



SIVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Ana Bilim Dalı

**SAĞLIK HİZMETLERİNDEN MEMNUNİYETİ ETKİLEYEN
FAKTÖRLERİN TEMEL BİLEŞENLER ANALİZİ İLE
BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Eylem SAYGIN

Sivas

Ekim 2018

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı

**SAĞLIK HİZMETLERİNDEN MEMNUNİYETİ ETKİLEYEN
FAKTÖRLERİN TEMEL BİLEŞENLER ANALİZİ İLE
BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Eylem SAYGIN

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mahmut KARTAL

Sivas
Ekim 2018

KABUL VE ONAY

Üniversite: : Cumhuriyet Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Ana Bilim Dalı : İşletme
Bilim Dalı : Sayısal Yöntemler
Tezin Başlığı : Sağlık Hizmetlerinden Memnuniyeti Etkileyen Faktörlerin Temel Bileşenler Analizi ile Belirlenmesi
Savunma Tarihi : 04.10.2018
Danışmanı : Prof. Dr. Mahmut KARTAL

Unvanı - Adı Soyadı

İmza

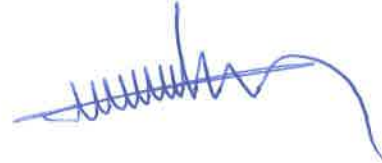
Jüri Başkanı : Prof. Dr. Mahmut KARTAL



Üye : Prof. Dr. Hüdaverdi BİRCAN



Üye : Doç. Dr. Selahattin YAVUZ



Oy Birliği

Oy Çokluğu

Eylem SAYGIN tarafından hazırlanan “Sağlık Hizmetlerinden Memnuniyeti Etkileyen Faktörlerin Temel Bileşenler Analizi ile Belirlenmesi” Başlıklı bu tez, kabul edilmiştir. .../.../...

Prof. Dr. Ahmet ŞENGÖNÜL
Enstitü Müdürü

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde hazırladığım bu Yüksek Lisans/Doktora/Sanatta Yeterlik tezinin bizzat tarafımdan ve kendi sözcüklerimle yazılmış orijinal bir çalışma olduğunu ve bu tezde;

- 1- Çeşitli yazarların çalışmalarından faydalandığımda bu çalışmaların ilgili bölümlerini doğru ve net biçimde göstererek yazarlara açık biçimde atıfta bulunduğumu;
- 2- Yazdığım metinlerin tamamı ya da sadece bir kısmı, daha önce herhangi bir yerde yayımlanmışsa bunu da açıkça ifade ederek gösterdiğimi;
- 3- Başkalarına ait alıntılanan tüm verileri (tablo, grafik, şekil vb. de dâhil olmak üzere) atıflarla belirttiğimi;
- 4- Başka yazarların kendi kelimeleriyle alıntıladığım metinlerini, tırnak içerisinde veya farklı dizerek verdiğim yine başka yazarlara ait olup fakat kendi sözcüklerimle ifade ettiğim hususları da istisnasız olarak kaynak göstererek belirttiğimi,

beyan ve bu etik ilkeleri ihlal etmiş olmam halinde bütün sonuçlarına katlanacağımı kabul ederim.

11/10/2018

Eylem SAYGIN

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmamda değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendirerek bana danışmanlık yapan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Mahmut KARTAL' a ve katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Yalçın KARAGÖZ' e ve diğer Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü Sayın hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Çalıőmalarım süresince birçok fedakarlık göstererek her zaman yanımda olan ve beni her koşulda destekleyen aileme ve sevgili Zafer GÜNER' e, ayrıca katkılarından dolayı Vijdan ASİL' e ve Cengiz GÜVEN' e teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
KISALTMALAR	iii
TABLolar LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
ÖZET	ix
ABSTRACT	xiii
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM	3
1.1.Hizmet, Sağlık Hizmetleri Kavramları	3
1.2.Çok Değişkenli İstatistiksel Analizin Tanımı, Kullanımı ve Önemi	5
1.3. Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz ve Temel Bileşenler Analizi	6
1.4.Temel Bileşenler Analizinin Tarihsel Gelişimi	9
1.5.Temel Bileşenler Analizinin Tanımı	9
1.6.Temel Bileşenler Analizinin Nitelikleri.....	11
1.7. Temel Bileşenler Analizinin Gerekliliği.....	12
İKİNCİ BÖLÜM	15
2.1. Temel Bileşenler Analizine Geometrik Yaklaşım	15
2.2 Temel Bileşenlerin Hesaplanması	22
2.3. Temel Bileşenlerin Varyans - Kovaryans Matrisinden Elde Edilmesi	28
2.4. Standartlaştırılmış Değişkenlerden Temel Bileşenlerin Elde Edilmesi.....	33
2.5. Temel Bileşenlerin Seçimi ve Sayının Belirlenmesi	35
2.6. Analizde Örneklem Büyüklüğünün Yeterliliği.....	37
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	43
3.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı.....	43
3.2. Kısıtlar	43
3.3. Verilerin Toplanması ve Düzenlenmesi	43
3.4. Literatür Araştırması.....	44
3.5. Ayakta Hasta Memnuniyet Anketi Sonucu Elde Edilen Verilerin Analizi	49

3.5.1. Temel Bileşenler Analizi Kullanılarak Değişken Sayısının Azaltılması ve Faktör Gruplarının Oluşturulması	49
3.5.2. Temel bileşenler analizi kullanılarak oluşturulan faktör gruplarının isimlendirilmesi.....	57
3.5.3. Standartlaştırılmış Değişkenlerden Temel Bileşenlerin Elde Edilmesi	60
3.5.4. Faktör Gruplarının İsimlendirilmesi	66
3.5.5. Kovaryans Metodu Kullanılarak Değişken Sayısının Azaltılması ve Faktör Gruplarının Oluşturulması	69
3.5.6. Faktör Gruplarının İsimlendirilmesi	75
3.6. Yatan Hasta Memnuniyet Anketi Sonucu Elde Edilen Verilerin Analizi.....	78
3.6.1. Temel Bileşenler Analizi Kullanılarak Değişken Sayısının Azaltılması ve Faktör Gruplarının Oluşturulması.....	78
3.6.2. Temel Bileşenler Analizi Kullanılarak Oluşturulan Faktör Gruplarının İsimlendirilmesi	84
3.6.3. Standartlaştırılmış Değişkenlerden Temel Bileşenlerin Elde Edilmesi	86
3.6.4. Faktör Gruplarının İsimlendirilmesi	91
3.6.5. Kovaryans Metodu Kullanılarak Değişken Sayısının Azaltılması ve Faktör Gruplarının Oluşturulması	94
3.6.6. Faktör Gruplarının İsimlendirilmesi	98
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	101
KAYNAKLAR.....	107
EKLER.....	111
Ek-1 Ayakta hasta memnuniyet anketi	111
Ek-2: Yatan Hasta Memnuniyet Anketi.....	113
ÖZGEÇMİŞ.....	115

KISALTMALAR

İMKB	:İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KMO	:Kaiser-Meyer-Olkin
TBA	: Temel Bileşenler Analizi
YSA	:Yapay Sinir Ağı



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1.Orijinal, Ortalamaya Göre Düzeltilmiş ve Standartlaştırılmış Veriler	16
Tablo 2.2. Ortalamaya Göre Düzeltilmiş Veriler ve 10° lik Açıya Göre Yeni Değişken(x_1 *) Değerleri	18
Tablo 2.3.Değişik Yeni Açılarla x_1 * Değişkeniyle Açıklanan Varyans Değişimi ..	20
Tablo 2.4. Ortalamaya Göre Düzeltilmiş Veriler ve 43,261° lik Açıya Göre x_1 * ve x_2 * Değişkenlerinin Birim Değerleri.....	21
Tablo 2.5.KKTC Matrisi İçin Gerekli Değerlerin Hesaplanması	38
Tablo 3.1. KMO ve Bartlett Testi Sonuçları	50
Tablo3.2. Açıklanan Toplam Varyans Tablosu	51
Tablo3.3. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(20 Değişkenli).....	53
Tablo 3.4.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(15 değişkenli).....	54
Tablo 3.5. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(14 değişkenli).....	55
Tablo 3.6. Döndürülmüş Temel Bileşen Faktör Matrisi(13 değişkenli)	55
Tablo 3.7.Faktörleri Oluşturan Değişken Grupları	56
Tablo 3.8.Son Analizde Açıklanan Toplam Varyans Tablosu.....	57
Tablo 3.9.Birinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri	58
Tablo 3.10. İkinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri	59
Tablo 3.11. Üçüncü Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri	59
Tablo 3.12.Dördüncü Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri	60
Tablo 3.13. Beşinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri	60
Tablo 3.14. KMO ve Bartlett Testi Sonuçları	61
Tablo 3.15. Açıklanan Toplam Varyans Tablosu (Standartlaştırılmış Değişkenler İçin)	61
Tablo 3.16. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(20 Değişkenli).....	63
Tablo 3.17.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(18 Değişkenli).....	64
Tablo 3.18. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi (14 Değişkenli).....	65
Tablo 3.19.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(13 Değişkenli).....	65
Tablo 3.20 Son Analizde Açıklanan Toplam Varyans Tablosu.....	66
Tablo 3.21. Birinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri	67
Tablo 3.22.İkinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri	68
Tablo 3.23. Üçüncü Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri	68

