içeren p boyutlu ölçümlerden daha az sayıda değişken kullanarak birimlerin gösterilmesini, tanımlanmasını sağlamak ve birimlerin birbirleri ile $k < p$ boyutlu ölçekte benzerlik ve farklılıkları incelenir. (Örneğin; Diskriminant Analizi).

Yukarıda sıralanan uygulama alanları ile bir çok bilim dalında çok değişkenli istatistiksel analiz teknikleri kullanılmaktadır.Sıralanan uygulamalar dışında en önemlisi de kullanılacak verilerin çok değişkenli normal dağılımlı anakütleden çekilmiş olduğu varsayımdır. Tek değişkenlilerde olduğu gibi çok değişkenli analizlerde de normal dağılıma verilen önem nedeniyle bu bölümde öncelikle normal dağılıma yer verilecektir.

1.2.Normal Dağılım

Çok değişkenli istatistiksel analizlerin çoğunda örneklemelerin çok değişkenli normal dağılımlı kütlelerden geldiği kabul edilmektedir (Tatlídil, 2002,53). Gerçek

veriler normal dağılım göstermese de anakütle dağılımı normal dağılıma yaklaşmaktadır. Diğer taraftan $n \geq 30$ olması varsayımı altında anakütlenin normal dağılması durumunda $n=1$ olsa bile veriler normal olarak dağılmaktadır (bak. Erkan Işığışok Altı Sigma).

Çok değişkenli analizlerde normal dağılım varsayımının kullanılması bir çok avantaja sahiptir. Bunlar:

- a) Matematiksel olarak anlaşılır ve kolay sonuçlar elde edilmektedir.
- b) Yaygın kullanıma sahip olmasından dolayı araştırmacılar diğer dağılımlarla ilgili ayrıntılı bilgiye sahip olmayabilir.
- c) Çok değişkenli istatistiksel örneklem dağılımları anakütleyle bağlı olmaksızın merkezi limit teoreminin etkisiyle yaklaşık olarak normaldir (Özdamar, 2004, 85).

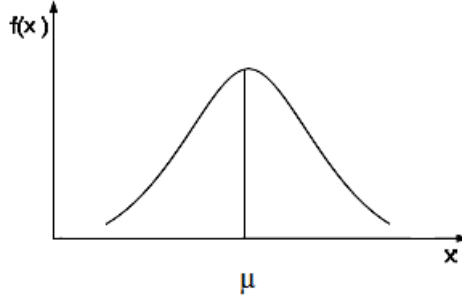
Çok değişkenli istatistiklerin örneklem dağılımlarının normal olması bakımından önemi çok büyüktür. Gerçek hayatta meydana gelen olaylar normal dağılıma uymaktadır.

1.2.1. Tek ve iki değişkenli normal dağılım

Tek değişkenli normal dağılımda, X rassal değişkeni ortalaması μ ve varyansı σ^2 ile normal dağılmakta ve olasılık yoğunluk fonksiyonu aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2} & -\infty < x < \infty \quad \sigma > 0 \end{cases} \quad (1.1)$$

X rassal değişkeninin normal dağılıma yaklaşması ise $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ ile gösterilmektedir. Normal dağılımın görünüşü Şekil 1'deki gibi çan eğrisine benzemektedir.



Şekil 1.1: Normal Dağılımın Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu

Dağılım $X=\mu$ değerinde bir maksimum noktaya sahiptir. $X=\mu$ dağılımında yerine konulursa maksimum noktayı veren y değeri

$$y = f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \quad (1.2)$$

olarak elde edilir (Aytaç, 2004: 271).

Dağılımın normal olup olmadığını ise; grafikler ve istatistiksel tekniklerle test edilebilir. Histogram, dal- yaprak grafiği, P-P ve Q-Q grafiği verilerin normal dağılıp dağılmadığını gösterirken, Ki-Kare Uygunluk testi, Shapiro-Wilks Testi, Lilifors, Kolmogrov Smirnov Testi ve Anderson Darling testiyle normallik sınanmaktadır (Gürsakal, 2009: 266).

İki değişkenli normal dağılımda ise, $p=2$ değişkenli normal yoğunluğunun parametreleri şöyle gösterilmektedir:

$$\begin{aligned} \mu_1 &= E(x_1) , \mu_2 = E(x_2) \\ \sigma_{11} &= Var(x_1) , \sigma_{22} = Var(x_2) \\ \rho_{12} &= \sigma_{12} / (\sqrt{\sigma_{11}}\sqrt{\sigma_{22}}) = Kor(X_1, X_2) \end{aligned} \quad (1.3)$$

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} \end{bmatrix}$$

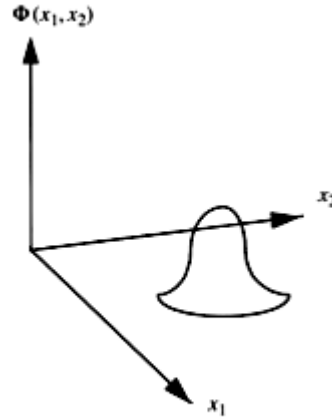
Kovaryans matrisinin tersi

$$\Sigma^{-1} = \frac{1}{\sigma_{11}\sigma_{22} - \sigma_{12}^2} \begin{bmatrix} \sigma_{22} & -\sigma_{12} \\ -\sigma_{21} & \sigma_{11} \end{bmatrix} \quad (1.4)$$

İki değişkenli normal dağılım fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilir (Özdamar, 2004: 89).

$$f(x_1, x_2) = \frac{1}{2\pi\sqrt{\sigma_{11}\sigma_{22}(1-\rho_{12}^2)}} \times \exp\left\{-\frac{1}{2(1-\rho_{12}^2)}\left[\left(\frac{x_1-\mu_1}{\sqrt{\sigma_{11}}}\right)^2 + \left(\frac{x_2-\mu_2}{\sqrt{\sigma_{22}}}\right)^2 - 2\rho_{12}\left(\frac{x_1-\mu_1}{\sqrt{\sigma_{11}}}\right)\left(\frac{x_2-\mu_2}{\sqrt{\sigma_{22}}}\right)\right]\right\} \quad (1.5)$$

İki değişkenli normal dağılımın grafiği ise, xy düzlemine konulmuş bir an eğrisine benzer. (μ_1, μ_2) sıralı ikili xy düzlemine konan anın tepe noktasını belirlemekten, σ_1^2 ve σ_2^2 değerleri anın x ve y eksenlerindeki yayılmasını gösterir.



şekil 1.2: İki değişkenli Normal Olasılık Fonksiyonu

1.2.2. Çok değişkenli normal dağılım

Çok değişkenli normal dağılım çok değişkenli istatistik yöntemlerinde büyük bir öneme sahiptir. Çünkü, büyük örneklerde çok değişkenli parametrelerdeki dağılım, çok değişkenli normalliğe uymaktadır (Timm, 2002: 84). $E(X_i) = \mu_i$ ve $V(X_i) = \sigma_i^2$ olmak üzere $X_i = N(\mu_i, \sigma_i^2)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) olsun. $X = [X_1, X_2, \dots, X_p]$ rassal vektörünün olasılık fonksiyonu şöyledir:

$$\begin{aligned} f(y) &= \prod_{i=1}^p f(y_i) = \prod_{i=1}^p \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x_i - \mu_i)^2}{2\sigma^2}} \\ &= (2\pi)^{-p/2} \left(\frac{1}{\sigma^p} \right) e^{-\frac{\sum (x_i - \mu_i)^2}{2\sigma^2}} \\ &= (2\pi)^{-p/2} |\sigma^2 I|^{-1/2} e^{-\frac{(x-\mu)'(\sigma^2 I)^{-1}(x-\mu)}{2}} \end{aligned} \quad (1.6)$$

Böylece, X bağımsız ve çok değişkenli normal dağılıma sahip bir vektördür ve $X \sim N_p(\mu, \sigma^2 I)$ olarak gösterilir (Aytaç, 2004: 294).

Çok değişkenli rassal dağılıma sahip X vektörünün özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz.

- X 'i oluşturan bileşenlerin doğrusal bileşenleri normal dağılmıştır.
- X 'in bileşenlerinin tüm alt kümeleri çok değişkenli bir normal dağılıma sahiptir.
- Karşılıklı bileşenlerin bağımsız olarak dağılması kovaryansın sıfır olduğunu gösterir.
- Bileşenlerin koşullu olarak dağılması da çok değişkenli normalliği göstermektedir.

Çok değişkenli istatistiklerde Normal Dağılım yaygın olarak kullanılmaktadır. Normal Dağılım varsayımı gerçekleşmediği durumlarda veri dönüştürme teknikleri kullanılarak Normal Dağılıma dönüştürülmektedir. Verilerin Normal Dağılıma dönüştürme yöntemleri ise; Logaritmik Dönüşüm, Karekök Dönüşüm, Hiperbolik Dönüşüm, Kare

Dönüşümü, Arcsin Dönüşümü, Logit Dönüşüm, Fisher Z dönüşümüdür. Çok değişkenli normallik ise; Mardia normallik testiyle sınanmaktadır.

Aşağıda en çok kullanılan çok değişkenli istatistiksel analizlerin açıklamasına kısaca yer verilecektir.

i. Çok Değişkenli Varyans Analizi

Çok değişkenli varyans analizinde bağımlı ve bağımsız değişken sayısının birden fazla olduğu, bağımsız gruplara ait hipotezlerin test edilmesinde çok değişkenli varyans analizi kullanılır.

İki veya daha fazla bağımlı sürekli değişken ile kategorik bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi inceler (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1998,327).

$$Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_n = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n \quad (1.7)$$

ii. Güvenilirlik Analizi

Güvenilirlik, aynı şeyin bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılıktır; ölçülmek istenen belli bir şeyin, sürekli olarak aynı sembolleri almasıdır; aynı süreçlerin izlenmesi ve aynı ölçütlerin kullanılması ile aynı sonuçların alınmasıdır; ölçmenin, tesadüfi yanlışlardan arınmış olmasıdır. Güvenilirlik, şu ya da bu şekilde hesaplanmış bir korelasyon katsayısı (r) ile belirlenir ve 0 ile 1 arasında değişen değerler alır. Değer bir (1.00)'e yaklaştıkça güvenilirliğin yüksek olduğu kabul edilir. Güvenilirlik Analizi, araştırma yapılan konuya ait oluşturulan anket sorularının birbirleriyle olan tutarlılığını ve daha sonra yapılacak analizler için temel oluşturur (Netemeyer&Bearden&Sharma, 2003: 41). Ölçek sorularının içsel tutarlılığının olup olmadığını kontrol eder. Yapılan bir ölçmede, üç tür güvenilirlik ölçütü aranabilir. Bunlar;

- a) Zamana göre değişmezlik (süreklilik),
- b) Bağımsız gözlemciler arası uyum ile,
- c) İç tutarlılıktır.

İç tutarlılık da sık sık başvurulan bir güvenilirlik ölçütüdür. İç tutarlılığın dayandığı temel görüş, her ölçme aracının, belli bir amacı gerçekleştirmek (bütünü oluşturmak) üzere, birbirinden deneysel olarak bağımsız ünitelerden (örneğin, test maddelerinden, anket sorularından) oluştuğu ve bunların, bütün içinde, bilinen ve

birbirlerine eşit ağırlıklara sahip olduğu varsayımdır. Güvenilirlik analizi, toplam puanlarla oluşturulan ölçme araçlarının güvenilirliğini ortaya koyan ölçeklere (Likert, Q tipi ölçek vb.) ait katsayıları hesaplar (Netemeyer, Bearden,&Sharma, 2003: 41).

Güvenilirlik analizinin temel varsayımları ise şunlardır:

- a) Toplam skor ile her bir soru bir doğrusal bileşen oluşturur.
- b) Ölçek toplanabilirlik özelliğine ölçeğin sahiptir(Akgül & Çevik, 2005: 65).

iii. Diskriminant Analizi

Diskriminant analizi; bağımlı değişkenin kategorik, bağımsız değişkenlerin ise sürekli olduğu durumlarda ilişkileri tahmin etmeyi amaçlayan çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinden biridir (Hair, Anderson, Tahtam,& Black, 1998:244).

Bu analiz, p değişkenin g grup için grupları belirleyen ve grupları birbirlerinden ayırmayı sağlayan, görünümü belirlemeye yarayan fonksiyonları bulmak amacıyla geliştirilmiştir. Hesaplanan bu fonksiyonlar daha sonra yeni gözlenen p özellikli birimlerin hata payı minimum olacak şekilde hangi gruba atanması gerekeceğini kestirmek amacıyla kullanılırlar.

Bu açıklamalara göre diskriminant analizinin iki temel görevi vardır. Bunlar:

- a) Grupları birbirinden ayırmayı sağlayan fonksiyonları bulmak.
- b) Hesaplanan fonksiyonlar aracılığı ile yeni gözlenen bir birimi sınıflama hatası minimum olacak biçimde g gruptan herhangi birine atamaktır (Özdamar, 2004: 356).

iv. Konjoint Analizi

Üretilen ürünler ile tüketicilerin tercihleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla satışları ve karı iyi hale getirmek, en iyi üretimi yapmak ve ürün çeşitliliğini arttırmak amacıyla bu analiz kullanılır (Moore, 1999: 30).

Analizin temel amacı; tüketicilerin alternatifler arasından tercih sıralaması yaparak en çok fayda sağlayan ürünün seçilmesine karar vermede kullanılır. Bunun sonucunda tüketicilerin satın alma davranışları ortaya çıkmaktadır.

v. Probit Regresyon Modeli

Bağımlı yada açıklanan değişkeni 0 ve 1 olarak kodlanan kategorik modeller, iki uçlu yada gölge bağımlı değişkenler olarak adlandırılırlar. Bu modelleri tahmin etmek için Doğrusal Olasılık, Logit ve Probit gibi çeşitli yaklaşımlar kullanılır. Fayda kuramına dayalı olan bu modelde Birikimli Normal Dağılım fonksiyonu kullanılmaktadır. Probit analizi logistik regresyona alternatif olarak kullanılmaktadır. Probit analizi fonksiyonu aşağıdaki gibi gösterilmektedir. Fonksiyonda X_i gözlenebilen fakat Y_i^* gözlenemeyen değişkendir. Uygulamada ise gözlemlenen değer Y_i 'dir. $Y_i^* > 0$ ise, $Y_i = 1$, aksi durumda $Y_i = 0$ değerini alır.

$$Y_i^* = \alpha + \beta X_i + u_i \quad (1.8)$$

vi. Lojistik Regresyon

Bağımlı değişkenin kategorik, bağımsız değişkenin ise kategorik, sürekli veya hem kategorik hem de sürekli olduğu durumlarda logistik regresyon analizi yapılmaktadır. Kategorik değişkenlere ilişkin model oluşumunda önemli bir istatistiksel yöntemdir (Xi, Lin, & Chen, 2009: 479).

Lojistik regresyon analizinin kullanım amacı, en az değişkeni kullanarak en iyi uyuma sahip olacak bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi iyi bir şekilde modelleyen modellemektir.

vii. Çok Boyutlu Ölçekleme

Çok Boyutlu Ölçekleme Analiz'inde nesnelerin benzerlik ve farklılıkları arasındaki uzaklıkları hesaplayarak çok boyutlu uzayda daha az boyutlu nesneler oluşturulmaktadır. Farklı nesneler arasındaki ilişkilerin deneysel farklılıklarını ayırt etmektedir. Verileri analiz ederken ölçü birimlerini dikkate alarak benzerlik ve farklılıkların temelini oluşturan kararlar ortaya çıkmaktadır. Bu analizin işlevi, nesnelerin yapısını mümkün olduğunca az boyutlu orijinal şekle yakın hale çıkarmaktır (Borg & Groenen, 2005: 3).

1.3. Açıklayıcı Faktör Analizi¹

Açıklayıcı faktör analizi, nedensel modelleme teknikleriyle gözlenebilen değişkenlerle gözlenemeyen (*gizil*) değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklar. Açıklayıcı Faktör Analizi 1900'lü yıllarda insan zekasının analizini yapmak amacıyla Charles Spearman tarafından ortaya çıkarılmıştır. Bu analizde birbirleriyle korelasyonlu rastgele çok sayıda gözlenebilen değişken ile aralarında doğrusal bir ilişki bulunan gözlenemeyen (*gizil*) değişkenler açıklanmaktadır. Spearman'ın modelinde zeka faktörünü açıklayan tek bir değişken olduğu varsayılmaktadır. Daha sonraki zamanlarda Spearman'ın tek faktörlü modeli Thurstone (1947) tarafından geliştirilmiştir (Timm, 2002: 497).

Haig'e göre ise Açıklayıcı Faktör Analizi'nin esas amacı korelasyonlu veri modellerini açıklamaktır. Açıklarken de iddiasız ama önemli temel bir yapıya neden olmaktadır. Genellikle psikolojik araştırmalarda sık kullanılmasından dolayı Faktör Analiz'inin yetersiz kaldığı durumlarda Açıklayıcı Faktör Analizi araştırmanın doğal yapısını bozmadan analiz etmektedir. Bu durumda Doğrulayıcı Faktör Analizi'ne öncü bir durum sergilemektedir. Ayrıca yaygın olan durumlar hakkında yeni bir model yapısı kurulmasında önemli bir yapıya sahiptir (Haig, 2005: 325).

1.3.1. Açıklayıcı faktör analizinin amaçları

Açıklayıcı Faktör Analizi genel olarak ölçülen faktör yapısını tahmin etmek ve iç güvenilirliği araştırmak amacıyla kullanılır. Araştırmacılara faktör yapısını oluşturan hipotezlerin oluşturulmasında yol gösterici olmaktadır.

Açıklayıcı Faktör Analizi üç temel duruma sahiptir. Bunlar:

- a) Faktör sayısına karar vermektedir.

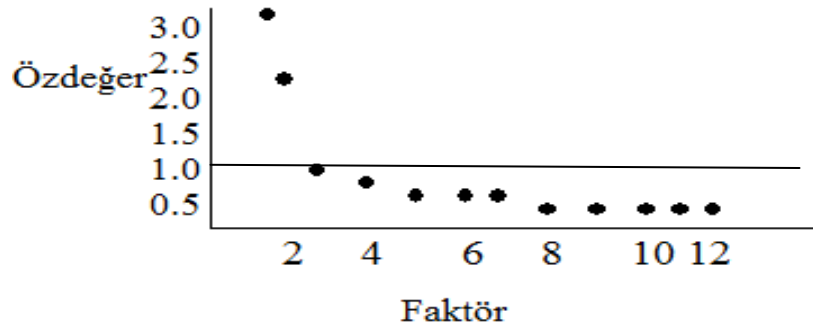
¹ Bu çalışmada Doğrulayıcı Faktör Analizi kullanılmakla birlikte, faktör sayısına karar vermek için Açıklayıcı Faktör Analizi'ne de değinmekte yarar vardır. Bu bölümde hem Açıklayıcı Faktör Analizi'ne hem de Doğrulayıcı Faktör Analizi hakkında bilgi verilecek, ikinci bölümde Doğrulayıcı Faktör Analizi ayrıntıları ile irdelenecektir.

b) Faktör çıkartma yöntemini seçmektedir.

c) Faktör döndürme yöntemini seçmektedir (<http://www.spss.com...>).

1.3.1.1. Faktör sayısı

Açıklayıcı faktör analizinde verilmesi gereken ilk karar faktör sayısının ne olacağıdır. Kararın verilmesinde en yaygın kullanım olan özdeğer grafiğine başvurulmaktadır. Bu grafikte özdeğerlerin varyans açıklama oranlarının çizimi elde edilmektedir. Özdeğer grafiğinde x eksenini özdeğerleri, y eksenini de faktörleri göstermektedir. Özdeğerler; temel bileşenler analizi ve her bir faktör varyansı tarafından elde edilmektedir. Bu değerler faktör yüzdeleri tarafından belirtilmekte, sadece toplam sayı adetleriyle gösterilmektedir. 12'li ölçekli durumda teorik olarak 12 adet faktöre sahiptir. Bu faktörlerin her birinin sahip olduğu özdeğerler bu grafikte gösterilmektedir. Örneğin özdeğeri 3.0 olan ilk faktörün varyansı %25 olarak çıkmaktadır. ($3/12=0,25$) Aşağıdaki grafikte görüldüğü gibi varyans açıklama oranlarındaki hızlı azalma belirlenerek, faktör sayısına karar verilmektedir.



Şekil 1.3: Özdeğerlerin Varyans Açıklama Oranları

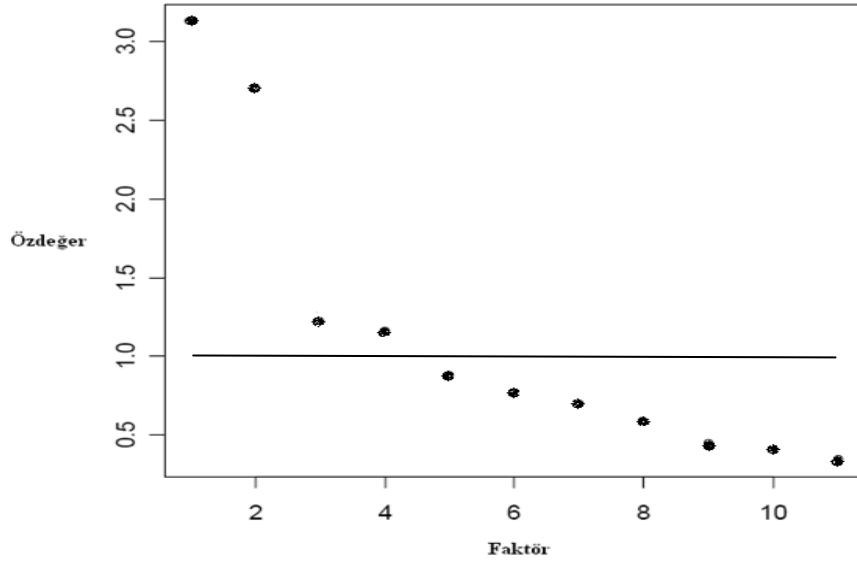
Grafikte, öncelikle ilk çift faktör varyansını ve daha sonra geri kalan tüm faktörlerin özdeğerlerini görmekteyiz. Bu durumda en hızlı düşüş birinci ve ikinci özdeğer arasındadır. 0.25'lik bir açıklama oranı düşük olduğundan üçüncü özdeğerden sonraki değer toplam varyansın daha büyük bir oranını açıklayacağı görülmektedir.

Diğer bir yaklaşım ise, Kaiser – Guttman kuralıdır. Faktör türetmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu kuralda faktörlerin özdeğerlerinin 1'den büyük olması istenmektedir. Özdeğerlerin seçilmesinde faktörlerin orijinal değişkenin varyansına eşit

olması gerekir (Kim&W. Mueller, 1978: 14). Kaiser – Guttman kuralında bileşen sayısı aşağıdaki denklem ile bulunmaktadır.

$$n_{K-G} = (\lambda_i > 1) \quad (1.9)$$

λ_i değeri i ninci özdeğer sayısıdır.



Şekil 1.4: Kaiser – Guttman Kuralının Şekli

Şekil 1.4 'de Kaiser-Guttman kuralı grafiksel olarak açıklanmaktadır. Pearson korelasyon matrisiyle 11 tane özdeğer elde edilir. Karar noktası 1'den itibaren çizilen düz doğrusal çizgiyle sınırlanmaktadır. Öz değerler ve dört doğrusal bileşenin korunduğu görülmektedir (Raîche & Riopel & Blais, 2006: 4).

1.3.1.2. Faktör türetme yöntemi

Faktör sayısına karar verirken araştırmacılar, her bir faktörün yüklerini belirlemek amacıyla faktör türetme yöntemini kullanmaktadırlar. Bunu belirlemek için çeşitli matematiksel yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar:

- Temel Bileşenler Analizi
- En Çok Olabilirlik Faktör Analizi
- Alfa Faktör Analizi

d) İmge Faktör Analizi

Bu analiz yöntemlerinde en yaygın kullanılanı ise Temel Bileşenler Analizi ve En Çok Olabilirlik Faktör Analizi yöntemidir. Bu yöntemdeki amaç; değişkenler arasındaki ilişkileri en yüksek derecede temsil edecek faktör sayısını azaltmaktır (Gorsuch, 1990: 35).

1.3.1.3. Faktör döndürme yöntemi

Faktörlerin iyi bir şekilde yorumlanabilmesi amacıyla faktörlerin döndürülmesi gerekir. İki temel döndürme yöntemi vardır. Bunlar: dik ve eğik döndürme yöntemleridir. Dik döndürme yönteminde faktörler birbirleriyle korelasyonlu değildirler. Eğik döndürme yönteminde ise faktörler birbirleriyle korelasyonludur. Dik döndürme yöntemleri; Varimax, Quartimax, Equamax' dır. Eğik döndürme yöntemleri ise Oblimin, Promax, Direct Quartimin'dir.

Snook ve Gorsuch'a göre, Temel Bileşenler Analizi'nde küçük örneklerde zayıf tahminler ortaya çıkmaktadır. Büyük örneklerde ise benzer sonuçlar ortaya çıkmaktadır (Snook & Gorsuch, 1989: 150).

