

T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



**FAKTÖR ANALİZİ: Teori ve  
Uygulama**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Danışman Hazırlayan  
Prof. Dr. Mehmet GÜNGÖR Nazlı Bereket ÇİLİNGİR

MALATYA-2019

**T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**FAKTÖR ANALİZİ:  
Teori ve Uygulama**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan:  
Nazlı Bereket ÇİLİNGİR**

**Danışman:  
Prof. Dr. Mehmet GÜNGÖR**

**MALATYA-2019**

T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ




**FAKTÖR ANALİZİ: Teori ve Uygulama**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN  
**Prof. Dr. Mehmet GÜNGÖR**

HAZIRLAYAN  
**Nazlı B. ÇİLİNGİR**

Jürimiz 21.08.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda bu yüksek lisans tezini (oybirliği /oyçokluğu) ile başarılı bulunarak Ekonometri Anabilim dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

- | Jüri Üyelerinin Unvan Ad Soyadı   | İmzası   |
|-----------------------------------|--|
| 1. Prof. Dr. Mehmet GÜNGÖR        |  |
| 2. Doç. Dr. Yunus BULUT           |  |
| 3. Dr. Öğr. Üyesi Fahrettin ÖZBEY |  |

İNönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun ..... tarih ve .....sayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KUBAT  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

## ONUR SÖZÜ

Prof. Dr. Mehmet GÜNGÖR'ün danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım **“FAKTÖR ANALİZİ: Teori ve Uygulama”** başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Tarih:

Ad-Soyad: Nazlı Bereket ÇİLİNGİR

İmza:

## ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca bilgi ve öneri anlamında desteğini esirgemeyen çok değerli tez danışmanım Prof. Dr. Mehmet GÜNGÖR'e,

Beni bu yaşıma kadar büyütüp her anımda yanımda olan, maddi ve manevi her türlü desteği veren başta sevgili annem olmak üzere babama ve tüm aileme,

sonsuz teşekkür ederim.

Nazlı Bereket ÇİLİNGİR



## ÖZET

Bu çalışmada, faktör analizinin teorik yapısı incelenmiştir. Çalışmanın amacı, öğrencilerin lisansüstü eğitime olan tutumlarını belirlemek ve belirlenen yapıları faktör analizi yardımıyla incelemektir.

Çalışmada, 2017-2018 eğitim-öğretim dönemlerinde İnönü Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonometri Bölümü lisans öğrencileri ile yapılan ankette elde edilen veriler kullanılmıştır. SPSS 22.0 paket programı kullanılarak elde edilen verilere açıklayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Uygulanan faktör analizi sonuçlarına göre, işlev faktörü ve istek faktörü olarak isimlendirilen iki ayrı faktör elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Faktör Analizi, Lisansüstü Eğitim, Ekonometri Bölümü

## **ABSTRACT**

In this study, the theoretical structure of factor analysis is examined. The aim of the study is to determine the attitudes of students towards graduate education and to examine the structures determined by factor analysis.

In the study, the data obtained from the survey conducted with undergraduate students of Inonu University Faculty of Economics and Administrative Sciences Department of Econometrics in 2017-2018 academic years were used. Explanatory factor analysis was applied to the data obtained by using SPSS 22.0 package program. According to the results of factor analysis, two different factors called function factor and desire factor were obtained.

**Key words:** Factor analysis, Graduate Education, Department of Econometrics

## İÇİNDEKİLER

KABUL ONAY SAYFASI .....	iii
ONUR SÖZÜ.....	iv
ÖNSÖZ .....	v
ÖZET .....	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	xi
GRAFİKLER DİZİNİ .....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
KISALTMALAR DİZİNİ .....	xiv
GİRİŞ.....	1

### BİRİNCİ BÖLÜM LİSANSÜSTÜ EĞİTİM

1.1. Ülkemizde Lisansüstü Eğitim.....	3
---------------------------------------	---

### İKİNCİ BÖLÜM FAKTÖR ANALİZİ

2.1. Faktör Analizi Modeli.....	6
2.1.1. Basit Model.....	6
2.1.2. Çok Faktörlü Model .....	7
2.1.3. Oblik Faktör Modeli.....	8
2.2. Veri Setinin Uygun Olup Olmadığının Test Edilmesi .....	9
2.3. Faktör Analizinin Adımları.....	10
2.4. Değişken Seçimi .....	11
2.5. Faktör Bulma Yöntemleri .....	11
2.5.1. İki Faktör Bulma Yöntemleri.....	11
2.5.2. Diğer Faktör Bulma Yöntemleri .....	11
2.6. Faktör Sayısının Belirlenmesi .....	12
2.6.1. Varyansın Oranına Göre Belirleme.....	12

2.6.2. Özdeğere Göre Belirleme.....	12
2.6.3. Serpilme Diyagram İle Belirleme.....	12
2.7. Faktörlerin İsimlendirilmesi .....	12
2.8. Faktörlerin Rotasyonu.....	13
2.8.1. Dik (Ortogonal) Döndürme Teknikleri .....	14
2.8.1.1. Quartimax Tekniği .....	14
2.8.1.2. Orthomax Tekniği.....	15
2.8.1.3. Varimax Tekniği .....	15
Şekil 2.1. Dik Döndürme Tekniği .....	16
2.8.1.4. Equamax Tekniği .....	17
2.8.2. Dik Rotasyonun Özellikleri .....	17
2.8.3. Eğik (Oblique) Döndürme Teknikleri .....	17
2.8.3.1. Quartimin Tekniği .....	18
2.8.3.2. Covarimin Yöntemi .....	18
2.8.3.3. Oblimax Tekniği .....	18
2.8.3.4. Binoramin Tekniği.....	18
2.8.3.5. Biquartimin Tekniği .....	19
2.8.4. Eğik Döndürme Tekniğinin Özellikleri .....	19
2.8.5. Faktör Skorlarının Tahmini.....	19
2.8.5.1. Thomson Tekniği .....	19
2.8.5.2. Bartlett Tekniği .....	20
2.8.5.3. Anderson ve Rubin Tekniği .....	20
2.8.6. Faktörlerin Elde Edilmesi.....	20
2.8.6.1. Yamaç Eğim Grafiği (Scree Testi) .....	20
2.8.6.2. Öz değer (Eigenvalues) Kriteri.....	21
2.8.6.3. Joliffe Kriteri.....	21
2.8.6.4. Toplam Varyansın Yüzdesi Tekniği.....	21
2.8.6.5. Açıklanan Varyans Kriteri .....	21
2.8.6.6. Yamaç Eğim Grafiği.....	22
Şekil 2.2. Yamaç Eğim Grafiği .....	22
2.9. Faktör Analizi Çeşitleri .....	23
2.9.1. Q Tipi Faktör Analizi.....	23

2.9.2. R Tipi Faktör Analizi .....	23
2.9.3. Açıklayıcı Faktör Analizi .....	24
2.9.4. Doğrulayıcı Faktör Analizi .....	24
2.10. Faktör Çıkartma Yöntemleri .....	25
2.10.1. Temel Bileşenler Analizi (TBA) .....	25
2.10.2. Temel Eksenler Analizi (TEA) .....	26
2.10.3. İmaj Faktör Çıkartma Tekniği (İF).....	27
Şekil 2.3. Birinci Faktörün İmajı.....	28
2.10.4. Maksimum Olabilirlik Tekniği (MO).....	28
2.10.5. Ağırlıklandırılmamış En Küçük Kareler Tekniği.....	28
2.10.6. Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Tekniği .....	29

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### UYGULAMA

3.1. Çalışmanın Amacı .....	30
3.2. Çalışmanın Önemi.....	30
3.3. Örneklem ve Evren .....	31
3.4. Veri toplanması ve Analiz Edilmesi.....	32
3.4.5. Bulgular ve Yorumlar .....	32
SONUÇ .....	43
KAYNAKÇA.....	44

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo 3.1.</b> Çalışmanın Cinsiyet İstatistiği .....	31
<b>Tablo 3.2.</b> Çalışmanın Sınıf İstatistiği.....	32
<b>Tablo 3.3.</b> KMO ve Bartlett Testi .....	32
<b>Tablo 3.4.</b> Açıklanan Varyans Tablosu.....	33
<b>Tablo 3.5.</b> Temel Bileşenler Analizi .....	35
<b>Tablo 3.6.</b> Ortak Varyans Tablosu .....	37
<b>Tablo 3.7.</b> Döndürülmüş Faktör Matrisi .....	39
<b>Tablo 3.8.</b> Dik Döndürme (Varimax) Tekniği ile Faktör Dağılımı.....	41

## GRAFİKLER DİZİNİ

<b>Grafik 3.1.</b> Faktör Analizi Çizgi Grafiği .....	36
---	----



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Dik Döndürme Tekniği .....	16
Şekil 2.2. Yamaç Eğim Grafiği .....	22
Şekil 2.3. Birinci Faktörün İmaji .....	28



## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>KMO</b>	: Kaiser-Meyer-Olkin
<b>TBA</b>	: Temel Bileşenler Analizi
<b>TEA</b>	: Temel Eksenler Analizi
<b>İF</b>	: İmaj Faktör Çıkartma Tekniği
<b>MO</b>	: Maksimum Olabilirlik Tekniği
<b>ULS</b>	: Ağırlıklandırılmamış En Küçük Kareler Tekniği
<b>GLS</b>	: Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Tekniği
<b>ÇKK</b>	: Çoklu Korelasyonun Karesi
<b>ORT</b>	: Ortalama
<b>SS</b>	: Standart Sapma

## GİRİŞ

Bir ülkenin gelişmişlik düzeyinin belirlenmesinde ve toplumsal yapının şekillendirilmesinde eğitimin önemli bir rolü vardır. Eğitimin bu önemli rolü yerine getirebilmesi okullar yardımıyla gerçekleştirilir. Bireylerin belirli amaçlar doğrultusunda planlı ve programlı bir şekilde yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu noktada eğitim kurumlarına düşen görev büyüktür. Eğitim kurumları da toplumların istekleri doğrultusunda bireyleri yetiştirmek amacıyla kendilerini geliştirmelilerdir.

Eğitim kurumlarının büyük bir bölümünü kapsayan üniversitelerde yükseköğretim gerçekleştirilmektedir. Yükseköğretim, teknolojinin ilerlemesinde, bilimin gelişmesinde ve ülke sorunlarının çözülmesinde yardımcı olmaktadır. Üniversiteler, öğrencilerin yetenek, ilgi ve kapasitelerini en mantıklı şekilde değerlendirerek yetiştirmeyi, öğrencilerin daha donanımlı hale gelmesini amaçlamaktadır ve bu amaç doğrultusunda çeşitli programlar düzenlerler. Bu programlardan biri de lisans eğitiminden sonra verilen lisansüstü eğitim programlarıdır.

Toplumların ihtiyaç duyduğu öğretim üyesi ve bilim adamı yetiştirmeyi amaçlayan lisansüstü eğitim, farklı alanlarda görev yapacak uzmanların, üniversite öğretim üyelerinin, yöneticilerin vb. bu eğitim basamağında yetişeceğinden seçkin bir eğitimidir.

Sosyal ve ekonomik çalışmalarda, olayların çok sayıdaki değişkenin etkisiyle ortaya çıkması çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinin kullanılmasını gerektirir. İstatistiğin önemli bir branşından olan çok değişkenli analizde, birbiri ile korelasyon halinde olan çok sayıda değişken söz konusudur. Bu analizde deney birimlerinden ölçüm veya gözlem yoluyla elde edilen değişkenler test edilir. 1930'lu yıllarda kullanılmaya başlanarak bugüne kadar birçok teknik geliştirilmiştir. Çok sayıda değişkenin olduğu bu tekniklerde asıl amaç, bilimsel araştırmaların yorumlanmasını ve özetlenmesini sağlamaktır.

Faktör analizinde önemli bir konu olan temel eksen faktörü, 1900'lü senelerin başında Karl Pearson tarafından bulunmuştur. İlk olarak Spearman tarafından 1904 yılında tek faktörlü ve iki faktörlü modeller olarak geliştirilen faktör analizinin yaygın kullanımı, 1970'li senelerde teknolojinin gelişmesiyle mümkün olmuştur (Büyüköztürk,

2002: 470- 483). 1919 senesinde Garnett, birden fazla faktör yapısını içeren modelleri tanıtmıştır. Daha sonra 1931 senesinde Thurstone, bu modeli geliştirmiş ve faktör rotasyonu tanımını da ortaya atmıştır (Tavşancıl, 2002: 154).

Boyutları minimize etmekte kullanılan faktör analizi, yüksek ilişkili değişkenleri bir araya toplayarak daha az sayıda faktör veya bileşen adı verilen yeni değişkenler bulmayı hedeflemektedir. Çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden biri olan faktör analizi, ilk olarak psikoloji ile başlamıştır. Daha sonra başta sosyal bilimler olmak üzere biyoloji, botanik, ekonomi, tıp, ziraat gibi çeşitli uygulamalı bilim dallarında kullanılmaktadır.

Çalışmada lisansüstü eğitime olan tutumlar, faktör analizi yardımıyla incelenecektir ve bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır.

- Birinci bölümde; yüksek lisans ve doktora programlarını kapsayan lisansüstü eğitimden ve ülkemizdeki lisansüstü eğitimin işleyişinden kısaca bahsedilecektir.
- İkinci bölümde; faktör analizinin genel tanımları, faktör analizinin çeşitleri, modelleri, adımları, faktör bulma yöntemleri ve faktör rotasyonları gibi faktör analizinin teorik özelliklerinden bahsedilecektir.
- Üçüncü bölümde; anket sonuçlarından elde edilen veri setine uygulanan faktör analizi adım adım gösterilecek ve ortaya çıkan bulgular açıklanarak gösterilecektir.
- Son bölüm olan dördüncü bölümde ise; uygulama sonuçları tartışılarak yorumlanacaktır.

# BİRİNCİ BÖLÜM

## LİSANSÜSTÜ EĞİTİM

İçinde bulunduğumuz bilişim çağında büyük hızla artan ve yayılan bilgi, uzmanlaşmayı çok daha önemli bir noktaya getirmiştir. Bilginin üretilmeye başlandığı temel birim ise üniversiteler olmuştur. Bilimsel araştırma ve geliştirme üzerine kurulmuş olan bu üniversiteler; bilgiyi üretmek, bilimi ve verilerini dağıtmak, bilimsel araştırma yapmak gibi birçok yetki, görev ve sorumluluklara sahip olan kurumlardır.

Eğitim sisteminin diğer kademelerinin görevi, mevcutta bulunan bilgiyi aktarmak iken; sistemin en üst kademesinde bulunan üniversitelerin esas görevi bilgi üretmek, bu bilgiyi yaymak ve bilginin kullanımını sağlamaktır (Tuzcu, 2003: 155-165).