Tablo 3.24.Dördüncü Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri.....	69
Tablo 3.25. Beşinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri.....	69
Tablo 3.26. KMO ve Bartlett Testi Sonuçları	70
Tablo 3.27.Açıklanan Toplam Varyans Tablosu	70
Tablo 3.28.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(20 Değişkenli).....	72
Tablo 3.29. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(15 Değişkenli).....	73
Tablo 3.30.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(14 Değişkenli).....	74
Tablo 3.31.Döndürülmüş Temel Bileşen Faktör Matrisi(12 Değişkenli)	74
Tablo 3.32.Son Analizde Açıklanan Toplam Varyans Tablosu.....	75
Tablo 3.33.Birinci Faktör Grubunu Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri	76
Tablo 3.34. İkinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri	77
Tablo 3.35.Üçüncü Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri	77
Tablo 3.36.Dördüncü Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri.....	78
Tablo 3.37.KMO and Bartlett's Test	78
Tablo 3.38.Açıklanan Toplam Varyans Tablosu	79
Tablo 3.39.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi (20 Değişkenli).....	81
Tablo 3.40. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi (15 Değişkenli).....	82
Tablo 3.41. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(12 Değişkenli).....	83
Tablo 3.42. Son Analizde Açıklanan Toplam Varyans Tablosu.....	84
Tablo 3.43. Birinci faktörü oluşturan değişkenler ve faktör yükleri.....	85
Tablo 3.44. İkinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri	86
Tablo 3.45. Üçüncü Faktörü Oluşturan Değişken ve Faktör Yüğü.....	86
Tablo 3.46.KMO ve Bartlett Testi Sonuçları	87
Tablo 3.47.Açıklanan Toplam Varyans Tablosu(Standartlaştırılmış Değerler)	87
Tablo 3.48. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(20 Değişkenli).....	89
Tablo 3.49.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi (15 Değişkenli).....	90
Tablo 3.50.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(12 Değişkenli).....	91
Tablo 3.51. Son Analizde Açıklanan Toplam Varyans Tablosu.....	91
Tablo 3.52. Birinci faktörü oluşturan değişkenler ve faktör yükleri.....	93
Tablo 3. 53. İkinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri	93
Tablo 3.54. Üçüncü Faktörü Oluşturan Değişken ve Faktör Yüğü.....	94
Tablo 3.55. KMO VE Bartlett Testi Sonuçları.....	94

Tablo 3.56.Açıklanan Toplam Varyans Tablosu	95
Tablo 3.57.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi (20 Değişkenli).....	96
Tablo 3.58. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi (15 Değişkenli).....	97
Tablo 3.59. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi (13 Değişkenli).....	98
Tablo 3.60.Son Analizde Açıklanan Toplam Varyans Tablosu(13 Değişkenli).....	98
Tablo 3.61.Birinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Grupları.....	100
Tablo 3.62.İkinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri	100
Tablo 3.63.Üçüncü Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri.....	100





ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Temel Bileşenler Dönüşümünün İki Boyutlu Uzayda Gösterimi	15
Şekil 2.2. Ortalamaya Göre Düzeltmiş Birimlerin Değerlerinin X_1 * Eksenini Üzerindeki İz Düşümleri	17
Şekil 2.3. X_1 * İle Açıklanan Toplam Varyans Yüzdeleri.....	19
Şekil 2.4. Ortalamaya Göre Düzeltmiş Veriler ve Yeni Eksenler Üzerindeki İzdüşümleri.....	20
Şekil 3.1. Özdeğerler Grafiği	52
Şekil 3.2. Özdeğerler Grafiği	58
Şekil 3.3. Özdeğerler Grafiği	62
Şekil 3.4. Özdeğerler Grafiği	67
Şekil 3.5. Özdeğerler Grafiği	71
Şekil 3.6. Özdeğerler Grafiği	76
Şekil 3.7. Özdeğerler Grafiği	80
Şekil 3.8. Özdeğerler Grafiği	85
Şekil 3.9. Özdeğerler Grafiği	88
Şekil 3.10. Özdeğerler Grafiği	92
Şekil 3.11. Özdeğerler Grafiği	96
Şekil 3.12. Özdeğerler Grafiği	99

ÖZET

Bu çalışmada, çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinde biri olan temel bileşenler analizinin sağlık hizmetlerine bir uygulaması yapılmıştır.

Uygulama örneğinde Mersin'deki bir Devlet Hastanesinde hastaların sağlık hizmetlerinden duydukları memnuniyet belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla bir anket hazırlanmış ve bu anket sonucu elde edilen veriler IBM SPSS Statiscits 23 paket programında analiz edilmiştir. Temel Bileşenler Analizi yöntemi ile faktör grupları oluşturulmuş değişken sayısı azaltılmıştır.

Anket soruları ayakta hasta ve yatan hastalar için ayrı ayrı düzenlenmiştir.

Çalışmanın sonucunda ayakta hastalar için orijinal verileri üzerinden yapılan analizde 5 adet bileşen, standartlaştırılmış değişkenler üzerinden yapılan analizde 5 adet bileşen ve kovaryans metodu kullanılarak yapılan analizde 4 adet bileşen elde edilmiştir.

Yatan hastalar için orijinal verileri üzerinden yapılan analizde 3 adet bileşen, standartlaştırılmış değişkenler üzerinden yapılan analizde 3 adet bileşen ve kovaryans metodu kullanılarak yapılan analizde 3 adet bileşen elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sağlık hizmetleri, çok değişkenli istatistiksel analiz, temel bileşenler analizi.



ABSTRACT

On this study, principal component analysis, one of the fundamental techniques of multivariate statistical analysis applied on health care services.

On this application example, in this application example, it has been tried to determine the level of satisfaction the patients of a public hospital feel to their health care services. In this goal, a survey was prepared and with their formation accured with the result of the surveye valuated by getting analized in the 23 package program of IBM SPSS Statistics. With the basic component analysis method, variable numbers reduced by creating factor groups.

Survey results, arranged differently for inpatients and outpatients.

With the result of the survey, analysis made on original data for outpatients yields five components, the analysis made on standardized variables five components and with the analysis made with covariance method four component sobtained.

For the survey mad efor inpatients, the analysis made on original data three components, the analysis made on standardized variables three components and with the analysis made with covarians method three components obtained.

Keywords: Healthcare, multivariate statistical analysis, principal component analysis.



GİRİŞ

Güncel hayatta karşılaşılan sorunların çözüm yolları birçok farklı noktadan değerlendirilmelidir. Her sorun, çıkış kaynağı ve içinde bulunulan şart ve koşullar açısından tek tek ele alınmalıdır. Böylece sorunların en kısa zamanda çözümü konusunda en uygun metotlar bulunmuş olacaktır.

Çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemleri de ele alınan problemi tüm yönleri ile değerlendirip, problemi var eden içsel ve dışsal tüm etkenleri ortaya koyarak çözüm sunmak için geliştirilmiş bir yöntemler bütünüdür. Bir değişkeni incelerken bu değişken ile birlikte değişen ya da ilişkili bütün faktörleri türdeş kabul etmek mümkün değildir. Bu oluşan koşulların etkisini problem çözümüne katmak ve reel çözümlere ulaşmak için Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlerden faydalanmak gerekir (Özdamar 2010:1-2).

Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlerden biri olan Temel Bileşenler Analizi, birbiri ile ilişkili $p \geq 2$ değişken kapsayan veri matrislerinden, birbiri ile bağımsız ve daha az sayıda yeni veri yapıları elde etmek amacıyla faydalanılan bir yöntemdir (Özdamar 2010:4).