1.3.2. Açıklayıcı faktör analizinin varsayımları

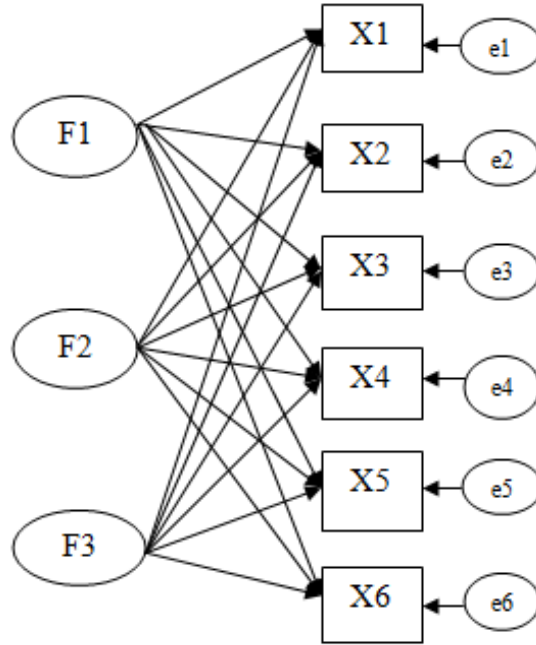
Açıklayıcı Faktör Analizi bazı varsayımlara sahiptir. Bunlar:

- a) Verilerin en az eşit aralıklı ölçme düzeyiyle ölçülmüştür.
- b) Rastgele örnekleme tekniği kullanılmıştır.
- c) Gözlenen değişkenler arasında tam doğrusal bir ilişki vardır.
- d) Değişkenler normal dağılıma sahiptir.
- e) Gözlenen değişken çiftleri iki değişkenli normal dağılıma sahiptir.
- f) Sonuncu olarak da gözlenen değişkenler çok değişkenli normal dağılıma sahiptir.

Bu varsayımların yanı sıra; Açıklayıcı Faktör Analizi değişkenler arasındaki korelasyon yada kovaryans matrisinden yararlanılarak, söz konusu değişkenlerin birbirinden bağımsız kaç grup altında toplanabileceğini araştırmaktadır. Ölçüm aracı olarak, geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılarak düşük güvenilirlik düzeyi çıkması

önlenmektedir (Diana D. Suhr, 2001: 1). Örneklem hacminin de büyük olması analizin genellenebilirliği ve sağlamlığı açısından önemlidir. Değişken başına 10 gözlem oranı (1:10) kullanılarak güvenilir faktör sonuçları elde edilir (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1998: 100).

Açıklayıcı Faktör Analizi'nde her bir maddenin tüm faktörlerdeki faktör yükleri kullanılan istatistik paket programları (Örneğin SPSS) tarafından otomatik olarak hesaplanmaktadır. Her bir faktör gözlenemeyen (*gizil*) değişkenlerimiz oluşturmaktadır. Bunun sonucu olarak, her bir maddenin her bir faktörler ilişkisi faktör yük değeri olarak hesaplanır.



Şekil 1.5: Açıklayıcı faktör analizi ve üç faktör modeli

Şekil 1.5' de görüldüğü gibi Açıklayıcı Faktör Analizinde tüm gözlenen ve gözlenemeyen (*gizil*) değişkenler birbirleriyle ilişkilendirilmiştir. Bir diğer ifade ile her bir maddenin sahip olduğu gözlenen değişkenle olan ilişkisi tanımlanmıştır. Daire içindeki X1, X2, X3, X4, X5 ve X6 değişkenleri gözlenemeyen (*gizil*) değişkenler olarak adlandırılmaktadır. Gözlenemeyen (*gizil*) değişkenler teorik olarak var olduğu düşünülen ve birtakım göstergeler aracılığıyla ölçülebildikleri varsayılan yapılardır.

Kare içinde gösterilen F1, F2 ve F3 değişkenleri gözlenen değişkenleri temsil etmektedir. Modelde 6 adet gözlenebilen değişken 3 adet gözlenemeyen değişken, tarafından açıklanmaktadır.

Gözlenemeyen (gizil) değişkenden gözlenen değişkene doğru giden oklar, gözlenemeyen (gizil) değişkenin gözlenen değişken üzerindeki nedensel etkisini ifade etmektedir. Modelde gördüğümüz bir diğer öge ise, e harfi ile gösterilen ve her bir gözlenen değişkende gözlenemeyen (gizil) değişken tarafından açıklanamayan varyansı ya da hatayı ifade etmektedir. Hatadan gözlenen değişkene giden tek yönlü oklar ise, her gözlenen değişkenin hatasıyla ilgilidir. Ölçmeye çalıştığımız şeyin ölçemediğimiz kısmıdır (Gatignon, 2003: 170).

1.4. Doğrulayıcı Faktör Analizi

Ölçme modelleri bir grup gözlenebilen değişkenin (bir ölçme aracı olarak) faktör olarak isimlendirilen *gizil değişkenleri* nasıl ve ne kadar açıkladığını ortaya koymayı amaçlar. Doğrulayıcı Faktör Analizi, ölçme modellerinin geliştirilmesinde sık kullanılan ve önemli kolaylıklar sağlayan bir analiz yöntemidir. Bu yöntem, önceden oluşturulan bir model aracılığıyla gözlenen değişkenlerden yola çıkarak *gizil değişken* (faktör) oluşturmaya yönelik bir işlemdir (Schumacher&Lomax, 2004: 33). Bu analiz bir hipotezin test edilmesi ile yapısal geçerlik çalışmalarında sıklıkla kullanılır. Bu bakımdan önemli bir avantaj sunmaktadır. Kısacası test edilen faktör yapısı üzerinde alternatif modeller önerilmesine olanak verir. Böylece, test edilen modelin alternatif modeller aracılığıyla geliştirilmesi söz konusudur.

Doğrulayıcı Faktör Analizi, Açıklayıcı Faktör Analizi ile belirlenen faktörlerin, hipotez ile belirlenen faktör yapılarına uygunluğunu test etmek üzere yararlanılan faktör analizidir. Açıklayıcı faktör analizi hangi değişken gruplarının hangi faktör ile yüksek düzeyde ilişkili olduğunu test etmek için kullanılırken, belirlenen k sayıda faktöre katkıda bulunan değişken gruplarının bu faktörler ile yeterince temsil edilmediğinin belirlenmesi için doğrulayıcı faktör analizinden faydalanılır. Araştırmacılar; Doğrulayıcı Faktör Analiz' ine, değişkenlerin faktörlerle ve faktörlerin

birbirleriyle olan korelasyonlarının tanımlandığı hipotezleri kurmakla başlar ve analizi LISREL, AMOS, Mplus, EQS, SAS/CALIS gibi paket program kullanarak yaparlar. Böylece; acaba belirlenen faktörlerle değişkenler arasında yeterli düzeyde ilişki var mıdır? Hangi değişkenler hangi faktörlerle ilişkilidir? Faktörler birbirinden bağımsız mıdır? Belirlenen faktörler orijinal yapıyı açıklamakta yeterli midir? şeklindeki sorular cevaplanmış olur (Gizir & Gizir, 2005: 116).

1.4.1. Doğrulayıcı faktör analizinin amacı

Doğrulayıcı Faktör Analiz’ inde araştırmacı, gözlenemeyen değişkenlerin hangi gözlenen değişkenlerden oluştuğunu bilmektedir. Bundan dolayı Açıklayıcı Faktör Analizinin ana amacı teoriyi geliştirmek iken, Doğrulayıcı Faktör Analiz’inin asıl amacı ise teoriyi test etmektir (Nakıboğlu, 2008: 130).

Bu amaç doğrultusunda Doğrulayıcı Faktör Analizi’nin sahip olduğu diğer varsayımlar ise:

- a) Ölçümlerin aynı faktör yapısına sahiptir.
- b) Nedensel model oluşturmada rol oynamaktadır.
- c) Alternatif çözüm yöntemlerini karşılaştırmaktadır.
- d) Birbirinden farklı çözümler karşılaştırılmaktadır.
- e) Faktörler eşleştirilmektedir (Reinard, 2006: 428).

1.4.2. Doğrulayıcı faktör analizi için gerekli koşullar

Doğrulayıcı faktör analizine ilişkin varsayımları aşağıdaki gibi ele alınabilir (Harrigton, 2009, 36).

- a) Kayıp Veri:** Kayıp veriler birçok analizdeki gibi doğrulayıcı faktör analizinde de önemli bir etkiye sahiptir. Kayıp veriler analizden düşürülmediği zaman analizin gücünü zayıflatmaktadır. AMOS programında en çok olabirlik tahmincisi kayıp verileri otomatik olarak algılamaktadır. Bu nedenle analize geçmeden önce kayıp veriler analizden çıkarılmalıdır.

- b) Çok değişkenli normal dağılım:** Doğrulatoryıcı faktör analizinde çok değişkenli normallik en çok olabilirlik tahmincisiyle tahmin edilir. Çok değişkenli normallikte bütün değişkenlerin normal olarak dağıldığı anlamına gelmektedir. Değişkenlerin herhangi birinin dağılımını iki değişkenli normal dağılım, doğrusal ve homoskedastik saçılım diyagramına sahiptir. Çok değişkenli normalliğin değerlendirilmesi zor olduğu için tek değişkenli normallik ve aykırı değerler normal olmayan durumlarda kontrol edilebilir.
- c) Aykırı değerler:** Diğer analizlerde olduğu gibi, aykırı (outlier) değerlerin varlığı modelin anlamlılığını etkileyebilir. AMOS programında aykırı değerlerin belirlenmesinde *jackknife* tekniği ve asimetri / basıklık için de Mardia katsayısı kullanılmaktadır.
- d) Normal olmayan veri için tahmin metodu:** En çok olabilirlik tahmincisi verilerin çok değişkenli normal olarak dağıldığını varsayar. Ancak asimetri (çarpıklık) değeri 0,20'den yüksek ise en çok olabilirlik tahmincisi için sorun oluşturmaktadır. Bu nedenle eğer bu değer yüksekse en çok olabilirlik tahmincisi kullanılmamalıdır.
- e) Ölçüm düzeyleri:** Veriler kategorik, sıralayıcı ve sürekli olabilir. Birçok tahmin metodunda doğrulatoryıcı faktör analizi için sürekli veriler kullanılmaktadır. Fakat bazı araştırmalarda likert tipi ölçekler kullanılmaktadır. Ölçekteki verilerin kategorik veya ordinal yapıya sahip olduklarını göz ardı edip sürekli bir değişken olarak ele alınıp analiz edilmektedir. 5'li likert tipi ölçeklerde örneklem hacminin yeterli olduğu ve normal olarak dağıldığı durumlarda sürekli veri olarak ele alınır. Sürekli veriler için en çok olabilirlik tahmincisi kullanılırken, kategorik verilerde asimptotik olarak serbest dağılım tahmincisi kullanılmaktadır.
- f) Örneklem hacmi:** Araştırmacılar doğrulatoryıcı faktör analizinde örneklem hacminin büyük olması gerektiğini söylemektedirler. Büyük örneklem hacmi normal dağılım ve en çok olabilirlik tahmincisi için gereklidir. Kaba bir ölçü olarak, çok değişkenli analizlerde genellikle 100' den az örneklem hacmi *küçük*, 100–200 arası örneklem hacmi *orta* ve 200' den daha fazla

örneklem hacmi ise *büyük* örneklem hacimleri olarak tanımlanabilir. Küçük örneklem hacmi çok basit modeller için uygundur, ancak karmaşık modeller için uygun değildir. Analiz sonuçları düşük olarak çıkabilir.

Açıklayıcı faktör analizinde parametrelerin tahmin edilmesi amacıyla faktörlerin birbirleriyle ve ortak faktörlerle² korelasyonsuz oldukları varsayılmaktadır. Doğrulayıcı Faktör Analizi'nde açıklayıcı faktör analizindeki sınırlamaları ortadan kaldırarak araştırmacının mantıklı olan kısıtları³ modele dahil etmesine imkan vermektedir. Bu kısıtlar:

- a) Hangi ortak faktör çiftinin (veya çiftlerinin) korelasyonlu olduğunu,
 - b) Hangi gözlenen değişkenlerin hangi ortak faktörlerden etkilendiğini,
 - c) Hangi gözlenen değişkenlerin bir özgün faktörden⁴ etkilendiğini,
 - d) Hangi özgün faktör çiftinin korelasyonlu olduğunu belirlemektedirler
- (Long, 1989: 12).

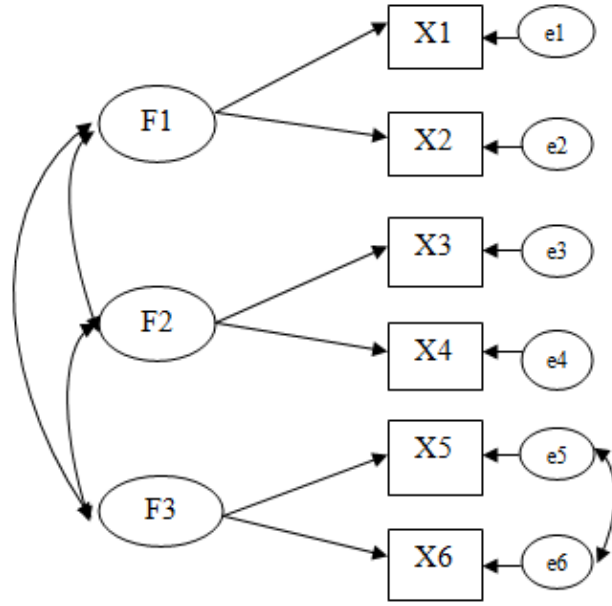
Doğrulayıcı modelde ortak faktörlerin korelasyonsuz oldukları varsayılmaktadır. Açıklayıcı modelde gözlenen değişkenlerin tamamı, bütün ortak faktörlerden etkilenirken, Doğrulayıcı modelde gözlenen değişkenler bazı ortak faktörlerden etkilenmektedir (Thompson, 2004: 42).

Model araştırmacı tarafından tamamen teorik olarak belirlenip doğrulayıcı faktör analizi ile test edilmiş model olabileceği gibi, açıklayıcı faktör analizi sonucunda elde edilmiş bir modelde olabilir. Her bir maddenin sadece kendisini açıkladığı varsayılan gizil değişkeni ile ilişkisi modelde tanımlanmış, diğer gizil değişkenlerle ilişkisinin “0” olduğu şeklinde teorik varsayımla model oluşturulmuştur.

² **Ortak faktör:** Gizil değişkenlerin etkileri birden çok gözlenen değişken tarafından ortak olarak paylaşıldığından ortak faktör adını alır.

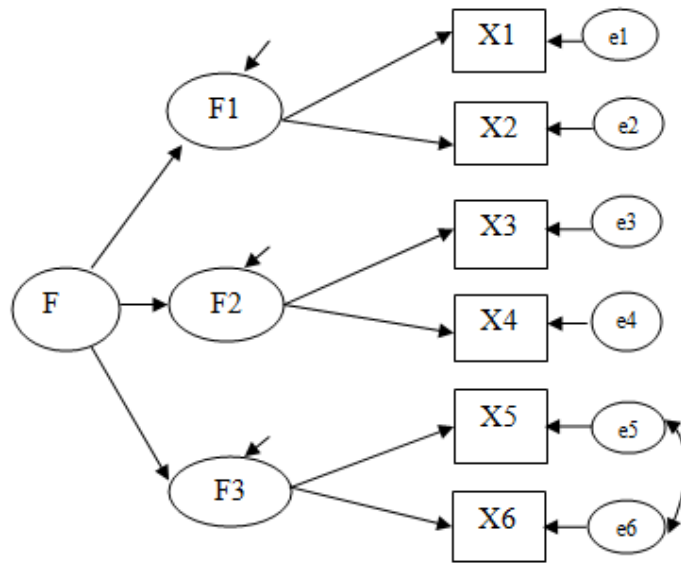
³ Parametreler kısıtlı ve serbest parametreler olarak ikiye ayrılmaktadır. Üzerine hiçbir kısıt konmaksızın, tahmin yöntemlerinden herhangi biri kullanılarak serbestçe tahmin edilen parametrelere serbest parametreler denilmektedir. Kısıtlı parametreler ise, 0, 1 veya c gibi bir sabite kısıtlanan parametreler ve 2 veya daha çok parametreyi birbirine eşitleyen eşitlik kısıtları olarak ikiye ayrılmaktadır. (Schumacker&Lomax,1996:230)

⁴ **Özgün faktör:** Değişkenlerdeki hatalar olarak isimlendirilir.



Şekil 1.6: Birinci-düzye doğruylayıcı faktör analizi ve üç faktör modeli

Şekil 1.6 da ele alınan bu model *birinci-düzye* (first-order) doğruylayıcı faktör analizi modeli ve Şekil 1.7 de *ikinci-düzye* (second order) doğruylayıcı faktör analizi modeli olarak tanımlanmaktadır. Bu şekilde modeller, üçüncü-düzye, dördüncü-düzye vb. gibi *yüksek-düzye* (higher-order) olarak ele alınmaktadır.



Şekil 1.7: İkinci-düzye doğruylayıcı faktör analizi modeli

1.5. Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizlerinin Karşılaştırılması

Açıklayıcı Faktör Analizi çok sayıdaki değişkenin altında yatan temel boyutları ortaya çıkarmak amacıyla yapılmaktadır. Değişkenler arasındaki ilişkiye bir değişkenin herhangi bir faktörle ilişkisi neden olabilir. Dolayısıyla bir ön beklenti olmaksızın faktör ağırlıkları temelinde verinin faktör yapısı belirlenir. Doğrulayıcı Faktör Analizi ise; önceden belirlenmiş faktörler üzerinde ağırlıklı olarak bir ön beklentinin test edilmesine dayanır. Açıklayıcı Faktör Analiz’inde kaç adet faktörün yer alacağı bilinmezken, Doğrulayıcı Faktör Analiz’inde faktör sayısı kesin olarak belirtilir ve bu test edilir. Bu doğrultuda aşağıda Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizler’ inin benzerliklerini ve farklılıkları incelemekte yarar vardır:

Benzerlikler

- a) Açıklayıcı Faktör Analizi ve Doğrulayıcı Faktör Analizi, testin iç güvenilirliğini test etmek amacıyla kullanılmaktadır.
- b) Her ikisi de teorik yapıyı ve faktör oluşumunu meydana getiren bir takım unsurları araştırmaktadır.
- c) Faktörlerin korelasyonsuz ve dik olduğu varsayılmaktadır.
- d) Her ikisi de her bir unsurun kalitesini değerlendirmek amacıyla kullanılır.
- e) Her iki araştırma da teyit amacıyla kullanılmaktadır.

Farklılıklar

- a) Açıklayıcı Faktör Analizi Heuristik-Zayıf literatür tabanlı olmasına rağmen, Doğrulayıcı Faktör Analizi güçlü bir teoriye sahiptir.
- b) Açıklayıcı Faktör Analizi’nde faktör sayısına; Temel Bileşenler Analizi’nden yola çıkılarak karar verilirken, Doğrulayıcı Faktör Analizi’nde araştırmacılar faktör sayısına önsel tanımlama yaparak karar verirler.

- c) Açıklayıcı Faktör Analizi'nde ise bütün faktör yük değerleri gösterilmektedir Doğrulayıcı Faktör Analizi'nde belirlenmiş faktörler ile araştırmacılara belirlenen faktör yükleri gösterilmektedir.
- d) Açıklayıcı Faktör Analizi'nde araştırmacılar genellikle faktörleri tahmin ederken En Çok Olabilirlik yöntemini kullanmaktadırlar. Doğrulayıcı Faktör Analiz' inde ise, Ağırlıklandırılmamış En Küçük Kareler, Genelleştirilmiş En Küçük Kareler ve En Çok Olabilirlik yöntemlerinden birini kullanmaktadırlar.
- e) Açıklayıcı Faktör Analizi'nde hatalar korelasyonsuzdur ve hata bir gözlenen değişkenle birleşmiştir. Doğrulayıcı Faktör Analizi'nde araştırmacılar ölçüm hataları arasındaki korelasyonu belirlerken, faktörlerin birbirleriyle korelasyonlarının eşit olması beklenmektedir (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1998: 120).

1.6. Yapısal Eşitlik Modeli

Yapısal Eşitlik Modelleri gözlenen ve *gizil değişkenler* arasındaki ilişkileri sınamada kullanılan kapsamlı bir istatistiksel yaklaşımdır. Jöreskog (1973) ve birçok araştırmacı tarafından sosyal bilim alanına uyarlanan ve Bentler (1980) tarafından psikoloji alanında ayrıntılı olarak ele alınan *gizil değişken* analizi, çok sayıda gözlenen ya da ölçülen değişken tarafından temsil edilen *gizil yapıları* içeren, çok değişkenli istatistik analizlerini tanımlamak amacıyla kullanılmıştır. Yapısal Eşitlik Modeli ve Doğrulayıcı Faktör Analizi bu tür analizlerin özel uygulama alanlarına karşılık gelmektedir. Yapısal Eşitlik Modeli, regresyon modelindeki değişkenler arasındaki tahmin edilen yapısal ilişki ile faktör analizindeki *gizil* faktör yapılarını tek bir analizde birleştirmektedir. Bununla birlikte, kovaryans yapısının analizine odaklanan Yapısal Eşitlik Modellerindeki esas parametreler regresyon katsayıları ve bağımsız değişkenlerin varyans kovaryanslarıdır (Bayram & Bilgel, 2008: 3).

Doğrulayıcı Faktör Analizi ve Yapısal Eşitlik Modeli, temelde aynı mantığa ve hesaplama tekniğine dayanmasına rağmen kullanımda farklı kavramlar olarak ele alınır.

Yapısal Eşitlik Modeli'yle genellikle bir modelin test edilmesi ya da bu bağlamda denemelerin test edilmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle, Yapısal Eşitlik Modeli, geleneksel regresyon modellerinin bir uzantısıdır. Doğrulayıcı Faktör Analizi ise sosyal bilimlerde daha çok ölçek geliştirme ya da geçerlilik analizlerinde kullanılmakta ve önceden belirlenmiş bir yapının doğrulanması ya da teyit edilmesi amacını taşımaktadır ve geleneksel kökeni faktör analizine dayanmaktadır.

Açıklayıcı Faktör Analizi'nde çok sayıdaki değişkenin altında yatan temel yapılar ya da faktörler ortaya çıkarılır. Burada değişkenler arasındaki ilişkiye dayalı olarak bir değişken herhangi bir faktörle ilişkili olabilir. Doğrulayıcı Faktör Analizi ise belirli değişkenlerin bir kuram temelinde önceden belirlenmiş faktörler üzerinde ağırlıklı olarak yer alacağı şeklindeki bir ön beklentinin test edilmesine dayanır. Genel faktör analizinde kaç adet faktörün beklendiği bilinmezken, Doğrulayıcı Faktör Analiz'inde faktör sayısı kesin olarak belirtilir ve bu test edilir. Bunun en yaygın uygulama alanı, belirli maddelerin önceden belirlenmiş alt boyutlarda yer alması beklenen ölçeklerin faktör yapısını incelemek ve doğrulamaya çalışmaktır (Eroğlu, 2005: 16).

İKİNCİ BÖLÜM:

DOĞRULAYICI FAKTÖR ANALİZİ

2.1. Giriş

Sosyal bilimlerde ve davranış bilimlerinde önemi gittikçe artan Doğrulayıcı Faktör Analizi uygulamaları araştırmacılar tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Doğrulayıcı Faktör Analizi'nin, Açıklayıcı Faktör Analizi'nden ayrılan tarafı, daha önceden belirlenmiş faktöriyel yapının doğruluğunu test etmektir. Geliştirilmeye çalışılan ölçeğin Açıklayıcı Faktör Analizi ile elde edilen sonuçları, Doğrulayıcı Faktör Analizi ile test edilmekte ve doğrulanmaktadır (Şimşek, 2007: 5).

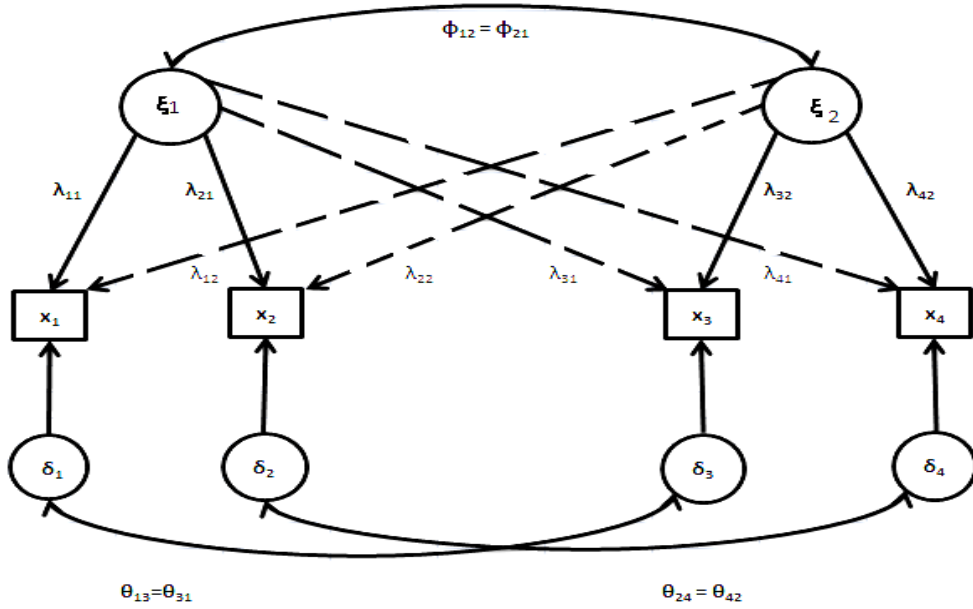
Davis'e göre; Doğrulayıcı Faktör Analizi araştırmacılara analizlerinde kullanmak üzere geçerlilik ve güvenilirlik testlerinin teorik yapısını ortaya koymaktadır (Davis, 1993, 403). Bu analizde gözlenen değişkenler ve *gizil değişkenlerin* birbirleriyle olan ilişkisinin covariant yapısı incelenmektedir (Bryne, 2001, 4). Umut sorularının oluşturularak ilk kez çok boyutlu yapısının araştırılmasında Doğrulayıcı Faktör Analizi kullanılmıştır. Spearman'dan bu yana 1900'lü yıldan beri ortaya konulan *gizil değişkenlerle* ilgili hipotezler kabul edilmektedir (Raykov & Marcoulides, 2000: 161).