19.yüzyılın başlarında Almanya'da başlatılan ve günümüze kadar olan süreçte çok sayıdaki ülkede de yaygınlaşan lisansüstü eğitim, yükseköğretim kurumlarının ve üniversitelerin birincil amacı haline gelmiştir (Türker, 2001)

Lisansüstü eğitimin temel amacı bilgiyi üreten, yayan, kullanan ve eleştiren bir düşünce tarzına sahip nitelikte insan gücü geliştirmektir. Bir ülkenin lisansüstü eğitim düzeyine bakarak o ülkenin gelişmişlik seviyesi anlaşılabilir (Alhas, 2006).

Lisansüstü eğitim, lisans diplomasına sahip olanların ilgisi bulunan bir bilim dalında doktora veya yüksek lisans öğrenimi yaparak alanında uzmanlaşma imkânı tanıyan bir eğitimidir (Oğuzkan, 1993).

Günümüzde hızla yaygınlaşan lisansüstü eğitim, örgün eğitimin bir kademesi haline gelmiştir.

### 1.1. Ülkemizde Lisansüstü Eğitim

Lisansüstü eğitim; genel olarak araştırma, öğrenmeyi öğretme, mesleki kültür ve gelişim, akademik etik ve kültür konularını en üst düzeyde edinme sürecidir (İnce ve Korkusuz, 2006).

Diğer bir deyişle, bir alanda lisans eğitiminden daha üst seviyede bilgiye sahip, yüksek nitelikte insan gücü yetiştiren bir programdır.

Üniversite; Bilimsel özerkliğe ve kamu tüzel kişiliğe sahip, yüksek düzeyde eğitim, öğretim, bilimsel araştırma, yayın ve danışmanlık yapan, fakülte, enstitü, yüksekokul ve benzeri kuruluş ve birimlerden oluşan bir yükseköğretim kurumudur (2547 Sayılı YÖK Kanunu, 3/d. Maddesi).

Enstitü; Üniversitelerde ve fakültelerde birden fazla benzer ve ilgili ana bilim dallarında lisansüstü eğitim-öğretim, bilimsel araştırma ve uygulama yapan bir yükseköğretim kurumudur (2547 Sayılı YÖK Kanunu, 3/f. Maddesi).

Lisansüstü eğitim, üniversiteler kapsamındaki sosyal bilimler, fen bilimleri, sağlık bilimleri, eğitim bilimleri gibi enstitüler tarafından sağlanır. Bunlara ek olarak yine bir alanda uzman olmak için kurulan teknoloji enstitüsü veya AB araştırmaları enstitüsü de vardır. Diğerlerinden farklı olarak bu tür enstitülerde özel araştırma ve uygulama yürütülebilir.

Fen bilimleri enstitüsünde; mühendislik, fen, mimarlık, orman ve ziraat fakültelerinin bölümleri, fen edebiyat fakültelerinin fen ve müzik eğitimi bölümlerini kapsayan ana bilim dalları bulunur (Karakütük, 2002: 42-53).

Sosyal bilimler enstitüsünde, siyasal bilgiler, iktisadi ve idari bilimler ve fen edebiyat gibi fakültelerin sosyal bilimler alanını kapsayan bölümlerin ana bilim dalları bulunur.

Sağlık bilimleri enstitüleri ise tıp ve diğer sağlık hizmetlerini kapsayan yüksek öğretim programlarını yürütür.

Dört yıllık eğitimden başarıyla mezun olan öğrenciler, lisans eğitiminde edinmedikleri bilgileri yüksek lisans eğitiminde edinirler. Bu eğitimi de başarıyla tamamlayan ve bu bilgileri uygulamaya geçirmek isteyen öğrenciler eğitime doktora programı ile devam ederler. Günümüz akademik alanında, akademik unvana sahip bir pozisyonda çalışabilmek, araştırma yapabilmek ve öğretim verebilmek için bu doktora bu doktora programı ön koşul haline gelmiştir (Yılmaz, 2008). Bu programda hazırlanan tez, akademiye yeni bilgi getirme, bilinen bir yöntemi farklı bir alanda uygulama veya yeni bir yöntem oluşturma gibi özelliklere sahip olmalıdır (Çakar, 1997: 65-75).

Tüm bu açıklamalara bakıldığında, lisans eğitiminde öğrenilen temel düzeydeki bilgilerin sentezlendiği akademik basamak yüksek lisans eğitimi iken; lisans ve yüksek

lisans eğitiminde kazanılan bilgilerin birleştirildiği ve bilimsel eserin meydana getirildiği basamak ise doktora eğitimidir (Gök ve Sılay, 2005: 137-140).

Yüksek lisansın amacı, seçtiği bilim dalında uzmanlaşan bireyler yetiştirmek, bu bireyleri bir üst kademe olan doktora eğitimine hazırlamak ve bireylere akademik süreci anlatmaktır.

Doktora eğitiminin amacı, teknolojik ve ekonomik yükselme için temel araştırmaları oluşturarak, sonuçlandırıp açıklayacak bilim insanı, araştırma veya öğretim görevlisi yetiştirmektir (Varış, 1984: 49-54).

Tıpta Uzmanlık, Sağlık Bakanlığı tarafınca düzenlenmiş kurallara göre üniversiteler, Sağlık Bakanlığı, Sosyal Sigortalar kurumu ve diğer kurumların hastanelerinde yürütülen tıp hekimlerine belirli alanlarda özel yetki ve beceri kazandırmayı amaçlar.

Sanatta yeterlilik, doktora eğitimine eşdeğer bir program olup, en az dört yıllık lisans, en az 2 yıllık yüksek lisans eğitimini kapsar. Kendine has bir sanat eseri oluşturmayı, sahne ve müzik sanatlarında ise yaratıcılığı ve üstün bir uygulamayı amaçlar.

Bilimsel hazırlık programı, başvurdukları programın bir alt düzeyindeki diplomalarını farklı bir yükseköğretim kurumunda ya da farklı alanlarda almış olan adayların, ilgili programın esas süresi dışında bir yıllık hazırlık eğitimi aldıkları programdır (Karaman ve Bakırcı, 2010: 94-114).

## İKİNCİ BÖLÜM

### FAKTÖR ANALİZİ

Faktör analizi, aralarında ilişkili çok sayıda değişkeni, daha az sayıda faktöre indirgemek için kullanılan istatistiksel bir tekniktir. Bu teknik, tüm değişkenlerden maksimum ortak varyansı çıkarır.

Genel olarak kendi aralarında ilişkili p tane değişkenle açıklanan bir yapıyı, kendi içinde korelasyon bulunan ama aralarında korelasyon bulunmayan daha az sayıdaki yeni faktörle tanımlayan bir yöntem bütünüdür ( $k < p$ ) (Alpar,2011: 261).

Faktör analizi, birden fazla değişkenin birkaç sınıfa ayrılıp ayrılmadığı hakkında bilgi verir. İlk kullanımını Spearman tarafından 20.yüzyıl başlarında gerçekleştirmiştir. Yaygınlaşması ise 1970'li yıllarda bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile mümkün olmuştur.

Açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi olmak üzere iki yönteme ayrılmaktadır. Açıklayıcı faktör analizi, değişkenler(faktörler) arasındaki ilişkilerden yola çıkarak yeni bir faktör bulmayı hedeflerken; doğrulayıcı faktör analizi, değişkenler arasındaki ilişkinin önceden belirlenen bir hipotezin test edilmesini hedefler (Büyüköztürk, 2002: 470- 483).

Değişken azaltarak, bulunan yeni değişkenler(faktörler) arasında ilişkisizlik oluşturarak iyi bir faktörleşme sağlanır. Ancak bulunan faktörler anlamlı olmalıdır (Aslan, 2010: 87-115).

#### 2.1. Faktör Analizi Modeli

Faktör analizinde değişkenler arasında bulunan korelasyonun doğrusal oluşu, bir yönden çoklu regresyon analizine benzer.

##### 2.1.1. Basit Model

$$X_i = A_{i1}F_1 + A_{i2}F_2 + \dots + A_{im}F_m + U_i \quad (2.1)$$

şeklindedir.

$X_i$ : Standartlaştırılmış i'inci değişken,

F: Ortak Faktör,

m: Ortak faktör sayısı,

$A_{ij}$ : Ortak j faktöründe standartlaştırılmış çoklu regresyon katsayısı,

$U_i$ : i'inci değişken için eşsiz faktör şeklindedir.

Eşsiz faktörler bir yandan ortak faktörlerle diğer yandan birbirleriyle korelasyon halindedirler. Gözlenen değişkenlerin doğrusal birleştirmelerini ortak faktörler ifade eder.

$$F_i = W_{i1}X_1 + W_{i2}X_2 + \dots + W_{ik}X_k$$

Burada;

k: Faktör sayısı,

$W_i$ : Vektör skoru,

$F_i$ : i'inci faktörün tahmini şeklindedir.

Analiz sonucunda ne kadar denklemin olduğu, kaç faktörün elde edilmiş olduğuna bağlıdır. En yüksek olan, birinci faktörün katsayısıdır(ağırlığıdır). Yani toplam varyansın içinde en büyük hisseye sahip olan birinci faktördür. Daha sonra ikinci, üçüncü vs faktörler yerini alır (Nakip, 2006: 424-425).

### 2.1.2. Çok Faktörlü Model

Farklı bir model ile gösterecek olursak;

$$X_1 - \mu_1 = l_{11}F_1 + l_{12}F_2 + \dots + l_{1m}F_m + \varepsilon_1$$

$$X_2 - \mu_2 = l_{21}F_1 + l_{22}F_2 + \dots + l_{2m}F_m + \varepsilon_2$$

(2.2)

$$X_p - \mu_p = l_{p1}F_1 + l_{p2}F_2 + \dots + l_{pm}F_m + \varepsilon_p$$

Burada;

$i=1,2,3,\dots,p$

$j=1,2,3,\dots,m$  olmak üzere

$\mu$ : Ortalama vektörü,

X: Rassal değişken,

$l_{ij}$ : i'inci değişkenin j'inci faktör üzerindeki yükü,

l: Faktör yükleri matrisi,

$\varepsilon$ : Özgün faktör,

F: Gözlenemeyen rassal değişken  
şeklinde belirtilir.

Faktör modeli, X rassal değişkeni ile ortak faktör olarak isimlendirilen daha az sayıdaki F gözlenemeyen rassal değişkenlerin, birbiri ile ilişkisiz olduğunu ifade eder. Özgün vektör  $\varepsilon_p$  ise, yalnızca  $X_p$  rassal değişken ile ilgilidir.

Modelde bulunan  $X_1 - \mu_1, X_2 - \mu_2, \dots, X_p - \mu_p$  şeklindeki sapmalar özgün faktör  $\varepsilon$  ve gözlenemeyen değişken F olmak üzere  $(p+m)$  tane rassal değişken yardımıyla açıklanmaya çalışılır. Bununla beraber  $\varepsilon$  ve F rassal değişkenleri bazı varsayımları sağlamak zorundadır. Bunlar;

1)  $E(F) = 0_{m \times 1}$

2)  $\text{Cov}(FF') = E(FF') = I_{m \times m}$

3)  $E(\varepsilon) = 0_{p \times 1}$

4)  $\text{Cov}(\varepsilon \varepsilon') = E(\varepsilon \varepsilon') = \psi \begin{bmatrix} \psi_1 & 0 \dots & 0 \\ \vdots & \psi_2 \ddots & \vdots \\ 0 & 0 \dots & \psi_p \end{bmatrix}$

5)  $\varepsilon$  ile F birbirlerinden bağımsız oldukları için

$$\text{Cov}(F, \varepsilon) = E(\varepsilon F') = 0_{p \times m}$$

şeklinde belirtilir. Bu varsayımlar dikkate alınarak, matris notasyonu, m ortak faktörlü ortogonal faktör modeli şu şekilde belirtilir (Bartholomew, 1984: 221-232).

### 2.1.3. Oblik Faktör Modeli

$$X_{p \times 1} = \mu_{p \times 1} + L_{p \times m} F_{m \times 1} + \varepsilon_{p \times 1} \quad (2.3)$$

veya

$$X_{p \times 1} - \mu_{p \times 1} = L_{p \times m} F_{m \times 1} + \varepsilon_{p \times 1}$$

Burada;

$\varepsilon_i$ : i'inci özgün faktör,

$F_j$ : j'inci faktör,

$\mu_i$ : i'inci değişkenin ortalaması,

$l_{ij}$ : i'inci değişkenin j'inci faktör üstündeki yükü

şeklinde ifade edilir. Faktörlerin korelasyonlu olması halinde, Cov(FF') köşegen birim matris olmaz (Özgür, 2003).

## 2.2. Veri Setinin Uygun Olup Olmadığının Test Edilmesi

Faktör analizinin doğru sonuçlanabilmesi için değişken sayısının, gözlenen birey sayısından daha az olması beklenir. Bilimsel araştırmalarda faktör analizinin yapılabilmesi için gözlem sayısının genel olarak 100 ve 100'ün üzerinde olması gerektiği önerilir. Gözlem sayısı, 50'nin altındaysa faktör analizi önerilmez.

Analizde; değişken sayısının 4 veya 5 katı kadar gözlem sayısı istenirken, daha uygulanabilir olması açısından ikiye bir oranının kullanıldığı da görülür (Hair vd.,1998: 87).

Örnekleme büyüklüğünü belirlemede geliştirilen üç yöntem vardır. Bunlar Bartlett Testi, Korelasyon matrisinin oluşturulması ve Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) yöntemleridir. En yaygın kullanılan KMO yöntemi, kısmi korelasyon katsayılarının büyüklükleri ile gözlenen korelasyon katsayıları büyüklüklerini kıyaslayan bir

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} q_{ij}^2}$$

göstergedir. Bu yöntem;

(2.4)

Burada;

$\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} q_{ij}^2$  : kısmi korelasyon katsayılarının kareleri toplamı,

$\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} r_{ij}^2$  : korelasyon katsayılarının kareleri toplamı

ile gösterilir.

$\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} q_{ij}^2$  (kısmi korelasyon katsayılarının kareleri toplamı),  $\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} r_{ij}^2$  (korelasyon

katsayılarının kareleri toplamı)'na oranla küçüldükçe, KMO ölçütü 1'e yaklaşır. Veri setinin uygun olup olmadığına karar verilirken aşağıda verilen aralıklardan hangisine denk geleceğine bakılır. Bu aralıklar;

0,50 ve altı: kabul edilemez,

0,50 ve üzeri: kötü,

0,60 ve üzeri:orta,

0,70 ve üzeri: iyi,

0,80 ve üzeri: çok iyi,

0,90 ve üzeri: mükemmel şeklindedir.

Çok iyi bir faktör analizinde 0,50'den büyük değerler kabul edilebilirken, 0,80'den büyük olan KMO değeri daha makuldür (Cengiz, 2007: 354).

Faktör sayısı azaldığında, değişken sayısı arttığında ve örneklem büyüklüğü arttığında faktör analizinde örneklem büyüklüğünü belirlemede kullanılan bu KMO değeri de artar (Khalaf, 2007: 6).

### **2.3. Faktör Analizinin Adımları**

- Problem teşhisi ve veri depolama:

Faktör analizinin bu ilk aşamasında analize alınacak değişkenler seçilir ve örneklem büyüklüğü test edilir.