Bu çalışmada sağlık hizmetlerinden duyulan memnuniyete etki eden faktörler tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla bir anket formu hazırlanmış ve 16 Nisan-18 Haziran 2018 tarihleri arasında Mersin Toros Devlet Hastanesine başvuran 600 hasta üzerinde uygulanmıştır.

Çalışmaya bütün birimler dahil edilmemiştir. Psikiyatri hastaları, terminal dönem hastaları, diyaliz hastaları, yoğun bakım üniteleri, palyatif bakım ünitesi ve hemodiyaliz kliniği kapsam dışı bırakılmıştır.

Elde edilen veriler doğrultusunda, sağlık hizmetlerinden memnuniyeti etkileyen faktörlerin belirlenmesinde temel bileşenler analizi kullanılarak faktör grupları oluşturulmuştur. Bu analizler, IBM SPSS Statistics 23 paket programı ile yapılmıştır.

Çalışma 3 bölümden oluşmaktadır:

Birinci bölümde sağlık hizmetleri, çok değişkenli istatistiksel analizin tanımı, kullanımı, önemi ve temel bileşenler analizi hakkında genel bilgiler verilmiş olup

temel bileşenler analizinin tarihsel gelişimi, tanımı, nitelikleri ve gerekliliği ile ilgili bilgiler verilmiştir.

İkinci bölümde temel bileşenler analizinin teorik hesapları ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde araştırmanın amacı, kapsamı, kısıtlar, verilerin toplanması ve düzenlenmesi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Anket sonucu elde edilen veriler kullanılarak analizlere, bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

1.1.Hizmet, Sağlık Hizmetleri Kavramları

Hizmet, tüketici gereksinimlerini karşılanması amacıyla meydana getirilen maddi özelliği olmayan bir üründür. Aynı zamanda hizmeti zaman, mekan, biçim ve psikolojik faydalar sağlayan ekonomik faaliyet olarak tanımlamak mümkündür (Devebakan, Aksaraylı 2003: 39).

Hizmetleri diğer ürünlerden ayıran başlıca özellikleri(Aydın,Uzunali2016: 52):

1. Soyutluk; hizmetler elle tutulamaz, gözle görülemez. Hizmetler ancak satın alındıktan sonra ne oldukları bilinebilir. Üreticiden tüketiciye doğru ulaştırılırlar, taşınamaz ve depolanamazlar.

2. Hizmetler onları üretenden ayrı düşünülemez. Bir başka deyişle hizmetlerde satıcı ile alıcının bir arada olması gerekir.

3. Hizmet kalitesinin değişikliği; Hizmet kalitesi onu sunan kişiye göre şekillendiği gibi zamanla aynı kişi düzeyinde de sabit değildir. Hizmetin ortaya çıkmasında insan emeğinin oranı yükseldikçe, kalite farkı da artar.

4. Hizmetler depolanamazlar; Fiziksel ürünler üretildikten sonra depolanır, ardından satın alınır ve tüketilir. Hizmetler ise satın alındıktan sonra tüketilir ve üretildiği anda tüketilir. Hizmetlerin üretildikten sonra depolanarak saklanması mümkün değildir. Hizmet bir yandan üretilirken diğer yandan da tüketilmektedir (Aydın, Uzunali 2016: 52).

Sağlık hizmeti, insanların önceden tecrübesinin olmadığı, dolayısıyla karşılaştırma ve sına sınırlılığının olduğu, genelde uzun araştırmaya imkan olmadan hazırlıksız yakalandığı, ancak alması zorunlu, vazgeçilemez bir hizmettir. Aynı zamanda, hasta ile hizmeti sunan kişi veya kurum arasında tıbbi faaliyet olmasının yanında söz konusu kişilerin karşılıklı olarak birbirleri ile görüşmelerini içeren bir sosyal faaliyeti de kapsayan bir hizmettir (Kıdak, Aksaraylı 2008: 89).

Sağlık hizmetleri hizmet sektörünün genel özelliklerini taşımakla beraber kendine özgü başka özellikleri de vardır (Aydın, Uzunali 2016: 53):

1. Sağlık hizmetlerinde uzmanlaşma düzeyi çok yüksektir.
2. Sağlık hizmetlerinde fonksiyonel bağımlılık çok yüksektir. Bu sebeple farklı meslek dallarının faaliyetleri arasında yüksek seviyede uyum gereklidir.
3. Sağlık hizmetlerinde insan kaynakları uzman kişilerden oluşur, bu kişiler kurumsal amaçlardan çok mesleki amaçlara önem vermektedir.
4. Hizmet miktarını ve sağlık harcamalarını önemli şekilde belirleyen doktorların etkinlikleri üzerinde tam etkili kuramsal denetim ve yönetim mekanizması kurulamamıştır. Sağlık hizmetleri çok pahalı hizmetlerdir.
5. Sağlık kurumlarında ikili otorite hattı bulunmaktadır. Bu durum eşgüdüm sağlama, kontrol ve çatışma problemlerine yol açar.
6. Sağlık kurumlarında icra edilen işler oldukça karmaşık ve değişken yönlüdür. Hizmet standartlaştırılmaz, her hasta için o hastaya özel bir yöntem izlenir.
7. Sağlık hizmetlerinin büyük bir kısmı acil ve ertelenemez niteliktedir. İkamesi mümkün değildir.
8. Sağlık hizmetleri belirsizliklere ve hatalara karşı oldukça duyarlıdır ve tolerans göstermesi mümkün olmayan bir sahadır.
9. Sağlık kurumlarında verilen hizmetlerin ayrıntılı çıktısının tanımlanması ve ölçümü güçtür.

Hizmet veren sektörler, verilen hizmeti hem kendileri açısından, hem de hizmeti alanlar açısından teknik ve işlevsel olarak değerlendirme yoluna gitmişler ve amaçlanan hizmet kalite standartlarını uygulayarak algılanan hizmet kalitesini, hasta tatminini ön planda tutup, tercih eden, memnun olan, tekrar gelen, tavsiye eden müşteri potansiyeline ulaşip, ekonomik pazarda varlığını devam ettirme, rekabette öne geçme, tercih edilen olma yoluna gitmişlerdir. Ülkemizde ve diğer ülkelerde standart kabul edilen kalite kriterleri, sağlık hizmetlerinde de yerini almış ve hizmet kalite standartları uygulanmaya başlamıştır. Sağlık alanında yaşanan yoğun rekabet,

ayakta kalmak için, bu sektörde hizmet veren kurumları bu standartlara uyma zorunluluğu getirmiş, yine bu standartlar müşterinin aldığı hizmeti, kusursuz gösterecek şekilde planlanmış ve müşteri(hasta) memnuniyeti öne çıkarılmıştır. Hasta memnuniyetini sağlayan koşullar, hastalıkların öncelikleri, ihtiyaçları, talepleri, hastanın randevu almasından tedavisinin son bulmasına kadar olan aşamada ön planda tutulup, yüksek kaliteli sağlık hizmeti verilmesi planlanmaktadır (Aydın, Uzunali 2016: 53).

1.2.Çok Değişkenli İstatistiksel Analizin Tanımı, Kullanımı ve Önemi

Çok değişkenli istatistiksel analiz, istatistik biliminde çok önemli bir yere sahiptir ve tek değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinin yeterli olmadığı hallerde kullanılan yöntemlerin genel ismidir. Araştırmacı çok değişkenli analiz yaparak; olayları daha basit bir hale getirmeyi, incelediği birimleri sınıflandırmayı, değişkenler arası bağımlılık yapısını yok etmeyi ve boyut indirgemeyi hedefler. Amaç çok az sayıda parametre ile incelenen olayları ifade edebilmektir (Alkan 2008: 4).

Dolayısıyla tek değişkenli analiz yöntemlerine göre problemi çözmede daha avantajlı olan Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz Yöntemi değişkenleri daha net sınıflandırıp problemin çözümünü daha anlaşılır hale getirmektedir.

Çok değişkenli analiz teknikleri, her birim için çok sayıda, birbirinden farklı, ancak birbiriyle ilişkili değişkenlerin ölçüldüğü ve bütün değişkenlerin eş zamanlı olarak dikkate alınıp birlikte incelendiği tekniklerdir. Bir başka anlatımla, çok değişkenli istatistiksel analiz, incelenen olay ve çevresindeki çok sayıda içsel ve dışsal (endojen ve eksojen) faktörleri dikkate alarak, problemi doğasındaki yapısına ilişkin bilgilere göre (gerçek oluşumuna göre) incelemek ve çözümlere ulaşmak için geliştirilmiş yöntemler bütünüdür(Alkan 2008: 4-5).

Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz incelenen tüm değişkenler arasındaki ortak noktaların belirlenmesini sağlarken, tüm değişkenlerin aynı anda problem çözümüne katılımını sağlamaktadır.

Bilimsel araştırmalarda, incelenen olaylar veya nesnelere her birey için eş zamanlı ölçülebilen bir veya birden fazla değişken tarafından etkilenebilirler. Birden

çok değişkenin tek tek ele alınarak çözümlenmesi, gerçek durumu açıklamayabilir. Çünkü değişkenlerin ayrı ayrı analiz edilmesi, değişkenler arasındaki ilişkileri dikkate almamak demektir. Ancak gözlemlenen bu sayısız değişken arasında az veya çok bir ilişkinin olması beklenmektedir. Bu amaçla “Çok Değişkenli Analiz Yöntemleri” geliştirilmiştir. Çok değişkenli istatistiksel analiz, çok sayıda değişken arasındaki ilişkileri belirleme ve açıklamada kullanılan yöntemler topluluğunu ifade etmekte olup en çok kullanılanları kümeleme analizi, temel bileşenler analizi ve faktör analizidir (Arslan, Yıldırım 2011: 64).

Araştırma konusu verilerin ayrı ayrı incelenmesi bütüncül çözümlenmeye ulaşmayı zorlaştıracaktır. Tüm veri ve değişkenleri aynı anda ve aralarındaki ilişkileri göz önüne alarak incelemek için çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerini kullanmamız, analiz sonuçlarını doğruya en yakın oranda bulmamızı sağlayacaktır.

Çok değişkenli istatistiksel yöntemler, birden çok değişkenle ilgilendiğinden, uygulamada değişik amaçlarla kullanılmaktadır. Bu amaçlardan önemli olanlarından birkaçı şunlardır (Albayrak 2005: 56):

- 1-Basitleştirme ve boyut indirgeme,
- 2- Birimlerin veya değişkenlerin sınıflandırılması,
- 3- Bağımlılık yapısının incelenmesi,
- 4- Hipotez testleri ve hipotez oluşturma ve
- 5- Sıralama ve ölçeklemedir.

İstatistiğin en önemli konularından biri olan çok değişkenli yöntemler, bugün Ekonomi, İşletme, Tıp, Meteoroloji, Jeoloji, Kimya, Biyoloji, Askerlik, Ziraat, Eğitim, Sosyoloji, Psikoloji, Spor, Sağlık, Çevre ve Doğa Bilimleri vb. gibi pek çok bilim dalında kullanılmaktadır(Albayrak 2005: 56).

1.3. Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz ve Temel Bileşenler Analizi

Çok değişkenli istatistiksel analizde, n tane bireye (nesne) ilişkin p tane özellik incelenmektedir. Bu özelliklerden birçoğunun birbiriyle ilintili ve p sayısının

çok büyük olması istatistiksel analiz tekniklerinde problem çıkarmaktadır. Örneğin, balığın ölçülebilir özellikleri, ağırlık, total boy, standart boy, karın yüzgeci-burun ucu arası uzunluk, sırt yüzgeci-burun ucu arası uzunluk, baş boyu, vücut yüksekliği, vücut derinliği, vücut çevresi, kuyruk sap yüksekliği, göz çapı, burun uzunluğu ile suda bulunan besleyici element miktarları ve çevresel faktörler değişkenleri ifade ediyor olsun. Bu değişkenlerin önemli bir çoğunluğu birbiriyle ilintilidir. Ayrıca, çok sayıda değişken kullanmak, işlem yükünü arttıracak gibi ortaya çıkacak sonuçların yorumunda bazı sorunları neden olacağı için tercih edilen bir durum değildir. Bilişim olanaklarının ve istatistik programlarının çok ilerlediği günümüzde işlem yükü çok sorun görülmesi de, çok sayıda değişkene yönelik inceleme sonuçlarının yorumlanması ve özetlenmesi gerçekten zor olabilmektedir. Bu gibi durumlarda, çok değişkenli istatistik yöntemlerine başvurulmaktadır. Çok değişkenli istatistik yöntemlerinden sıkça kullanılanlara; kümeleme analizleri, temel bileşenler analizi, ayırma analizi, kanonik korelasyon analizi, çoklu regresyon analiz ve faktör analizi örnek olarak verilebilir (Sangün 2007: 1).

Bir problem veya olgu incelenirken, o olguya ilişkin onlarca parametre ve değişkenin ayrı ayrı ele alınması oldukça zordur. Çok sayıda veri ile çalışıp bunların tek tek incelenmesi çözümlenme zamanını uzatacaktır. Böyle durumlarda hem çözümlenmeyi kolaylaştırmak hem de daha net sonuçlar alabilmek için çok değişkenli analiz yöntemlerine başvurulmalıdır.

Temel bileşenler analizi; incelenen çok sayıda özellik bakımından X değişken kümesinin varyans yapısını, p adet orijinal değişken yerine, k adet değişken ($k < p$) ve bu değişkenlerin doğrusal bileşenleri olan yeni değişkenler ile açıklamak amacı ile kullanılır. Bir balıktan alınan vücut özelliklerine ait toplam varyasyonun ortaya konulmasında, değişkenlerin tümünün ele alınması yerine, daha az sayıda değişken ile açıklanması bu konu için örnek olabilir (Sangün2007: 2).

Faktör analizi birçok değişken arasından diğer analizlerde kullanılacak temsili değişkenleri belirlemesini sağlar. Başka bir anlatımla, faktör analizi ölçülebilen ve gözlenebilen birçok özellik arkasında yatan gerçek nedenleri, yani gözlenemeyen ve ölçülemeyen diğer boyutların ortaya çıkmasını sağlar. Faktör analizinde çok sayıda değişken analiz edilerek, olabildiğince az bilgi kaybıyla, olayı açıklayan daha az

sayıda faktör adı verilen değişkenler üretilebilmektedir. Diğer bir anlamda faktör analizi boyut indirgemeye yardım etmektedir. Orijinal veri setinden sağlanan faktörler bağımlı yöntemlerden regresyon, korelasyon ve diskriminant analizi ve iç bağımlı yöntemlerden kümeleme analizi gibi geniş bir alanda kullanılmaktadır (Albayrak 2005: 87).

Faktör analizi, değişkenler arasındaki karşılıklı ilişkileri araştırarak, değişkenlerin daha anlamlı ve özet bir şekilde sunulmasına katkı sağlar. Değişken grupları arasındaki ilişkilerin altında yatan birlikteliğin ortak örüntülerinin hangi faktörler içinde tanımlanacağı ilişkileri basit anlamda ortaya çıkarır. Başka bir anlatımla, analiz veri grubunda bulunan değişkenler arası ilişkilerin altında yatan ortak özellikleri kurmaya çalışır. Bunun yanı sıra, analiz boyut azaltma ve bağımlılık yapısını yok etme yöntemi olarak da tanımlanır. Faktör analizinde, ele alınan değişkenlerin bağımlı ve bağımsız değişken şeklinde tanımlanamaması, her bir değişkenin normal bölünmeye sahip olduğu, gözlemlerin birbirinden bağımsız olduğu ve değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal olduğu varsayılır (Bayram 2004: 131).

Faktör analizinde birinci aşama gözlenen değişken değerleri arasında korelasyonların hesaplanarak orijinal değişkenlerin bir korelasyon matrisi haline getirilmesidir. Korelasyon matrisinden faktörlerin türetilerek, döndürülmemiş faktör matrisinin elde edilmesi analizin ikinci aşamasını oluşturmaktadır. Bu aşamada, herhangi bir veri grubuna faktör analizinin uygulanması için faktör türetme tekniklerinden birinin ele alınması gerekir. Çeşitli faktör türetme teknikleri bulunmaktadır, fakat en yaygın kullanılanı *Temel Bileşenler Analiz* tekniğidir. Analizin üçüncü aşaması, döndürme yöntemlerinden birinin kullanılmasıyla döndürülmüş faktör matrisinin elde edilmesidir. Dik ve eğik olmak üzere iki farklı döndürme yöntemi, bunlar içinde çeşitli teknikler mevcuttur. Sosyal bilim uygulamalarında en yaygın kullanılanlar dik döndürme yöntemleri arasında yer alan Quartimax ve Varimax teknikleridir. Döndürülmüş faktör matrisinin yorumlanması ise analizin son aşamasını oluşturur (Bayram 2004: 131-132).