Doğrulayıcı faktör analizi beş aşamadan oluşmaktadır. Bunlar:

- i. Modelin Belirlenmesi,
- ii. Modelin Tanımlanması,
- iii. Modelin Tahmini,
- iv. Modelin Değerlendirilmesi,
- v. Modelin Yeniden Tanımlanması (Myers, 2000: 549).

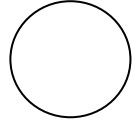
2.2. Doğrulayıcı Faktör Modelinin Belirlenmesi

Doğrulayıcı faktör modelinde ortak faktörlerin ve gözlenen değişkenlerin sayıları, özgün faktörler arasındaki varyans ve kovaryans arasındaki ilişki, ortak faktörler arasındaki ilişki, gözlenen ve ortak faktörler arasındaki ilişkilerin belirtilmesi gerekir (Long, 1989: 18). Doğrulayıcı Faktör Analizinde her bir bileşen belirlenebilmektedir. Modelin belirlenmesinde ilk olarak path diyagramını kullanarak gözlenen değişkenlerin hangi *gizil değişkenlerle* ilişkili olduğunu görebilmekteyiz.

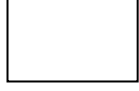


Şekil 2.1: Doğrulayıcı Faktör Modelinin Yol Diyagramı İle Gösterimi

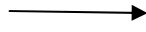
Şekil 2.1'de *yol* (path) diyagramı ile Doğrulayıcı Faktör Modelinde gözlenen değişkenler ve *gizil değişkenler* arasındaki ilişki modeli şematik olarak görülmektedir. Her bir şekli aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:



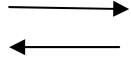
Gizil Değişken



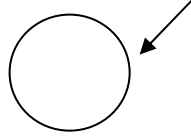
Gözlenen Değişken



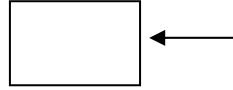
Tek Yönlü İlişki



İki Yönlü İlişki



Gizil Değişkende
Yapısal Hata



Gözlenen Değişkende
Ölçüm Hatası



Korelasyon

Path diyagramında gözlenen değişkenler kare ile *gizil değişkenler* ise daire içerisinde gösterilmektedir. Daire içerisinde gösterilen ξ_1 ve ξ_2 değişkenleri *gizil değişkenleri* temsil etmektedir. Kare içerisinde gösterilen x_1 , x_2 , x_3 ve x_4 değişkenleri gözlenen değişkenleri temsil etmektedir. Diyagramda görüldüğü gibi x_1 ve x_2 değişkenleri ξ_1 üzerinde, x_3 ve x_4 değişkenleri ξ_2 üzerinde yüklü olarak varsayılmaktadır. Şekildeki düz oklar gözlenen değişkenler ile birbirleriyle ilişkili olan *gizil değişkenleri* gösterir iken, kesikli oklar; bu modelin açıklayıcı bir model olması durumunda her bir gözlenen değişkenin ortak faktörler üzerindeki yükü olarak varsayılmaktadır.

Şekil 2.1'deki Wheaton (1978)'un psikolojik çalışması olan Doğrulayıcı Faktör Analiz'inde gözlenen değişkenler ve *gizil değişkenler* arasındaki ilişki aşağıdaki denklemlerle gösterilmektedir.

$$\begin{aligned}
 x_1 &= \lambda_{11}\xi_1 + \delta_1 \\
 x_2 &= \lambda_{21}\xi_1 + \delta_2 \\
 x_3 &= \lambda_{32}\xi_2 + \delta_3 \\
 x_4 &= \lambda_{42}\xi_2 + \delta_4
 \end{aligned}
 \tag{2.1}$$

Burada özgün faktör olan δ_i , x_i üzerinde etkilidir. λ_{ij} ise gözlenen değişken olan x_i bağımsız değişkeninin ξ_j ortak faktörü üzerindeki yükünü belirtir. Şekil 2.1'deki Doğrulayıcı Faktör Analizi denklikleri ile eşitlik (2.2)'deki doğrusal regresyon denklemleri benzerlik göstermektedir.

$$Y = \alpha + \beta X + e \Leftrightarrow x = \lambda\xi + \delta \tag{2.2}$$

Regresyon denkleminde Y gözlenen bağımlı değişken, X gözlenen bağımsız değişken ve e ise hata terimini göstermektedir. Faktör eşitlikleri gözlenen değişken (x 'lerin) *gizil değişken* (ξ) üzerindeki regresyonudur. Eşitlik 2.1'deki (λ) eğim katsayısı olarak tanımlanır. Eşitlik 2.2'deki regresyon denklemindeki β katsayısı X bağımsız değişkendeki bir birimlik değişiminin Y bağımlı değişkendeki değişimin miktarını belirtir. Aynı şekilde faktör yükleri gözlenen değişkendeki bir birimlik değişimin *gizil değişkendeki* değişim miktarını vermektedir. Regresyondan farklı olarak faktör eşitliklerinin sabitinin olmaması veya sabitinin sifıra eşit olmasını gösterebiliriz. Ayrıca, regresyon analizinde olduğu gibi bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişki tam değildir. Bu ilişki eşitlik (2.2)'deki hata terimi olan e faktör eşitliğinde ise özgün faktör olan δ_i ile gösterilmiştir.

Yüklerin dahil edilmesi durumunda ise aşağıdaki eşitlikler ortaya çıkacaktır.

$$\begin{aligned}
x_1 &= \lambda_{11}\xi_1 + \lambda_{12}\xi_2 + \delta_1 \\
x_2 &= \lambda_{21}\xi_1 + \lambda_{22}\xi_2 + \delta_2 \\
x_3 &= \lambda_{31}\xi_1 + \lambda_{32}\xi_2 + \delta_3 \\
x_4 &= \lambda_{41}\xi_1 + \lambda_{42}\xi_2 + \delta_4
\end{aligned}
\tag{2.3}$$

Bu eşitlikler; eşitlik (2.1) yerine kullanılsaydı yükler çoklu regresyondaki katsayılar gibi hesaplanabilirdi.

Eşitlik 2.3'deki regresyon denkleminde ξ_2 sabit tutulduğunda; ξ_1 'deki bir birimlik artışın x_1 'deki değişimin etkisini belirtir. ξ_1 sabit tutulduğunda ise; ξ_2 'deki bir birimlik değişimin x_2 'deki meydana getireceği etkiyi gösterir (Mulaik, 1988: 272). İlişkiler şu şekilde de doğrusal bir model olarak gösterilmektedir:

$$x = \Lambda_x \xi + \delta \tag{2.4}$$

Eşitlik (2.4)'de verilen Doğrulayıcı Faktör Model'inde x gözlenen değişkenler vektörü, ξ *gizil değişkenler* vektörü, δ 'da ölçme hataları vektörüdür (Bollen, 1998: 66). x bir vektör ise; x 'in gözlenen ölçüm değeri olan k , ξ esas ortak faktör m 'den küçük olmalıdır. ($m < k$). Λ ise; $k \times m$ matrisi faktör yükleri gözlenen değişkenler ile esas faktörler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. δ vektörü için k tane değişken tesadüfi ölçüm hatalarını açıklamaktadır. Doğrusal modelde gözlenen değişken olan x bir veya birden fazla *gizil değişkenler* tarafından açıklanmaktadır. Λ ise; gözlenen değişkenin *gizil değişken* üzerindeki etkisini belirlemektedir. Bu denklemde her bir eşitlik için ortalama sapma değeri sıfır olduğu varsayılmaktadır. Bu nedenle her bir vektörün beklenen değeri sıfıra eşittir.

$$\begin{aligned}
E(x) &= 0 \\
E(\xi) &= 0 \\
E(\delta) &= 0
\end{aligned}
\tag{2.5}$$

Bu varsayımın geçerli olması durumunda değişkenler arasındaki kovaryans etkilenmemektedir. Bu nedenle modelin esnekliği de sınırlanmamaktadır (Anderson&Gerbing, 1985: 256). Tablo 2.1’de Doğrulayıcı Faktör Analizi’nin varsayımsal model oluşturulmasında kullanılan değişken matris, boyutları ve tanımları verilmiştir.

Tablo 2.1: Doğrulayıcı Faktör Analizinin Matris ve Boyutları

Sembol	Boyut	Ortalama	Kovaryans	Boyut	Tanım
ξ	(sx1)	0	$\Phi = E(\xi\xi')$	(sxs)	Ortak Faktörler
x	(qx1)	0	$\Sigma = E(xx')$	(qxq)	Gözlenen Değişkenler
Λ	(qxs)	-	-	-	Yükler
δ	(qx1)	0	$\Theta = E(\delta\delta')$	(qxq)	Tek Faktörler

Faktör Denklemi:

$$x = \Lambda_x \xi + \delta \quad (qx1) \quad (qxs) \quad (sx1) \quad (qx1) \tag{2.6}$$

Kovaryans Denklemi:

$$\Sigma_{xx} = \Lambda_x \Phi \Lambda_x' + \Theta_\delta \quad (2.7)$$

Varsayımlar:

- a) Değişkenler ortalamalarından elde edilmiştir: $E(\xi) = E(x) = E(\delta) = 0$
- b) Gözlenen değişken sayısı ortak faktör sayısından büyüktür. ($q > s$)
- c) Ortak faktörler ve tek faktörler korelasyonsuzdur.

$$E(\xi\delta') = 0 \text{ veya } E(\delta\xi') = 0$$

Yukarıda belirtilen varsayımlara dayanarak Doğrulayıcı Faktör Analizi'nin Şekil 2.1'deki varsayımsal modelle Doğrulayıcı Faktör Analizi'ni aşağıdaki gibi matris formunda ifade etmek mümkündür.

$$\begin{aligned} x_1 &= \lambda_{11}\xi_1 + 0\xi_2 + \delta_1 \\ x_2 &= \lambda_{21}\xi_1 + 0\xi_2 + \delta_2 \\ x_3 &= 0\xi_1 + \lambda_{32}\xi_2 + \delta_3 \\ x_4 &= 0\xi_1 + \lambda_{42}\xi_2 + \delta_4 \end{aligned} \quad (2.7)$$

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & 0 \\ \lambda_{21} & 0 \\ 0 & \lambda_{32} \\ 0 & \lambda_{42} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_3 \\ \delta_4 \end{bmatrix} \quad (2.8)$$

$$x = \Lambda_x \xi + \delta$$

Matris formunun doğrusal denklem modeli şeklinde gösterimi yukarıdaki gibidir. ξ_1 'in katsayısı λ_{11} , ξ_2 'nin katsayısı ise sıfır olarak belirtilmiştir. Eşitlik 2.7'deki ilk denklemdeki x_1 gözlenen değişkeni ξ_1 , ξ_2 *gizil değişkenleri* ve kendi özgün faktörü olan δ_1 'in doğrusal fonksiyonu olarak tanımlanmıştır. λ_{11} 'deki bir birimlik değişim x_1 'deki ortalama değişimi gösterir. Yukarıda gösterilen eşitlikte ξ_2 katsayısının sıfır olduğu görülmektedir. Bu da göstermektedir ki, ξ_2 'deki bir birimlik değişimin x_2 'yi direkt olarak etkilemediği varsayılır. Araştırmacılar Doğrulayıcı Faktör modellerinde hangi katsayıların tahmin edileceğini ya da önceden sabitleneceğine karar vermektedirler (Raykov, T.& Marcoulides, G., 2006: 164).

2.2.1. Modelin Belirlenmesinde Önemli Unsurlar

- a) Karmaşık model yapısındaki (tek faktörlü ve çok faktörlü) ölçülebilen *gizil değişkenlerin* faktör varyansı belirlenmelidir (varyans değeri 1'dir.)
- b) Veri matrisindeki bilgilerle (varyans ve kovaryanslar) çok sayıdaki tahmin edilen model parametreleri eşit olmalıdır (faktör yükleri, faktör varyans/kovaryansı, hata varyans/kovaryansının açıklanması).
- c) Tek faktörlü modellerde en az 3 tane gözlenen değişken gereklidir. Bu 3 değişken tek faktörlü çözümde kullanıldığı zaman, çözüm belirlenmiş olmakla birlikte uyum iyiliği geçerli olamamaktadır. 4 veya daha fazla açıklayıcı değişken kullanıldığı zaman model daha iyi belirlenmekte ve uyum iyiliği de çözüm için geçerli olmaktadır.

- d) 2 veya daha fazla faktör ve *gizil değişken* yapısı için kullanılan 2 açıklayıcı değişken, modelin çözümünde en iyi sonuca sahiptir. Her bir gizil değişken diğer bir gizil değişkenle korelasyonlu ve açıklayıcı değişkenlerin hataları korelasyonsuzdur (Brown, 2004: 58).

Modelin belirlenmesinde yukarıda belirtilen unsurlar ışığında tüm modeller için; her bir açıklayıcı değişkenin bir gizil faktör üzerine yüklendiği ve ölçüm hatalarının bağımsız olduğu varsayılmaktadır.

2.2.2. Doğrulayıcı Faktör Modelinin Kovaryans Yapısı

Gözlenen ve *gizil değişkenler* arasındaki ilişkiler çoklu regresyon analizine benzer bir şekilde tanımlanmaktadır. Fakat bağımlı değişkenler regresyon analizi ve faktör analizinde tahmin edilirken, bağımsız değişkenler faktör modellerinde tahmin edilmemektedir. Bu nedenle modelin parametreleri direkt olarak tahmin edilememektedir. X bağımlı değişken olmak üzere ξ bağımsız değişkenleri üzerine regres edilerek tahmin edilir (Long, 1989: 22).

Doğrulayıcı Faktör Analizi'nde *gizil değişkenler* direkt olarak gözlenemedikleri için eşitliğin sağ tarafındaki gözlenen değişkenlerin kovaryans yapıları incelenmektedir. Eşitlik (2.4)'deki faktör modeli için;

$$\begin{aligned}
 \Sigma(\theta) &= \mathbf{E}(\mathbf{xx}') \\
 &= \mathbf{E}\left[(\Lambda_x \xi + \delta)(\xi' \Lambda_x' + \delta')\right] \\
 &= \Lambda_x \mathbf{E}(\xi \xi') \Lambda_x' + \Theta_\delta \\
 &= \Lambda_x \Phi \Lambda_x' + \Theta_\delta
 \end{aligned}
 \tag{2.9}$$

2.9'daki "kovaryans denklemi" elde edilmektedir. Buradaki Φ *gizil değişkenlerin* kovaryans matrisini, Θ_δ 'da ölçme hataları için kovaryans matrisini temsil etmektedir. Eşitliğin sol tarafında $q(q+1)/2$ tane varyans ve kovaryans elemanı bulunmaktadır. Eşitliğin sağ tarafında ise; Λ_x matrisinde $s(s+1)/2$ bağımsız varyans ve kovaryans elemanı, Θ_δ matrisinde $q(q+1)/2$ bağımsız varyans ve kovaryans elemanı bulunmaktadır. Denklemden Σ matrisindeki $q(q+1)/2$ tane eleman; Λ_x , Φ ve

Θ_δ bağımsız parametreler matrisindeki $[qs + s(s+1)/2 + q(q+1)/2]$ tane bilinmeyen parametre matrisine ayırmaktadır. Örneğin, bilinmeyen parametre matrisi değeri $t=15$ olsun. Σ matrisinde ise, $q(q+1)/2 = 10$ tane eleman bulunsun. $t > q(q+1)/2$ olduğu için model tanımlanamamaktadır. Modelin tanımlanabilmesi için bilinmeyen matris değerinin küçük olması istenir (Timm, 2002: 570).

Kovaryans denklemindeki parametreler direkt olarak tahmin edilebilmektedir. Fakat parametrelerin direkt tahmininden önce parametrelerin sadece bir tahminin elde edilip edilemeyeceği araştırılmalıdır. Buna “tanımlama” problemi denilmektedir.

2.3. Doğrulayıcı Faktör Modelinin Tanımlanması

Gözlenen ve *gizil değişkenler* arasındaki ilişkinin gösterildiği eşitlik (2.10)’da gösterilen varyans ve kovaryansların parametreleri aşağıdaki kovaryans denklemiyle ifade edilmektedir:

$$\mathbf{x} = \Lambda_x \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta} \quad (2.10)$$

$$\Sigma(\boldsymbol{\theta}) = \Lambda_x \Phi \Lambda_x' + \Theta_\delta \quad (2.11)$$

M tersi alınabilen $s \times s$ boyutunda herhangi bir matris olmak üzere, $\ddot{\Lambda}_x = \Lambda \mathbf{M}^{-1}$; $\ddot{\boldsymbol{\xi}} = \mathbf{M}\boldsymbol{\xi}$, $\ddot{\Phi} = \mathbf{M}\Phi\mathbf{M}'$ ifade edildiğinde hem Λ_x , Φ ve Θ_δ hem de $\ddot{\Lambda}_x$, $\ddot{\Phi}$ ve $\ddot{\Theta}_\delta$ matrisleri 2.10 ve 2.11 denklemlerini sağlamaktadır.

$$\begin{aligned} \ddot{\Lambda}_x \ddot{\boldsymbol{\xi}} + \boldsymbol{\delta} &= (\Lambda_x \mathbf{M}^{-1})(\mathbf{M}\boldsymbol{\xi}) + \boldsymbol{\delta} \\ &= \Lambda_x (\mathbf{M}^{-1}\mathbf{M})\boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta} \\ &= \Lambda_x \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta} \end{aligned} \quad (2.12)$$

Eşitlik (2.12)’e göre tanımlanan $\mathbf{x} = \Lambda_x \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta}$ ise $\mathbf{x} = \ddot{\Lambda}_x \ddot{\boldsymbol{\xi}} + \boldsymbol{\delta}$ ’da doğru olmaktadır. (2.11)’deki kovaryans denklemine göre de aşağıdaki eşitlik ortaya çıkmaktadır.

$$\begin{aligned}
\ddot{\Lambda}\ddot{\Phi}\ddot{\Lambda}' + \Theta &= (\Lambda_x \mathbf{M}^{-1})(\mathbf{M}\Phi\mathbf{M}')(\mathbf{M}'^{-1}\Lambda_x') + \Theta \\
&= \Lambda_x (\mathbf{M}\mathbf{M}^{-1})\Phi(\mathbf{M}'\mathbf{M}'^{-1})\Lambda_x' + \Theta \\
&= \Lambda_x \Phi \Lambda_x' + \Theta \\
&= \Sigma
\end{aligned} \tag{2.13}$$

Yukarıdaki eşitlikler sonucunda $\Sigma = \Lambda_x \Phi \Lambda_x' + \Theta_\delta$ ise $\Sigma = \ddot{\Lambda}_x \ddot{\Phi} \ddot{\Lambda}_x' + \Theta_\delta$ 'da doğru sonuçlar vermektedir. $\mathbf{M} = \mathbf{I}$ olmadığı sürece “ ” matrisleri orijinal matrislere eşit olmadıklarından, sonsuz sayıda tersi alınabilen \mathbf{M} matrislerinden her bir için modelin farklı çözümleri elde edilebildiğinden model tanımsız olmaktadır (Long, 1989: 37).

Doğrulayıcı Faktör Analizi'nde model tanımlanırken modeldeki faktörler gözlenemez ve içsel ölçeklere sahip olmadıkları için her bir modele ait tek bir çözüm bulunmaktadır Bu nedenle faktörler kendilerine has ölçeklerle ölçülmektedir. (Stevens, 2001: 429). Model tanımlanması oluşturulduktan sonra; faktör yükleri, faktör korelasyonu ve ölçüm hata varyansı tahmin edilecektir.

2.3.1. Modelin Tanımlı Olması Koşulları

Ana kütle parametreleri tahmin aşamasında örnek veriler kullanılarak tahmin edilmektedir. Tahmincilerin sapmasız (yansız, tarafsız), tutarlı, etkin ve yeterli olması gerekmektedir (Işığışık, 2005: 157). Modeli tanımlarken tek tek bütün parametrelerin tanımlanması gerekmektedir (Thompson, 2004: 138). Doğrulayıcı faktör analizinde kovaryans matrisinin bilindiği durumlarda;

$$\Sigma(\theta) = \Lambda_x \Phi \Lambda_x' + \Theta_\delta \tag{2.14}$$

Denklemdaki parametrelerin Λ_x , Φ ve Θ_δ üstelerinde kısıt bulunmadığında sonsuz sayıda sonuç çıkacaktır. Parametreler örneklem matrisi olan S ile gösterilmektedir. Bu nedenle tahminleri kullanılarak $\hat{\Lambda}$, $\hat{\Phi}$, $\hat{\Theta}_\delta$ model yapısı hakkında bilgi edinilmektedir.

2.4. Doğrulayıcı Faktör Modelinin Tahmin Edilmesi

Doğrulayıcı Faktör Modelinde; ölçüm modelinde tahmin edilen her bir parametrenin, tahmin edilen varyans – kovaryans matrisi (Σ) ile örneklem varyans-kovaryans matrisiyle (S) mümkün olduğunca yakın değerlerin tahmini amaçlanmaktadır. İki den fazla açıklayıcı değişkenli modellerde nadiren uyum elde edilmektedir ($\Sigma \neq S$). Bu gibi modellerin analizinde bulunan faktör yükleri ($\lambda_{x11}, \lambda_{x21}, \lambda_{x31}, \lambda_{x41}$) tahmin edilen kovaryans matrisi (Σ) yeniden oluşturulan veri matrisi olan S ile tahmin edilmektedir. Bu yöntemde matematiksel işlemler sonucunda Σ ve S arasındaki farklılık uygun fonksiyonla minimize edilmektedir.

Doğrulayıcı Faktör Modelinin tahmininde En Çok Olabilirlik, Genelleştirilmiş En Küçük Kareler ve Ağırlıksız En Küçük Kareler tahmin yöntemleri kullanılmaktadır. Büyük örneklerde, bu üç tahmin yöntemlerindeki tahmincilerin; yansız, tutarlı, etkin, yeterli ve normal dağılımdan gelmesi istenmektedir.

En çok olabilirlik yönteminde minimize edilen fonksiyon aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$F_{EO} = \log|\Sigma(\theta)| + tr[S(\Sigma^{-1}(\theta))] - \log|S| - q \quad (2.15)$$

Denklemdaki $\log|S|$ varyans-kovaryans veri matrisinin determinantını, $|\Sigma|$ tahmin edilen varyans ve kovaryans veri matrisinin determinantını, q ise veri matrisindeki açıklayıcı değişken sayısını göstermektedir.

En çok olabilirlik tahmincisinin altında yatan temel neden, Doğrulayıcı Faktör Analizi'nde aynı örneklemden alınan verilerin gözlenebilme olasılıklarını minimum yapmaktadır. Bilgisayar programı olan LISREL, Mplus, EQS veya AMOS ilk dizi parametre tahminleri ve bu tahminlerini düzenleyerek F_{EO} değeri elde edilmektedir. Her bir parametre F_{EO} değerini en aza indirmek için tahmin edilmektedir (Algina&Moulder, 2001: 47).

En çok olabilirlik tahmincisinin Doğrulamalı Faktör Analizi'nde kullanılmasının nedeni, her bir parametre tahmininde standart hataları ortaya koymasıdır. Standart hatalar, istatistiksel işaret testlerinde, parametre tahminlerinde ve bu tahminleri belirlemek için kullanılır.⁵ Dahası, F_{EO} uyum iyiliğinin hesaplanmasında da kullanılmaktadır

En çok olabilirlik tahmincisinin varsayımları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- a) Örneklem hacmi büyüktür.
- b) Açıklayıcı değişkenler sürekli.
- c) Açıklayıcı değişkenler çoklu normal dağılıma sahiptir.

Eğer normal dağılım özelliği sağlanmıyorsa En Çok Olabilirlik tahmincisi kullanılmamaktadır. Bu durumda farklı tahmincilerin kullanılması gerekmektedir. Bu tahmincilerden ilki olan Ağırlıklı En Küçük Kareler (Weighted Least Square). İkincisi Ortalama ve Varyans Düzeltmiş Ağırlıklı En Küçük Kareler (Weighted Least Square Mean and Variance Adjusted)'dır. Üçüncüsü ise Ağırlıklandırılmamış En Küçük Kareler (Unweighted Least Square)'dir. En çok olabilirlik tahmincisi gibi güçlü bir standart hata ve χ^2 tahmin edilmektedir (Harrington, 2009: 29). Diğer tahmin yöntemlerinin diğer fonksiyonları:

$$F_{GEKK} = \left(\frac{1}{2} \right) tr \left(\left[(S - \Sigma(\theta)) \right] W^{-1} \right)^2 \quad (2.16)$$

$$F_{OEKK} = \left(\frac{1}{2} \right) tr \left[(S - \Sigma(\theta))^2 \right] \quad (2.17)$$

olmaktadırlar. Model tahmin edildikten sonra, modelin değerlendirilme aşamasına geçilebilmektedir.

⁵ (%95 güven aralığında: parametre \pm (standart hata* 1,96))

2.5. Modelin Değerlendirilmesi

Önerilen veya varsayılan modeller değerlendirilerek bilinmeyen parametrelerin tahminleri elde edilmektedir. Stevens (2002) değerlendirilen modelleri uygun modelin ölçülmesi ve tek model parametresi içermesi olmak üzere iki kategoriye ayırmaktadır. Uygun modellerdeki veriler kabul edilebilir, ancak modeldeki ilişkiler verileri tam olarak destekleyemeyebilir (Myers, 2000: 557).