- Korelasyon matrisi oluşturma:

Seçilen bu değişkenler arasında bir korelasyon matrisi oluşturulur. Diğer değişkenler ile ilişkisi bulunmayan değişkenler varsa tespit edilir.

- Faktör sayısını belirleme:

Bir önceki aşamada oluşturulan korelasyon matrisini temel alarak, faktörün çözümü için en uygun faktör çıkarma yöntemi seçilir. Modeldeki faktörler isimlendirildikten sonra oluşturulan modelin verilere uyumluluğu test edilir.

- Faktör eksen döndürme:

Ortaya çıkan faktörlerin daha kolay isimlendirilip yorumlanması için faktörleri temsil eden eksenlerde birtakım yönlendirmeler veya kaydırmalar yapılır.

Tüm bu aşamalardan elde edilen sonuçların yorumlanabilir olması en önemli adımlardan biridir. Herhangi bir faktörle yüksek ilişkide olan bir değişkenin diğer faktörlerle daha zayıf bir ilişkide olması beklenir (Aslan, 2010: 87-115).

## **2.4. Değişken Seçimi**

Bilimsel olarak ölçülebilen, gözlemlenebilen, belirli bir sonuç oluşturan veya bir sonucu etkileyebilen her hadise değişken(faktör) olarak ele alınmaktadır. Bu değişkenlerin seçimi bilimsel araştırmanın güvenilirliği açısından büyük bir önem taşır.

Değişken seçmeden önce, analize kaç değişken alınacağı ve bu değişkenlerin ölçme seviyeleri belirlenmelidir. Her değişkenin eşit aralıkta olması, değişkenlerin arasındaki yön ve kuvvetin bulunması açısından önemlidir.

Değişkenlerin sayısı çoğaldıkça, bu değişkenler arasındaki ilişki çok yüksek veya çok düşük çıkabilir. Bu durum analiz sonucunda ortaya çıkan faktörlerin(değişkenlerin) yorumlanmasını zorlaştırır.

Analizin bazı aşamalarında değişkenler analize alınabilir veya analizden çıkarılabilir. Misal, korelasyon matrisinden yola çıkarak diğer değişkenler ile ilişkisiz olan ya da istatistiksel olarak ilişki katsayıları anlamsız sonuçlanan değişken, analiz dışı bırakılabilir.

Benzer şekilde ortak varyansı az olan ya da analiz kapsamı içinde önemi yüksek olmayan değişkenler de analizden çıkarılabilir (Özdamar, 2004).

## **2.5. Faktör Bulma Yöntemleri**

### **2.5.1. İki Faktör Bulma Yöntemleri**

Bu teknikler, basit hesaplama yöntemlerine sahip olmasına rağmen pek kullanılmaz. Sadece iki faktörün olacağı öngörüldüğü zaman kullanılmaktadır.

### **2.5.2. Diğer Faktör Bulma Yöntemleri**

- Ana faktör yöntemi,
- Köşegenleştirme yöntemi,
- En küçük artık yöntemi,
- Merkezileştirme yöntemi,
- Temel eksenler yöntemi,
- Çoklu gruplandırma yöntemi,

- En çok olabilirlik yöntemi

gibi yöntemlere sahip olan bu grup, esas faktör bulma yöntemleri olarak bilinmektedir ve uygulamada bu teknikleri kullanmaktadır (Tatlıdil, 2002: 138-165).

## **2.6. Faktör Sayısının Belirlenmesi**

Bu aşamanın amacı, değişkenlerin arasındaki korelasyonu en yüksek mertebede temsil edecek daha az sayıda faktör elde edebilmektir.

Kaç faktör olması ile ilgili bazı şartlar vardır.

### **2.6.1. Varyansın Oranına Göre Belirleme**

Faktör yapısının ne kadar güçlü olacağını, analiz sonucunda bulunan varyans oranlarının büyüklüğü belirler. Sosyal alanlarda bu oranın %40 ile %60 arasında olması yeterli kabul edilmektedir (Tavşancıl, 2002: 48). İlaç sektörü gibi özel alanlarda ise bu oran %95'lere kadar çıkabilmektedir (Nakip, 2003: 412).

### **2.6.2. Özdeğere Göre Belirleme**

Bu kriterde, faktörlerin özdeğerinin hesaba katılabilmesi için değerinin bir veya birden büyük olması gerekir. Özdeğer, bir faktör aracılığıyla açıklanan toplam varyansı göstermektedir. Joliffe kriteri, özdeğer kadar faktör sayısı olması gerektiğini ileri süren, 0.7 ve daha büyük değerli bir yaklaşımdır (Toktay, 2017: 39).

### **2.6.3. Serpilme Diyagram İle Belirleme**

Özdeğerlerin grafiğinin incelendiği bu yöntemde, düşey olarak devam eden çizginin yataylaşmaya başladığı noktaya kadar olan faktörler analize dahil edilir (Lewis-Beck vd.,1994: 112-113).

## **2.7. Faktörlerin İsimlendirilmesi**

Faktörlerin isimlendirilmesi her zaman kolay olmayabilir. Birbirleri arasında korelasyon bulunmayan değişkenler bir faktör altında toplanabilir. Böylesi bir durumda isimlendirme yaparken, faktör yükü en fazla olan değişken esas alınır. Yani, faktörler faktör yüküne göre isimlendirilir. Bundan dolayı, faktörlerin yük değerlerine bağlı farklı ölçekler ileri sürülmüştür. İsimlendirmede uygulanan bu kıstaslar;

- İki ve daha fazla sayıdaki anlamlı yük bulunduran faktör, ortak faktör olarak nitelendirilir.
- Faktör yükü daha büyük olan bir veya daha fazla değişkenin ortak özelliklerine bakarak faktör isimlendirilebilir.
- 0,7'den daha küçük olan faktör yüklerini yorumlarken daha dikkatli olmak gerekir. Gözlenen değişkenin faktör yükünün ne ölçüde açıklanacağı, faktör yükünün büyüklüğüne bağlıdır.
- Faktör yükü en yüksek olan değişken, o faktörün ölçüsü olarak belirlenebilir.
- Zıt işaretli değişkenlerin iki farklı gruba ayrılması, bir faktör içinde bulunan negatif ve pozitif faktör yüklerine bağlıdır.
- Faktör yükünün az olduğu değişkenler analizden atılmalı veya önemsenmemelidir. Arta kalan değişkenler ile yeni bir analiz yapılmalıdır (Toktay, 2017: 39).

## 2.8. Faktörlerin Rotasyonu

Faktörleştirme yöntemlerinde, hiç faktör döndürme yapılmadan yorumlanabilir sonuçlar elde edilmez. Kaiser 'Second Little Jiffy' isimli faktör döndürme yöntemine sahiptir. Bu yüzden Kaiser'in yöntemi haricindeki bütün faktörleştirme yöntemleri rotasyona ihtiyaç duyar (Tabachnick ve Fidell, 1996: 402-407).

Faktör dönüşümünün asıl amacı, adlandırılabilir ve yorumlanabilir faktörler elde etmektir. Bazen orijinal faktör yüklerinden bilgi edinmek zor olabileceğinden, bu faktörleri belli bir açıyla döndürmek faktör yapısını daha basit hale getirir. Analiz sonucunda amaçlanan; orijinal değişkenden bağımsız çok sayıda ilişkili, yorumlanması zor, kavramsal olarak anlamlı daha az sayıda faktörün bulunmasıdır (Yılmaz, 2011: 44).

İyi bir faktör rotasyonunda beklenen sonuçlar;

- Kavramsal anlamlılığın olması,
- Bağımsızlığın sağlanması,
- Boyutların indirgenmiş olmasıdır.

Bu sonuçlardan ilkinini elde etmek için, elde edilen faktörleri daha iyi yorumlayacak şekilde yeni faktörlere dönüştürmek gerekmektedir. Diğer iki sonuç ise “pxm boyutlu X yükler matrisi” ile elde edilmektedir (Tavşancıl, 2002: 154).

Faktör eksenlerinin döndürülmesi sonucunda maddelerin bir faktördeki yükü azalırken diğer faktördeki yükleri artar. Böylelikle faktörler, daha rahat yorumlanabilirler ve kendileriyle yüksek korelasyon halinde bulunan maddeleri bulurlar (Büyüköztürk, 2002: 434).

Faktör rotasyonu, ortogonalizasyonun sağlanması ve faktör yüklerinin ortogonal(dik) hale gelebilmesi için faktör eksenlerinin belirli bir optimal açıyla döndürülmesi şeklinde ifade edilebilir (Özdamar, 2004).

Faktör rotasyonunda dik(orthogonal) ve eğik (oblique) döndürme olmak üzere iki yöntem kullanılır. Dik döndürmede faktörler birbirleriyle ilişkisizken, eğik döndürmede faktörler arasında korelasyon vardır. Yani faktörler birbirlerinden bağımsız değildir (Tavşancıl, 2002: 154). Rotasyon sonucunda faktörlerin açıkladıkları varyanslar değişirken, değişkenler ile ilgili açıklanan toplam varyans değişmez (Büyüköztürk, 2002: 435).

### **2.8.1. Dik (Ortogonal) Döndürme Teknikleri**

Ortogonal döndürme yöntemleri, 90 derecelik açıyla eksenlerin pozisyonları değiştirilmeyen rotasyon yöntemidir. Dik döndürme yöntemi uygulandıktan sonra, değişkenlerle faktörler arasındaki ilişkileri, faktör yüklerindeki matrisler verir. Analiz sonucunda, yük değeri %32’den daha büyük değerler yorumlanır. %32-%45 arasında bulunan değerler varyansın %10’unu karşıladığından zayıf, %45-%55 arasında bulunan değerler varyansın %20’sini karşıladığından orta, %55-%63 arasında bulunan değerler varyansın %30’unu karşıladığından iyi, %63-%71 arasında bulunan değerler varyansın %40’ını karşıladığından çok iyi ve %71’den büyük olan değerler varyansın %50’sini kapsadığı için mükemmel şeklinde yorumlanmaktadır (Comrey ve Lee, 1992). Yaygın bir şekilde kullanılan dik döndürme yöntemleri şunlardır;

#### **2.8.1.1. Quartimax Tekniği**

Bu yöntemde basit yapıya ulaşmak için faktör yükleri matrisinin satırları kullanılır. Her satırdaki değer küçültülüp 0’a yaklaştırılırken, diğeri büyütülüp 1’e yaklaştırılır. İki

faktörlü yapılarda en iyi sonu veren yöntemlerden biri quartimax yöntemidir. Burt tarafından tavsiye edilen bu yöntemde amaç, faktör yüklerinin dördüncü kuvvetlerinin maksimizasyonunun sağlanmasıdır. Bu yöntemde yük matrislerinin daha basit halde getirilmesi, değişkenlerin tamamını minimize etmek ve her bir değişken yükünün varyansını ise maksimize etmek amaçlanmaktadır (Sayılğan, 2015: 53). Saunders tarafınca önerilen kurtosis(basıklık) katsayısının maksimizasyonu da bu amaçla kullanılmaktadır.

$$MaxQ = \sum_{j=1}^p \sum_{l=1}^m d_{jl}^4$$

$$MaxK = \sum_{j=1}^p \sum_{l=1}^m d_{jl}^4 / \left( \sum_{j=1}^p \sum_{l=1}^m d_{jl}^2 \right)^2$$

Quartimax döndürme tekniğinde kullanılan ancak başka araştırmacıların geliştirdiği M ve N fonksiyonları, Q ve K fonksiyonlarına çok benzemektedir. Bundan dolayı analiz sonucunda çıkan sonuçlar da benzerlik göstermektedir (Tatlıdil, 1992: 138-165).

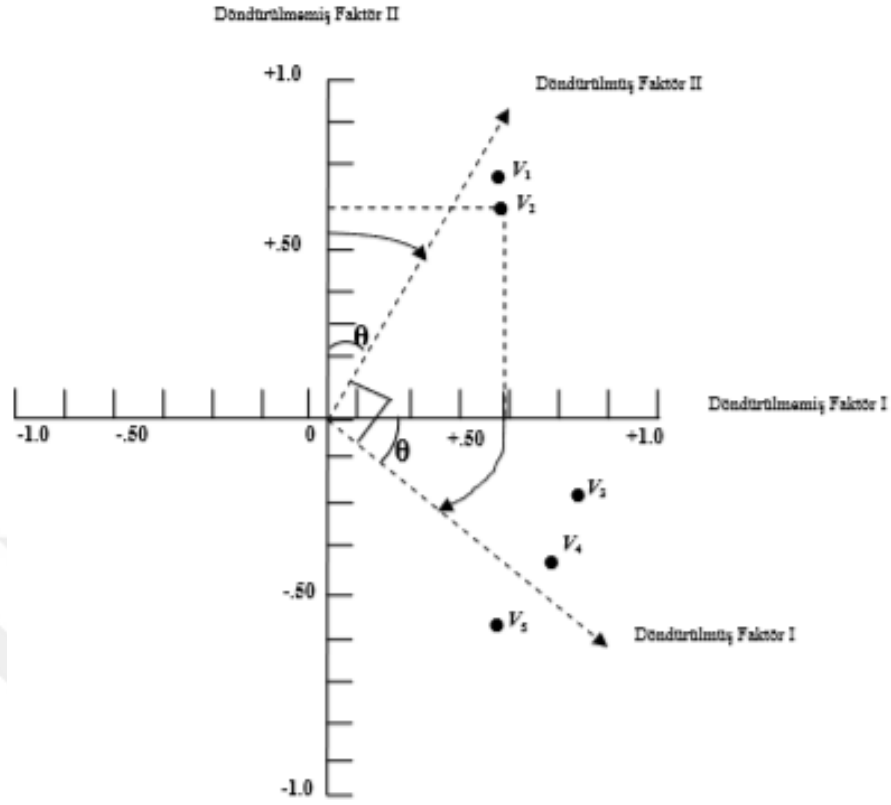
### 2.8.1.2. Orthomax Tekniği

Orthomax tekniğinin önemli bir özelliği  $g$  ağırlık katsayısına bağlı olarak diğer tekniklere geçiş sağlamasıdır. Bu teknik, Varimax ve Quartimax tekniklerinde kullanılan fonksiyonlar sonucu bulunan fonksiyonun, maksimize edilmesi esasına dayanır (Tatlıdil, 1992: 138-165).

$$MaxR = aQ + bV = \sum_{l=1}^m \left( \sum_{j=1}^p d_{jl}^4 - \frac{g}{p} \left( \sum_{j=1}^p d_{jl}^2 \right)^2 \right)$$

### 2.8.1.3. Varimax Tekniği

En yaygın olarak kullanılan bu yöntem, varyansın maksimize edilmesine dayanır. Her bir faktörün açıklamasını sağlayan varyansın maksimizasyonu sağlanarak, faktör yükünün matrisindeki sütunlar basitleştirmek amaçlanmaktadır (Sayılğan, 2015: 53).