Temel Bileşenler analizi faktör analizine benzer. Temel bileşenler analizini, faktör analizi yöntemlerinden ayıran yön, değişkenlere ait ortak faktör varyanslarının

hesaplanmasında temel bileşenler analizinde hata terimi ihmal edilirken, faktör analizinde artık varyans olarak tanımlanan hata varyansı, modelde dikkate alınır. Yani, p tane değişkene ilişkin toplam varyans temel bileşenler analizinde n tane ortak faktörün doğrusal bileşeni ile açıklanabilirken, faktör analizinde ortak faktörlerin açıklayamadıkları bir varyans (hata varyansı) daha söz konusudur. Bu durum temel bileşenler analizini klasik faktör çözümlemesinden ayırır (Alkan 2008: 8).

1.4. Temel Bileşenler Analizinin Tarihsel Gelişimi

Temel Bileşenler Analizi ilk kez 1900'lü senelerin başında Karl Pearson tarafından ortaya konulmuştur. Daha sonra 1933 yılında Hotelling ve 1964 yılında Rao tarafından uygulama sahaları geliştirilmiştir (Sangün2007 : 17).

Girshick (1939) ve Anderson, temel bileşenlerin dağılımlarını ve örnek özelliklerini ele alarak geliştirmişlerdir.

Morrison (1967) temel bileşenlerin geometrik yorumlanmasına ve diğer bazı özelliklerine değinmiştir.

Werminont farklılıkların ortaya çıkarılmasında, Stone, Ekonometride, iş bloklarının bağımsızlığı çalışmalarında temel bileşenleri kullanırken, Simond optikle ilgili verilerin birleştirilmesinde kullanmıştır.

Cooley ve Cohnes (1971) temel bileşenlerin pratikte yorumlanmasını da vererek, bilgisayara uyarlamasını göstermişlerdir(Koçak 1998 :6).

1.5. Temel Bileşenler Analizinin Tanımı

Temel bileşenler analizi, çok değişkenli analizin en eski ve en yaygın olarak bilinen tekniğidir. İlk kez Pearson tarafından kullanılan yöntem daha sonra bağımsız olarak Hotelling tarafından geliştirilmiştir. Temel bileşenler analizi ile değişkenlerin bileşkeleri diyebileceğimiz daha az sayıda yeni değişkenler ya da temel bileşenler oluşturulur. Temel bileşenler birbirinden bağımsızdırlar. Bundan dolayı değişkenler arası bağımlılık yapısı da ortadan kaldırılmaktadır. Ayrıca temel bileşenler analizi çoklu doğrusal bağlantı sorununa literatürde önerilen çözümlerden biridir (Ersungur, Kızıltan, Polat 2007: 57).

Temel bileşenler analizi orijinal değişkenlerin bir kaç doğrusal kombinasyonları aracılığı ile varyans-kovaryans yapısının açıklanması işlemidir. Genel hedef, değişken indirgeme ve yorumlama yapabilmenin yanı sıra rank sorununa karşı önlem alma ve varyans-kovaryans matrisindeki doğrusal ilişkinin kaldırılmasıdır(Göktaş; İşçi 285).

Temel bileşenler analizi, çok değişkenli bir analiz tekniğidir ve değişkenler arasındaki ilişkinin yapısını incelemek için kullanılır. Bu teknikteki temel düşünce, birbirleriyle ilişkili çok sayıda değişken içeren veri setinin boyutlarını, veri setindeki mevcut değişimin mümkün olduğunca büyük bir kısmını korurken, bu veriler arasındaki kovaryansı kullanarak, azaltmaktır. Bu, verilerin birbirlerine dik olacak şekilde lineer dönüşümünün yapılması ile gerçekleştirilir. Temel bileşenler analizi, verilerin orijinal değerleri ve standartlaştırılmış değerleri kullanılarak yapılabilir. Analiz ölçü birimine duyarlı olduğu için, değişkenlerin ölçü birimlerinin farklı olduğu durumlarda standartlaştırılmış değerlerin kullanılması daha uygundur(Yücel 2009: 82).

Çok değişkenli istatistiksel analizde n tane bireye (nesne) ilişkin p tane değişken (özellik) incelenmektedir. Bu değişkenlerden büyük bir kısmının birbiriyle ilişkili ve değişken sayısının (p) çok büyük olması, bazı değerlendirmeler yapılmasını zorlaştırmaktadır. Bu gibi durumlarda ana bileşenler analizi başvurulan önemli bir tekniktir. Değişkenler setinin varyanskovaryans yapısını, bu değişkenlerin doğrusal birleşimleri aracılığıyla açıklayarak, veri azaltmasını ve yorumlanmasını sağlayan, çok değişkenli bir istatistik yöntemidir. Genel olarak değişkenler arasındaki bağımlılık yapısının yok edilmesi ve/veya boyut azaltmak amacıyla kullanılan bu teknik başlı başına bir analiz olmasının yanı sıra başka analizler için veri hazırlama tekniği olarak da kullanılmaktadır. Yöntemde karşılıklı bağımlılık yapısı gösteren, ölçüm sayısı n olan p adet değişken; doğrusal, dik ve birbirinden bağımsız olma özelliklerine sahip olan k ($k \leq p$) tane yeni değişkene dönüştürülür. Her biri n ölçümünde p değişkenin oluşturduğu bir sistem düşünüldüğünde, sistemin toplam değişkenliği(varyansı) p değişkenin tümü tarafından açıklanır. Toplam değişkenliğin önemli bir bölümü k ($k \leq p$)bileşen tarafından açıklandığı durumlarda, k bileşen orijinal p değişkeni temsil edebilir. Bu durumda n ölçümdeki p değişken, önemli bir bilgi (varyans) kaybına neden

olunmaksızın, n ölçümündeki k değişkene azaltılmış olur. Söz konusu k adet yeni değişken, orijinal değişkenlerin bazı kısıtlamalara bağlı kalınarak oluşturulmuş çeşitli doğrusal birleşimleridir(Ersungur; Kızıltan; Polat 2007: 58).

Temel Bileşenler Analizi (TBA), bir boyut indirgeme işlemidir. Eğer çok sayıda değişken mevcut ise (muhtemelen çok sayıda) ve değişkenlerden bazılarının aynı yapı içerisinde birbirleriyle ilişkili olan değişkenler olduğuna inanılıyorsa Temel bileşenler analizinin kullanımına uygundur. Bu fazlalık durumundan dolayı, gözlemlenen değişkenlerdeki varyansların birçoğu elde edilen değişkenlerin ana bileşenlerinin (yapay değişkenlerin) daha küçük sayıya indirgeme işlemi mümkün olmaktadır. Temel bileşenler daha sonra takip eden analizlerde belirleyici ve ölçüt değişken olarak kullanılabilir. Bu teknik, en sade anlamıyla veri kümesini basitleştirmek için kullanılır. Buradaki önemli husus, elde edilen verilere doğru açıdan bakarak birbirleriyle ilişkilerini daha iyi açıklamaya çalışmaktır (Şengöz, Özdemir 2016: 86).

Temel bileşenler analizi sonucunda, p değişkenli uzayı çok iyi tanımlayan p tane yeni ortogonal değişken elde edilir. Elde edilen ana bileşenlerin birimi yoktur, p tane değişkenin taşıdığı bilginin k tane ($k \leq p$) yeni değişkenle açıklanması ise ana bileşenlerin asıl amacını oluşturur. Bu amaç doğrultusunda, p boyutlu uzaydaki toplam varyans (özdeğerler toplamı), her biri özvektörlerle açıklanan öyle yeni değişkenlerle ifade edilir ki, en büyük varyans birinci özvektöre, en küçük varyans sonucu özvektöre ait olur. Diğer bir deyişle, bağımsız değişkenler kümesindeki toplam değişimin büyük bir kısmı birinci özvektör, ondan daha az bir bölümü ikinci özvektör,tarafından açıklanır (Alpar 1997:325-326).

1.6.Temel Bileşenler Analizinin Nitelikleri

Temel bileşenler analizi doğrusal bir analizdir. Cebirsel olarak ana bileşenler p adet tesadüfi değişkenin (x_1, x_2, \dots, x_p) doğrusal kombinasyonu olarak ifade edilirken, geometriksel olarak doğrusal kombinasyonlar orijinal eksenlerin döndürülmesi ile yeni bir koordinat sistemini ortaya koyar. Yeni eksenler en yüksek değişkenliğin yönlerini temsil eder (Tezbaşaran2016 :17).