2.5.1. Model Uyum İyiliğinin Değerlendirilmesi

Doğrulayıcı Faktör Analizi'nde model tahmin edildikten sonra modelin gözlenen değişkenlerle uyumu araştırılacaktır. Uyum iyiliği indeksi Ki-kare (χ^2) ile gösterilmektedir. En çok olabilirlik model tahmincisi olan χ^2 aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$\chi^2 = F_{EO}(N - 1) \quad (2.18)$$

χ^2 istatistiğinin istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek amacıyla şu hipotezlere başvurulur:

$$\begin{aligned} H_0: S &= \Sigma \\ H_1: S &\neq \Sigma \end{aligned} \quad (2.19)$$

H_0 hipotezinde; verilerin modeli sağlarken, H_1 hipotezinde ise; veriler modeli sağlamaz. H_0 hipotezi kabul edilirse, modelin iyi bir uyum sağladığının göstergesidir. χ^2 değerinin düşük olması ve p anlamlılık düzeyinin de 0.05'den büyük olması uygundur (Bagozzi, 1981: 380). H_0 hipotezi reddedildiği zaman tahmin edilen modelde örneklem varyans ve kovaryansı yeterince açıklanamamaktadır. Eğer yokluk hipotezi doğru ise minimum χ^2 değeri ile çözüme ulaşır.

Örneklem hacminin büyük olması gerekmektedir. Büyük örneklerle yapılan çözümlerde χ^2 dağılımı kullanıldığı zaman S ve Σ arasındaki farklılık göz ardı edilebilir (Hu & Bentler: 1998). χ^2 testinde gözlenen ve tahmin edilen kovaryanslar arasında farklılıklar çıkabilir. Bu farklılıkların çıkması verilerin modelin tam uyum sağlamadığı

sonucunu çıkarmaktadır. Thompson (2004), tek bir model için χ^2 değeri alınmasına rağmen daha sonraları model karşılaştırılmasında kullanılacağını öne sürmüştür (Thompson, 2004: 130). Analizler kovaryans matrisi tabanlıdır. Bu varsayımların en az bir tanesinin geçerli olması gerekmektedir.

2.5.2. Uyum İyiliği İndeksi

Ki-kare istatistiğinin yanında verilerin modele uyumunu test eden GFI, CFI, AGFI, NFI ve RMSEA⁶ istatistikleri de bulunmaktadır. Uyum İyiliği İndeksi (GFI) S'in (gözlenen değişken varyans ve kovaryans matrisi) Σ ile açıklanan varyans ve kovaryans büyüklüğünü gösterir ve regresyon analizindeki R^2 gibi açıklanabilir. Aralarındaki fark R^2 (determinasyon katsayısı) hata varyansı ile ilgili iken, GFI gözlenen kovaryans yüzdesiyle ilgilidir. GFI değeri örneklem hacminden etkilenir. Örneklem hacmi yükseldikçe GFI değeri de yükselir, bu durum doğru sonuç alınmasını önleyebilir. GFI değeri 0 ile 1 arasında değişir. GFI'nın 0,90 ve 0,95 arası değerler kabul edilebilir bir uyumun göstergesidir. Bu durum gözlenen değişkenler arasında kovaryansın hesaplandığı anlamına gelmektedir (Mels, 2004, 27).

$$GFI = 1 - \frac{F \left[S, \Sigma \left(\hat{\theta} \right) \right]}{F \left[S, \Sigma \left(\theta \right) \right]} \quad (2.20)$$

Yaklaşık hataların ortalama karekökü (RMSEA) istatistiği, 0 ile 0.5 arası değerler iyi uyumu, 0,5 ve 0,8 arası değerler kabul edilebilir bir uyumu göstermektedir. (Steiger, 1994: 211). RMSEA aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$RMSEA = \sqrt{\max \left\{ \left(\frac{F(\theta)}{df} - \frac{1}{n} \right), 0 \right\}} \quad (2.21)$$

⁶ Uyum İyiliği İndeksi (GFI), Karşılaştırılmalı Uyum İndeksi (CFI), Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi (AGFI), Normlaştırılmış Uyum İndeksi (NFI), Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA)

Burada d_f (degree of freedom) serbestlik derecesini göstermektedir. Serbestlik derecesi, H_1 varsayımı altında değişkenler sayısı ile H_0 varsayımı altındaki bağımsız değişkenler sayısı arasındaki farktır.

Browne ve Cudek modelin uyumunu test etmek için, %5 anlamlılık seviyesini önermektedir. RMSEA değeri %5'den küçük veya eşit olmalıdır (Jöreskog & Sörbom, 1996: 30).

Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi (AGFI) serbestlik derecesi dikkate alınarak hesaplanmaktadır. AGFI değeri örneklem hacmi arttıkça artmaktadır. AGFI değeri 0 ile 1 arasında değişir. 1'e yakın değerler uyumun iyi olduğunu göstermektedir.

Normlaştırılmış Uyum İndeksi (NFI) Bentler ve Bonett, karşılaştırmacı uygunluk indeksi adını verdikleri bir dizi test geliştirmişlerdir. CFI'ya alternatif olarak geliştirilen NFI, karşılaştırdığı modeller bakımından CFI'ya benzer. Ancak ki-kare dağılımının gerektirdiği varsayımlara uyma zorunluluğu olmaksızın karşılaştırma yapar. Bu indeks varsayılan modelin temel ya da H_0 hipoteziyle olan uygunluğunu araştırır. Amaç, varsayılan modelin kullanılmasıyla iyileşen uygunluk miktarını belirlemektir. Diğer bir deyişle H_0 hipotezinin uygunluğu ile karşılaştırıldığında varsayılan modeli kullanarak elde edilen uygunluktaki artış miktarını gösterir ve 0 ile 1 arasında değer alır. 0,90 ve 0,95 arasında olan değerler kabul edilebilir bir uyumu, 0,95 üzerindeki değerler de iyi uyumu göstermektedir. NFI'nın dezavantajı modeldeki parametre sayısının artmasıyla doğru orantılı olarak artmasıdır ve bu da doğru olmayan bir modelin kabulüyle sonuçlanabilir (Raykov & Marcoulides, 2006: 46).

Karşılaştırılmalı Uyum İndeksi (CFI) araştırmacı tarafından belirlenen iç-içe geçmiş temel model ile ilgili çözüm bulmaktadır (Hu&Bentler,1998). İç içe geçmiş modelleri test edebilmek için bu modellerin χ^2 değerleri arasındaki fark alınarak bu fark serbestlik derecesindeki farkla test edilebilir. Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI) aşağıdaki denklemdeki gibi gösterilmektedir ve 0 ile 1 arasında değerler alır. 1'e yaklaştıkça uyum iyiliğinin arttığını gösterir veya daha yüksek CFI'ya sahip modelin daha güçlü uyum içinde olduğunu vurgular (Demerouti, 2004: 15).

$$CFI = 1 - \max [(\chi_T^2 - df_T), 0] / \max [(\chi_T^2 - df_T), (\chi_B^2 - df_B), 0] \quad (2.22)$$

CFI; 0,95 ve 0,97 arası değerler kabul edilebilir uyumu gösterir (Bryne, 2001; Hoyle, 1995).

Tucker ve Lewis tarafından geliştirilen bir diğer indeks ise TLI'dır (1973). NFI'ya benzer ancak model karmaşıklığını dikkate alarak bir değer vermektedir. Aşağıdaki denklemdeki gibi gösterilmektedir. Bu indekste de 0,90 veya daha üstü değerlerin uyum iyiliğinin göstergesi olduğu belirtilir.

$$TLI = [(\chi_B^2 / df_B) - (\chi_T^2 / df_T)] / [(\chi_B^2 / df_B) - 1] \quad (2.23)$$

Genel olarak Uyum İyiliği İndeksleri aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 2.2: Uyum İyiliği İndeksleri

Uyum İndeksleri	İyi Uyum Sınırları	Kabul Edilebilir Uyum Sınırları
RMSEA	$0 < RMSEA < 0,05$	$0,05 \leq RMSEA \leq 0,10$
NFI	$0,95 \leq NFI \leq 1$	$0,90 \leq NFI \leq 0,95$
CFI	$0,97 \leq CFI \leq 1$	$0,95 \leq CFI \leq 0,97$
GFI	$0,95 \leq GFI \leq 1$	$0,90 \leq GFI \leq 0,95$
AGFI	$0,90 \leq AGFI \leq 1$	$0,85 \leq AGFI \leq 0,90$
	χ^2 / df	$0 < \chi^2 / df < 3$

Kaynak: Standart Uyum Ölçütleri (Schermelleh-Engel ve diğ., 2003, 52)

2.6. Modelin Yeniden Belirlenmesi

Modelin yeniden belirlenmesine karar verildiğinde ilk modele yeni serbest parametreler eklenmektedir. Yeniden tanımlanan modelde anlamlı olmayan parametreler modelden çıkartılmaktadır. Gereksiz olan parametrelerin modelde bulunmasıyla, modeldeki gözlenen değişkenler aşırı tahmin edilmektedir.

Modelin yeniden tahmin edilmesinde araştırmacılar modellerindeki anlamsız olan katsayıları modelden dışlamaktadırlar. Ayrıca daha önceden modelden dışlanan değişkenler ve faktörler de modele yeniden katılabilir. Eğer bir model yeniden belirlendiğinde, veriler modelle tam uyum sağlarsa, yeni modelin bağımsız örneklemeler üzerinde yeniden test edilmesi gerekir (Myers, 2000:564).

Yapısal modellerde, Wald testi serbestçe tahmin edilen parametrelerin ne kadarı modelin χ^2 değerinin ne kadar azalacağı sonucunu çıkarır. Wald testi bazı path modellerinde bulunan *gizil değişkenler* için gerekli olmayabilir. Doğrulayıcı Faktör Analizi'nde anlamlı olmayan parametreler, model değişiklikleriyle yenilenerek (anlamsız olan faktör yükleri) veya ilk çözümde serbestçe tahmin edilen belirli parametreler Wald testiyle belirlenir (Brown,2006: 85).

2.6.1. Modifikasyon İndeksleri

Sörbom (1989) tarafından geliştirilen modifikasyon indeksleri modeldeki her bir sabit ve kısıtlı parametre için hesaplanabilmektedir. Modifikasyon indekslerinde, kısıtlanmış parametreler tahmin edildiğinde χ^2 istatistiğinin ne kadar azalacağını tahmin etmektedir. İki modelden birinde kısıtlanan parametrenin, diğer modelde serbest bırakılması sonucunda oluşan χ^2 istatistikleri arasındaki fark modifikasyon indeksini oluşturmaktadır. İç içe geçmiş modellerde ise, modifikasyon indeksi χ^2 istatistikleri arasındaki farklılık benzer çıkmaktadır. Modifikasyon indekslerinde de χ^2 uyum iyiliğinde olduğu gibi örneklem hacmi önemlidir. Örneğin, örneklem hacmi olan n büyük olduğunda, modifikasyon indeksinin büyük olması istendiğinde serbestçe tahmin edilen parametreler modele eklenerek model geliştirilir (Kaplan, 2004: 311).

Modifikasyon İndeksleri tek başına modeli geliştirmek ve uyum indekslerini arttırmak amacıyla kullanılmamaktadır. Modifikasyon İndekslerinde yapılacak olan her bir yeniliğin kuramsal bir temele dayandırılması gerekmektedir. Kuramsal bir temele dayandırılmadığı takdirde modeli test etmenin bir anlamı kalmamaktadır. Eğer χ^2 değerinde çok büyük bir azalma meydana geliyorsa önerilen modifikasyon modelinde çok kritik bir değişiklik olduğunu gösterir (Sümer, 2000: 54).

2.7. Doğrulayıcı Faktör Analizi İle Yapılan Çalışmalar

Hizmet kalitesini ölçmek amacıyla geliştirilen SERVQUAL ve SERPERF modelleriyle ilgili literatürde tartışılan bazı konulara Türkiye’den verilerle yeni kanıtlar aranmıştır. Yapılan Açıklayıcı Faktör Analizi (EFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (CFA) sonuçlarına göre SERPERF ve SERVQUAL ölçüm modellerinin istatistiksel olarak güvenilirliği ve geçerliliği farklı bir kültürde bir kez daha doğrulanmıştır. Ancak Cronin ve Taylor (1992) tarafından iddia edildiği gibi örneklemimiz için SERPERF modelinin tek boyutlu olmadığı, aksine SERVQUAL modelinde olduğu gibi empati, güvence, güvenilirlik, fiziksel görünüm ve yanıt verebilirlik boyutlarına ayrıştığı ve bu boyutların da istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (Bkz. Bülbül & Demirer, 2008).

Tüketicilerin yaşam tarzlarını belirlemede kullanılan VALS2 değişkenlerinin örneğe uygunluğunu test etmek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda VALS2 modelinin örneğe uyum gösterdiği görülmüştür. Modelde yer alan yaşam tarzları; yapıcılar, inananlar, nail olanlar, tecrübeliler, gayret edenler, gerçekleştirenler, mücadele edenler ve başarılılar sonucuna varılmıştır (Bkz. Erciş & Ünal & Can,2008).

Bir diğer çalışmada ilk olarak, daha önceki çalışmalarda tanımlanan ve gelişmişlik indeksi olarak kullanılan “gelişmişlik nedensel faktörünün” çok aşamalı doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanmasına çalışılmıştır. Yapılan analizler sonunda gelişmişlik nedensel faktörü doğrulanamamıştır. Bu durumda bütün sosyo-ekonomik

göstergelerin altında yatan bir gelişmişlik faktörünün skorlarına dayanarak elde edilen indeks değerlerine güvenilemeyeceği ortaya çıkmıştır (Şimşek & Noyan, 2008).

Snyder ve arkadaşları (1997) tarafından geliştirilen “Çocuklarda Umut Ölçeği” nin Türkçe’ye çevrilerek, geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin kanıtların incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan açıklayıcı faktör analizi sonucunda, orijinal çalışmadaki faktör yapısıyla tutarlı iki alt boyut elde edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları da iki faktörlü modelin daha geçerli bir model olduğunu desteklenmiştir (Bkz. Atik & Kemer, 2009).

İş tatmini alt boyutlarının Türkiye’de ne denli geçerli olduğu ve Türk çalışanın iş tatmini üzerinde hangi alt boyutun en fazla etkisinin olduğunun araştırılmıştır. Bu amaca yönelik olarak hazırlanan soru formları, çeşitli işletmelerdeki 796 mavi yakalı çalışana uygulanmıştır. Elde edilen verilerin doğrulayıcı faktör analizi yöntemi ile incelenmesi sonucunda, “ödemelerle (ücretlerle)” ilgili sorular aracılığı ile elde edilen sonuçların model ile uyumsuz olduğu görülmüştür. Ayrıca yapılan analizler sonucunda iş tatminini en fazla etkileyen alt boyutun “işin kendisi”, en az etkileyen alt boyutun ise “iş arkadaşları ile ilişkiler” olduğu bulgulanmıştır (Bkz. Pınar& Kamaşak & Bulutlar, 2008).

Evlilik ilişkilerinde gerekli kişisel ve sosyal yeterlikler konusunda kişinin inançlarını belirlemeye yönelik “Evlilikte Yetkinlik Ölçeği (EYÖ)’nin” geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. EYÖ’nin yapı geçerliğini sınamak için açıklayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan açıklayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin toplam varyansın % 54.45’ini açıklayan iki faktörden oluştuğu görülmüştür (Bkz. Güngör & Özbay, 2008).

BFNE’nin (Sosyal kaygı ve olumsuz değerlendirilmekten korkma ölçeği) Türkiye’deki lise öğrencileri üzerinde uyarlaması yapılmıştır. Uyarlama çalışmasında ölçeğin yapı geçerliği, ölçüt geçerliği, iç tutarlılığı ve test-tekrar test güvenilirliği incelenmiştir. Yapı geçerliğinin belirlenmesi için açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Açıklayıcı faktör analizinde iki faktörlü olarak ortaya çıkan yapı, doğrulayıcı faktör analizinde de desteklenmiştir. Ölçek maddelerinin düz puanlanan (D) -ters puanlanan (T) maddeler olarak gruplandırıldığı görülmüştür. Sonuçta ODKÖ lise formu, Türkiye örneği

için ODKÖ-D’de 8, ODKÖ-T’de 3 olmak üzere toplam 11 maddeden oluşmuştur (Bkz. Bilge & Kelecioğlu, 2008).

İkili derecelendirilmiş çoktan seçmeli ölçme sonuçlarından elde edilen kovaryans ve korelasyon matrislerinin birinci ve ikinci sıralı doğrulayıcı faktör analizlerindeki sonuçların model uyumlarına etkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ikinci sıralı faktör yükleri (birinci sıralı korelasyonlar) eşit olduğunda Pearson korelasyon katsayısına dayalı çözümler en iyi uyumu vermiştir. İkinci sıralı faktör yükleri (birinci sıralı korelasyonlar) eşit olmadığında ise tetrakorik koreslayona dayalı çözümler en büyük uyum değerlerini vermiştir (Bkz. Yurdagül, 2007).

Perakende mağazalardan alışveriş yapan tüketiciler açısından mağaza imajı, mağaza memnuniyeti ve mağaza sadakatinin ne anlama geldiği ve aralarında nasıl bir ilişkinin olduğunu incelemektir. Bu ilişkiler, konu ile ilgili literatürün desteklediği hipotezlerin test edilmesiyle belirlenmiştir (Bkz. Selvi & Özkoç & Emeç, 2007).

Bir diğer çalışmada, Schutte ve Ark.’nın “Duygusal Zekâ Ölçeği” nin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Araştırmada Doğrulayıcı Faktör Analizi sonucunda modelin; duyguların olumlu kullanımı başkalarının duygularının farkında olma ve kendi duygularının farkında olma şeklinde üç faktörlü yapının geçerli ve güvenilir olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Aslan & Özata, 2008).

Sosyal ve Duygusal Değerlendirme Aracı (ITSEA⁷) sosyo-ekonomik düzeye göre dışsallaştırma, içselleştirme, deregulasyon, yeterlilik, kötü adaptasyon, a-tipik indeks ve sosyal ilişkililik alt ölçeklerinde iyi derecede tutarlı sonuçlar verdiği görülmüştür (Bkz. Kandır&Alpan, 2008).

12–18 yaş aralığındaki öğrenciler için “Öğrenme için Motivasyon Stratejileri” anketi (MSLQ⁸) uygulanmıştır. Ankara’da 1114 öğrenciye Türkçe, Fen Bilgisi, Matematik ve Sosyal Bilimler dersleri için uygulanmıştır. Yapılan Doğrulayıcı Faktör Analizi sonucunda motivasyonun altı faktörle açıklandığı, öğrenme stratejilerinin ise; beş faktörle belirlendiği sonucuna varılmıştır. Modeldeki toplam korelasyon motivasyon

⁷ Infant-Toddler Social & Emotional Assessment Tool (ITSEA)

⁸ Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)

için 0,15 ile 0,58 arasında iken; öğrenme stratejileri için 0,19 ile 0,68 arasında olduğu bulunmuştur (Bkz. Karadeniz, Büyüköztürk, vd., 2008).

Kadın ve erkek mahkumların cezaevlerinde saldırganlık durumlarını ölçmek amacıyla BIS-11⁹ ölçeği kullanılmıştır. Açıklayıcı Faktör Analizi sonucunda üç faktörlü yapı ortaya çıkmıştır. Doğrulayıcı Faktör Analizinde ise kadınlarda ve erkeklerde farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Erkeklerde üç faktörlü yapı ortaya çıkarken, kadınlarda iki faktörlü yapı ortaya çıkmıştır (Bkz. Ireland & Archer, 2008).

Ergenlerde ve genç yetişkinlerde sosyal saldırganlık ve kişilerarası olgunluk davranışlarını ölçmek amacıyla Genç Yetişkin Sosyal Davranış ölçeği kullanılmıştır. Doğrulayıcı Faktör Analizi sonucunda üç faktörlü yapı ortaya çıkmıştır. İlişkisel saldırgan davranışların, sosyal saldırgan davranışların ve kişiler arası ilişkiler davranış ölçeğini oluşturduğu sonucu çıkmıştır (Bkz. Crothers & Field, vd., 2009).

Öğrencilerin Koleje Adaptasyonunu inceleyen (SACQ¹⁰) anket soruları Doğrulayıcı Faktör Analizi ile incelenmiştir. Üniversite öğrencileri üzerinde uygulanan çalışma sonucunda dört faktör ortaya çıkmıştır (Bkz. Taylor & Pastor, 2007).

Bir diğer çalışmada da “Öğrenmeyi Değerlendirmek İçin Değişim Göstergeleri Ölçeği” kullanılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda üç faktör elde edilmiştir. İki ayrı model kurularak bu modeller birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Kız ve erkek öğrenciler için faktörlerin bir farklılık oluşturmadığı sonucu çıkmıştır. Elde edilen faktörler; sözlü yetenekler, sözlü olmayan yetenekler ve başarılarıdır (Bkz. Anthony, Assel & Williams, 2007).

Kendini kontrol etme ölçeği hapisanedeki suçlulara ve üniversite öğrencilerine uygulanmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi ile altı faktör ortaya çıkmıştır. Yapı analizler sonucunda yüksek kendini kontrol etme ve düşük kendini kontrol etme grupları arasında farklılık olduğu sonucu çıkmıştır (Bkz. Williams, M.W.M., Fletcher, R. B., Ronan, K.R., 2007).

⁹ Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11)

¹⁰ Student Adaptation to College Questionnaire (SACQ)

Beş faktörlü kişilik yapısı envanteri olan (NEO PI-R¹¹) Amerika’da ve İspanya’da yaşayan öğrencilere uygulanmıştır. Yapılan Doğrulayıcı Faktör Analizi sonucunda beş faktörlü yapının her iki örneklem grubu içinde uygun olduğu görülmüş. Çoklu modeller daha iyi sonuç vermiştir (Bkz. Aluja & Garcia, vd., 2005).

Üniversite öğrencilerinin akademik sahtekarlık eğilimlerinin ölçülmesine yönelik Akademik Sahtekârlık Eğilimi Ölçeği (ASEÖ) geliştirilmiştir. Yapılan çalışmada dört faktörlü bir yapı ortaya çıkmıştır. Belirlenen faktörler içerdikleri maddelerin yapılarının incelenmesinden sonra sırasıyla “kopya çekme eğilimi”, “ödev, proje gibi çalışmalarda sahtekârlık eğilimi-genel”, “araştırma yapma ve raporlaştırma sürecinde sahtekârlık eğilimi” ve “atıflara yönelik sahtekârlık eğilimi” biçiminde isimlendirilmişlerdir. Ölçeğin yapı geçerliği doğrulayıcı faktör analizi ile test edilmiştir. Bunun sonucunda geliştirilen ölçeğin üniversite öğrencilerinin akademik sahtekarlık eğilimlerini ölçebilecek nitelikte olduğu sonucuna varılmıştır (Bkz. Eminoğlu&Nartgün, 2009).

İlkokul öğrencilerinin beslenmeleriyle ilgili geliştirilmiş olan Çocuk Beslenme Ölçeği’nin geçerliliğini ve faktör yapısını test etmek amacıyla Doğrulayıcı Faktör Analizi uygulanmıştır (Bkz. Geng, G., Zhu., Z., vd., 2008)

Kurumsal Kaynak Planlaması Ölçeği geliştirilerek firmalarla ne kadar uygulanabilir olacağı araştırılmıştır. İki aşamalı geliştirilen ölçekte ilk aşamada istenen sonuçlar alınmış ve ikinci aşaması da firmalara uygulanmıştır. Elde edilen sekiz faktörün yetkinlik oluşturmada açıklayıcı olduğu görülmüştür (Bkz. Stratman&Roth, 2002).

650 lisans öğrencisine web yoluyla Kaygı Değerlendirme Ölçeği uygulanmıştır. Altı faktörlü yapı verileri en iyi şekilde açıklamıştır. Altı tane alt ölçek birbiriyle ilişkili ve içsel olarak tutarlıdır. Yapılan analizler sonucunda Kaygı Değerlendirme Ölçeği’nin Amerikan toplumunda altı faktörle açıklanabileceği sonucuna varılmıştır (Bkz. Hanna, Shevlin&Dempster, 2008).

¹¹ Revised NEO Personality Inventory (NEO PI-R)

Çevresel tutumlar, ekolojik davranışlar ve ekonomik liberalizm ölçekleri kullanılarak bu ölçeklerin çevresel tutumlarla olan ilişkisi aranmıştır. Yapılan Doğrulayıcı Faktör Analizi sonucunda bu ilişkilerin korunma ve yararlanma faktörleriyle açıklandığı görülmüştür (Bkz. Milfont&Duckit, 2004).

Rossen ve Kranzler'in 2008 yılında yapmış oldukları çalışmada MSCEIT¹² (Mayer, Salovey, & Caruso Duygusal Zeka Testi) testini kullanarak Duygusal Zekayı etkileyen faktörleri elde etmişlerdir. Dört faktörlü yapının modeli iyi açıkladığı görülmüştür (Bkz. Rossen, Kranzler&Algina, 2008).

Dorman'ın WIHIC¹³ (Bu Sınıfta Ne Oluyor),testi Avustralya, Amerika ve Kanada 'da 3980 lise öğrencisine uygulanmıştır. Bu araştırma sonucunda sınıf içindeki durum yedi faktörle açıklanmıştır. Bu faktörler; öğrencilerin uyumu, öğretmenin desteklemesi, ilgi, araştırma, ödev alıştırma, birlik ve eşitliktir. Modeldeki parametrelerin uygulamaya uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan çalışmada öğretmenler ve araştırmacılara yararlı olacak sonuçlar çıktığı görülmüştür (Bkz. Dorman, 2003).