Şekil 2.1. Dik Döndürme Tekniği (Khalaf, 2007)

Bu amaçla önerilen,

$$MaxV = p \sum_{i=1}^m \left( \sum_{j=1}^p d_{ji} / h_j \right)^4 - \sum_{i=1}^m \left( \sum_{j=1}^p d_{ji}^2 / h_j^2 \right)^2$$

$V$  ölçütünü maksimum yapacak  $\theta$  açısına göre  $T_{2 \times 2}$  boyutlu dönüştürme matrisi;

$$T = \begin{bmatrix} \cos\theta & \sin\theta \\ -\sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix}$$

şeklinde oluşturulur. Bu matris yardımı ile de  $V$  değerini maksimize eden dönüştürülmüş faktör yükleri matrisi

$$D_{p \times 2} = A_{p \times 2} T_{2 \times 2} \text{ şeklinde elde edilir.}$$

Basit yapıya ulaşmak için, önceliğin faktör yüklerinin matrisinde olduğu bu yöntemde, her sütunda bulunan çok sayıdaki yük değeri 0'a yaklaştırılırken, geriye kalan bazı yük değerleri de 1'e yaklaştırılır. Diğer tekniklerde olduğu gibi varimax tekniğinde

de analiz sonucunun daha iyi yorumlanabilmesi için faktör yükleri en fazla olacak şekilde rotasyon yapılır (Tatlídil, 1992: 138-165).

#### **2.8.1.4. Equamax Tekniği**

Quartimax ve Varimax tekniklerinin birleştirilmiş hali olan bu teknikte amaç, hem faktörleri hem de değişkenleri basitleştirmektir (Sayılđan, 2015: 54).

Equamax tekniği, belirlenen faktör yüklerinin  $g = \text{Faktör sayısı} / 2$  şeklinde rotasyonunu içerir. Bu tekniğin pratikte de çok kullanılmasının sebebi, hem satırlarındaki yük değerlerinin hem de sütundaki yük değerlerinin beraber ele alınmasıdır (Tatlídil, 1992: 138-165).

#### **2.8.2. Dik Rotasyonun Özellikleri**

Dik döndürme tekniğinin belli başlı özellikleri şunlardır;

- Dik döndürmeden sonra elde edilmiş faktörlerin ortak varyansları ile döndürme işlemi olmadan elde edilen faktörlerin ortak varyansı birbirine eşittir. Fakat dik döndürmeden sonra elde edilen bir faktör için değişkenin açıklanan varyansı da değişir.
- Dik döndürme neticesinde, istatistiksel olarak temel bileşenleri arasında korelasyon yoktur. Yani, döndürülen faktörlerin arasında bulunan açının cosinüsü sıfıra eşittir.
- Döndürme işleminden önce bulunan faktörlerin sırası, döndürme işleminden sonra bulunan faktörlerin sırasından değişik olabilir (Süzülmüş, 2005).

#### **2.8.3. Eğik (Oblique) Döndürme Teknikleri**

Dik döndürme tekniklerine kıyasla daha iyi sonuç veren eğik döndürme teknikleri, son zamanlarda daha sık kullanılmaya başlanmıştır. Eğik döndürme tekniklerinde, eksenlerin birbirlerine dik olması şartı yoktur ve her bir faktör diğerlerinden bağımsız olarak döndürülür. Eğik döndürme tekniğine karar verildiği zaman eksenlerin birbirlerine dik olmamasından dolayı, araştırma yapan kişinin faktör yüklerini yorumlamasında takip edeceği iki yol vardır. Bu yolların ilki, değişkenleri belirten her bir noktanın döndürülmüş eksenlerin üzerinde bulunan izdüşümlerinin yorumlanmasına ilişkindir. Verilmiş olan noktaların eksen üzerindeki izdüşümleri, eksenlere paralel olan doğrularla bulunur.

Dönüştürülmüş eksenler üzerinde bulunan yük değerlerine de örüntü yükleri (pattern loadings) ismi verilir. Diğer yolda ise, noktaların eksenlere izdüşümleri dik doğrular ile bulunur. Bu eksenler üzerindeki yük değerlerine ise yapı yükleri (structure loadings) ismi verilir. Bu yapı yükleri, faktörler ile esas değişkenler arasında bulunan gerçek korelasyonu gösteren katsayılardır (Tatlıldil, 1992: 138-165).

### 2.8.3.1. Quartimin Tekniği

Bu yöntem Carroll(1953) tarafından geliştirilmiştir. Amaç, faktör yükleri karelerinin toplamının minimize edilmesidir (Tatlıldil, 1992: 138-165).

$$MinN = \sum_{j=1}^p \sum_{1 \leq q=1}^m v_{jl}^2 v_{jq}^2$$

### 2.8.3.2. Covarimin Yöntemi

Bu yöntem yine Carroll(1953) tarafından geliştirilmiştir. Amaç, C ile belirtilen fonksiyonu minimize etmektir (Tatlıldil, 1992: 138-165).

$$MinC = \sum_{1 \leq q=1}^p \left( p \sum_{j=1}^p (v_{jl}^2 / h_j^2) (v_{jq}^2 / h_j^2) - \left( \sum_{j=1}^p v_{jl}^2 / h_j^2 \right) \left( \sum_{j=1}^p v_{jq}^2 / h_j^2 \right) \right)$$

### 2.8.3.3. Oblimax Tekniği

Bu yöntem Saunders(1961) tarafından geliştirilmiştir. Amaç, W ile belirtilen basıklık(kurtosis) katsayısının maksimize edilmesidir (Tatlıldil, 1992: 138-165).

$$MaxW = \sum_{j=1}^p \sum_{l=1}^m v_{jl}^4 / \left( \sum_{j=1}^p \sum_{l=1}^m v_{jl}^2 \right)^2$$

### 2.8.3.4. Binoramin Tekniği

Bu yöntem, Dickman(1960) tarafından geliştirilmiştir. Son yıllarda en çok kullanılan bu yöntem, Oblimin yönteminin özel bir halidir. Bu yöntemde amaç, E ile belirtilen fonksiyonun minimize edilmesidir (Tatlıldil, 1992: 138-165).

$$MinE = \sum_{1 \leq q=1}^m \left( \sum_{j=1}^p (v_{jl}^2 / h_j^2) (v_{jq}^2 / h_j^2) / \left( \sum_{j=1}^p (v_{jl}^2 / h_j^2) \right) \left( \sum_{j=1}^p (v_{jq}^2 / h_j^2) \right) \right)$$

### 2.8.3.5. Biquartimin Tekniği

Covarimin ve Quartimin tekniklerinde kullanılan fonksiyonlardan faydalanılmaktadır. Bu yöntemde amaç; p değişken sayısı, C ve N sırasıyla Covarimin ve Quartimin fonksiyonları olmak koşuluyla, Y ile belirtilen Biquartimin fonksiyonunu minimize etmektir (Carroll, 1957).

$$\text{Min}Y = N + \frac{C}{P}$$

### 2.8.4. Eğik Döndürme Tekniğinin Özellikleri

Eğik döndürmenin özellikleri şu şekilde sıralanabilir;

- Örüntü yükleri ile faktör yapı yükleri matrisi arasında bariz bir fark mevcuttur.
- Korelasyon matrisinin dik faktörleri olması halinde, yüklerin alacağı değer - 1 ile +1 arasındadır. Diğer döndürme türü olan eğik döndürme tekniğinde ise bazı yüklerin değeri mutlak değerce 1'den büyük olabilir.
- Eğik rotasyonda(döndürmede) faktörler yardımıyla açıklanan varyans yüzdesi ve yüklerden bir değişkenin ortak varyansı, yüklerin karelerinin toplamından hesaplanamaz.
- Faktör sayıları birbirleri ile korelasyon halindedir (Süzülmüş, 2005).

### 2.8.5. Faktör Skorlarının Tahmini

Faktörleri tahmin ederken bir hayli istatistiksel yaklaşım vardır. Her bir faktörden doğrudan ölçülen skorların tahmini faktör skorlarıdır. Comrey ve Lee (1992)'e göre faktör skorlarını tahmin etmede birçok yöntem vardır. Her bir faktörde bulunan ve yüksek yüklere sahip olan değişkenlerin skorlarının toplanması, bu yöntemlerden en basit olanıdır. Bu yöntemde faktör yüklerine katkısı daha fazla olan, daha büyük standart sapmaya sahip olan değişkenlerdir. Faktör skorlarını tahmin etmek için en yaygın olarak bilgisayarlarda paket programlarında kullanılan teknikler şu şekilde sıralanabilir (Özgür, 2003):

#### 2.8.5.1. Thomson Tekniği

Bu teknik Thomson(1939) tarafından önerilmiştir ve temelde bazı değişiklikler içerse de Bartlett tekniği ile benzer özellikler göstermektedir. Thomson'un geliştirdiği

“Regresyon Kuralı” her bir değişkenin değişimini minimize ederek,  $n$  tane bireye ait bir kümede bulunan faktörlerin beklenen değerlerini tahmin ederken, Bartlett ise ortak faktörleri olabildiğince hesaba katarak her bir bireyde bulunan değişimi ele alır (Kendal ve Lawley, 1956).

#### **2.8.5.2. Bartlett Tekniği**

Bu teknik Bartlett(1950) tarafından geliştirilmiştir. Özgün faktörlerin katkısını  $n$  tane birey üzerinden, ortak faktörlerin katkısını ise  $p$  değişken üzerinden her biri için minimize etmeyi amaçlar (Sayılğan, 2015).

#### **2.8.5.3. Anderson ve Rubin Tekniği**

Bu teknik Anderson ve Rubin(1956) tarafından geliştirilmiştir. Anderson ve Rubin tekniğinin amacı, faktörlerin arasında korelasyon bulursa dahi birbirlerinden bağımsız faktör skorları meydana getirmektir. Faktör skorlarının standart sapması bir, ortalaması ise sıfırdır. Regresyon yaklaşımına benzer şekilde faktör skorları, kendilerine ait faktörler ile korelasyon halindedir. Ancak bazı durumlarda başka faktörlerle de korelasyon halinde olabileceklerinden yanlı tahminler vereceklerdir. Korelasyonun bulunmadığı skorlara ihtiyaç duyulduğu takdirde, tercih edilecek en iyi yöntem Anderson ve Rubin yaklaşımıdır (Tabachnick ve Fidell, 2007: 402-407).

#### **2.8.6. Faktörlerin Elde Edilmesi**

Bu adımda asıl amaç, değişkenlerin arasında bulunan korelasyonu en yüksek mertebede temsil edecek daha az sayıda faktör elde etmektir. Elde edilecek faktörlerin kaç tane olması gerektiği ile ilgili bazı yöntemler vardır (Yılmaz, 2011). Bunlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

##### **2.8.6.1. Yamaç Eğim Grafiği (Scree Testi)**

Bu yöntem, grafik tekniklerinden faydalanılarak geliştirilmiştir. Çizgi grafiği olarak da adlandırılan Scree test grafiği, her faktörle arasında korelasyon bulunan toplam varyansı belirtmektedir. Elde edilecek en fazla faktör sayısı, grafiğin yatay şekil aldığı noktaya kadar olan faktörlerdir (Yılmaz, 2011).

### **2.8.6.2. Öz değer (Eigenvalues) Kriteri**

Faktör sayısı kadar öz değerin hesaplandığı ve faktörlerin hesaplanmasında öz değerlerden faydalandığı bir yöntemdir. Faktör yüklerinin karelerinin toplamı, öz değerleri verir (Tavşancıl: 2002: 152). Kaiser tarafından önerilen bu ölçüt pratikte en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir ve literatürde Kaiser Ölçütü olarak da geçmektedir. Bu kritere göre anlamlı kabul edilen öz değerler, korelasyon matrisinde 1'den büyük olan ( $\lambda > 1$ ) öz değerlerdir. Anlamsız olarak kabul edilen 1'den küçük öz değerler ise, analizden atılmalıdır. Böylelikle 1'den büyük öz değer sayısınca faktör üretilmektedir (Khalaf, 2007: 23).

Öz değer, kaç tane önemli faktör olacağına karar vermek için ve her bir faktörce açıklanan varyans oranının hesaplanmasında kullanılan bir katsayı olup, her bir faktör yükünün karelerinin toplamıdır. Faktörün açıkladığı varyans arttıkça, öz değer de artar (Tatlıdil, 1992: 142).

Cattel'e göre değişken sayısının 20-50 arasında olması , bu kriterin en güvenilir olduğu durumdur. 20'den az değişken sayısının olduğu durumlarda, bu kriterin faktör sayısını azaltma meyli vardır (Hair vd., 1998: 87-141).

### **2.8.6.3. Joliffe Kriteri**

0,7 ve daha büyük ( $\lambda \geq 0,7$ ) değere sahip öz değer sayısınca faktör sayısının alınmasının uygun olacağı ileri sürülmektedir. Bu yaklaşımda, Kaiser kriterinden iki kat daha fazla faktör seçilebilmektedir. Bu sebeple bu kriter, değişken sayısının az olduğu durumlarda iyi sonuçla neticelenmeyebilir (Khalaf, 2007).

### **2.8.6.4. Toplam Varyansın Yüzdesi Tekniği**

Maksimum faktör sayısına ulaşmak için, ilave edilen her faktörün, toplam varyansın açıklanmasına yardımcı %5'in altına düşmesi gerekmektedir (Kalaycı, 2006).

### **2.8.6.5. Açıklanan Varyans Kriteri**

Birinci faktör tarafından açıklanan varyans değeri ( $\lambda_1/p$ ) 1'e yakınsa, öteki faktörler göz ardı edilebilir. Bu kriter en basit ölçütlerden biridir. Eğer  $\lambda_1/p$  değeri 1'in çok altındaysa, her iki faktörce açıklanan varyans payı  $((\lambda_1 + \lambda_2)/p)$  hesaplanır ve faktör sayısı iki katına çıkartılır. Hesaplanan bu değer de 1'in çok altında çıkarsa, üçüncü faktör ele

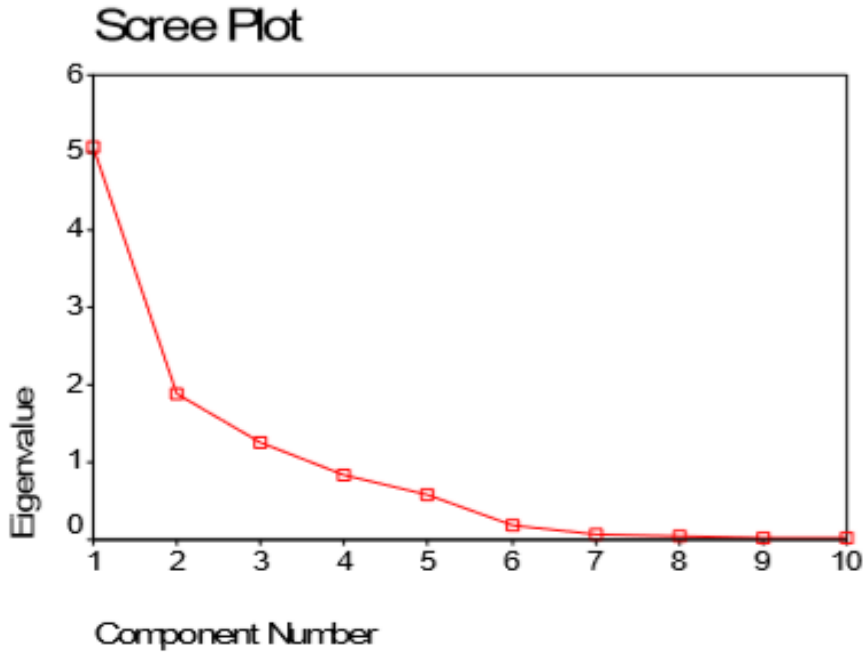
alınır. Özdeğerler tarafından açıklanan birikimli varyans minimum %80 olana kadar bu süreç devam eder

$$\sum_{j=1}^m \lambda_j / p \geq 2/3$$

koşulunda sağlanan en küçük  $m$  değeri, faktör sayısı olarak nitelendirilmektedir (Özdamar, 2004; Tatlıdil, 2002).