TBA bir veri setindeki değişkenlerin varyans-kovaryans yapısını, bu değişkenlerin doğrusal kombinasyonu olan daha az sayıda değişkenle açıklar. Bununla birlikte TBA’da ilk temel bileşenin bağımlı değişkenle ilişkisiz olması durumu, TBA’nın sonuçlarının yetersiz olmasına sebep olur(Aktürk Hayat 2012 : 2).

Temel bileşenler analizinin diğer bir önemli özelliği ana bileşenler tarafından tanımlanan koordinat sisteminde, orijinal değişkenler yerine ana bileşen değerini ifade eden gerçek yeni değişkenlerin yani skorların göstermesine olanak sağlamasıdır. Buna göre çizilen grafik orijinal verilerin sıkıştırılmış genel bir görünümünü verir(Demir,Esenbuğa, Bilgin 2016: 538).

1.7. Temel Bileşenler Analizinin Gerekliliği

İstatistiksel araştırmalarda belli bir araştırma konusu üzerinde çok sayıda değişkenle çalışma durumu söz konusu olabilir. Genelde bu değişkenlerden bazılarının birbiri ile yüksek derecede, bazılarının da nispeten daha düşük derecede ilişkili olması mümkündür. İstatistiksel analizler genel olarak değişkenlerin ilişkisiz olmasını arzu eder. Çünkü hem değişkenler arasında yüksek derecede ilişki bulunması hem de değişken sayısının çok fazla sayıda olması bazı sorunların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu sorunlardan birkaçı şu şekilde sıralanabilir (Sütçü Asar 2014: 74-75):

- i. Değişkenler arasında ilişki bulunması, örneğin regresyon analizinde çoklu bağlantı sorununu ortaya çıkarır.
- ii. Değişken sayısının aşırı sayıda çok olması işlem zorluğu, zaman, maliyet ve güncelliği yitirme gibi sorunların ortaya çıkmasına sebep olur. İstatistiksel analizlerde geçerli ve güvenilir sonuçlara ulaşabilmek için öncelikle varsa bu tür problemlerin ortadan kaldırılması gereklidir. Temel Bileşenler Analizi (TBA) bu amaçla doğrultusunda kullanılan birçok değişkenli istatistiksel analiz tekniğidir.

TBA’ da p sayıda başlangıç değişkenine karşılık gelen p sayıda ana bileşenin her biri, orijinal değişkenlerin doğrusal bir bileşimidir. Bu nedenle, her bir ana bileşen bünyesinde tüm değişkenlerden belli bir oranda bilgiyi içerir. Bu özelliği sayesinde TBA, p boyutlu veri kümesi yerine, ilk m önemli ana bileşenin kullanılması yoluyla boyut azaltılmasını sağlayabilmektedir. İlk m ana bileşen

toplam varyansın büyük bir bölümünü açıklıyorsa, geriye kalan p-m ana bileşen ihmal edilebilir.

TBA bu özelliği ile, başka analizlerle birlikte kullanıldığı durumlarda, gerek diğer analizin öncesinde değişken sayısının azaltılması ya da bağımlı değişkenlerden bağımsız yeni değişkenlerin türetilmesi amacıyla, gerekse diğer analizin sonucunda elde edilen çok sayıdaki çözüm kümesini daha az boyutta ya da kavramsal anlamlılığı ortaya çıkarmak için kullanılabilir (Sütçü Asar 2014: 74-75).

TBA'nın tanımından hareketle, ele alınan değişkenler arasında korelasyon yoksa, analizi uygulamak herhangi bir fayda sağlamayacaktır. Değişkenlerin birbiriyle ilişkisiz olması durumunda R korelasyon matrisi I birim matrise eşit ya da çok benzer olacaktır (Güneş 2007: 47).

TBA'nın gerekliliği için R korelasyon matrisine Bartlett Küresellik Testi uygulanır. Eğer R, I birim matrisine eşitse birimler p boyutlu uzayda bir küre oluşturacaklardır. Bu durumda TBA uygulamanın bir anlamı olmaz. Fakat eğer birimler elipsoid bir yapı oluşturuyorsa TBA uygulamak anlamlı ve gerekli olur.

Bartlett Küresellik (Sphericity) Testi'ne ait hipotezler şu biçimde ifade edilmiştir:

$$H_0: R = I$$

$$H_1: R \neq I$$

Test istatistiği ise

n: birim sayısı

p: değişken sayısı

R: korelasyon matrisi olmak üzere

$$-\left[\left(n - 1 - \frac{2p+5}{6} \right) \right] \ln|R| : \chi^2_{[p(p-1)/2]}$$

ile hesaplanır.

Test sonucunda H_0 reddedilirse, TBA uygulamanın anlamlı ve gerekli olduğu söylenebilir. Reddedilemezse analizin bir faydasının olmayacağı açıktır (Güneş 2007: 47-48).



İKİNCİ BÖLÜM

2.1. Temel Bileşenler Analizine Geometrik Yaklaşım

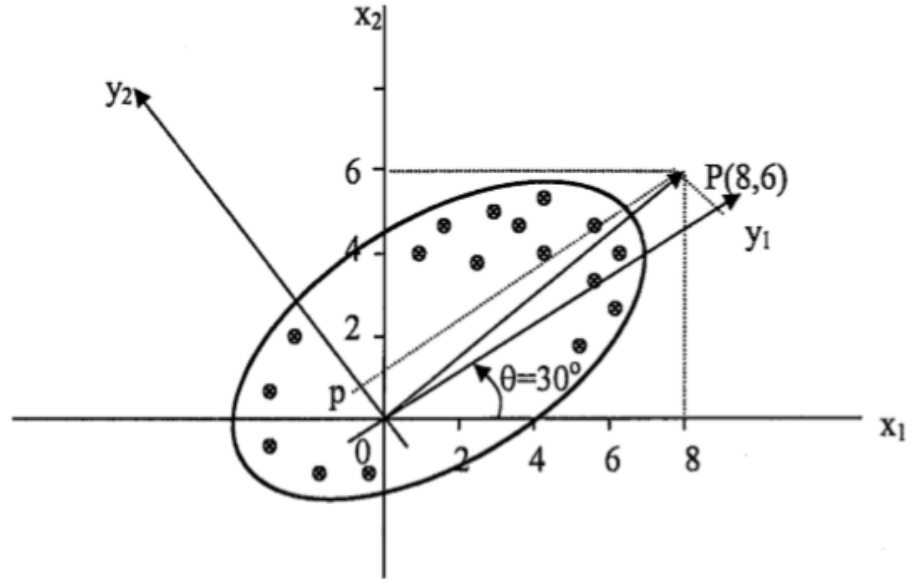
Geometrik olarak temel bileşenler analizi, değişken eksenlerinin varyans maksimizasyonu ölçütü altında, bir dönüştürme matrisi yardımı ile döndürülmesinden meydana gelen bir tekniktir.

Geometrik olarak X_1, X_2, \dots, X_p koordinat eksenlerini oluşturan p tane değişkenin ana bileşenlerinin her biri, yeni eksenleri ortaya çıkarması amacıyla döndürülmüş yeni bir koordinat sistemini göstermektedir. Böylece p adet değişken ve n adet gözlem, p boyutlu uzayda n adet noktayı belirleyecektir.

Dönüşüm matrisi C ile ifade edilirse, eksen döndürme işlemi,

$$Y=C'Z \quad (2.1)$$

biçiminde tanımlanır. Böylece, birbirleriyle ilişkili olan x_{ij} değerlerinden, dönüştürme sonucu birbirinden bağımsız y_{ij} değerleri elde edilir. Bu dönüşüm Şekil 2.1'de gösterilmiştir (Alkan 2008: 19).



Şekil 2.1. Temel Bileşenler Dönüşümünün İki Boyutlu Uzayda Gösterimi

Tablo 2.1 12 gözlem ve 2 değişkenden oluşan küçük bir veri kümesi sunmaktadır. Tabloda ayrıca ortalamaya göre düzeltilmiş veriler, SSCP, S(

kovaryans), R(korelasyon) matrisleri verilmektedir. Şekil 2.2 de ortalamaya göre düzeltilmiş verilerin iki boyutlu uzaydaki gösterimi verilmiştir. Tablo 2.1 den x_1 ve x_2 değişkenlerin varyanslarının sırasıyla 23.091 ve 21.091 olduğunu ve iki değişkenin toplam varyansının 44.182 (23.091+ 21.091) olduğunu görebiliyoruz. Ayrıca, x_1 ve x_2 korelasyon katsayısı 0.746 olarak bulunmuştur (Sharma1996 :59).