Schwartz ve Boehnke'in İnsani Değerlerin değerlendirilmesi amacıyla yapmış olduğu çalışmada, Schwartz'ın "İnsani Değerler Ölçeği" kullanılmıştır. 10 faktörlü yapının modele uygunluğu araştırılmış ve teorik olarak anlamlı ilişkiler bulunmuştur (Bkz. Schwartz & Boehnke, 2004).

Güvenlik ortamı ölçeği kullanılarak çalışma yerlerinde güvenliğin öneminin araştırıldığı bir çalışmada kazalara ve yaralanmalara karşı yapılan analiz sonuçlarının uygulanabilir sonuçlar verdiği görülmüştür. 30 sorudan oluşan ölçekte beş faktörlü yapı modeli açıklamaktadır. Bulunan tüm değerler modelin iyi uyum sağladığını göstermiştir (Bkz. Seo, Torabi, vd. ,2004).

22 maddeden oluşan Şiddete Maruz Kalma Ölçeği ile şiddete maruz kalmanın kız ve erkek çocuklara olan etkisi araştırılmıştır. 7 faktörden oluşan çözüm ölçeği en iyi şekilde açıklamıştır. 7 faktörlü çözüm sonucunda mağdur edilen ve şiddete maruz kalınan kavramsal ayrılıklar ortaya çıkmıştır. Bu ayrılıklar okulda, evde, birçok çevrede

¹² Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test (MSCEIT)

¹³ What Is Happening In this Class (WIHIC)

farklılıklar yaratmıştır. Ayrıca cinsiyet, yaş ve etnik kimlik açısından da farklılıklar bulunmuştur (Bkz. Dulmen&Belliston, vd., 2008).

Dünya Sağlık Örgütü'nün Yaşam Kalitesi anketi kullanılarak Kanada'da yaşayan kişilerin omurilik zedelenmeleriyle ilgili çalışma yapılmıştır. Doğrulayıcı Faktör Analiziyle Yaşam Kalitesi'nin çok boyutlu ölçümü sağlanmıştır. Ankette yer alan eğitim, gelir, yaralanma, özsaygı ve sakatlığını kabul etme boyutlarının birbirleriyle ilişkili olduğu belirlenmiştir (Bkz. Miller, Chan vd., 2008).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM:

UYGULAMA

3.1. Giriş

Çalışmanın bu bölümünde ikinci bölümde detaylı olarak anlatılan doğrulayıcı faktör analizinin bir uygulaması yapılacaktır. Bu amaçla daha önce güvenilirlik ve geçerliliği kanıtlanmış, açıklayıcı faktör analiziyle de faktör yapısı bulunmuş olan “Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği” kullanılarak ölçeğin faktör yapısının doğruluğu araştırılmaya çalışılacaktır. Bu doğrultuda, Doğrulayıcı Faktör Analizinin nasıl uygulandığını, sonuçların nasıl yorumlandığını ve bu analizin açıklayıcı faktör analizi ile uygunluğunu ortaya koyulacaktır. Çalışmanın örneklem planına ve bulgularına geçilmeden önce; sürdürülebilir gelişme ve çevre arasındaki ilişki anlatılacak daha sonra da kullanılan ölçek kısaca tanıtılacaktır.

3.2. Sürdürülebilir Gelişme ve Çevre

Sürdürülebilir gelişme kent bilimleri sözlüğünde, “ Çevre değerlerinin ve doğal kaynakların savurganlığa yol açmayacak biçimde akılcı yöntemlerle, bugünkü ve gelecek kuşakların hak ve yararları da göz önünde bulundurularak kullanılması ilkesinden özveride bulunmaksızın ekonomik gelişmenin sağlanmasını amaçlayan çevreci dünya görüşü” biçiminde tanımlanmaktadır.

Gelişmekte olan ülkeler için sürdürülebilir gelişme, ekonomik ve sosyal çevreyi geliştirirken çevreyi ve doğal kaynakları da korurken, sanayileşmiş ülkeler için bugünkü gelişmişlik ve refah düzeyini korumak için, yaşam kalitelerini yükseltmek amacıyla çevre değerlerine sahip çıkmak ve çevreyi korumak anlamına gelmektedir (Mengi & Algan, 5).

Sürdürülebilir gelişme anlayışının hedeflerinden ekolojik sorumluluğu geliştirmek için geliştirilmesi gereken esaslar vardır. Doğal ve kültürel çevrenin korunması büyük rol oynamaktadır. İnsanın doğal yaşam alanının biçimlendirilmesinde insan hakları düşüncesinin belirleyici olması gerekir ve insan onuru, yaşanabilir doğal ve kültürel çevreyi zorunlu kılar (Mengi & Algan, 11).

Sürdürülebilir gelişme kavramına yapılan en büyük eleştiri, kavramın insan merkezci bir yaklaşıma dayandığı, böyle bir yaklaşımla doğayı korumanın mümkün olmayacağı biçimindedir. Çevre merkezci yaklaşımı savunanlara göre, insan-doğa ilişkisinde doğa, ancak insanların refahına hizmet ettiği sürece ve hizmet edilebilmesi için korunacaktır (Mengi & Algan, 15).

Sekiz alanda izlenen Binyıl Kalkınma Hedefleri'nden biri olan “Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması” hedefine, sürdürülebilir kalkınma ilkelerini ülke politikalarına ve programlarına stratejik olarak entegre ederek ve çevresel kaynakların kaybını durdurularak ulaşılması hedeflenmektedir. Bu kalkınma hedefi aynı zamanda, 2010 yılına kadar biyolojik çeşitlilik kaybını fark edilebilir bir oranda azaltmayı, temiz içme suyuna erişimi olmayan insanların oranını 2015 yılına kadar yarıya indirmeyi ve 2020 yılına kadar en az 100 milyon yoksul gecekonduda yaşayan insanının hayatlarında önemli bir ilerleme kaydetmiş olmayı amaçlanmaktadır.

Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Programı için Öncelikli Alanlar:

1. Sürdürülebilir Kalkınma
2. Su Yönetimi
3. Enerji
4. Alan Yönetimi
5. Biyolojik Çeşitlilik
6. Kimyasallar
7. İklim Değişikliği (2)

3.3. Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği

Son yıllarda küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi vb. gibi çevresel sorunların da gündemde olması nedeniyle, literatürde çevresel tutumların belirlenmesine yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Çevresel tutum araştırmalarında kullanılan farklı ölçekler olmasına rağmen, bu çalışmada çevre merkezci yaklaşımlar ile insan merkezci yaklaşımlar arasında ayırım yapmaya imkân veren “Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçek ilk kez Dunlap ve Van Liere tarafından 1978 yılında geliştirilmiş ve 2000 yılında Dunlap vd. tarafından revize edilmiştir. Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği'nin içerdiği maddeler yeni ekolojik dünyaya olan etkinin, hakim sosyal paradigmanın, teknoloji ve çevrenin büyüme amaçlı kullanımının ilerlemesini vurgulamaktadır. Değerlerin belirlenmesinde doğa merkezçiliğe karşın insan merkezçilik insanı doğa kanunları ve fiziksel dünya üzerindeki kurallardan hariç tutmaktadır (Kaltenborn&Strumse, 1998: 2).

Bu ölçek insanların doğayı oluşturan diğer bileşenlerden farkının olmadığını ve insanoğlunun da doğanın kanunlarına tabi olduğunu esas almaktadır. Bu ölçeğin ülkemizde geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Furman (1998) tarafından yapılmıştır. Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği 15 maddeden oluşan, 1 ile 5 arasındaki değerlerle puanlanan, Likert tipi bir ölçektir. Ölçek soruları çevre merkezci yaklaşımları ölçen sorular ve insan merkezci yaklaşımları ölçen sorular olmak üzere iki alt soru grubundan oluşmaktadır. 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 ve 15'inci sorular çevre merkezci yaklaşımları ölçen sorular olmakla birlikte 2, 4, 6, 8, 10, 12 ve 14'üncü sorular ise insan merkezci yaklaşımları ölçen sorulardır.

Gerek yabancı literatürde gerekse Türkçe literatürde bu konuda yapılmış çok sayıda çalışma vardır. Örneğin Thapa (1999) çalışmasında üniversite öğrencilerinin çevresel tutum ve davranışları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bechtel vd. (1999) Amerika, Brezilya ve Meksika'daki üniversite öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada “Yeni Çevresel Paradigma ve İnsanın İstisnalığı Paradigmasını” kullanarak insan merkezci ve çevre merkezci tutumları analiz etmişlerdir. Vikan vd. (2007) yaptıkları

çalışmada, üniversite öğrencilerinin çevresel tutumları üzerinde cinsiyet ve kültürel farklılıkların etkisini araştırmışlardır.

Ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında ise, bu konuda yapılan ilk çalışmanın Furman (1998) tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. Söz konusu çalışmada İstanbul'da yaşayan kişilerin çevre ve çevre sorunları hakkındaki düşünceleri analiz edilmiştir. Günden ve Miran (2008) Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği'ni kullanarak, çiftçilerin çevresel tutumlarını belirlemeye çalışmışlardır. Işıldar (2008)'de yaptığı çalışmada meslek yüksek okulları boyutunda çevre eğitiminin çevreci yaklaşımlar ve davranışlar üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Erdoğan (2009) tarafından yapılan çalışmada, dört farklı üniversitedeki öğrencilerin çevresel tutumları analiz edilmiştir. Demirel vd. (2009) ise, rekreasyonel aktivitelere katılımın çevreye yönelik tutum üzerindeki etkisini ve yeni ekolojik paradigma ölçeği'nin geçerliliği ve güvenilirliğini analiz etmişlerdir.

3.4. Yöntem

Yapılan çalışmaların çoğunluğunda üniversite öğrencilerinin hedef kitle olması nedeniyle bu çalışmada da üniversite öğrencileri hedef kitle olarak belirlenmiştir. Bu yüzden Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri arasından örneklem seçilmiştir.

Anket formu hazırlandıktan sonra üniversite etik kurulundan gerekli izinler alınmış ve gönüllü öğrencilere anket uygulanmıştır. Bu uygulama aşamasında anketin bir hafta içerisinde tamamlanması planlanmış ve bir hafta boyunca ders saatlerinde derste bulunan birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerine, yapılan çalışma hakkında gerekli bilgiler verilerek anket formları dağıtılmıştır. Dağıtılan 400 anket formundan 350 tanesi geri dönmüştür. Bunlar arasından 23 tane anket formunda tutarsız cevaplara rastlandığından ve 40 tanesinde de ölçek soruları eksik cevaplandığından bu anket formları değerlendirme dışı bırakılmasına nihai olarak 287 sağlıklı veriye ulaşılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 16 ve AMOS 16 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Uygulamanın birinci aşamasında betimsel istatistiklere yer verilmiş, ikinci aşamasında açıklayıcı faktör analizi ile faktör yapıları belirlenmiş ve son olarak üçüncü aşamada da belirlenen faktör yapılarının geçerliliği doğrulayıcı faktör analizi ile incelenmiştir.

3.5. Betimsel İstatistikler

Araştırmaya katılan 287 öğrenciden %24'ü birinci sınıf, %21,6'sı ikinci sınıf, %28,2'si üçüncü sınıf ve %26,1'i ise dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Öğrencilerin %36,6'sı erkek ve %63,4'ü ise kızdır. Öğrencilerin yaş ortalaması $21,4 \pm 1,50$ arasında değişmektedir. Ailenin ekonomik durumuna bakıldığında öğrencilerin %58,9'unun ailesinin ekonomik durumu orta düzeydedir. Ayrıca öğrencilerin %64,8'i çevre ile ilgili ders almadıklarını ifade etmiştir. Bu sonuçlar aşağıdaki tabloda da görülmektedir.

Tablo 3.1: Öğrencilerin Sosyo-demografik ve Diğer Özelliklerinin Dağılımı

Cinsiyet	n (Kişi sayısı)	% (Frekans)
Kız	182	63,4
Erkek	105	36,6
Toplam	287	100,0
Ekonomik durumu	n	%
İyi	101	35,2
Orta	169	58,9
Kötü	17	5,9
Toplam	287	100,0
Sınıf	n	%
I.sınıf	69	24,0
II. sınıf	62	21,6
III. sınıf	81	28,2
IV. sınıf	75	26,1

Toplam	287	100,0
Çevre dersi	n	%
Aldım	101	35,2
Almadım	186	64,8
Toplam	287	100,0

3.6. Yeni Çevresel Paradigma Ölçeğine Açıklayıcı Faktör Analizi Uygulaması

Açıklayıcı faktör analizinin ilk aşamasında örneklem yeterliliğinin ölçülmesi amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ölçümüne yer verilmiştir. Bilindiği gibi bulunan ölçüm değerinin 1'e yakın olması eldeki veri grubunun açıklayıcı faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir. Aşağıdaki tablo 3.2'de görüldüğü gibi bu değer 0,790 olduğundan, verilerin açıklayıcı faktör analizine uygun olduğuna karar verilmiştir.

Tablo 3.2: KMO ve Bartlett's Testi

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliğinin Ölçülmesi		0,790
Bartlett Testi	Ki-kare	763,402
	df	91
	p.	0,000

Ayrıca analizde elde edilen korelasyon matrisinin bütün diagonal terimlerin 1 ve diagonal olmayan terimlerin 0 olduğu birim matris olup olmadığını Barlett testi kullanılarak test edilmiştir. 0,05 anlamlılık seviyesinde 'korelasyon matrisi birim matristir' şeklindeki sıfır hipotezi red edildiğinden korelasyon matrisinin birim matris olmadığını kabul edilir. (Barlett testi $p=0,000<0,05$) Ölçeğin, korelasyon matrisinin sıfır olduğunu ifade eden sıfır hipotezi reddedilmiştir. Yapılan bu iki test sonucunda örneklemin açıklayıcı faktör analizi için uygun olduğuna karar verilmiştir.

Yapılan literatür taramaları ölçeğin iki faktörlü yapıya sahip olduğunu gösterdiğinden faktör sayısı iki olarak belirlenmiştir. Bu faktörlerin toplam varyans açıklama yüzdesi %40 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.3: Toplam Varyansın Açıklaması

Bileşen	Özdeğer			Toplam Yüklerin Karesinin Çıkarımı			Toplam Yüklerin Karesinin Döndürülmesi		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	3,012	20,082	20,082	3,012	20,082	20,082	2,857	19,044	19,044
2	2,631	17,540	40,622	2,631	17,540	37,622	2,787	18,577	40,622
3	1,231	8,208	45,830						
4	1,012	6,750	52,580						
5	,928	6,185	58,765						
6	,864	5,761	64,526						
7	,798	5,320	69,845						
8	,733	4,885	74,730						
9	,653	4,351	79,081						
10	,632	4,214	83,295						
11	,589	3,924	87,219						
12	,557	3,713	90,932						
13	,496	3,304	94,235						
14	,434	2,895	97,131						
15	,430	2,869	100,000						

Son olarak Varimax döndürme tekniği kullanılarak döndürülmüş faktör yükleri elde edilmiştir. Sonuçlar aşağıdaki döndürülmüş faktör yükleri tablosunda yer almaktadır.

Tablo 3.4: Döndürülmüş Faktör Yükleri

Maddeler	Çevre Merkezci Yaklaşım	İnsan Merkezci Yaklaşım
1.Nüfus dünyanın taşıma kapasitesinin üstünde bir hızla artmaktadır.	0,513	
3.İnsanoğlunun doğaya müdahalesi genellikle felaketlerle sonuçlanır.	0,563	
5. İnsanlar doğayı ve doğal kaynakları aşırı kullanmakta ve tüketmektedirler.	0,765	
7. Hayvanlar ve bitkilerde en az insanlar kadar yasama hakkına sahiptirler.	0,721	
9. İnsanoğlu zeka gibi çok özel yeteneklere sahip olsa da yine de doğa kanunlarına tabiidir.	0,533	
13. Doğanın çok çabuk bozulabilecek kadar çok hassas bir dengesi vardır.	0,404	
15. Bugünkü tüketim alışkanlıkları değiştirilmezse ileride çok büyük çevre problemleri ile karşı karşıya gelinecektir	0,731	
2.İnsanlar kendi istek ve arzuları doğrultusunda doğayı değiştirme hakkına sahiptirler.		0,547
4.İnsanoğlu akli ve yaratıcılığı sayesinde, her durumda dünyayı yaşanabilir kılacaktır.		0,693
6.Aslında doğru kullanmayı ve geliştirmeyi bildiğimiz takdirde dünyadaki doğal kaynaklar sınırsızdır.		0,628
8.Doğanın modern endüstrileşmiş toplumların tüm negatif etkilerini bertaraf edecek kadar güçlü bir dengesi vardır.		0,656
10.Ekolojik kriz denilen olay çok fazla abartılmaktadır.		0,554
12.İnsanoğlu doğaya hükmetme hakkına sahiptir.		0,682
14.İnsan düşünce gücü ve zekası sayesinde doğanın tüm inceliklerini öğrenecek ve onu istediği gibi kontrol altına alacaktır.		0,658

Yukarıdaki döndürülmüş faktör yükleri tablosundan da görüldüğü gibi; yapılan faktör analizi sonucunda iki faktörlü yapı ortaya çıkmıştır. Çalışmada 0,30'un altında olan faktör yükleri dışlanmıştır. 11. madde geçerli faktör yüküne sahip olmaması nedeniyle analiz dışı bırakılarak 14 madde ile analiz gerçekleştirilmiştir. Faktörlerde yer alan maddeler incelenerek birinci faktör “çevre merkezci yaklaşım”, ikinci faktör ise “insan merkezci yaklaşım” olarak adlandırılmıştır. Bu sonuç Betchel vd. (1999) yapmış oldukları çalışmayla da örtüşmektedir.

Thapa (1999)'nın yapmış olduğu çalışmada 12 sorudan oluşan ölçek soruları üç faktörlü yapı göstermiştir. Betchel vd. (1999) yapmış oldukları 12 sorudan oluşan çalışmada iki faktörlü yapının Amerika örnekleme için geçerli olduğunu, üç faktörlü yapının ise Meksika ve Brezilya için geçerli olduğunu ortaya koymuşlardır. Dunlap vd. (2000) 15 sorudan oluşan ve yeniden düzenlenen ölçeğin beş faktörden oluştuğunu ortaya koymuşlardır. Kaltenborn ve Strumse (1998) uygulamış oldukları 15 soruluk ölçek ile iki faktörlü yapı ortaya koymuşlardır. Vikan'ın (2007) yapmış olduğu çalışmada Brezilya ve Norveç örnekleme için 15 sorudan oluşan ölçek üç faktörlü yapı göstermiş ve Cronbach Alfa değeri 0,66 olarak bulunmuştur.

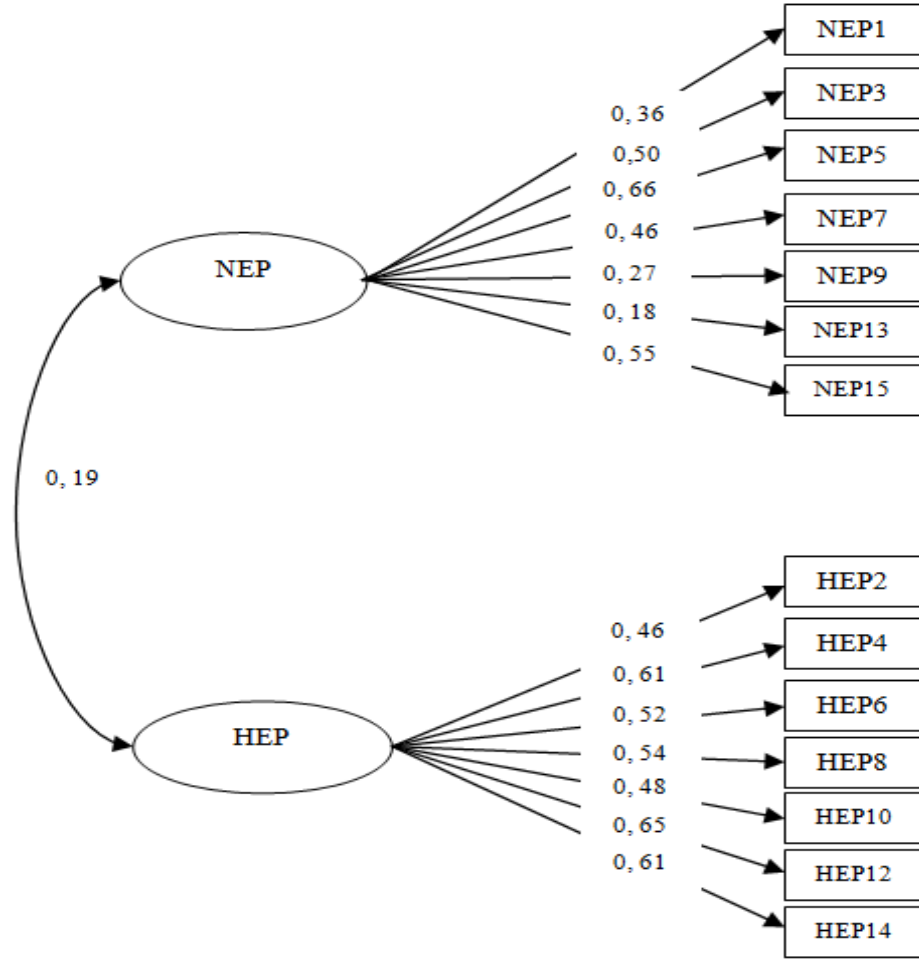
Yeni Çevresel Paradigma Ölçek sorularının güvenilirliği incelendiğinde ilk faktör boyutu olan Çevre merkezci yaklaşım (NEP)'in ortalamasının $30,14 \pm 2,91$ ve İnsan merkezci yaklaşım (HEP)'in ortalamasının $20,17 \pm 5,30$ standart sapma ile değiştiği bulunmuştur. Ayrıca güvenilirlik katsayısı olan Cronbach Alpha değeri çevre merkezci yaklaşım için 0,71 ve insan merkezci yaklaşım için 0,75 bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda güvenilirlik katsayıları aşağıdaki gibi bulunmuştur.

Tablo 3.5: Güvenilirlik Katsayıları

Diğer Çalışmalar	Cronbach Alpha
Furman (1998)	0,60
Günden ve Miran (2008)	0,62
Işıldar (2008)	0,62
Erdoğan (2009)	0,53
Demirel vd. (2009)	0,72
Bizim Çalışmamız	0,70

3.7. Yeni Çevresel Paradigma Ölçeğine Doğrulayıcı Faktör Analizi Uygulaması

Yapmış olduğumuz uygulamada birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi modeli oluşturularak Yeni Çevresel Paradigmalar Ölçeğinin yapısındaki gizil faktörler ile bu faktörler arasındaki karşılıklı bağımlı etkiler AMOS 16 programında test edilecektir. İki boyuttan oluşan Yeni Çevresel Paradigma ölçeğinin ilk boyutunu NEP (çevre merkezci yaklaşım) ikinci boyutunu ise HEP (insan merkezci yaklaşım) oluşturmaktadır. Gözlenemeyen değişken olan NEP ve HEP elips şekil 3.1’de yol diyagramında gösterilmektedir. Bu iki faktör birbiriyle ilişkilidir ve çift yönlü okla gösterilmiştir. Faktörleri temsil eden 14 adet gözlenen değişken 14 adet dikdörtgen ile gösterilmektedir. İlk faktör olan NEP üzerindeki faktör yükleri NEP1, NEP3, NEP5, NEP7, NEP9, NEP13 ve NEP15’dir. İkinci faktör üzerindeki faktör yükleri ise, HEP2, HEP4, HEP6, HEP8, HEP10, HEP12 ve HEP14’tür. Her gözlenen değişken tek bir faktörle yüklenir. Gözlenen değişkenler ile ölçüm hataları korelasyonsuzdur.



Şekil 3.1: Standardize edilmiş sonuçlar ile Birinci-Düzye Doğrulatoryı Faktör Analizi

Şekil 3.1’de AMOS grafik menüsü yardımıyla çizilen yol diyagramında, elde edilen tüm standardize edilmiş değerlerin 1’in üzerinde olmaması gerekir. 0,19 değeri NEP ve HEP arasındaki standardize edilmiş korelasyon değerini göstermektedir. Standardize edilmiş çözümlene değerleri her bir maddenin (gözlenen değişkenin) kendi *gizil değişkeninin* ne kadar iyi bir temsilcisi olduğuna ilişkin fikir verir. Yol diyagramına bakıldığında, NEP1 maddesine ilişkin parametre değerinin 0.36, NEP3 maddesine ilişkin parametre değerinin 0.50, NEP5 maddesine ilişkin parametre değerinin 0.66, NEP7 maddesine ilişkin parametre değerinin 0.46, NEP9 maddesine ilişkin parametre değerinin 0.27, NEP13 maddesine ilişkin parametre değerinin 0.18 ve NEP15 maddesine ilişkin parametre değerinin 0.55 olduğu görülmektedir. HEP2

maddesine ilişkin parametre değerinin 0.46, HEP4 maddesine ilişkin parametre değerinin 0.61, HEP6 maddesine ilişkin parametre değerinin 0.52, HEP8 maddesine ilişkin parametre değerinin 0.52, HEP10 maddesine ilişkin parametre değerinin 0.48, HEP12 maddesine ilişkin parametre değerinin 0.65 ve HEP14 maddesine ilişkin parametre değerinin de 0.61 olduğu görülmektedir. HEP ve NEP *gizil değişkenlerinden* gözlenen değişkenlere doğru giden düz oklar üzerindeki bu değerler her bir gözlenen değişkenin faktör üzerindeki standartlaştırılmış yükünü göstermektedir.