### 2.8.6.6. Yamaç Eğim Grafiği

Öz değerlerin çizimine dayalı olan bu yöntem, Cattell tarafından geliştirilmiştir. Bu kriterde, faktör sayısı  $1,2,\dots,p$  şeklinde X ekseninde ve öz değerler veya öz değerlerin varyans açıklama oranları Y ekseninde bulunmak üzere, XY koordinat düzeninde çizgi eğim grafiği çizilir. Faktör sayısı artarken öz değerlerde meydana gelen hızlı düşüşe denk gelen sayıya, faktör sayısı adı verilir (Lewis-Beck, 1994).



Şekil 2.2. Yamaç Eğim Grafiği (Khalaf, 2007)

Grafikten anlaşılacağı gibi, en hızlı düşüş birinci ve ikinci faktörlerin arasında ortaya çıkmaktadır. Birinci faktörün varyans açıklama oranı  $5/10 = 0,50$ , ikinci faktörün varyans açıklama oranı  $1,9/10 = 0,19$  olmakla birlikte, bu iki faktör tarafınca açıklanan

toplam varyans %69 (0,69)'dur. Bu oranın yetersiz bulunması halinde üçüncü faktör de analize eklenerek, bu oran %80'in üzerine çıkartılabilir (Khalaf, 2007).

## **2.9. Faktör Analizi Çeşitleri**

Faktör analizi, uygulanış biçimleri ve amaçları açısından farklı biçimlerde isimlendirilmektedir. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir:

### **2.9.1. Q Tipi Faktör Analizi**

Faktör analizi; kişiler, markalar, gözlemler, vb. nesnelere arasında bulunan korelasyon matrisinin dikkate alınmasıyla da uygulanabilmektedir. Bu nedenle nesnelere arasındaki benzerlikler incelenerek daha az sayıda homojen alt gruplar elde etmek esas amaçtır. Q tipi faktör analizinin, açıklayıcı faktör analizinden tek farkı ele alınan korelasyon matrisidir. Mesela çalışmada bulunan kişiler tek tek numaralandırıldığında ilk faktör üzerinde 1,8,11,23,24,25,29 no'lu kişiler, ikinci faktör üzerinde 2,3,5,6,10,15,18,21 no'lu kişiler yüklendiğinde bu kişiler arasında benzerlikler olduğu söylenebilmektedir. Bu nedenle, bu kişilerin analize alınan değişkenler açısından gruplar veya kümeler oluşturabileceği söylenebilir. Bu amaç doğrultusunda bazı istatistiksel yazılımlarda uygun seçenekler bulunmaktadır. Bu seçeneklerin bulunmadığı durumlarda sürecin başlatılması ve veri matrisinin transpozunu alınarak korelasyon matrisinin elde edilmesi gerekir. Genel olarak Q tipi faktör analizi pek fazla tercih edilen bir analiz değildir. Bu amaç doğrultusunda kümeleme analizinin Q tipi analize göre daha fazla tercih edildiği söylenebilir. Kümeleme analizinin gözlemler arası benzerlik veya uzaklık matrislerinden, Q tipi faktör analizinin ise gözlemler arası ilişki matrisinden yola çıktığı göz önünde bulundurulmalıdır. Araştırmacılar bu tür çalışmalarda neden kümeleme analizini veya neden faktör analizini kullandıklarına dair açıklama getirmelerinde büyük fayda vardır.

### **2.9.2. R Tipi Faktör Analizi**

R tipi faktör analizi, değişkenlerin arasında bulunan korelasyonlardan yola çıkarak, farklı boyutların elde edilme süreci olarak adlandırılmaktadır. Bu analiz, faktör analizinin en fazla kullanılan biçimidir. Mesela 50 nesneden (gözlem, kişi, ülkeler, vb.) ve 10 özellikten (değişkenden) elde edilen bir veri matrisi olduğunda amaç; ele alınan 10 değişkenden faktörleşmenin olup olmadığını anlamak veya 10 değişkeni özetlemek ise bu

süreç değişkenlerin arasında bulunan korelasyon katsayılarından faydalanılarak incelenmektedir.

### **2.9.3. Açıklayıcı Faktör Analizi**

R tipi faktör analizi ile benzer özellikler göstermektedir. Amaç; X veri matrisinde bulunan değişkenlerin arasındaki korelasyondan faydalanarak, değişkenlerden daha az sayıda faktör belirlemektir. Açıklayıcı faktör analizinin önemli uygulama alanlarından biri, ölçek oluştururken her bir maddenin, diğer hangi maddeler ile aynı grupta olduğunu ve bu gruplara ne derecede bağlandığını belirlemektir. Açıklayıcı faktör analizi uygulamaları, faktör analizinde ilk akla gelen uygulamalardır (Alpar, 2011: 280-281).

Açıklayıcı faktör analizi, gözlenen değişkenler ile bilinmeyen gizil değişkenler arasında bulunan korelasyonu meydana çıkarmak amacıyla kullanılan bir analiz türüdür. Araştırmacı, gözlenen değişkenlerin yüksek faktör yük değerlerine sahip olmasını ve açıklayıcı faktör analizi yardımıyla gözlenen değişkenlerin (maddelerin) ilgili faktörler altında bulunmasını ister. Eğer araştırmacı, gözlenen değişkenlerin, hangi faktör altında gruplandığı hakkında bilgi sahibi değilse, bu analiz yöntemi açıklayıcı ya da keşfedici olarak betimlenir (Bryne, 1994).

Faktör analizinde faktörleştirme yapılacağı zaman, korelasyon ve kovaryans matrisi kullanılır. Yapılan bu dönüşümde,  $Z_{p \times n}$  standartlaştırılmış değerler matrisi için korelasyon matrisinden,  $X_{p \times n}$  ham matrisi için ise varyans-kovaryans matrisinden faydalanılır. Araştırmada kullanılacak olan matrisin, korelasyon matrisi mi yoksa kovaryans matrisi mi olacağına karar vermek için, verilerin varyansları ve verilerin ölçü birimleri göz önüne alınır. Eğer verilerin varyansları ve ölçü birimleri birbirlerine yakın değilse korelasyon matrisi, birbirlerine yakınsa kovaryans matrisi kullanılır. Genel olarak  $Z_{p \times n}$  standart veri matrisi kullanılır (Korkmaz, 2000).

### **2.9.4. Doğrulayıcı Faktör Analizi**

Açıklayıcı faktör analizi, bir tümevarım stratejisi olarak belirtilebilir. Ancak doğrulayıcı faktör analizinde ise tümdengelim stratejisi söz konusudur. Araştırmanın başlangıcında hangi değişkenlerin birlikte faktörleşmeye alınacağı önermesi bulunmaktadır. Bu doğrultuda başlayan istatistiksel süreçte, değişkenlerin ne derecede uyumlu olduğu belirlenmeye çalışılır (Alpar, 2011: 280-281).

## 2.10. Faktör Çıkartma Yöntemleri

Faktör çıkartma yöntemlerinde amaç, yeniden korelasyon matrisi (R) üreterek birbirlerine dik olacak şekilde faktörleri veya bir grup bileşenleri hesaplamaktır. Faktör çıkartma yöntemlerinden birçok farklı ölçüt kullanılmaktadır. Bu ölçütler, artık (residual) korelasyonlarını minimize etmek ya da varyansı maksimuma ulaştırmaktır. Çok sayıda değişkenin olduğu, örneklemin büyük olduğu ve benzer ortaklık (communalities) değeri içeren veri için bulunan sonuçlar arasındaki farklar küçüktür (Tabachnick ve Fidell, 2014).

### 2.10.1. Temel Bileşenler Analizi (TBA)

Ölçüm araçlarında gözlenen değişkenleri farklılaştıran bu analiz, temel boyutları meydana çıkarır. Bileşenler, kavramsal yapının veya boyutların parçalarıdır. Temel bileşenler analizi; özetleme, toplama ve temsil etme kavramlarıyla açıklanabilir. Araştırmacı bu analizde her bir değişkeni gruplara ayırarak, her grubu da açıklayarak farklı faktörleri ortaya çıkarmaktadır. Bu çerçevede araştırmacı, temel bileşenler analizini kullanarak elde edeceği bulguları yorumlayacağı zaman değişkenleri, gruplayan ya da farklılaştıran faktörler olarak betimlenmelidir. Temel bileşenler analizinde meydana gelen bileşenlerin arasında yüksek derecede korelasyon olması beklenmez. Yani bu bileşenler birbirlerinden bağımsıdır. Değişkenler gruplara ayrıldığında, değişkenler arasındaki ortak faktörü, bu analiz temsil etmez. Bunun nedeni ise, ortak faktör analizinde bulunan hata varyansının, özgün varyansın ve ortak varyansın ayrı ayrı değil de birlikte hesaplanıyor olmasıdır (Şencan, 2005).

Her bir bileşen için varyansı maksimuma çıkarmak, temel bileşenler analizinin amacıdır. Birinci temel bileşen, bileşen puanlarının varyanslarını maksimum seviyeye ulaştırarak, konuları birbirinden en fazla ayıran gözlenen değişkenlerin doğrusal olan bir birleşimidir. İkinci temel bileşen ise, artık korelasyonlardan meydana gelir. Bu artık korelasyon; maksimum değişkenlik çıkaran ve birinci bileşenle ilişkisi bulunmayan gözlenen değişkenlerin doğrusal bir birleşimidir. Diğer değişkenler ise artık korelasyonlardan en fazla değişkenlik çıkarır. Diğer bütün çıkarılanlar, bileşenlere dik biçimdedir. Temel bileşenler analizinin çözümü matematiksel olarak tektir ve faktör analizi için ilk basamak olan bu analiz, çok sayıda değişken, daha az sayıda bileşenlere

indirgemeyi sağlar. Maksimum varyansı çıkaran ilk bileşenden son bileşene kadar sıralamayı yapan, temel bileşenler analizidir (Tabachnick ve Fidell, 2014).

Kline(1994)'in görüşüne göre TBA, matrisin karakteristik eşitliğini bularak, korelasyon matrisini hesaplayabilmektir. Bu eşitliği belirleyen iki önemli nokta mevcuttur. Bunlar;

1. Öz değer, karakteristik kök veya örtük kökler: Her bir faktör tarafınca açıklanan varyansın oranını, her bir faktör için faktör yüklerinin kareleri toplamı verir. Söz konusu bu toplam varyansın miktarı ise, öz değer ya da karakteristik kök ( $I_a$ ) olarak nitelendirilir.
2. Matrisin karakteristik vektörü: öz değer vektörü veya örtük vektör olarak da nitelendirilir. Örtük vektörün sembolü  $V_a$  ile gösterilmektedir. Bu vektör, matristeki sayılardan oluşan satır ya da sütunlardan meydana gelir.

Temel bileşenler analizi, belirtilen bu iki değer hesaplanarak uygulanabilir (Karaman, 2015). Hesaplanan değişkenlerin mükemmel güvenilirlikte olduğu varsayılır. Ancak bu her zaman mümkün olmayacaktır. Bu nedenle analiz, varyansı yeniden üretir ya da evrenden daha fazla örnekleme temsil eder. Örneklem evrenini temsil etme derecesi yüksekse, örneklemdaki faktörler de evren faktörleriyle eşleşme eğiliminde bulunurlar (Thompson, 2004).

Temel bileşenler analizinde korelasyon matrisi 1'dir ve köşegen birimdir. Bileşenler analizinde köşegende "1" olduğundan dolayı, özgün varyans ve ortak varyans ayrımı sağlanamaz. Faktörleri belirleyen değişkenler sayesinde bu ayrım ortak faktör analizinde sağlanabilir. Fakat faktör analizindeki korelasyon matrisinde bulunan köşegen 1'den küçüktür. Bunun sebebi, faktör analizinin ortak varyansı analiz edişi ve bu değer 0 ile 1 arasında oluşudur (Kline, 1994, Thompson, 2004).

### **2.10.2. Temel Eksenler Analizi (TEA)**

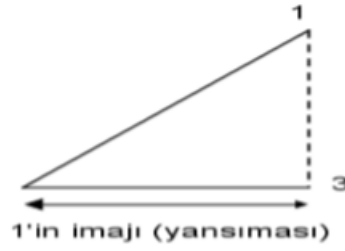
Literatürde temel eksenler analizi; temel faktör analizi, ortak faktör analizi ya da sadece faktör analizi olarak da adlandırılır ve hepsi de aynı analiz türünü tanımlar. Temel eksenler analizinin amacı, birbirini takip eden her bir faktör ile veri grubunda yer alan birbirine dik açılı maksimum varyansı meydana çıkarmaktır (Tabachnick ve Fidell, 2014). Korelasyon matrisinin köşegeninden ortak varyansın hesaplandığı temel faktör

analizi yöntemi, faktör analizinde en fazla tercih edilen faktör analizi yöntemidir (Harman, 1967). Bu hesaplamalarda, başlangıç noktası olarak her bir faktörün diğer faktörlerle olan çoklu korelasyonun karesi (ÇKK) kullanılır ve hesaplamalar tekrarlı yöntemlerle elde edilir. Ortak faktör üzerinde duran bu faktör çıkarma tekniğindeki ortak faktörler, genellikle bir gruptaki ölçülen birden daha fazla değişkene etkisi olan ve bu ölçülen değişkenler üzerindeki korelasyonu açıkladığı varsayılan gizil değişkenler olarak betimlenir (Fabrigar vd., 1999). Ortak faktörler veya ortak olmayan faktörler olarak iki temel ögeye ayrılır. Ortak olmayan faktörler hata faktöründen ve özel faktörden oluşur.

Bu faktörler için iki temel öge vardır. Bunlar ortak faktörler ya da ortak olmayan faktörlerdir. Ortak olmayan faktörler ise özel (specific) faktör ve hata faktöründen meydana gelir (Thurstone, 1958). Temel eksenler yönteminin önemli bir avantajı vardır. Bu analizde ortak faktör varyansı, özgün ve hata varyansı çıkartılarak analiz edilir ve bu teknik başta açıklanan faktör analizi temeline uyar. Amaç maksimum varyansı çıkartmak olduğu için bazı durumlarda temel eksenler yöntemi korelasyon matrisi üretmede diğer faktör çıkartma yöntemleri kadar iyi değildir (Tabachnik ve Fidell, 2014).