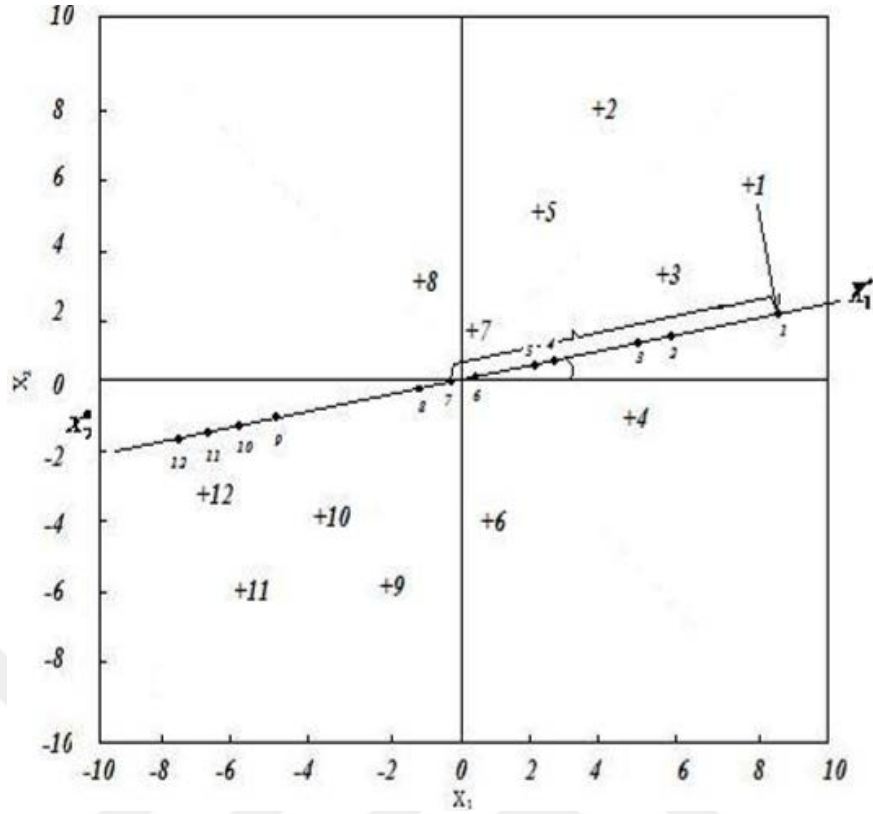
Tablo 2.1.Orijinal, Ortalamaya Göre Düzeltilmiş ve Standartlaştırılmış Veriler

Gözlem	x_1		x_2	
	Orijinal Değerler	Ortalamaya Göre Düzeltilmiş Değerler	Gözlem	Ortalamaya Göre Düzeltilmiş Değerler
1	16	8	8	5
2	12	4	10	7
3	13	5	6	3
4	11	3	2	-1
5	10	2	8	5
6	9	1	-1	-4
7	8	0	4	1
8	7	-1	6	3
9	5	-3	-3	-6
10	3	-5	-1	-4
11	2	-6	-3	-6
12	0	-8	0	-3
Ortalama	8	0	3	0
Varyans	23.091	23.091	21.091	21.091

$$SSCP = \begin{bmatrix} 254 & 181 \\ 181 & 232 \end{bmatrix}$$

$$S = \begin{bmatrix} 23.091 & 16.455 \\ 16.455 & 21.091 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} 1.000 & 0.746 \\ 0.746 & 1.000 \end{bmatrix}$$



Şekil 2.2. Ortalamaya Göre Düzeltilmiş Birimlerin Değerlerinin X_1^* Eksenindeki İz Düşümleri

Şekil 2.2'de gösterildiği gibi X_1^* , iki boyutlu uzayda X_1 eksenine θ derecelik bir açı yapan herhangi bir eksen olsun. Birim değerlerin X_1^* eksenindeki iz düşümleri X_1 eksenine göre birim değerlerin koordinatını verecektir. Yeni bir eksene göre bir noktanın koordinatı orijinal eksenlere göre o noktanın koordinatlarının doğrusal bir birleşimidir. Yani, yeni değişken X_1^* eksenine göre birim değerlerin koordinatı olan x_1^* birim değerleri $x_1^* = \cos\theta x_1 + \sin\theta x_2$ eşitliğiyle bulunmaktadır. X_1 ve X_2 eksenlerine göre birim değerlerin koordinatları x_1 ve x_2 'dir. Buradan da anlaşılacağı üzere orijinal değişkenlerin birleşimi olan x_1^* yeni bir değişken olarak kabul edilmektedir.

Mesela θ değeri 10° alınrsa, X_1^* eksenine göre birim değerlerin koordinatlarının bulunmasında kullanılan eşitlik aşağıdaki gibi yazılmaktadır.

$$x_1^* = 0,985 x_1 + 0,174 x_2$$

Tablo 3.2 ve Şekil 3.2'de bu koordinatlar gösterilmiştir. Örneğin, Şekil 2.2'de X_1^* eksenine göre ilk birim değerlerin koordinatı 8,747'dir. Birim X_1^* eksenini

üzerindeki izdüşümleri veya koordinatları yeni değişken için uygun değerler olarak incelenmektedir. Şöyle ki, ilk birim değer için yeni değişkenin değeri 8,747'dir. Tablo 2.2'de de x_1^* değişkeninin ortalaması ve varyansı verilmektedir. Tablodan görüleceği üzere yeni değişkenin ortalaması sıfır olup varyansı 28,659'dur. Yeni değişken veri setinde toplam varyansın %64,87'sini (28,659/44,182) açıklamaktadır. x_1^* yeni değişkeniyle hesaplanan varyansın, orjinal değişkenlerden herhangi biriyle hesaplanan varyanstan büyük olduğu görülmektedir (Sharma1996 :59-60).

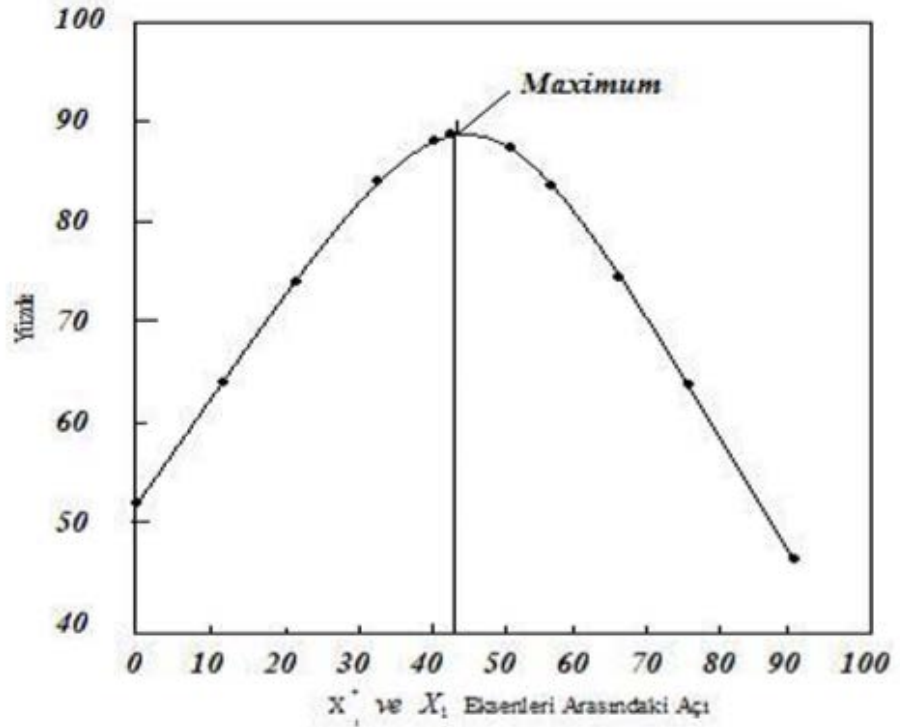
Tablo 2.2. Ortalamaya Göre Düzeltilmiş Veriler ve 10° lik Açıya Göre Yeni Değişken(x_1^*) Değerleri