Tablo 3.6: Doğrulayıcı Faktör Analizi için Uyum İndeksleri

χ^2	Df	P	χ^2/df	GFI	CFI	RMSEA
110,1	76	0,006	1,449	0,94	0,93	0,04

Yol diyagramı çizildikten sonra modelin bir bütün olarak değerlendirildiği uyum iyiliği değerlerine bakıldığında ise; χ^2 değerinin (110,1) serbestlik derecesine (76) oranı 1,449'dur. 2'nin altında bir değer olduğu için iyi bir uyum olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde GFI (0,94), CFI (0,93) ve RMSEA değeri (0,04) de iyi bir uyumun göstergesidir.

Verinin çok değişkenli normal dağılıma sahip olup olmadığına karar vermek için, Tablo 3.6'daki son iki sütunun en altında yer alan Mardia katsayısına ve kritik oran değerine bakılır. Kline (2005)'e göre basıklık değerinin 3'den küçük olması verilerin çok değişkenli normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. Burada önemli olan kritik oran değeridir. Çok değişkenli basıklığın normalleştirilmiş halidir. Bu değer 1,96'dan büyük ise, çoklu normal dağılımdan uzaklaşıldığını gösterir (Mardia, 1974: 118). Tabloda görülen 2,038 değeri 3'den küçük ve 0,810 değeri ise 1,96'dan küçük olduğu için veriler normal dağılmıştır.

Tablo 3.7: Normalliğin Değerlendirilmesi

Değişken	min	max	Skewness (çarpıklık)	critical ratio (kritik oran)	Kurtosis (Basıklık)	critical ratio (kritik oran)
NEP14	1,000	5,000	-0,164	-1,127	-0,908	-3,118
NEP12	1,000	5,000	0,506	3,473	-0,899	-3,088
NEP10	1,000	5,000	0,554	3,806	-0,604	-2,075
NEP15	3,000	5,000	-1,541	-10,583	1,454	4,994
NEP2	1,000	5,000	0,768	5,276	-0,487	-1,672
NEP4	1,000	5,000	-0,286	-1,961	-0,750	-2,577
NEP6	1,000	5,000	-0,629	-4,321	-0,549	-1,885
NEP8	1,000	5,000	-0,257	-1,766	-0,892	-3,064
NEP13	3,000	5,000	-0,108	-0,740	-1,092	-3,751
NEP9	2,000	5,000	-0,310	-2,128	-0,841	-2,887
NEP7	3,000	5,000	-1,541	-10,583	1,454	4,994
NEP5	3,000	5,000	-0,690	-4,737	-0,548	-1,881
NEP3	2,000	5,000	0,223	1,535	-1,114	-3,826
NEP1	3,000	5,000	-0,401	-2,756	-0,710	-2,439
Çok değişkenli					2,038	0,810

Aykırı değerler veri setindeki bütün gözlemler için diğerlerinden farklı değer almaktadır. Tek değişkenli aykırı değer tek bir değişken için oldukça fazla bir skora sahipken, çok değişkenli aykırı değer iki veya daha fazla değişken üzerinde daha fazla skora sahiptir. Aykırı değerlerin analizden çıkarılması daha çok normal dağılıma uyan değişken ve böylece daha az değişkenin dönüştürülmesi söz konusu olmaktadır. Çok değişkenli aykırı değerleri hesaplamak amacıyla yaygın olarak kullanılan Mahalanobis uzaklıklarına bakılır. Çoklu normallik testine uygulamanın merkezi değerine göre her birim için kareli Mahalanobis uzaklıklar hesaplanmaktadır. Ana kütleler normal ve örneklem yeteri kadar büyük olduğunda ($n \geq 25$) bu uzaklıklar ki-kare dağılımına

uymaktadır (Kalaycı, 2008:215). Büyük olan Mahalanobis uzaklık değerleri aykırı değer olduğunu göstermektedir. Küçük olan p2 değerleri aykırı değeri gösterirken, p1 değerlerinin küçük olması beklenir.

Tablo 3.8: Mahalanobis Uzaklığı (Aykırı değer istatistiği)

Gözlem Sayısı	Mahalanobis d ²	p1	p2
98	33,908	0,002	0,453
279	32,139	0,004	0,295
79	31,437	0,005	0,157
131	30,344	0,007	0,131
132	29,363	0,009	0,127
56	29,339	0,009	0,053
93	28,983	0,011	0,031
210	28,632	0,012	0,020
278	28,106	0,014	0,018
181	27,851	0,015	0,011
268	26,857	0,020	0,030
207	26,480	0,022	0,028
205	26,179	0,025	0,024
266	25,792	0,028	0,026
24	25,656	0,029	0,017
240	24,319	0,042	0,141
271	23,869	0,048	0,193
12	23,858	0,048	0,133
69	23,114	0,058	0,300
101	23,069	0,059	0,238
74	23,040	0,060	0,179
252	22,954	0,061	0,147
223	22,860	0,063	0,122

Gözlem Sayısı	Mahalanobis d ²	p1	p2
80	22,547	0,068	0,158
236	21,698	0,085	0,451
261	21,429	0,091	0,513

Tablo 3.9: İki Faktörlü Doğrulayıcı Faktör Analizi Modeli: Parametre Tahminleri

	Tahmin	S.E.	C.R.	P	Etiket
Regresyon Ağırlıkları					
NEP1	<--- NEP	1,000			
NEP3	<--- NEP	1,670	0,392	4,257	***
NEP5	<--- NEP	1,603	0,353	4,543	***
NEP7	<--- NEP	1,026	0,250	4,106	***
NEP9	<--- NEP	,826	0,271	3,047	0,002
NEP13	<--- NEP	,574	0,250	2,298	0,022
NEP6	<--- HEP	,961	0,152	6,309	***
NEP4	<--- HEP	1,051	0,151	6,964	***
NEP2	<--- HEP	,847	0,146	5,818	***
NEP8	<--- HEP	1,000			
NEP15	<--- NEP	1,243	0,283	4,393	***
NEP10	<--- HEP	,830	0,139	5,954	***
NEP12	<--- HEP	1,188	0,166	7,159	***
NEP14	<--- HEP	1,056	0,152	6,926	***
Kovaryans					
NEP	<-->HEP	-0,030	0,014	-2,083	0,037
Varyans					
NEP		0,054	0,021	2,547	0,011
HEP		0,445	0,103	4,313	***
e1		0,360	0,033	11,011	***

	Tahmin	S.E.	C.R.	P	Etiket
Regresyon Ağırlıkları					
e2	0,448	0,045	9,900	***	
e3	0,182	0,025	7,397	***	
e4	0,216	0,021	10,340	***	
e5	0,481	0,042	11,437	***	
e7	0,507	0,043	11,675	***	
e8	1,061	0,103	10,341	***	
e10	1,100	0,105	10,510	***	
e12	0,817	0,085	9,665	***	
e13	1,163	0,107	10,876	***	
e15	0,189	0,020	9,257	***	
e9	0,878	0,095	9,248	***	
e14	0,851	0,087	9,734	***	
e11	1,028	0,095	10,788	***	

***<0,05

Tablo 3.8’de görülen parametre değerleri AMOS 16 çıktı penceresindeki tahmin sekmesi altında görülmektedir. İlk olarak görülen Regresyon Ağırlıkları, varyans ve kovaryans değerlerinin tümünün istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 3.9’da yeni çevresel paradigma ölçeğinin iki faktörü olan HEP-NEP arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. Model iyi bir uyum göstermiştir.

Tablo 3.10: Korelasyon

		Tahmin	p
NEP	<-->	HEP	0,195
			0,018

Tablo 3.10’da ilk sütunda görülen varsayılan model; hipotezi kurulan esas modeldir. Doymuş model; tahmin edilen parametre sayısı veri noktalarının en az sınırlı

olmasıdır. Son olarak bağımsız model ise; tüm değişkenlerin tam bağımsız (yani değişkenler arasındaki ilişkiler sıfırdır) ve en fazla sınırlıdır. Toplam örneklem için çizilen modelin uyum indekslerine bakıldığında; χ^2 / df değeri 3'ün altında olduğu için kabul edilebilir bir uyum olduğunu, GFI değerinin 0,94 olması yine kabul edilebilir bir uyumun olduğunu, CFI değerinin 0,93 olması iyi bir uyumun olduğunu ve RMSEA değerinin 0,04 olması iyi bir uyumun olduğunu göstermiştir. Ayrıca AGFI değeri 0,92, NFI değeri 0,82 ve TLI değeri ise 0,92 bulunmuştur. Bulunan bu değerlerde iyi uyum olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak elde edilen bu uyum indeksleri modelin iyi bir uyuma sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 3.11: Uyum İyiliği İndeksi

Model Uyum Özeti					
CMIN					
Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Varsayılan Model	29	110,107	76	0,006	1,449
Doymuş Model	105	0,000	0		
Bağımsız Model	14	614,635	91	0,000	6,754
RMR, GFI					
Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI	
Varsayılan Model	0,049	0,946	0,926	0,685	
Doymuş Model	0,000	1,000			
Bağımsız Model	0,207	0,684	0,636	0,593	
Temel Karşılaştırmalar					
Model	NFI Delta1	RFI rho1	IFI Delta2	TLI rho2	CFI
Varsayılan Model	0,821	0,786	0,937	0,922	0,935
Doymuş Model	1,000		1,000		1,000
Bağımsız Model	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
RMSEA					

Varsayılan Model	0,040	0,022	0,056	0,847	0,040
Bağımsız Model	0,143	0,132	0,154	0,000	0,143

Dunlap (2000) tek faktörlü yapının en iyi modeli gösterdiğini söylemiştir. Modelimizde görüldüğü gibi tek faktörlü yapı en iyi uyumu göstermiştir. Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği NEP ve HEP olmak üzere iki faktörden oluşmaktadır. Dunlap'ın (2000) HEP-NEP arasında pozitif korelasyon olduğu yönündeki bulgusu bulmuş olduğumuz sonucu desteklemektedir.

SONUÇ

Doğrulayıcı faktör analizi, sosyal bilimlerde ve davranış bilimlerinde araştırmacılar tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ölçme modelleri bir grup gözlenebilen değişkenin (bir ölçme aracı olarak) faktör olarak isimlendirilen *gizil değişkenleri* nasıl ve ne kadar açıkladığını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Doğrulayıcı faktör analizi, açıklayıcı faktör analizi ile belirlenen faktörlerin, hipotez ile belirlenen faktör yapılarına uygunluğunu test etmek üzere yararlanılan bir yöntemdir.

Bu çalışmada doğrulayıcı faktör analizi teorik açıdan incelenmiş ve “Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği” kullanılarak birinci-düzyer doğrulayıcı faktör analizi modeli oluşturulmuştur. Ölçeğin yapısındaki gizil faktörler ile bu faktörler arasındaki karşılıklı bağımlı etkiler test edilmiştir.

Öncelikle 287 veriye ilişkin betimsel istatistiklere yer verilmiş, ardından da açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri uygulanmıştır. Yapılan literatür taramaları doğrultusunda “Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği’nin” İnsan Merkezci Yaklaşım (HEP) ve Çevre Merkezci Yaklaşım (NEP) olarak adlandırılan iki boyuttan oluştuğu görülmüştür. Bu nedenle açıklayıcı faktör analizinde faktör sayısı iki olarak belirlenmiştir. Sahip olunan iki boyutun güvenilirlikleri HEP için 0,71 ve NEP için 0,75 bulunmuştur. Bulunan bu faktör yapısının geçerliliğine uygunluğu doğrulayıcı faktör analizi ile test edilmiştir. Birinci gizil değişken olan NEP’in 7 adet faktörle yüklendiği, ikinci gizil değişken olan HEP’in ise 7 adet faktörle yüklendiği belirlendikten sonra, birinci-düzyer doğrulayıcı faktör analizi modeli oluşturulmuştur. Yapılan analiz sonucunda ilk olarak modelin çok değişkenli normalliği araştırılmış; çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılarak değerlendirilerek, çok değişkenli normal dağıldığı görülmüştür.

Ölçek sorularının güvenilirliği incelendiğinde ilk faktör boyutu olan NEP’in ortalamasının $30,14 \pm 2,91$ ve HEP’in ortalamasının $20,17 \pm 5,30$ standart sapma ile değiştiği bulunmuştur. Bu da göstermektedir ki ankete cevap veren kişilerin çevre merkezci yaklaşım tutumlarının, insan merkezci yaklaşımlarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Fakat sürdürülebilir gelişme kavramına yapılan en büyük eleştirisi ise,

kavramın insan merkezci bir yaklaşıma dayandığı, böyle bir yaklaşımla doğayı korumanın mümkün olmayacağı biçimindedir. Çevre merkezci yaklaşımı savunanlara göre; insan-doğa ilişkisinde doğa, ancak insanların refahına hizmet ettiği sürece ve hizmet edilebilmesi için korunacaktır. Çevre merkezci yaklaşımlar ile insan-merkezci yaklaşımlar arasındaki ayrımı yapmaya imkân veren Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği'nin esas aldığı temel dayanak ise; insanların doğayı oluşturan bütün diğer bileşenlerden farkı olmadığı ve insanoğlunun da doğanın kanunlarına tabi olduğudur.

Yeni çevresel paradigma ölçeği analizi sadece, çevre merkezci yaklaşım (NEP) ve insan merkezci yaklaşım (HEP) değişkenlerinin katkılarından meydana gelen gizil değişkenler ile modellenmiştir. Toplam örneklem için birinci-düzey (first-order) doğrulayıcı faktör analizi modeli oluşturulmuş ve elde edilen faktör yüklerinin yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca gizil faktörlerin her biri ve onların ayrı ayrı gözlenen maddeleri arasında güçlü ilişkiler tespit edilmiştir. Tüm faktörler aynı zamanda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Kline (1998) eğer tüm gözlenen değişkenler ayrı ayrı gizil faktörler üzerine yüklenirse, birinci-sıra model için yapı geçerliliğinin var olduğunu belirtmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada da yapı geçerliliğinin sağlandığı görülmüştür. Yapı geçerliliği ile ortaya çıkan ilk husus; ölçeği oluşturan kişiler ile araştırmaya katılan kişilerin yapı hakkında eş tanımlamalara sahip oldukların emin olmasıdır. Bu bulgu, anketin ölçtüğü iddia ettiği teorik yapının yani çevresel tutumların ölçüldüğünü ispatlamaktadır.

Elde edilen bulgular, gerek yabancı literatürde gerekse Türkçe literatürde Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği'nin üniversite öğrencileri üzerindeki tutumlarını araştıran; Thapa (1999), Bechtel (1999), Vikan (2007), Erdoğan (2009) ve Demirel'in (2009) yaptıkları çalışmalarıyla örtüşmektedir.

Toplam örneklem için çizilen modelin uyum indekslerine bakıldığında; χ^2 / df değeri 3'ün altında olduğu için kabul edilebilir bir uyum olduğunu, GFI değerinin 0,94 olması yine kabul edilebilir bir uyumun olduğunu, CFI değerinin 0,93 olması iyi bir uyumun olduğunu ve RMSEA değerinin 0,04 olması iyi bir uyumun olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak elde edilen bu uyum indeksleri modelin iyi bir uyuma sahip

olduğunu ortaya koymuştur. Uyum iyiliği sağlanan modelin çok değişkenli normal dağıldığı görülmektedir. Ayrıca Doğrulayıcı Faktör Analiz’inde H_0 hipotezi kabul edilmektedir. Bu da verilerin modele iyi bir uyum sağladığının göstergesidir. χ^2 (110,1) değerinin düşük olması ve p anlamlılık düzeyinin de ($p=0,06$) 0.05’den büyük olması uygundur.

Sonuç olarak ‘‘Yeni evresel Paradigma leği’’ birinci-düzey doğrulayıcı faktör analizi ile model iyi bir uyum göstermiştir. Üniversite ğrencilerinin çevreye karşı tutumlarını ölçmek için kullanılan bu lkle evre merkezci yaklaşımın ortalamasının insan merkezci yaklaşım ortalamasından yüksek olduğu görülmüştür. Ortalamanın yüksekliliği, öğrencilerin evre bilincindeki artışa bağlı olarak insan merkezci yaklaşımdan evre merkezci yaklaşıma doğru bir değişimin olduğu yönünde değerlendirilebilir. Bu sonuç da öğrenciler arasında evre bilincinin arttığını göstermektedir.

EKLER

EK 1: Anket Formu

EK 2: Amos Grafik Uygulaması

EK 3: Amos Grafik Çıktısı

EK 1: Anket Formu (Birinci Sayfa)

Sevgili Öğrenciler,

Bu anketteki sorular sizin çeşitli konulardaki düşüncelerinizi ölçmeye yönelik hazırlanmıştır. Ankette kimlik bilgileriniz ile ilgili soru bulunmamaktadır. O nedenle tüm soruları içtenlikle yanıtlayınız.

Katılımınız için teşekkür ederiz.

Doğum tarihiniz: _____

Cinsiyetiniz:

1-Kız 2-Erkek

Sınıfınız: _____

Çevre konusu ile ilgili ders aldınız mı?

1-Evet 2-Hayır

Siz dahil kardeş sayınız: _____

Mezun olduğunuz lise türü: _____

Annenizin Öğrenim Durumu

1- Herhangi Bir Okul Mezunu Değil 2- İlkokul
3- Ortaokul 4- Lise 5- Yüksek Öğretim

Babanızın Öğrenim Durumu

1- Herhangi Bir Okul Mezunu Değil 2- İlkokul
3- Ortaokul 4- Lise 5- Yüksek Öğretim

Ailenizin toplam aylık gelirini TL olarak yazınız : _____

Size göre ailenizin ekonomik durumu nasıldır?

1-Çok iyi 2-İyi 3-Orta 4-Kötü 5-Çok kötü

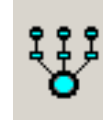
EK 1: Anket Formu (İkinci Sayfa)

Lütfen aşağıdaki ifadelere ilişkin görüşlerinizi belirtiniz	Kesinlikle Katılmıyorum	Düşük İhtimalle Katılmıyorum	Karasızım	Önemli Ölçüde Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Nüfus dünyanın taşıma kapasitesinin üstünde bir hızla artmaktadır.	1	2	3	4	5
2. İnsanlar kendi istek ve arzuları doğrultusunda doğayı değiştirme hakkına sahiptirler.	1	2	3	4	5
3. İnsanoğlunun doğaya müdahalesi genellikle felaketlerle sonuçlanır.	1	2	3	4	5
4. İnsanoğlu akli ve yaratıcılığı sayesinde, her durumda dünyayı yaşanabilir kılacaktır.	1	2	3	4	5
5. İnsanlar doğayı ve doğal kaynakları aşırı kullanmakta ve tüketmektedirler.	1	2	3	4	5
6. Aslında doğru kullanmayı ve geliştirmeyi bildiğimiz takdirde dünyadaki doğal kaynaklar sınırsızdır.	1	2	3	4	5
7. Hayvanlar ve bitkilerde en az insanlar kadar yasama hakkına sahiptirler.	1	2	3	4	5
8. Doğanın modern endüstrileşmiş toplumların tüm negatif etkilerini bertaraf edecek kadar güçlü bir dengesi vardır.	1	2	3	4	5
9. İnsanoğlu zeka gibi çok özel yeteneklere sahip olsa da yine de doğa kanunlarına tabiidir.	1	2	3	4	5
10. Ekolojik kriz denilen olay çok fazla abartılmaktadır.	1	2	3	4	5
11. Dünya sınırlı kaynakları ve yaşam alanı olan bir uzay gemisine benzetilebilir.	1	2	3	4	5
12. İnsanoğlu doğaya hükmetme hakkına sahiptir.	1	2	3	4	5
13. Doğanın çok çabuk bozulabilecek kadar çok hassas bir dengesi vardır.	1	2	3	4	5
14. İnsan düşünce gücü ve zekası sayesinde doğanın tüm inceliklerini öğrenecek ve onu istediği gibi kontrol altına alacaktır.	1	2	3	4	5
15. Bugünkü tüketim alışkanlıkları değiştirilmezse ileride çok büyük çevre problemleri ile karşı karşıya gelinecektir.	1	2	3	4	5

EK 2: Amos Grafik Uygulaması

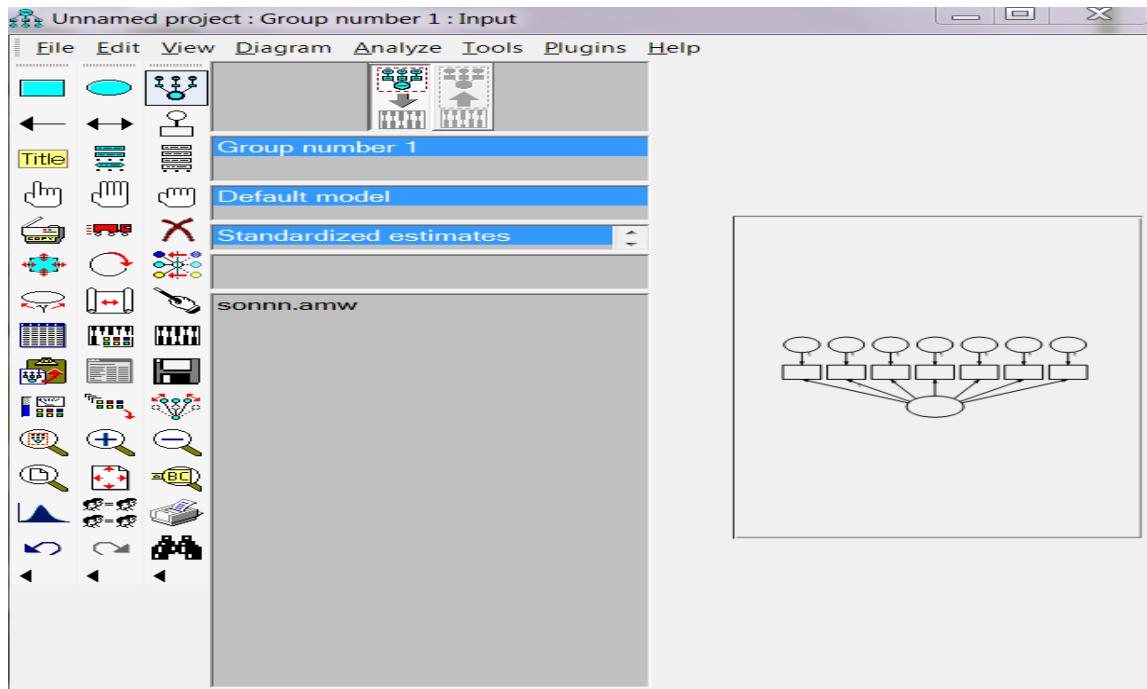
Amos 16 programı kullanılarak yapılan Doğrulayıcı Faktör Analizi için kısaca Amos Grafik’de analizde kullandığımız Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği’nin uygulamasının nasıl yapıldığı anlatılacaktır. Amos programı SPSS ve Excell okuyabilen bir programdır.

Amos Grafik menüsüne Start → Programs → Amos(16) → Amos Graphics’den ulaşabiliriz. Amos grafik penceresi açıldıktan sonra path diyagramının çizileceği dikdörtgen bir çalışma alanı açılacaktır. Ekranın en solun en çok kullanılan menüler bulunmaktadır. Bu menüleri kullanarak grafik çizilmektedir. Amos Graphics ekranı açıldıktan sonra File → New tıklanarak yeni bir Amos grafik dosyası açılmaktadır.