### **2.10.3. İmaj Faktör Çıkartma Tekniği (İF)**

Bir belirsizliğin söz konusu olduğu ortak faktör analizi, değişkenlerin ortak ve özgün parçalarını tam olarak açıklamada yeterli değildir. Ortak faktör analizi söz konusu bu parçaların aralarında korelasyon halinde olduğunu söyler ancak bir araştırmacıya bu parçaları rasgele bir veri grubu için nasıl belirleyeceğini göstermez. Bu nedenle ortak ve özgün varyansın bariz bir şekilde açıklanması gerekmektedir. Tam bu noktada Gutman, ortak faktör analizi ile ilgili bu belirsizlik nedeniyle alternatif bir teknik olan imaj tekniğini (image analysis) önermiştir. Diğer değişkenler tarafınca yansıtılan değişkenin varyansını faktörler süresince dağıttığından ötürü bu teknik, imaj faktörü olarak da isimlendirilir. Bir değişkenin yansıtılması (imajı) öteki değişkenler tarafınca tahmin edilen parçasıdır. Bu tahmin süreci çoklu regresyon yardımıyla sağlanır. Diğer tekniklerle benzer özellikleri bulunan bu imaj faktör çıkartma tekniği, matematiksel olarak bir tek çözüm elde edilir. Bunun nedeni ise, R matrisinin pozitif köşegenlerinde bulunan sabit değerlerdir. Ortak faktör veya temel eksenler analizi gibi, köşegeninde bulunan değerler ortak varyans değerleridir (Karaman, 2015).



**Şekil 2.3.** Birinci Faktörün İmajı (Gorsuch, 2008, s.113)

İmaj faktöründe bulunan faktör yükleri korelasyonu değil, faktörler ile değişkenler arasındaki kovaryansı gösterir (Gorsuch, 2008; Tabachnick ve Fidell, 2014)

#### **2.10.4. Maksimum Olabilirlik Tekniği (MO)**

İlk olarak 1940'larda Lawley tarafından geliştirilen bu teknikte ana unsur, evren değişkenlerini örneklem istatistiklerinden tahmin etmektir. Maksimum olabilirlik tekniğini tahmin etmek için ise örneklem ilişki matrisinin olasılığını maksimum yapan faktör yükleri kullanılır (Karaman, 2015: 39). Bu tekniğin önemli iki kazanımı vardır. İlk avantaj diğer faktör çıkartma metotlarından farklı olarak faktörler için anlamlılık testi imkânı sağlar. Böylelikle araştırmacı oluşturduğu hipotezle en başta kaç tane faktör belirlediyse bu testle hipotezini sınavabilir. İkinci bir avantajı ise, modelin uyumluluk oranının hesaplanmasına imkân sağlamasıdır. Bunlardan farklı olarak, çoklu normallik elde eden veri grubu için en iyi teknik, maksimum olabilirlik tekniğidir (Fabrigar vd., 1999: 283).

Maksimum olabilirlik tekniğini kullanabilmek için evren değişkenlerinin iki özelliğinin olması lazımdır. Birinci olarak, örneklem büyüklüğünün gitgide evrene yaklaşmasından dolayı bu teknik evrende yakınsamada maksimum olasılığa sahiptir. Diğer özellik ise, tahmin edilen parametreler örneklem boyunca en tutarlı minimum varyanslı değişkenlerdir. Ancak bu teknik yanlış sonuçlar doğurabilir (Gorsuch, 2008).

#### **2.10.5. Ağırlıklandırılmamış En Küçük Kareler Tekniği**

İlk olarak Comrey (1962) tarafından en küçük kalıntı (minimum residual – Minres) tekniği olarak isimlendirilmiştir. Daha sonrasında Harman ve Jones (1966) tarafından geliştirilmiştir.

Faktör analizinde kullanılan diğer bir faktör tahmin tekniği ağırlıklandırılmamış en küçük karelerdir (unweighted least squares-ULS). Korelasyon matrisleri arasındaki kareler toplamı farkını minimuma indirmektedir. ULS ortak varyansın tahminini gerektirmediğinden, temel faktör tekniğinin tersi olarak yalnızca korelasyon matrisinin köşegen dışı ögelerini kullanmaktadır. Yani ortak varyanslar, çözümden türetilmektedir. Çözümün bir neticesi olarak tahmin edilmemektedir (Bektaş, 2017:67).

ULS tekniği, gözlenen ve tahmin edilen korelasyon matrislerinin arasında bulunan farkı göz önüne almaktadır. Bu etapta ilk olarak uyum fonksiyonunun birinci dereceden kısmi türevleri alınır, sıfıra eşitlenir ve parametre tahminleri bulunmaktadır. Daha sonra ise, uyum fonksiyonunun ikinci dereceden kısmi türevlerinde tahmin değerleri yerlerine konulur. Matrisin pozitif tanımlı bulunması sonucunda uyum fonksiyonu minimum olmalıdır.

ULS tekniğinin en çok kullanıldığı yer, veri kümesinin normal dağılımdan sapmasının yüksek olduğu durumlardır. Ölçek değişmezliği özelliğinin olması yani değişkenlerin ölçeğinde bulunan değişimden etkilenmemesi, ULS tekniğinin bir dezavantajıdır (Bektaş, 2017:68).

#### **2.10.6. Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Tekniği**

ULS gibi faktör tahmin tekniklerinden biri olan genelleştirilmiş en küçük kareler (generalized least squares – GLS) tekniği, yeniden türetilmiş ve gözlenen korelasyon matrisleri arasında bulunan kareleri toplamının farkını minimuma indirmektedir. ULS ve GLS teknikleri arasındaki fark, GLS’de ilişkiler değişkenlerin özellikli varyanslarıyla ters orantılı bir şekilde ağırlıklandırılarak en küçüklemeyi gerçekleştirilmektedir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### UYGULAMA

Teknolojiyle sıkı bir ilişkisi olan bir eğitim sisteminde öğretmenin rolü, gitgide artmaktadır. Bunun bilincinde olan ve gelişmiş ülkelerde öğretmenlerin daha donanımlı olması için eğitim sistemindeki teknolojiden olabildiğince faydalanılmaya çalışılmaktadır. Özellikle, üniversitelerde öğretim elemanı olmak isteyen bireyler için, bireylerin lisansüstü eğitime olan tutumları önemli rol oynamaktadır. Lisans eğitimini tamamlamış öğrencilerin, istek ve becerilerine bağlı olarak yüksek lisans ve doktora eğitimlerini de tamamlaması bu mesleğin daha nitelikli bir hale gelmesi için olabildiğince etkilidir. Bundan dolayı lisans eğitimini tamamlamış bireylerin lisansüstü eğitime olan bakış açılarının ne derece ve nasıl olduğunun belirlenmesi önemli görülmektedir (Ünal ve İlter, 2010: 6).

#### 3.1. Çalışmanın Amacı

Bu araştırma İnönü Üniversitesi Ekonometri bölümü lisans öğrencilerinin lisansüstü eğitime olan tutumlarını gözlemlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, lisans öğrencilerinin şahsi bilgilerini ve lisansüstü eğitime olan tutumlarını belirlemek amacı doğrultusunda şahsi bilgi veri formundan ve 5'li likert türü tutum ölçeğinden faydalanılmıştır. Öğrencilerin aile gelir düzeyi, baba eğitim durumu gibi etkenleri bu tutumda etken olduğu gözlenmiştir. Geliştirilen anketi uygulamak için gerekli görüşmeler sağlanmıştır. Görüşmelerin öncesinde uygun ortam oluşturulmuş ve araştırma amacı, konusu, yöntemi ve görüşme bilgilerinin emniyeti konusunda öğrencilere gerekli bilgiler aktarılmıştır. Araştırmacı tarafından örneklem grubu geliştirilmiş ve lisans düzeyindeki ekonometri öğrencileri ile yüz yüze 10-15 dakikalık görüşme sağlanarak durum değerlendirilmesi yapılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucu elde edilen veriler SPSS 22.0 paket programı yardımıyla açıklayıcı faktör analizi uygulanarak analiz edilmiştir.

#### 3.2. Çalışmanın Önemi

Bir ülkenin gelişmişlik düzeyinin belirlenmesinde yüksek öğretimin etkisi çok büyüktür. Yüksek öğretimi de kapsayan lisansüstü eğitim, araştırma ve öğretim işlevlerini

benimseyerek donanımlı insanlar yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Her kurumda olduğu gibi alanında uzman bireylere olan ihtiyaç devam etmektedir. Bu nedenle lisans düzeyinde elde edilen deneyimler ve bilgiler, kurumların gelişme sağlamasında ve işleyişini değiştirmesinde oldukça etkilidir. Lisansüstü eğitim bu noktada bireylerin mesleki açıdan kendilerini geliştirmesinde ve yaratıcı, araştırmacı kimlik kazanımlarında rol oynar.

Ülkemizde, toplam 21 üniversitede bulunan ekonometri bölümü sayısı artarak devam etmektedir. Ancak bölüm ile alakalı öğretim ve araştırma görevlisi sayısı hala yetersizdir. Şimdiye kadar olan çalışmalar incelendiğinde, ekonometri bölümü öğrencilerinin lisansüstü eğitime olan tutumlarının değerlendirilmesine yönelik literatürde yeterli sayıda çalışmaların bulunmadığı görülmüştür. Elde bulunan çalışmalar ise genel olarak nicel boyutta ve yüzeysel olarak incelenmiştir. Bu çalışma diğer çalışmalardan farklı olarak yalnızca bir üniversitenin ekonometri bölümünün tüm sınıflarını ele almıştır. Literatürdeki diğer çalışmalara göre nicel olarak değerlendirilmiştir. Meydana gelen sonuçların sebepleri ise nitel uygulamalar ile detaylandırılıp öğrenilmeye çalışılmıştır.

### 3.3. Örneklem ve Evren

Çalışmanın evreni, 2017-2018 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi İnönü Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonometri Bölümü lisans öğrencilerinden oluşmaktadır. Yani çalışmada, sınırlandırılmış evren kullanılmıştır.

**Tablo 3.1.** Çalışmanın Cinsiyet İstatistiği

	Frekans	Yüzde %	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
Erkek	75	39,5	39,5	39,5
Kadın	115	60,5	60,5	100,0
Toplam	190	100,0	100,0	

Tablo 3.1’de anlaşılacağı gibi 190 tane örneklemin 75’i erkek, 115’i ise kızdan oluşmaktadır.

**Tablo 3.2.** Çalışmanın Sınıf İstatistiği

	Frekans	Yüzde %	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
1.sınıf	53	27,9	27,9	27,9
2.sınıf	94	49,5	49,5	77,4
3.sınıf	34	17,9	17,9	95,3
4.sınıf	9	4,7	4,7	100,0
Toplam	190	100,0	100,0	

Tablo 3.2’de ise sınıflara göre örneklem sayısı belirtilmiştir. Lisans düzeyindeki öğrencilerin 53 tanesi birinci sınıf, 94 tanesi ikinci sınıf, 34 tanesi üçüncü sınıf ve 9 tanesi dördüncü sınıfta öğrenim görmektedir.

### 3.4. Veri toplanması ve Analiz Edilmesi

#### 3.4.5. Bulgular ve Yorumlar

Çalışmada kullanılan veriler, iki kısımdan oluşmaktadır. İlk bölüm, öğrencilere ait şahsi bilgilere dayalı 5 maddeden oluşmaktadır. İkinci bölümde ise öğrencilerin lisansüstü eğitime olan tutumlarını ölçmek amacı doğrultusunda 16 tutum maddesinden oluşan tutum ölçeği bulunmaktadır. Tutum ölçmede pek çok ölçek tipi vardır. Bu çalışmada geliştirilen ölçek, yaygın olarak kullanılan 5’li likert tipi ölçektir. Tutum maddeleri için “Kesinlikle katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Katılıyorum” ve “Kesinlikle Katılıyorum” dereceleri kullanılmıştır. Tutum ölçeğinin faktöriyel geçerliliğini saptamak amacıyla faktör analizi uygulanmıştır. Bu faktör analizi sonucunda tutum maddeleri, lisansüstü eğitime ilişkin “istek faktörü” ve “işlev faktörü” olmak üzere iki ayrı faktör olarak bulunmuştur.

**Tablo 3.3.** KMO ve Bartlett Testi

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,889
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1835,566
	df	190
	Sig.	,000

Ölçeğin uygulanmasıyla elde edilen sonuçların güvenilirliği Cronbach Alpha güvenilirlik testi ile hesaplanmıştır. Cronbach Alpha (iç tutarlılık) güvenilirlik katsayısı 0,84

olarak bulunmuştur. Bu çalışmanın KMO değeri 0,889 olarak sonuçlanmıştır. Yani %80'in üzerinde olduğu için veri seti çok iyi belirlenmiştir sonucuna varılmıştır. Bartlett testi sonucu 1835,566 şeklinde hesaplanmıştır. Bartlett testi 0,005 anlamlılık düzeyinde anlamlı olarak elde edilmiştir (Tablo 3.3). Böylelikle değişkenlerin arasında bir ilişki saptanmış olup bu değişkenlere faktör analizi uygulanmıştır.