Dosya açıldıktan sonra gösterge (indicator) simgesini kullanarak ilk *gizil* değişken oluşturulur. Daha sonra modelimizde kaç tane gizil değişken var ise yine aynı şekilde gösterge (indicator) simgesi kullanılarak çizilir. Aşağıdaki pencerede çizilen gizil değişken görülmektedir. (Ekran 1)

Ekran 1 Gösterge (indicator tool) simgesininin kullanılması




Diyagramı oluşturduktan sonra modelimizde kullanacağımız gizil değişken sayısına

göre diyagramı select  simgesiyle hepsi seçilerek gösterge değişkeninin yönünü

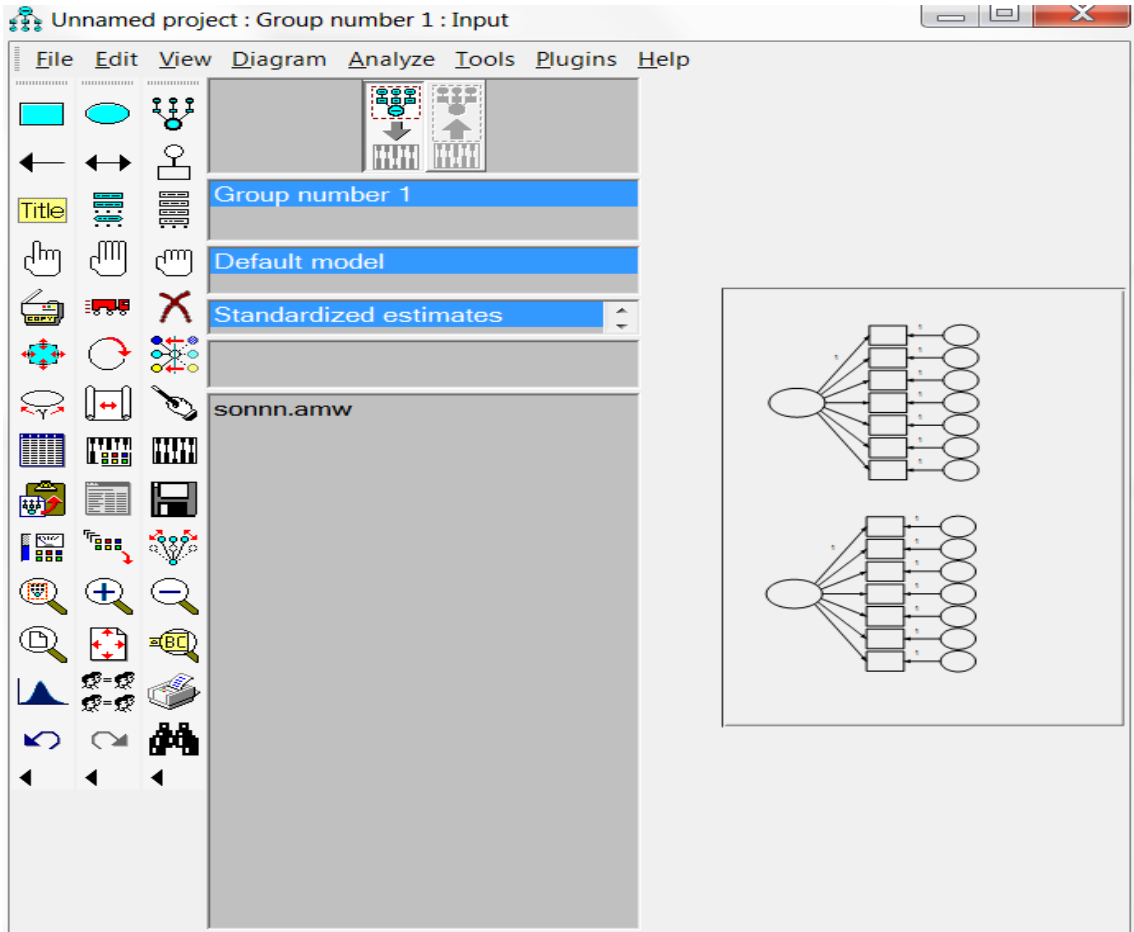
değiştirmek için rotate simgesi  kullanılır. Simgeyi tıkladığımızda diyagramı

90° döndürmektedir. Duplicate  simgesiyle nesnelere kopyalanır. Eğer hareket

ettirmek istiyorsak move  simgesini kullanarak nesneyi hareket ettirebiliriz.

(Ekran 2)

Ekran 2 Döndürme (rotate), Select All, Duplicate ve Move simgelerinin kullanılması simgesinin kullanılması

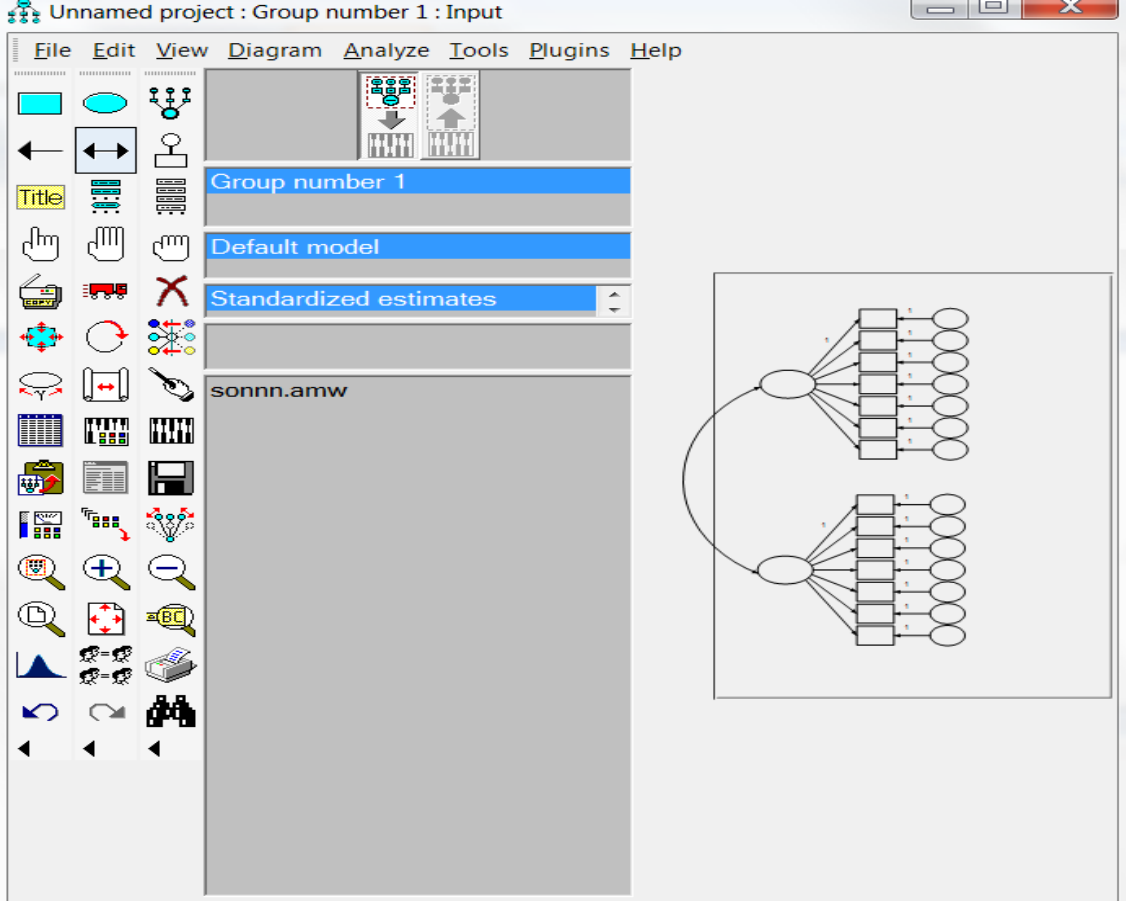


Ekran 3'de bütün dışsal değişkenler ise iki yönlü okla (covariance tool)



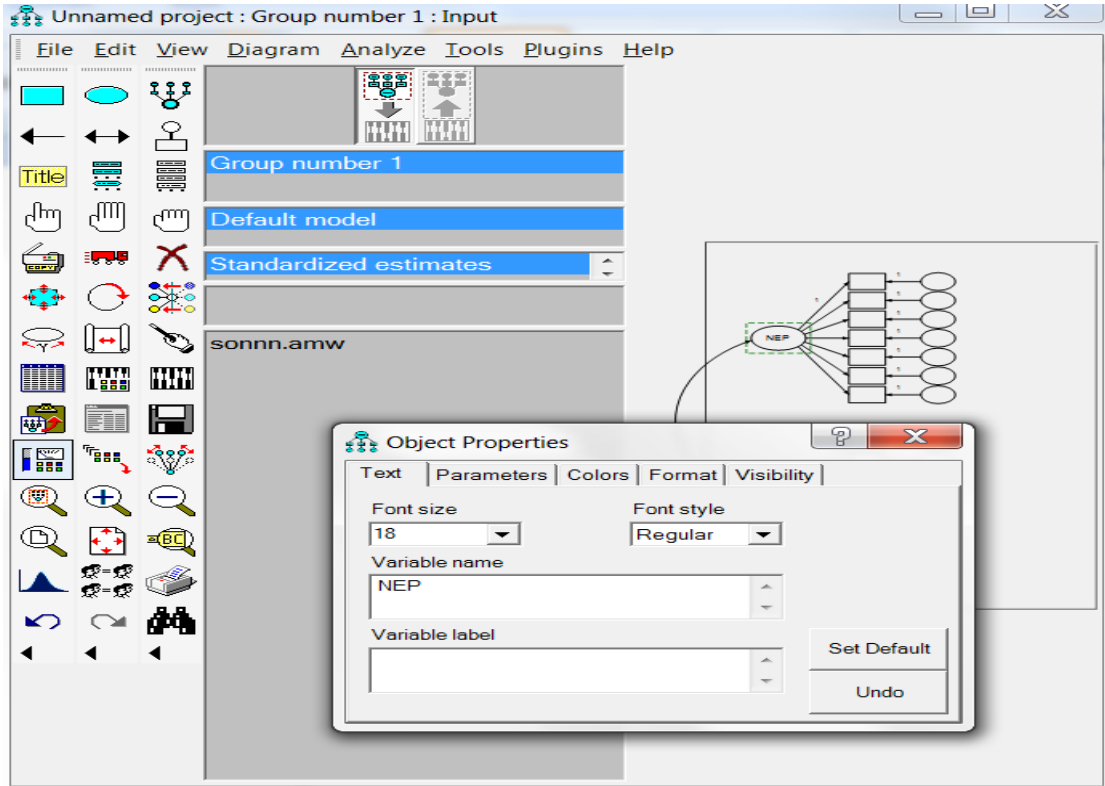
birbirine bağlanmaktadır.

Ekran 3 Covariance Tool

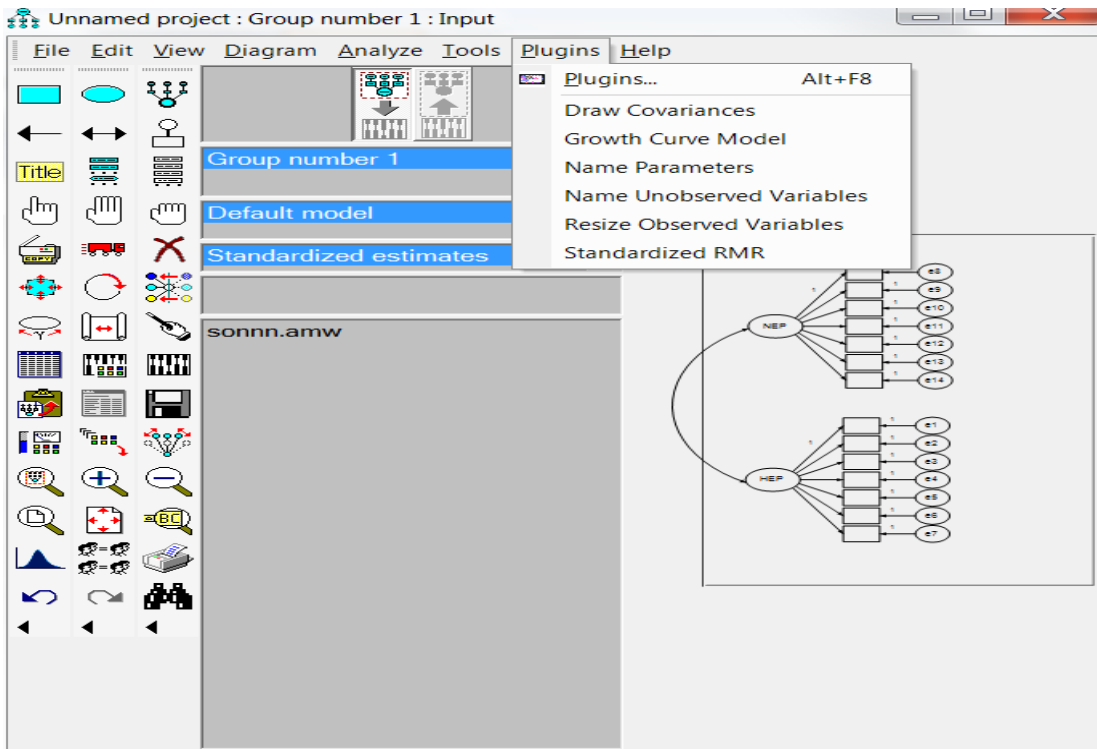


Grafik çizildikten sonra gizil değişkenler, gözlenen değişkenler ve hatalar isimlendirilmektedir. (Ekran 4, Ekran 5). Gizil değişken sağ tıklandıktan sonra karşımıza object properties penceresi çıkacaktır. Variable name kısmına gizil değişkenin ismi yazılacaktır. Hatalar ise, araç çubuğundaki Plugins menüsünden name unobserved menüsü seçilerek isimlendirilecektir.

Ekran 4 Gizil Değişkenlere İsim Verilmesi



Ekran 5 Hatalara İsim Verilmesi



Ekran 6’da araç çubuğundaki File menüsünden Data Files seçilerek çalışılacak veri dosyası açılacaktır. Daha sonra veri dosyası (file name) tıklanarak analiz yapacağımız veri dosyası açılır. Veri dosyasını açtıktan sonra OK tıklanarak pencere kapanmaktadır.

Ekran 6 Veri Dosyasının Açılması

Group Name	File	Variable	Value	N
Group number 1	<working>			

File Name Working File Help

View Data Grouping Variable Group Value

OK Cancel

Allow non-numeric data Assign cases to groups

Group Name	File	Variable	Value	N
Group number 1	ycp.sav		287/287	

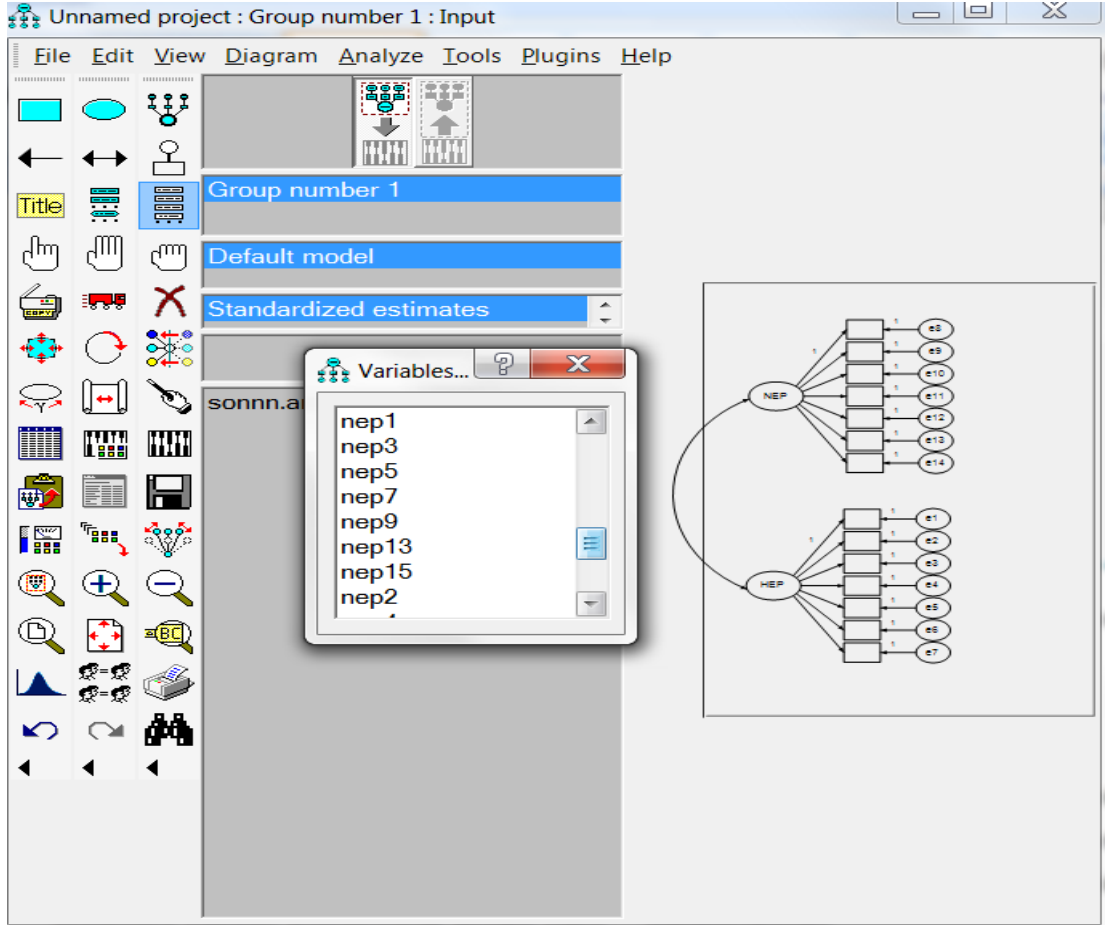
File Name Working File Help


View Data Grouping Variable Group Value

OK Cancel

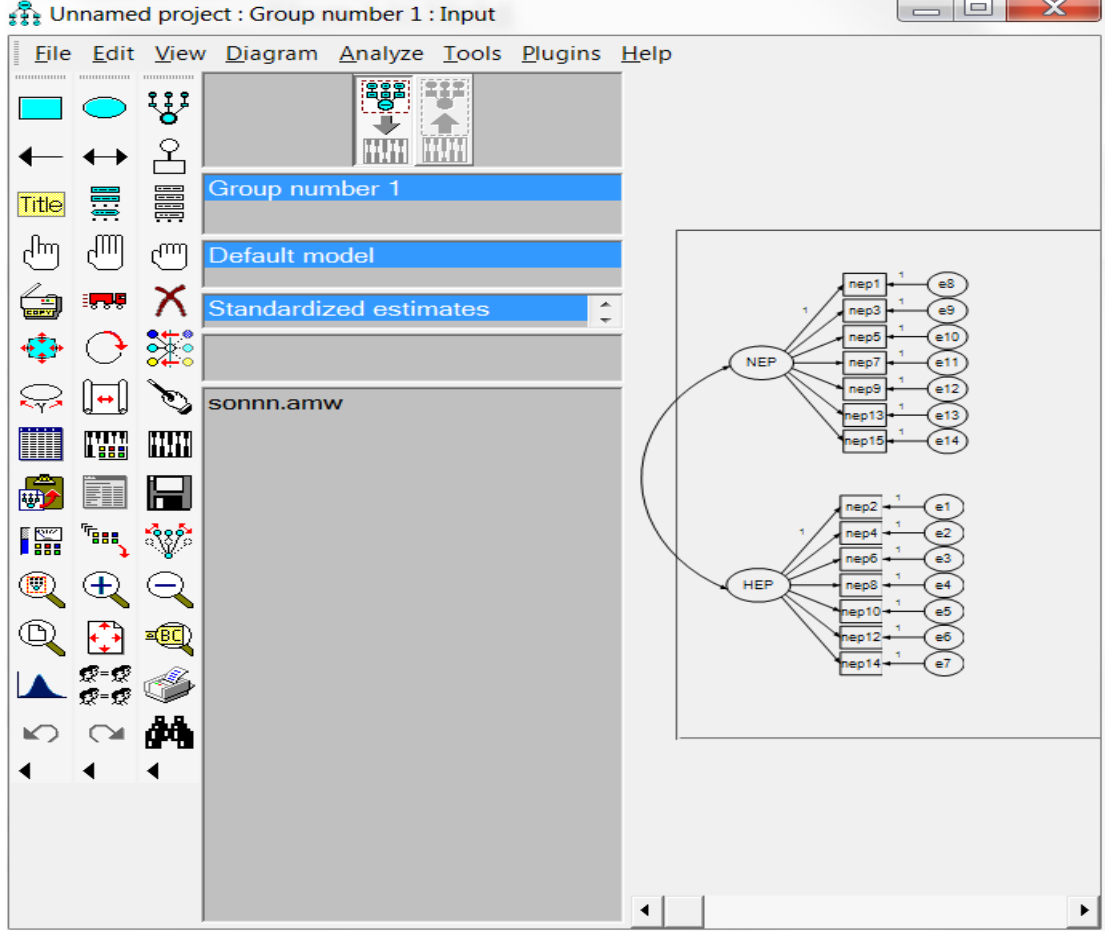
Allow non-numeric data Assign cases to groups

Ekran 7 Veri Setinin Seçilmesi

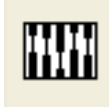


Ekran 7'de  simgesini tıklanarak veri setindeki değişkenler listelendiği görülmektedir. Veri seti açıldıktan sonra her bir gözlenen değişken kutulara sürüklenir. Böylelikle ekran 8'de görüldüğü gibi model tamamlanmış olur. Analysis Properties menüsünden yapacağımız analizler seçilerek model aşamasına geçilir.

Ekran 9 Model

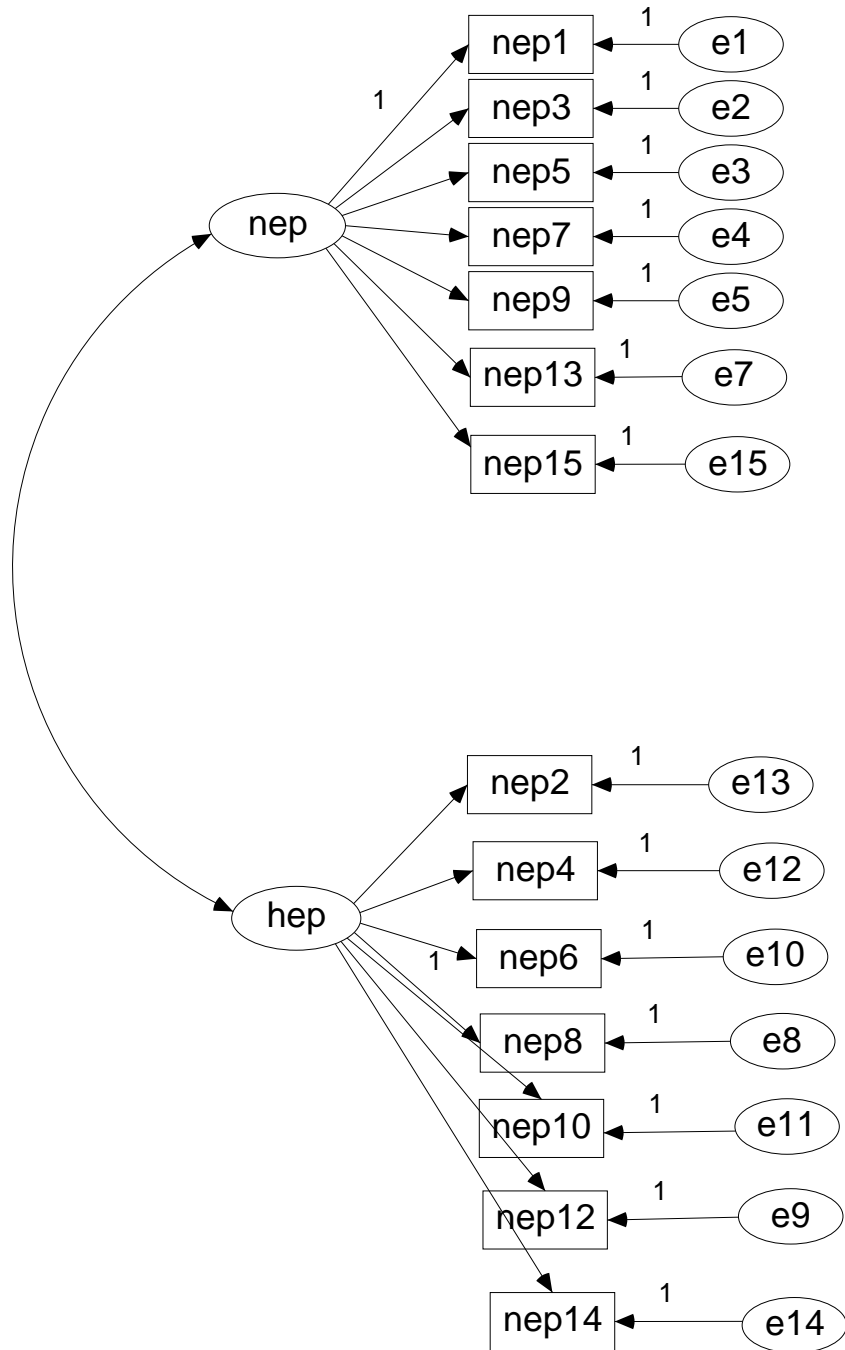


Modeli tamamladıktan sonra parametreler tahmin edilecektir. Analyze menüsünden Calculate Estimates seçeneği seçilir. Ya da araç çubuğundan



simgesine tıklandıktan sonra model tahmin edilir. Ekran 8'de görülmektedir. View Text sekmesine tıkladığında, Amos çıktısı elde edilerek analiz sonuçları değerlendirilmektedir.