**Tablo 3.4.** Açıklanan Varyans Tablosu

<b>Lisansüstü Eğitimin Tutum Maddeleri İşlev Boyutu (Faktör1)</b>	<b>Ort</b>	<b>ss</b>
1. Bilim ve eğitimin kaynaştırılması bakımından lisansüstü eğitim oldukça önem taşır.	4,2579	,98766
2. Ülke kalkınmasında ve teknolojik alanda ilerleme sağlanmasında lisansüstü eğitimin önemli bir rolü bulunmaktadır.	4,1842	1,02496
3. Lisansüstü öğretim, çağdaş yaşamın önemli bir göstergesidir.	3,9259	1,09875
4. Lisansüstü eğitim, ulusal bilim politikasının yürütülmesinde etkili bir faktördür.	4,0737	,99461
5. Lisansüstü eğitim, ekonomik ve kültürel yarar sağlar.	4,1421	1,06697
6. Lisansüstü eğitim, yüksek psiko-sosyal yarar sağlar.	4,0212	1,06670
7. Lisansüstü eğitim, daha fazla mesleki alan bilgisi kazandırır.	4,2105	1,01204
8. Nitelikli ekonometrist yetiştirilmesinde lisansüstü eğitimin etkin bir rolü vardır.	4,2316	,96448
9. Lisansüstü eğitim, daha fazla bilimsel (akademik) yarar sağlar.	4,2316	,98618

<b>Lisansüstü Eğitimin Tutum Maddeleri İstek Boyutu (Faktör2)</b>	<b>Ort</b>	<b>ss</b>
1.Lisans eğitiminden sonra lisansüstü eğitimin gerekli olduğunu düşünüyorum.	3,9211	1,14969
2. Mezun olduktan sonra alanımda yüksek lisans eğitimini almayı düşünüyorum.	3,7105	1,25795
3. Yüksek lisans eğitimi aldıktan sonra alanımda doktora yapmayı istiyorum.	3,7000	3,88315
4. Lisansüstü eğitimi mesleki kariyer basamaklarıma yükselmek için düşünüyorum.	3,8148	1,21716
5. Lisansüstü eğitimi üniversitede akademik personel olmak amacıyla düşünüyorum.	3,5316	1,28341
6. Lisansüstü eğitimi sadece mesleki alan bilgimi geliştirmek amacıyla düşünüyorum.	3,2737	1,29666

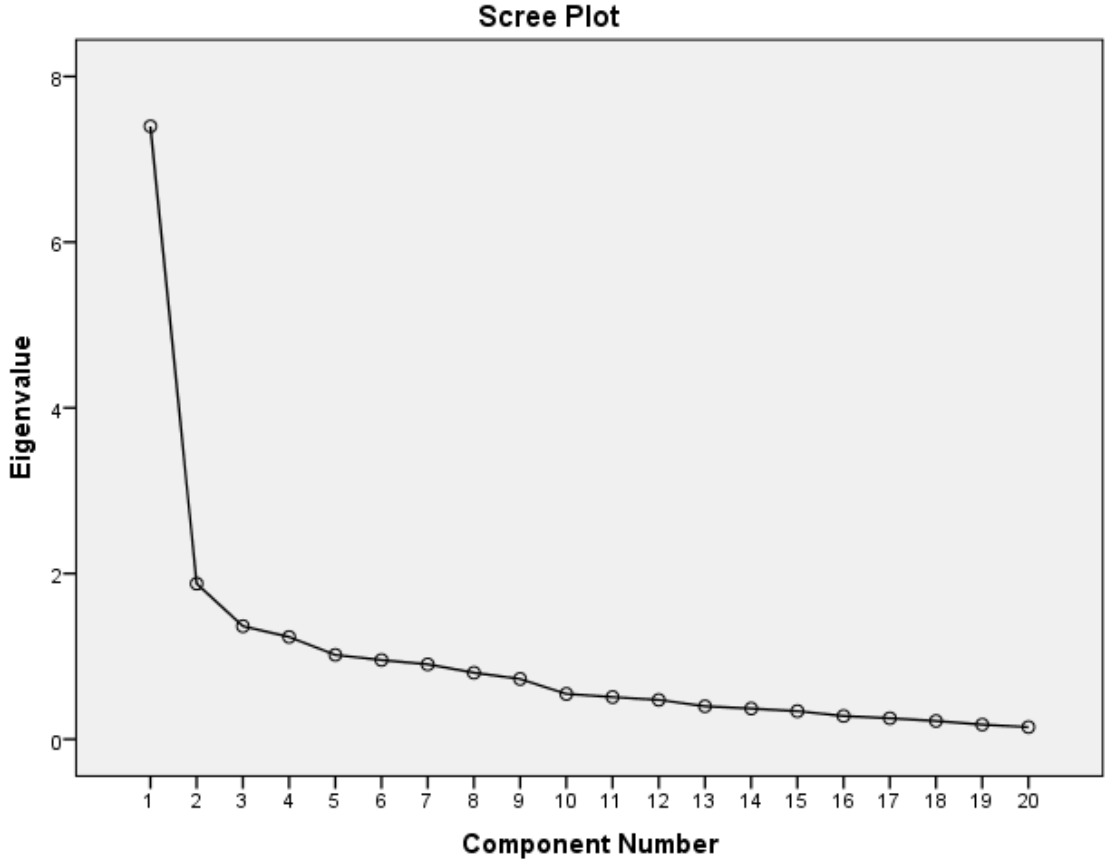
**Tablo 3.5.** Temel Bileşenler Analizi

Faktör	İlk Öz Değerler			Türetilen Kareli Ağırlıklar Toplamı			Çevrilmiş Kareli Ağırlıklar Toplamı		
	Toplam	% Varyans	Kümülatif f %	Toplam	% Varyans	Kümülatif %	Toplam	% Varyans	Kümülatif %
1	7,399	36,993	36,993	7,399	36,993	36,993	6,418	32,089	32,089
2	1,878	9,391	46,384	1,878	9,391	46,384	2,726	13,629	45,718
3	1,364	6,822	53,206	1,364	6,822	53,206	1,389	6,945	52,663
4	1,235	6,174	59,380	1,235	6,174	59,380	1,227	6,134	58,796
5	1,018	5,089	64,469	1,018	5,089	64,469	1,134	5,672	64,469
6	,956	4,782	69,251						
7	,904	4,519	73,769						
8	,802	4,012	77,781						
9	,728	3,639	81,420						
10	,547	2,736	84,156						
11	,509	2,545	86,701						
12	,475	2,376	89,078						
13	,398	1,988	91,065						
14	,370	1,851	92,916						
15	,339	1,694	94,610						
16	,280	1,400	96,011						
17	,254	1,268	97,279						
18	,221	1,103	98,382						
19	,177	,886	99,268						
20	,146	,732	100,000						

Tablo 3.5’te görüldüğü üzere türetilen faktör sonucu olarak faktördeki ilk öz değer 1,01’dir. Özdeğer istatistiği (Eigenvalues) 1’den büyük olan 4 faktör söz konusudur. Birinci faktör toplam varyansın %32,089’unu açıklamaktadır. Birinci ve ikinci faktörler birlikte toplam varyansın %45,718’ini açıklamaktadır. Tablodaki (3.5) ilk dört faktör birlikte toplam varyansın %64,769’unu açıklamaktadır.

Döndürme yapılacak faktör sayısını belirlerken öz değer istatistiği haricinde başka teknikler de bulunmaktadır. Mesela aşağıda bulunan Grafik 1’de faktör analizi çizgi grafiğinde eğimin kaybolmaya başladığı noktanın gösterdiği sayı kadar faktör belirlenir. Grafik 1’e göre beşinci faktörden itibaren çizgi grafiğinin eğimi ciddi ölçüde kaybolmaya

başlamaktadır. Bundan dolayı çalışmadaki faktör sayısını 4 ya da 5 faktör olarak sınırlandırabiliriz.



**Grafik 3.1.** Faktör Analizi Çizgi Grafiği

Ortak varyans (Communality) bir değişkenin analizde bulunan diğer değişkenlerle paylaştığı varyans ölçüsüdür (Hair v.d. 1998: 365). Faktör analizinde %50'nin altında düşük ortak varyansa sahip olan değişkenler analiz dışı bırakılarak, faktör analizi tekrardan yapılabilir. Bu durumda açıklanan varyans değeri ve hesaplanan KMO değeri istatistiği daha yüksek bir değere ulaşmış olacaktır. Ancak communality değeri 1'in üstünde bulunursa ya araştırmada çok sayıda veya az sayıda faktör belirlenmiştir ya da veri seti çok küçüktür.

**Tablo 3.6.** Ortak Varyans Tablosu

<b>Communalities</b>		
	<b>İlk Öz Değer</b>	<b>Extraction</b>
Cinsiyet	1,000	,620
Sınıf	1,000	,414
Lise	1,000	,614
Gelir	1,000	,677
Baba Öğrenim	1,000	,692
Bilim ve eğitimin kaynaştırılması bakımından lisansüstü eğitim oldukça önem taşır.	1,000	,648
Ülke kalkınmasında ve teknolojik alanda ilerleme sağlanmasında lisansüstü eğitimin önemli bir rolü bulunmaktadır.	1,000	,695
Lisansüstü öğretim, çağdaş yaşamın önemli bir göstergesidir.	1,000	,570
Lisansüstü eğitim, ulusal bilim politikasının yürütülmesinde etkili bir faktördür.	1,000	,630
Lisansüstü eğitim, ekonomik ve kültürel yarar sağlar.	1,000	,702
Lisansüstü eğitim, yüksek psiko-sosyal yarar sağlar.	1,000	,580
Lisansüstü eğitim, daha fazla mesleki alan bilgisi kazandırır.	1,000	,650
Nitelikli ekonometrist yetiştirilmesinde lisansüstü eğitimin etkin bir rolü vardır.	1,000	,714
Lisansüstü eğitim, daha fazla bilimsel (akademik) yarar sağlar.	1,000	,719
Lisans eğitiminden sonra lisansüstü eğitimin gerekli olduğunu düşünüyorum.	1,000	,638
Mezun olduktan sonra alanımda yüksek lisans eğitimini almayı düşünüyorum.	1,000	,755
Yüksek lisans eğitimi aldıktan sonra alanımda doktora yapmayı istiyorum.	1,000	,704
Lisansüstü eğitimi mesleki kariyer basamaklarıma yükselmek için düşünüyorum.	1,000	,781
Lisansüstü eğitimi üniversitede akademik personel olmak amacıyla düşünüyorum.	1,000	,670
Lisansüstü eğitimi sadece mesleki alan bilgimi geliştirmek amacıyla düşünüyorum.	1,000	,420

Tablo 3.6'ya göre en yüksek ortak varyansa istek4(Lisansüstü eğitimi mesleki kariyer basamaklarına yükselmek için düşünüyorum) değişkeni (0,781) sahiptir. Bu değişken ile ilgili varyansın %78'i ortaktır. Tablodaki initial değerlerinin hepsinin 1,00 olmasının nedeni ise, temel bileşenler analizi tüm varyansın ortak olduğunu varsaymasıdır.

Dik döndürmenin amacı yorumlanabilecek anlamlı faktörler elde etmektir. Tablo 3.7'deki döndürülmüş faktör matrisinde orijinal değişken ve onun faktörü arasındaki korelasyonlar görülmektedir. Bu matriste orijinal değişken ve bu değişkenin faktörü arasında bulunan ilişkiler mevcuttur. Mutlak değer olarak büyük ağırlığa sahip olan değişkenin faktörü hangisiyse o değişken o faktörle yakın korelasyon halindedir demektir. 350 ve daha fazla gözlem sayısı için faktör ağırlığının 0,30 ve üzeri olması gerekmektedir. Ağırlıklar 0,50 ve üzerinde ise sonuçlar oldukça iyi olarak kabul edilmektedir (Kalaycı, 2010: 330).

Tablo 3.7'ye bakıldığında beş sütun (faktör) ve her bir değişkenin faktörlerin altında bulunan ağırlıkları bulunmaktadır. Tabloda cinsiyet değişkeni bulunduğu satırda en yüksek ağırlığı birinci faktör altında (0,115) almıştır. Sınıf değişkeni (0,324) ve lise (0,760) dördüncü faktör altında, gelir değişkeni üçüncü faktör altında (0,788), işlev4 değişkeni birinci faktör altında (0,748), istek4 değişkeni ise ikinci faktör altında en yüksek ağırlıklara sahip olmaktadır.

**Tablo 3.7.** Döndürülmüş Faktör Matrisi**Rotated Component Matrix<sup>a</sup>**

	Faktörler				
	1	2	3	4	5
Cinsiyet	,115	-,101	-,132	-,614	-,449
Sınıf	,309	-,355	,135	,324	-,263
Lise	-,035	,052	-,094	,760	-,153
Gelir	,098	-,109	,788	,186	-,001
Baba Öğrenim	-,041	,082	,803	-,196	,021
Bilim ve eğitimin kaynaştırılması bakımından lisansüstü eğitim oldukça önem taşır.	,748	,243	-,038	-,026	,164
Ülke kalkınmasında ve teknolojik alanda ilerleme sağlanmasında lisansüstü eğitimin önemli bir rolü bulunmaktadır.	,814	,118	-,100	,055	,075
Lisansüstü öğretim, çağdaş yaşamın önemli bir göstergesidir.	,693	,263	-,064	-,046	,118
Lisansüstü eğitim, ulusal bilim politikasının yürütülmesinde etkili bir faktördür.	,755	,185	-,067	,110	,094
Lisansüstü eğitim, ekonomik ve kültürel yarar sağlar.	,829	,088	,001	,064	-,051
Lisansüstü eğitim, yüksek psiko-sosyal yarar sağlar.	,722	,222	,062	-,070	,031
Lisansüstü eğitim, daha fazla mesleki alan bilgisi kazandırır.	,798	,062	,066	-,051	-,041
Nitelikli ekonometrist yetiştirilmesinde lisansüstü eğitimin etkin bir rolü vardır.	,814	,135	,157	-,055	-,083
Lisansüstü eğitim, daha fazla bilimsel (akademik) yarar sağlar.	,830	,130	,079	-,027	-,082

Lisans eğitiminden sonra lisansüstü eğitimin gerekli olduğunu düşünüyorum.	,653	,406	,113	-,066	,171
Mezun olduktan sonra alanımda yüksek lisans eğitimini almayı düşünüyorum.	,367	,772	-,023	-,107	,109
Yüksek lisans eğitimi aldıktan sonra alanımda doktora yapmayı istiyorum.	,162	,055	,003	-,053	,820
Lisansüstü eğitimi mesleki kariyer basamaklarıma yükselmek için düşünüyorum.	,407	,781	,063	,003	,037
Lisansüstü eğitimi üniversitede akademik personel olmak amacıyla düşünüyorum.	,251	,760	,004	,020	-,172
Lisansüstü eğitimi sadece mesleki alan bilgimi geliştirmek amacıyla düşünüyorum.	,105	,587	-,047	,202	,147

Birinci faktör (Tablo 3.8), on değişkeni kapsamaktadır. Bunlar; “Bilim ve eğitimin kaynaştırılması bakımından lisansüstü eğitim oldukça önem taşır (islev1)”, “Ülke kalkınmasında ve teknolojik alanda ilerleme sağlanmasında lisansüstü eğitimin önemli bir rolü bulunmaktadır(islev2)”, “Lisansüstü öğretim, çağdaş yaşamın önemli bir göstergesidir (islev3)”, “Lisansüstü eğitim, ulusal bilim politikasının yürütülmesinde etkili bir faktördür (islev4)”, “Lisansüstü eğitim, ekonomik ve kültürel yarar sağlar (islev5)”, “Lisansüstü eğitim, yüksek psiko-sosyal yarar sağlar (islev6)”, “Lisansüstü eğitim, daha fazla mesleki alan bilgisi kazandırır (islev7)”, “Nitelikli ekonometrist yetiştirilmesinde lisansüstü eğitimin etkin bir rolü vardır (islev8)”, “Lisansüstü eğitim, daha fazla bilimsel (akademik) yarar sağlar (islev9)”, “Lisans eğitiminden sonra lisansüstü eğitimin gerekli olduğunu düşünüyorum (istek1)” alt başlıklarından oluşmaktadır. Bu faktöre, “Lisansüstü eğitime olan tutumun işlev faktörü” ismi verilebilir.

İkinci faktör (Tablo 3.8), ise dört değişkeni kapsamaktadır. Bunlar; “Mezun olduktan sonra alanımda yüksek lisans eğitimini almayı düşünüyorum (istek2)”, “Lisansüstü eğitimi mesleki kariyer basamaklarıma yükselmek için düşünüyorum (istek4)”, “Lisansüstü eğitimi üniversitede akademik personel olmak amacıyla düşünüyorum (istek5)”, “Lisansüstü eğitimi sadece mesleki alan bilgimi geliştirmek amacıyla düşünüyorum (istek6)” alt başlıklarından oluşmaktadır. Bu faktöre de “Lisansüstü eğitime olan tutumun istek faktörü” ismi verilebilir.