EK 3: Amos Çıktısı



Assessment of normality (Group number 1)

Değişken	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
nep14	1,000	5,000	-,164	-1,127	-,908	-3,118
nep12	1,000	5,000	,506	3,473	-,899	-3,088
nep10	1,000	5,000	,554	3,806	-,604	-2,075
nep15	3,000	5,000	-1,541	-10,583	1,454	4,994
nep2	1,000	5,000	,768	5,276	-,487	-1,672
nep4	1,000	5,000	-,286	-1,961	-,750	-2,577
nep6	1,000	5,000	-,629	-4,321	-,549	-1,885
nep8	1,000	5,000	-,257	-1,766	-,892	-3,064
nep13	3,000	5,000	-,108	-,740	-1,092	-3,751
nep9	2,000	5,000	-,310	-2,128	-,841	-2,887
nep7	3,000	5,000	-1,541	-10,583	1,454	4,994
nep5	3,000	5,000	-,690	-4,737	-,548	-1,881
nep3	2,000	5,000	,223	1,535	-1,114	-3,826
nep1	3,000	5,000	-,401	-2,756	-,710	-2,439
Çok değişkenli					2,038	,810

Observations farthest from the centroid (Mahalanobis distance) (Group number 1)

Observation number	Mahalanobis d-squared	p1	p2
98	33,908	,002	,453
279	32,139	,004	,295
79	31,437	,005	,157
131	30,344	,007	,131

132	29,363	,009	,127
56	29,339	,009	,053
93	28,983	,011	,031
210	28,632	,012	,020
278	28,106	,014	,018
181	27,851	,015	,011
268	26,857	,020	,030
207	26,480	,022	,028
205	26,179	,025	,024
266	25,792	,028	,026
24	25,656	,029	,017
240	24,319	,042	,141
271	23,869	,048	,193
12	23,858	,048	,133
69	23,114	,058	,300
101	23,069	,059	,238
74	23,040	,060	,179
252	22,954	,061	,147
223	22,860	,063	,122
80	22,547	,068	,158
236	21,698	,085	,451
261	21,429	,091	,513
72	21,322	,094	,490
136	21,309	,094	,417
70	21,111	,099	,447
220	21,014	,101	,424
58	20,975	,102	,371
110	20,819	,106	,385
186	20,361	,119	,580
168	20,249	,122	,575
47	20,107	,127	,590
228	19,861	,135	,668
53	19,827	,136	,622

96	19,683	,140	,643
120	19,560	,145	,654
141	19,381	,151	,698
9	19,256	,155	,711
258	18,953	,167	,817
49	18,751	,175	,862
103	18,380	,190	,943
206	18,319	,193	,937
250	18,308	,193	,918
42	18,244	,196	,912
81	17,974	,208	,955
41	17,860	,213	,960
39	17,853	,214	,946
129	17,734	,219	,954
40	17,635	,224	,957
126	17,585	,226	,952
179	17,536	,229	,946
94	17,506	,230	,936
253	17,484	,231	,922
221	17,473	,232	,902
134	17,426	,234	,892
133	17,408	,235	,870
158	17,164	,248	,929
17	17,012	,256	,948
105	17,000	,256	,935
16	16,979	,257	,921
86	16,926	,260	,916
231	16,922	,260	,894
151	16,897	,262	,877
146	16,824	,266	,880
25	16,796	,267	,863
35	16,790	,268	,833
85	16,716	,272	,838

239	16,710	,272	,805
209	16,569	,280	,847
269	16,435	,288	,879
71	16,215	,300	,934
118	16,208	,301	,917
175	16,141	,305	,919
270	16,132	,305	,901
88	16,073	,309	,900
61	15,960	,316	,919
174	15,955	,316	,900
29	15,926	,318	,887
27	15,821	,324	,906
31	15,731	,330	,917
178	15,621	,337	,934
256	15,544	,342	,940
204	15,485	,346	,940
173	15,469	,347	,928
37	15,456	,348	,914
36	15,254	,361	,956
185	15,231	,363	,949
226	15,183	,366	,947
238	15,171	,367	,935
66	15,131	,369	,931
167	14,965	,381	,960
128	14,852	,388	,971
229	14,848	,389	,962
196	14,800	,392	,961
43	14,756	,395	,960
273	14,711	,398	,958
52	14,642	,403	,962

Estimates (Group number 1 - Default model)

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

		Tahmin	S.E.	C.R.	p	Etiket
nep1	<---	nep 1,000				
nep3	<---	nep 1,670	,392	4,257	***	
nep5	<---	nep 1,603	,353	4,543	***	
nep7	<---	nep 1,026	,250	4,106	***	
nep9	<---	nep ,826	,271	3,047	,002	
nep13	<---	nep ,574	,250	2,298	,022	
nep6	<---	hep ,961	,152	6,309	***	
nep4	<---	hep 1,051	,151	6,964	***	
nep2	<---	hep ,847	,146	5,818	***	
nep8	<---	hep 1,000				
nep15	<---	nep 1,243	,283	4,393	***	
nep10	<---	hep ,830	,139	5,954	***	
nep12	<---	hep 1,188	,166	7,159	***	
nep14	<---	hep 1,056	,152	6,926	***	

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

		Tahmin
nep1	<---	nep ,360
nep3	<---	nep ,501
nep5	<---	nep ,657
nep7	<---	nep ,456
nep9	<---	nep ,266
nep13	<---	nep ,184
nep6	<---	hep ,522
nep4	<---	hep ,613

nep2	<---	hep	,464
nep8	<---	hep	,544
nep15	<---	nep	,552
nep10	<---	hep	,479
nep12	<---	hep	,646
nep14	<---	hep	,607

Correlations: (Group number 1 - Default model)

			Tahmin
nep	<-->	hep	,195

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
nep	,054	,021	2,547	,011	
hep	,445	,103	4,313	***	
e1	,360	,033	11,011	***	
e2	,448	,045	9,900	***	
e3	,182	,025	7,397	***	
e4	,216	,021	10,340	***	
e5	,481	,042	11,437	***	
e7	,507	,043	11,675	***	
e8	1,061	,103	10,341	***	
e10	1,100	,105	10,510	***	
e12	,817	,085	9,665	***	
e13	1,163	,107	10,876	***	
e15	,189	,020	9,257	***	
e9	,878	,095	9,248	***	
e14	,851	,087	9,734	***	
e11	1,028	,095	10,788	***	

Squared Multiple Correlations: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
nep14	,368
nep12	,417
nep10	,230
nep15	,305
nep2	,215
nep4	,376
nep6	,272
nep8	,295
nep13	,034
nep9	,071
nep7	,208
nep5	,431
nep3	,251
nep1	,130

Model Fit Summary

CMIN

Model	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Default model	29	110,107	76	,006	1,449
Saturated model	105	,000	0		
Independence model	14	614,635	91	,000	6,754

RMR, GFI

Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Default model	,049	,946	,926	,685
Saturated model	,000	1,000		

Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Independence model	,207	,684	,636	,593

Baseline Comparisons

Model	NFI Delta1	RFI rho1	IFI Delta2	TLI rho2	CFI
Default model	,821	,786	,937	,922	,935
Saturated model	1,000		1,000		1,000
Independence model	,000	,000	,000	,000	,000

Parsimony-Adjusted Measures

Model	PRATIO	PNFI	PCFI
Default model	,835	,686	,781
Saturated model	,000	,000	,000
Independence model	1,000	,000	,000

NCP

Model	NCP	LO 90	HI 90
Default model	34,107	10,103	66,110
Saturated model	,000	,000	,000
Independence model	523,635	448,857	605,898

FMIN

Model	FMIN	F0	LO 90	HI 90
Default model	,390	,121	,036	,234

Model	FMIN	F0	LO 90	HI 90
Saturated model	,000	,000	,000	,000
Independence model	2,180	1,857	1,592	2,149

RMSEA

Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE
Default model	,040	,022	,056	,847
Independence model	,143	,132	,154	,000

AIC

Model	AIC	BCC	BIC	CAIC
Default model	168,107	171,365	273,825	302,825
Saturated model	210,000	221,798	592,772	697,772
Independence model	642,635	644,208	693,671	707,671

ECVI

Model	ECVI	LO 90	HI 90	MECVI
Default model	,596	,511	,710	,608
Saturated model	,745	,745	,745	,787
Independence model	2,279	2,014	2,571	2,284

HOELTER

Model	HOELTER .05	HOELTER .01
Default model	250	276
Independence model	53	58

KAYNAKLAR

Akgül, A. ve Çevik, O. (2005). İstatistiksel Analiz Teknikleri. Ankara: Emek Ofset.

Algina, J. ve Moulder, B.C. (2001), A Note On Estimating the Joreskog –Yang Model for Latent Variable Interaction Using LISREL 8.3, Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 8(1), 40–52

Aluja, A. ; Garcı́a, O. ; Garcı́a, L.F. ve Seisdedos, N. (2005). Invariance of the “NEO-PI-R” factor structure across exploratory and confirmatory factor analyses, Personality and Individual Differences 38, 1879–1889.

Anderson, J.C. ve Gerbing, D.W. (1985). The Effects of Sampling Error and Model Characteristics on Parameter Estimation for Maximum Likelihood Confirmatory Factor Analysis”, Multivariate Behavioral Research, 20, 255–271.

Anna B. Costello ve Jason W. Osborne. (2005). Best Practices in Exploratory Factor Analysis: Four Recommendations for Getting the Most From Your Analysis. Practical Assessment, Research & Evaluation.

Anthony, J.L.; Assel, M.A. ve Williams, J.M. (2007). Exploratory and confirmatory factor analysis of the DIAL–3: What does this “developmental screener” really measure? , Journal of School Psychology, 45, 423–438.

Aslan, Ş. ve Özata, M. (2008). Duygusal Zekâ Ve Tükenmişlik Arasındaki İlişkililerin Araştırılması: Sağlık Çalışanları Örneği, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 30, 77–97.

Atik, G. ve Kemer, G. (2009). Çocuklarda Umut Ölçeği'nin Psikometrik Özellikleri: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, Elementary Education Online, 8(2), 379–390.

Aytaç, M. (2004). Matematiksel İstatistik. Bursa. Ezgi Kitabevi.

Bagozzi, R.P. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. A Comment”, Journal of Marketing Research, 18(3), 375–381.

Bartholomew, D. J. (2007). Factor Analysis at 100. R. C. Robert Cudek içinde, Three Faces Of Factor Analysis (s. 11). New York: Psychology Press.

Bayram, N. (2009). Sosyal Bilimlerde SPSS İle Veri Analizi. Ezgi Kitabevi.

Bayram, N. ve Bilgel, N. (2008). Yapısal Eşitlik Modelleri ile İsveç'te Yaşayan Türk Göçmenlerin Yaşam Kalitelerinin Değerlendirilmesi. 9.Ekonometri Sempozyumu, (s. 2-4). İzmir.

Bechtel, R.B. ; Verdugo V.C. ve Pinheiro J.Q. (1999). Environmental Belief Systems United States, Brazil and Mexico, 30 (1), 122–128.

Bollen, K. A.ve Long, J. (1994). Testing Structural Equation Models. SAGE.

Brown, T. A. (2004). Confirmatory Factor Analysis for Applied Research, Guilford.

Bryne, B. M. (2001). Structural equation modeling with AMOS Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

Bryne, B. M. (2010). Structural Equation Modeling with Amos, Second Edition, Newyork, Taylor & Francis Group.

Bülbül, H. ve Demirer, Ö. (2008). Hizmet Kalitesi Ölçüm Modelleri Servqual Ve Serperf'in Karşılaştırmalı Analizi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 20, 181–198.

C. Chatfield, A.J. Collins. (1980). Introduction to Multivariate Analysis. New York: CRC Press.

Catton W. ve Dunlap R. (1980). A new ecological paradigm for post exuberant sociology, American Behavioral Scientist, 24, 15–47.

Crothers, L.M. ; Schreiber, J.B. ; Field, J.E. ve Kolbert, J.B. (2009). Development and Measurement Through Confirmatory Factor Analysis of the Young Adult Social Behavior Scale (YASB), Journal of Psychoeducational Assessment, 27(1), 17–28.

DeCoster, J. (1998, Ağustos 1). Overview of Factor Analysis. Tuscaloosa.

Demerouti E. (2004). Structural Equation Modeling, www.dmst.aueb.gr/gr2/diafora2/Prosopiko2/visitors_ppts/Demerouti1.ppt:02.05.2005.

Demirel, M.; Gürbüz, B. ve Karaküçük S. (2009). Rekreatyoneel Aktivitelere Katılımın Çevreye Yönelik Tutum Üzerindeki Etkisi Ve Yeni Ekolojik Paradigma Ölçeği'nin Geçerliliği Ve Güvenirliği, 7 (2), 47–50.

Diana D. Suhr, P. (2001). Exploratory or Confirmatory Factor Analysis? Statistics and Data Analysis , 200.

Dorman, J.P. (2003). Cross-National Validation Of The What Is Happening In This Class? (Wihic) Questionnaire Using Confirmatory Factor Analysis, Learning Environments Research, 6, 231–245.

Dulmen, M.H. ; Belliston, L.M. ; Flannery, D. ve Singer, M. (2008). Confirmatory Factor Analysis of the Recent Exposure to Violence Scale, Confirmatory Factor Analysis of the Recent Exposure to Violence Scale, 93–102.

Dunlap, R.E. ; Van Liere, K.D. ; Mertig, A. G. ve Jones, R. E. (2000). Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale Journal of Social Issues, 56 (3), 425–442.

Eminoğlu, E. ve Nartgün, Z. (2009). Üniversite öğrencilerinin akademik sahtekârlık eğilimlerinin ölçülmesine yönelik bir ölçek geliştirme çalışması, Uluslar arası İnsan Bilimleri Dergisi, 6(1), 215–240.

Erciş, A. ; Ünal, S. ve Can, P. (2008). Tüketicilerin Yaşam Tarzları Ve Beyaz Eşya Satın Alma Karar Süreçleri Açısından Alt Gruplara Ayırmaya Yönelik Bir Araştırma, Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, 22, 35–49.

Erdoğan, N. (2009). Testing The New Ecological Paradigm Scale: Turkish Case, 4 (10), 1023–1031.

Eroğlu, E. (2005). Müşteri Memnuniyeti Ölçüm Modeli, İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme Dergisi, 34(1), 7–25.

Ertürk, H. (2009). Çevre Bilimleri, Güncellenmiş 3. Baskı, Bursa: Ekin Yayınevi.

Furman, A. (1998). A note on environmental concern in a developing country. Results from an İstanbul survey. *Environment & Behavior*, 30, 520–534.

Gatignon, H. (2003). *Statistical Analysis of Management Data* . Kluwer Academic Publishers.

Geng, G. ; Zhu, Z. ; Suzuki, K. ; Tanaka, T.; Ando, D. ; Sato, M., ve Yamagata, Z. (2008), Confirmatory Factor Analysis of the CFQ in Japanese elementary school children, *Appetite*, 1-35.

Gizir, S. ve Gizir C.A. (2005). Akademik Ortamda İletişim Analizi Envanteri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 112-125.

Gorsuch, R. (1990). Common Factor Analysis Versus Component Analysis: Some well and little known facts. *Multivariate Behavioral Research* 25 , 33-39.

Günden, C. ve Miran, B. (2008). Yeni Çevresel Paradigma Ölçeğiyle Çiftçilerin Çevre Tutumunun Belirlenmesi: İzmir İli Torbalı İlçesi Örneği, 18, 69, 41–50.

Güngör, H.C. ve Özbay, Y. (2008). Evlilikte Yetkinlik Ölçeğinin Geliştirilmesi Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması, *Türk PDR Dergisi*, 532, 79–90.

Gürsakal, N. (2009). *Çıkarımsal İstatistik*, Dora Yayıncılık.

Haig, B. D. (2005). Exploratory Factor Analysis, Theory Generation, an Scientific Method . *Multivariate Behavioral Research* , 303-329.

Hair, Anderson, Tatham, ve Black. (1998). *Multivariate Data Analysis*. U.S.A: Upper Saddle River, N.J. : Prentice Hall.

Hanna, D. ; Shevlin, M. ve Dempster, M. (2008). The structure of the statistics anxiety rating scale: A confirmatory factor analysis using UK psychology students, *Personality and Individual Differences*, 45, 69–74.

Harrington, D. (2009). *Confirmatory Factor Analysis*. Oxford University Press.

Ingwer Borg, Patrick J.F. Groenen. (2005). *Modern Multidimensional Scaling*. New York: Springer.

Ireland, J.L. ve Archer, J. (2008). Impulsivity among adult prisoners: A confirmatory factor analysis study of the Barratt Impulsivity Scale, *Personality and Individual Differences*, 45, 286–292.

Işığıkçok, E. (2005). Altı Sigma Kara Kuşaklar İçin Hipotez Testleri Yol Haritası, Sigma Center.

Işıldar, G. (2008). Meslek Yüksek Okulları Boyutunda Çevre Eğitimi'nin Çevreci Yaklaşımlar ve Davranışlar Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi, 6(4), 759–778.

Jöreskog K. ve Sörbom D. (1996). LISREL 8: User's Reference Guide, 2nd ed. Lincolnwood, Scientific Software International.

Kalaycı, Ş. (2008). Spss Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti.

Kaltenborn, B.P. ; Bjerke, T. ve Strumse, E. (1998). Diverging Attitudes Towards Predators: Do Environmental Beliefs Play a Part? , *Human Ecology Review*, 5 (2), 1–9.

Kandır, A. ve Alpan, Y. (2008). Sosyal Duygusal Değerlendirme Aracının (Itsea) Farklı Sosyo-Ekonomik Düzeylerde Uygulanması, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 41–61.

Kaplan, D. (2004). *The Sage Handbook of Methodology for the Social Sciences*, Sage.

Karadeniz, Ş. ; Büyüköztürk, Ş. ; Akgün, Ö.E. ; Çakmak , E.K.; Demirel, F. (2008). The Turkish Adaptation Study Of Motivated Strategies For Learning Questionnaire (Mslq) For 12–18 Year Old Children: Results Of Confirmatory Factor Analysis, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(4), 1–10.

Kim, J.-O., & Mueller, C. W. (1978). *Introduction to Factor Analysis:What it is and how to do it*. USA: Sage.

Kim, Jae-On; Charles, W. Mueller;. (1978). *Factor Analysis:Statistical Methods and Practical Issues*. USA: Sage

- Kline, P. (1994). *An Easy Guide to Factor Analysis*. New York: Routledge.
- Lewis, P. J. (2005). *A short Introduction to Data Analysis*. Belgium, Turnhout.
- Long, J. S. (1989). *Confirmatory Factor Analysis A Preface to Lisrel*. London: Sage.
- Mardia K. V. (1974). Applications of Some Measures of Multivariate Skewness and Kurtosis in Testing Normality and Robustness Studies, *The Indian Journal of Statistics, Series B*, 36(2), 115-128.
- Mels, Gerhard. (2004). Getting Started with The Student Edition of Lisrel 8.53 for Windows, <http://www.psikolojiktestler.hacettepe.edu.tr/l.doC:02.05.2005>.
- Mengi A., Algan N., *Küreselleşme ve Yerelleşme Çağında Bölgesel Sürdürülebilir Gelişme*, 2003, Siyasal Kitabevi, Ankara .
- Milfont, T.L. ve Duckitt, J. (2004). The structure of environmental attitudes: A first- and second-order confirmatory factor analysis, *Journal of Environmental Psychology*, 24, 289–303.
- Miller , S.M., Chan, F., Ferrin, J.M., Chan, L.J., “Confirmatory Factor Analysis of the World Health Organization Quality of Life Questionnaire–Brief Version for Individuals With Spinal Cord Injury”, *Rehabilitation Counseling Bulletin*, 51(4), 221-228.
- Muliak, S. A. (1988). Confirmatory factor analysis. In J. R. Nesselroade & R. B. Cattell (Eds.) , *Handbook of multivariate experimental psychology*, New York: Plenum Press
- Nakıboğlu, Mehmet Ali Burak. (2008). *Hizmet İşletmelerindeki İlişkisel Pazarlama Uygulamalarının Müşteri Bağlılığı Üzerindeki Etkileri*, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Adana.
- Netemeyer, R.G., Bearden, W.O., Sharma, S. (2003). *Scaling Procedures Issues and Applications* , Sage .
- Özdamar, K. (2004). *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.

Pınar, İ. ; Karmaşak, R. ve Bulutlar, F. (2008). İş tatmini oluşturan boyutların toplam tatmin üzerindeki etkilerinin doğrulayıcı faktör analizi ile incelenmesi üzerine Türk işletmelerinde bir araştırma, *Journal of the School of Business Administration*, 37(2), 151–166.

Ponting, C. (2000). *Dünyanın Yeşil Tarihi*, (Çev: Ayşe Sander, İstanbul: Sabancı Üniversitesi Yayınevi.

Raiche, J. & Riopel, G.ve Blais, J. (2006). 4 “Non Graphical Solutions for the Cattell’s Scree Test”, *International Meeting of the Psychometric Society*, 1–12.

Randall E. Schumacher ve Richard G. Lomax. (2004). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling* . New York: Routledge.

Raykov, T. ve Marcoulides G.A. (2006). *A First Course in Structural Equation Modeling*, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Reinard, J. C. (2006). *Communication research statistics*. London: SAGE.

Rossen, E., Kranzler, J.H., Algina, J. (2008). “Confirmatory factor analysis of the Mayer–Salovey–Caruso Emotional Intelligence Test V 2.0 (MSCEIT)”, *Personality and Individual Differences*, 44, 1258–1269.

Ruibin Xi, N. L. (2009). *Compression and Aggregation for Logistic Regression Analysis in Data Cubes*. *Ieee Transactions On Knowledge And Data Engineering* , 479.

Schermelleh, E.K., Moosbrugger, H. and Müller, H. (2003). “Evaluating the Fit of Structural Equation Models: Tests of Significance and Descriptive Goodness-of-Fit Measures”, *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23–74.

Schumacker, Randall E. and Richard G. Lomax. (1996). *A Beginner’s Guide to Structural Equation Modeling*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Schwartz, S.H., Boehnke, K., (2004), “Evaluating the structure of human values with confirmatory factor analysis”, *Journal of Research in Personality*, 38, 230–255.

Selvi, M.S., Özkoç, H., Emeç, H., (2007). *Mağaza İmajı, Mağaza Memnuniyeti Ve Mağaza Sadakati Arasındaki İlişkinin Tüketiciler Açısından Değerlendirilmesi*, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(1), 105–122.

Seo, D., Torabi, M.R., Blair, E.H., Ellis, N.T., (2004), "A cross-validation of safety climate scale using confirmatory factor analytic approach" *Journal of Safety Research* , 35, 427– 445.

Snook, S. C., & Gorsuch, R. L. (1989). Principal Component Analysis Versus Common Factor Analysis: A Monte Carlo study. *Psychological Bulletin* , 148-154.

Spss.http://www.spss.com/airseries/part_one.pdf adresinden alınmıştır(1)

Steiger, J.H. (1994), Factor Analysis in the 1980's and the 1990's: Some Old Debates and Some New Developments, Trends and Perspectives in Empirical Social Research, 201–224.

Stevens, J.P. (2001). *Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences*, Taylor&Francis.

Stratman, J.K. ve Roth, A.V. (2002). Enterprise Resource Planning (ERP) Competence Constructs: Ibo-Stage Multi-Item Scale Development and Validation, *Decision Sciences*, 33(4), 601–628.

Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Şeçkin Kitapevi.

Şimşek, G. ve Noyan, F. (2008). İlçelerin Gelişmişlik İndekslerinin Oluşturulmasında Çok Aşamalı Doğrulayıcı Faktör Analizi Yaklaşımı, *İstatistikçiler Dergisi*, 1, 50–67.

Tatlidil, H. (2002). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*. Ankara: Ziraat Matbaacılık A.Ş.

Taylor, M.A. ve Pastor, D.A. (2007). A Confirmatory Factor Analysis of the Student Adaptation to College Questionnaire, Educational and Psychological Measurement, 67(6),1002–1018.

Thapa, B. (1999). Environmentalism: The Relation of Environmental Attitudes and Environmentally Responsible Behaviors Among Undergraduate Students, *Bulletin of Science, Technology & Society*, 19 (5), 426–438.

Thompson, B. (2004). Exploratory and Confirmatory Factor Analysis. Washington: American Psychological Association.

Timm, N. H. (2002). Applied Multivariate Analysis. USA: Springer.

Tuna, M. (2006). Türkiye’de Çevrecilik-Türkiye’de Çevreye İlişkin Toplumsal Eğilimler, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Undp. <http://www.undp.org.tr/Gozlem3.aspx?WebSayfaNo=325> adresinden alınmıştır. (2)

Ünder, H. (1996). Çevre Felsefesi, Ankara: Doruk Yayıncılık.

Vikan, A.; Camino C.; Biaggio A. ve Nordvik H. (2007). Endorsement of the New Ecological Paradigm A Comparison of Two Brazilian Samples and One Norwegian Sample, 39(2), 217–228.

William L. Moore, J. J. (1999). Using Conjoint Analysis to Help Design Product. Journal of Product Innovation Management , 27-39.

Williams, M.W.M.; Fletcher, R. B. ve Ronan, K.R. (2007). Investigating the theoretical construct and invariance of the self-control scale using confirmatory factor analysis, Journal of Criminal Justice 35, 205–218.

Yang, K. ve Trewn, J. (2004). Multivariate Statistical Methods in Quality Management. McGraw-Hill .

Yurdagül, H. (2007). Çoktan Seçmeli Test Sonuçlarından Elde Edilen Farklı Korelasyon Türlerinin Birinci ve İkinci Sıralı Faktör Analizlerindeki Uyum İndekslerine Etkisi, Elementary Education Online, 6(1), 154–179.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Yeri ve Yılı : Bursa 1984

Öğr.Gördüğü Kurumlar	Başlama Yılı	Bitirme Yılı	Kurum Adı
Lise	1998	2002	Ulubatlı Hasan Anadolu Lisesi
Lisans	2003	2007	Uludağ Üniv. İİBF Ekonometri Böl.
Yüksek Lisans	2007	2010	Uludağ Üniv. Sos. Bil. Enst. Ekonometri

Doktora :

Medeni Durum : Bekar

Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi: İngilizce İyi

Çalıştığı Kurum (lar)	Başlama ve Tarihleri	Ayrılma	Çalışılan Kurumun Adı
1.	2007	2008	Yapı ve Kredi Bankası
2.	2008	-	Uludağ Üniv. İİBF Ekonometri Böl.

Yurtdışı Görevleri : -----

Kullandığı Burslar : -----

Aldığı Ödüller : -----

Üye Olduğu Bilimsel ve Mesleki Topluluklar : -----

Editör veya Yayın Kurulu Üyelikleri : -----

Yurt İçi ve Yurt Dışında katıldığı Projeler : -----

Katıldığı Yurt İçi ve Yurt Dışı Bilimsel Toplantılar: 10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, Atatürk Üniversitesi, 27-29 Mayıs 2009, Erzurum.

Sunulan Bildiri: PISA (Uluslar arası Öğrenci Başarılarını

Değerlendirme Programı) Projesi Anket Sonuçlarının İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Yayımlanan Çalışmalar : “Üniversite Öğrencilerinin Çevresel Tutumlarının Yeni Çevresel Paradigma ve Benlik Saygısı Ölçeğiyle İncelenmesi” **Akademik Bakış Dergisi**

Diğer : ----

30.09.2010
Kadriye Burcu ÖNGEN