Varimax Dik Döndürme Yöntemi ile elde edilen bu dağılımı açısından daha iyi olduğu gözlemlenmiştir.

**Tablo 3.8.** Dik Döndürme (Varimax) Tekniği ile Faktör Dağılımı

	Faktörler	
	1	2
Bilim ve eğitimin kaynaştırılması bakımından lisansüstü eğitim oldukça önem taşır.	,700	,338
Ülke kalkınmasında ve teknolojik alanda ilerleme sağlanmasında lisansüstü eğitimin önemli bir rolü bulunmaktadır.	,788	,216
Lisansüstü öğretim, çağdaş yaşamın önemli bir göstergesidir.	,647	,370
Lisansüstü eğitim, ulusal bilim politikasının yürütülmesinde etkili bir faktördür.	,739	,259
Lisansüstü eğitim, ekonomik ve kültürel yarar sağlar.	,829	,133
Lisansüstü eğitim, yüksek psiko-sosyal yarar sağlar.	,722	,255
Lisansüstü eğitim, daha fazla mesleki alan bilgisi kazandırır.	,779	,115
Nitelikli ekonometrist yetiştirilmesinde lisansüstü eğitimin etkin bir rolü vardır.	,834	,138
Lisansüstü eğitim, daha fazla bilimsel (akademik) yarar sağlar.	,837	,151
Lisans eğitiminden sonra lisansüstü eğitimin gerekli olduğunu düşünüyorum.	,640	,454
Mezun olduktan sonra alanımda yüksek lisans eğitimini almayı düşünüyorum.	,314	,797
Yüksek lisans eğitimi aldıktan sonra alanımda doktora yapmayı istiyorum.	,109	,280

Lisansüstü eğitimi mesleki kariyer basamaklarıma yükselmek için düşünüyorum.	,314	,824
Lisansüstü eğitimi üniversitede akademik personel olmak amacıyla düşünüyorum.	,160	,756
Lisansüstü eğitimi sadece mesleki alan bilgimi geliştirmek amacıyla düşünüyorum.	,023	,640



## SONUÇ

Bu çalışma, ekonometri bölümü öğrencilerinin lisansüstü eğitime olan tutumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında, öğrencilerin cinsiyet, lise türü ve aile gelir düzeyi ile lisansüstü eğitime olan tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak öğrencilerin, sınıf ve baba öğrenim düzeyi ile lisansüstü eğitime olan tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir. 2.sınıfta öğrenim gören öğrencilerin, lisansüstü eğitime olan istekleri diğer sınıflara oranla daha yüksek çıkarken, 4.sınıfta olan öğrencilerin istekleri daha düşük çıkmıştır. Baba öğrenim düzeyine bakıldığında ise, babası üniversite mezunu olan öğrencilerin diğerlerine göre daha istekli; babası okula gitmemiş öğrencilerin ise daha isteksiz olduğu gözlemlenmiştir.

Uygulanan ankette demografik sorular hariç toplam 15 soru bulunmaktadır. Bu 15 sorunun güvenilirlik analizi 0,05 anlamlılık düzeyinde %84 olarak bulunmuştur. İstatistiksel analizlerde 0,80-1,00 arasında olan sonuçlar çok güvenilir olarak kabul edilir. Yani bu çalışmadaki sorular tam güvenilir olarak sonuçlanmıştır. Ancak istek3 olarak isimlendirilen “Yüksek lisans eğitimi aldıktan sonra alanımda doktora yapmayı istiyorum” sorusu analizden çıkartıldığında, güvenilirlik analizi sonucunun %92’ye çıktığı görülmüştür.

Demografik sorular hariç, işlev faktörü olarak isimlendirilen ilk 9 sorunun cevap ortalaması 4’tür. İstek faktörü olarak isimlendirilen sonraki 6 sorunun cevap ortalamasının ise 3 olduğu gözlemlenmiştir.

Anket sonucu elde edilen verilere uygulanan faktör analizi sonucunda, en iyi dağılım açısından faktör rotasyonu olarak varimax faktör döndürme tekniğinin kullanılmasına karar verilmiştir. Faktör ayırma olarak ise beş ayrı faktöre ayrılacağı sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKÇA

- Alhas, A. (2006). Lisansüstü Eğitim Yapmakta Olan Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmenlerinin Lisansüstü Eğitime Bakış Açıları (Ankara İli Örneği), Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Alpar, R. (2011). Uygulamalı Çok değişkenli İstatistiksel Yöntemler. 3, 262-281
- Arıcı, H. (2001). “Sosyal Bilimler Alanında Bilim Adamı Yetiştirme Lisansüstü Eğitim”, Bilim Adamı Yetiştirme-Lisansüstü Eğitim, TÜBA Yayını, Bilimsel Toplantılar Serisi No 7, ss. 53-64.
- Aslan, C. (2010). Türkçe eğitimi programlarında lisansüstü öğrenim gören öğrencilerin akademik özyeterliklerine ilişkin görüşleri. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (19), 87-115.
- Bartholomew, D. J. (1984). The foundations of factor analysis. Biometrika, 71(2), 221-232.
- Bayrakçeken, F. (1977). Bilim Adamı Yetiştirmede Güçlükler ve Çözüm Yolları, Tübitak VI. Bilim Kongresi Bilim Adamı Yetiştirme Grubu Tebliği, Ankara.
- Bülbül, T. (2003). “Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesinde Görev Yapan Öğretim Üyelerinin Lisansüstü Öğretime Öğrenci Seçme Sürecine İlişkin Görüşleri”, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, Cilt, 36, Sayı, 1-2, 167-174, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. Eğitim Yönetimi Dergisi, 32, 470- 483.
- Byrne, B. M. (1994). Structural equation modeling with eqs and eqs/windows: Basic concepts, applications, and programming. California: Sage.
- Can, A.A., Can, Ü.K., Bağcı, H. (2009). “Lisansüstü Müzik Eğitimi Programlarıyla ve Gerçekleştirilen Araştırmalarla İlgili Sorunlar ve Çözüm Önerileri”, I. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi, 1-3 Mayıs 2009, Çanakkale.
- Carroll, J. B. (1957). Bi-quartimin criterion for rotation to oblique simple structure in factor analysis. Science. 126, 1114-1115

- Cengiz, H. D. (2007). Faktör analizi ile 2006 Dünya Kupası'na katılan takımların sıralamasının belirlenmesi. *Marmara Üniversitesi İBBF Dergisi*, 13(2), 351-370
- Comrey, A. L. (1978). Common methodological problems in factor analytic studies. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 46(4), 648.
- Çakar, Ö. (1997). “Fen Bilimleri Alanında Bilim Adamı Yetiştirme: Lisansüstü Eğitim”, *TÜBA Bilimsel Toplantı Serileri*:7, ss. 65–75.
- Demirtaşlı, N. (2002). “Lisansüstü Eğitim Programlarına Girişte Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (LES) Sonucunun ve Diğer Ölçütlerin Karaman, S.; Bakırcı, F. / Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi. II, (2010): 94-114 113 Kullanımına İlişkin Bir Tarama”, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, Cilt: 35, Sayı: 1-2, ss. 61-70, Ankara.
- Erdem A.R. (2007). “Öğretim Üyesinin Bilim İnsanı Yetiştirme Sorumluluğu ve Bu Sorumluluğun Gerektirdiği Mesleki Etik”, *Akademik Dizayn Dergisi* 1(2), ss. 77-81.
- Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., ve Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods*, 4(3), 272-299
- Gorsuch, R. L. (2008). *Factor Analysis. (Second Edition)*. New York: Psychology Press.
- Gök, T. ve Sılay, İ. (2005). “Lisansüstü Eğitime Yüksek Lisans ve Doktora Koşullarının İrdelenmesi Üzerine Bir Çalışma, Lisansüstü Eğitim”, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, Özel Sayı:1, 137-140.
- Güven, İ. ve Tunç, B. (2007). “Lisansüstü Öğretim Öğrencilerinin Akademik Sorunları : Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Örneği”, *Eğitim Bilimleri*, 173, ss. 157–171.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., Black, W.C ( 1998). “*Multivariate Data Analysis*”, Macmillan Publishing Company, New York, 87-141 ( 1998).”
- Harman, H.H. (1967). *Modern Factor Analysis*. Chicago. The University of Chicago Press

- İnce, M. L. ve Korkusuz, F. (2006). Lisansüstü Eğitim Hedeflerini Geliştirmede Öğrenci Öğretim Üyesi Etkileşimi: Bir Disiplinin Farklı Üniversitelerde ve Farklı Disiplinlerin Bir Üniversitedeki Durumu, TÜBİTAK Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Grubu, Proje No:104K093, 2006.
- Karakütük, K. (2002). Öğretim Üyesi ve Bilim İnsanı Yetiştirme-Lisansüstü Öğretimin Plânlanması (2.Baskı), Anı Yayıncılık, Ankara.
- Karakütük, K., Aydın. A., Abalı, G., Yıldırım, S., (2008), “Lisansüstü Öğretimin Sorunları Konusunda Ankara’daki Üniversitelerin Lisansüstü Enstitü Yöneticilerinin Görüşleri”, Eğitim ve Bilim, cilt 33, sayı 147, ss. 42-53.
- Karaman, H. (2015). Açıklayıcı Faktör Analizinde Kullanılan Faktör Çıkartma Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi
- Karaman, S., ve Bakırcı, F. (2010). Türkiye’de lisansüstü eğitim: sorunlar ve çözüm önerileri. Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 2, 94-114.
- Karaman, S.; Bakırcı, F. (2010). Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi. II, ss. 94-114.
- Kaya, Y. K. (1989). İnsan Yetiştirme Düzenimiz, Bilim Yayınları, Ankara.
- Kendall, M. G., ve Lawley, D. N. (1956). The principles of factor analysis. Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General), 83-84.
- Khalaf, K., (2007). Faktör Analizi ve Bir Uygulaması. (Yüksek Lisans Tezi)
- Kılınç, A. Ç., Büyüköztürk, Ş., ve Akbaba-Altun, S. (2014). Okullarda liderlik kapasitesi ölçeğinin (OLKÖ) Türkçeye uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 1(1), 23-46
- Korkmaz, A. (2000). Faktör analizi ve parametrik olmayan teknikler ile ceza yargılama sürecinin son oluşturma sürecinin incelenmesi.Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Kozlu,C. (1994), Türkiye Mucizesi İçin Vizyon Arayışları ve Asya Modelleri, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları Ankara.
- Lawley, D. N., ve Maxwell, A. E. (1973). Regression ana factor analysis.Biometrika, 60(2), 331-338.

- Lewis-Beck, M. S. (1994). Factor analysis and related techniques. Sage.
- Nakip, Mahir (2006). Pazarlama Araştırmaları, Teknikler ve (SPSS Destekli) Uygulamalar, 2. Basım, Ankara: Seçkin Kitabevi.
- Nayır, F. (2007). Ankara’da Eğitim Bilimleri Alanında Lisansüstü Öğrenim Görmekte Olan Öğretmen, Yönetici ve Müfettişlerin Sorunları (Yüksek Lisans Tezi). Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Yönetimi ve Teftişi Yüksek Lisans Programı, Ankara.
- Oğuzkan, F. (1981). Eğitim Terimleri Sözlüğü, TDK Yayınları, Ankara.
- Özdamar, K. (2004). Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi, (10.Baskı), Nisan Kitabevi, Ankara
- Özgür, E. (2003). Çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemleri ve bir uygulama. Doktora tezi.
- Özgür, E. (2004). Faktörleştirme (extraction) sonuçlarının karşılaştırılarak, veri setinin iyi tanımlanıp tanımlanmadığının belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 18(3-4).
- Pohlmann, J. T.(2004). Use and Interpretation of Factor Analysis Southern Illinois University at carbondale, 98(1):14-22
- Sayan, Y. ve Aksu, H. (2005). “Akademik Personel Olmadan Lisansüstü Eğitim Yapan Bireylerin Karşılaştıkları Sorunlar Üzerine Nitel Karaman, S.; Bakırcı, F. / Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi. II, (2010): 94-114 114 Çalışma, Lisansüstü Eğitim”, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel Sayı:1, ss.59–66.
- Sevinç, B. (2001). “Türkiye’ de Lisansüstü Eğitim Uygulamaları, Sorunlar ve Uygulamalar”, DEÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 34, Sayı: 1, ss.25-40. Tosun, İ. (2001), Açılış Konuşması, Bilim Adamı Yetiştirme Lisansüstü, Eğitim, Ankara: TÜBA Bilimsel Toplantı Serileri:7, ss.7–15.
- Süzülmüş, S. (2005). Faktör analizi modellerinin belirlenebilirliği ve genelleştirilmiş inverslerin kullanımı. Yayınlanmamış doktora tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

- Şencan, H. (2005). Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik (Birinci Baskı). Ankara: Seçkin Yayınları
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2014). Using Multivariate Statistics. (Sixth Edition). USA: Pearson Education Limited
- Tabachnick, B. G., ve Fidell, L. S. (2007). Multivariate analysis of variance and covariance. Using multivariate statistics, 3, 402-407.
- Tabachnick, B. G., ve Fidell, L. S. (2007). Multivariate analysis of variance and covariance. Using multivariate statistics, 3, 402-407
- Tatlıdil, H. (2002). Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz. Akademi Matbaası, Ankara, 424.
- Tatlıdil, H., Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz, Hacettepe Üniversitesi İstatistik Bölümü, Ankara, 138-165 (1992)
- Tavşancıl, Ezel (2002). Tutumların Ölçülmesi ve SPSS İle Veri Analizi, Ankara: Nobel Yayınları
- Toktay, Y. (İğdır Üniversitesi, 2017) Çok Değişkenli İstatistik Analiz Yöntemleri: Faktör Analizi ve Diskriminant Analizinin İğdir Üniversitesi Öğrencileri Üzerine (Yüksek Lisans Tezi)
- Tuzcu, G. (2003), “Lisansüstü Öğretim İçin Yurtdışına Öğrenci Göndermenin Planlanması”, Milli Eğitim Dergisi, ss.155-165.
- Türker, K. (2001). Bilim İnsanı Yetiştirme: Dünyada ve Türkiye’de Lisansüstü Eğitim, TÜBA Bilimsel Toplantı Serileri 7, Ankara.
- Ünal, Ç., ve İter, İ. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının lisansüstü eğitime olan tutumları (Fırat, Erzincan ve İnönü Üniversitesi sınıf öğretmenliği ABD örneği). Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(2), 147-164.
- Variş, F. (1984). “Lisansüstü Düzeyde Eğitim Elemanı Yetiştirme”, Eğitim Bilimleri Sempozyumu, Ankara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları:136, ss. 49-54, Ankara.
- Yılmaz, R. (2008). Türkiye’de Lisansüstü Öğrenim için Öğrenci Seçimi: Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsünde Bir Uygulama, Kara Harp Okulu

Savunma Bilimleri Enstitüsü Harekât Araştırması Ana Bilim Dalı, Basılmamış  
YL Tezi, 134 s, Ankara.

Yükseköğretim Kanunu, 2547 SK, Resmi Gazete, Sayı:17506.