Ortalamaya Göre Düzeltilmiş Değerler			
Birim	x_1	x_2	x_1^*
1	8	5	8.747
2	4	7	5.155
3	5	3	5.445
4	3	-1	2.781
5	2	5	2.838
6	1	-4	0.290
7	0	1	0.174
8	-1	3	-0.464
9	-3	-6	-3.996
10	-5	-4	-5.619
11	-6	-6	-6.951
12	-8	-3	-8.399
Ortalama	0.000	0.000	0.000
Varyans	23.091	21.091	28.659

X_1 ve X_1^* eksenleri arasındaki açı 10° yerine 20° olsa, x_1^* yeni değişkeni için farklı değerler bulunmaktadır. Tablo 2.3'te X_1 ve X_1^* eksenleri arasında farklı açılar alınması durumunda x_1^* değişkeniyle hesaplanan varyansların değişimi gösterilmektedir. Şekil 2.3'te de X_1 ve X_1^* eksenleri arasında farklı açılar olması durumunda x_1^* değişkeniyle hesaplanan varyans yüzdesindeki

değişimlergösterilmektedir. Tablo 2.3 ve Şekil 2.3'te görüleceği üzere, X_1 ve X_1^* eksenleri arasındaki açı artarsa x_1^* değişkeni tarafından açıklanan toplam varyans yüzdesindeki değişim maksimum değere ulaşana kadar artmaktadır. Belli bir maksimum değere ulaşıldıktan sonra x_1^* değişkeni tarafından açıklanan varyans azalmaya başlamaktadır. Şöyle ki, yeni değişken tarafından açıklanan varyansın maksimum olduğu, sadece tek bir açı vardır. Tablo 2.3'tede gösterildiği gibi bu eksen X_1 eksenine 43,261° lik açı yapar. Netice itibariyle x_1^* değişkeninin birim değerlerinin bulunmasında kullanılacak eşitlik aşağıdaki gibi yazılmaktadır(Sharma 1996: 60-61).

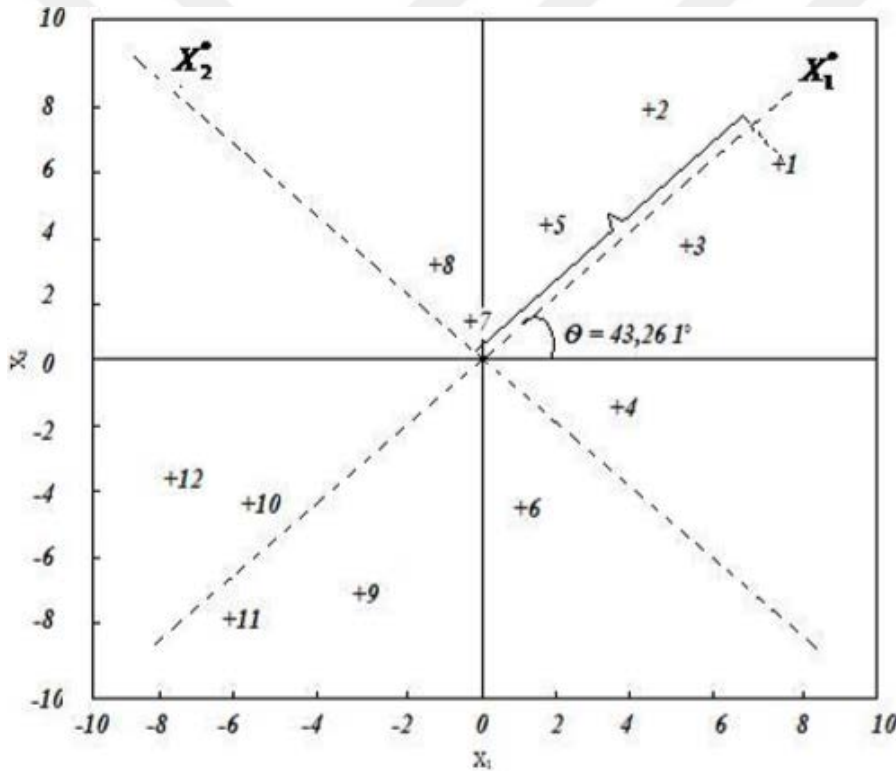
$$x_1^* = \text{Cos}43,261x_1 + \text{Sin}43,261x_2 = 0,728x_1 + 0,685x_2$$



Şekil 2.3. X_1^* ile Açıklanan Toplam Varyans Yüzdeleri

Tablo 2.3.Değişik Yeni Açılarla x_1^* Değişkeniyle Açıklanan Varyans Değişimi

Açı	Toplam Varyans	x_1^* Varyansı	Açıklanan Varyans
0	44.182	23.091	52.263
10	44.182	28.659	64.866
20	44.182	33.434	75.676
30	44.182	36.841	83.387
40	44.182	38.469	87.072
43.261	44.182	38.576	87.312
50	44.182	38.122	86.282
60	44.182	35.841	81.117
70	44.182	31.902	72.195
80	44.182	26.779	60.597
90	44.182	21.091	47.772



Şekil 2.4.Ortalamaya Göre Düzeltilmiş Veriler ve Yeni Eksenler Üzerindeki İzdüşümleri

Tablo 2.4'te, x_1^* değişkeni tarafından açıklanan varyansın maksimum olduğu 43,261° lik açı için yeni değişkenin birim değerleri, ortalaması, SS(kareler toplamı) ve varyansı gösterilmektedir. Bu durumda x_1^* yeni değişkeni, veri setinde toplam varyansın yaklaşık %87,31'ini(38,576/44,182) açıklamaktadır. Ancak x_1^* değişkeni

veri setinde toplam varyansın tamamını açıklayamamaktadır. Bu nedenle, uygun ikinci bir değişkenin x_1^* değişkeni tarafından açıklanamayan varyansın maksimumunu açıklaması amacıyla ikinci bir eksen tanımlanabilir. İkinci eksen, X_1^* eksenine dik olan X_2^* eksenini olsun. Böylece, X_1 ve X_1^* eksenleri arasındaki açı θ olursa, X_1^* ve X_2^* eksenleri arasındaki açı da θ olur. Bu durumda X_2^* eksenine göre birim değerlerin koordinatı olan x_2^* birim değerleri $x_2^* = -\sin \theta x_1 + \cos \theta x_2$ eşitliğiyle bulunmaktadır. $\theta = 43,261^\circ$ lik açı için x_2^* değişkeninin birim değerlerinin bulunmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmaktadır.

$$x_2^* = -0,685x_1 + 0,782x_2$$

Ayrıca Tablo 2.4'te, x_2^* değişkenin birim değerleri, ortalaması, SS (kareler toplamı), varyansı ve yeni değişkenlerin SSCP (simetrik çarpımları toplamı), S (kovaryans) ve R (korelasyon) matrisleri de gösterilmektedir (Sharma 1996: 62-63).

Tablo 2.4. Ortalamaya Göre Düzeltilmiş Veriler ve $43,261^\circ$ lik Açığa Göre x_1^* ve x_2^* Değişkenlerinin Birim Değerleri

Birim	Ortalamaya Göre Düzeltilmiş Değerler		Yeni Değişkenler	
	x_1	x_2	x_1^*	x_2^*
1	8	5	9.253	-1.841
2	4	7	7.710	2.356
3	5	3	5.697	-1.242
4	3	-1	1.499	-2.784
5	2	5	4.883	2.271
6	1	-4	-2.013	-3.598
7	0	1	0.685	0.728
8	-1	3	1.328	2.870
9	-3	-6	-6.297	-2.313
10	-5	-4	-6.382	0.514
11	-6	-6	-8.481	-0.257
12	-8	-3	-7.882	3.298
Ortalama	0.000	0.000	0.000	0.000
SS			424.334	61.666
Varyans	23.091	21.091	38.576	5.606

$$SSCP = \begin{bmatrix} 424.334 & 0.000 \\ 0.000 & 61.666 \end{bmatrix}$$

$$S = \begin{bmatrix} 38.576 & 0.000 \\ 0.000 & 5.606 \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} 1.000 & 0.000 \\ 0.000 & 1.000 \end{bmatrix}$$

Şekil 2.4 ve Tablo 2.4'ten aşağıdaki sonuçlar elde edilebilir(Sharma 1996: 62-64):

1- İki boyutlu uzaydaki noktaların veya birim değerlerin dönüştürülmesi analiz sonuçlarını etkilemez.

2- Orijinal eksenler üzerindeki noktaların izdüşümleri orijinal değişkenlerin değerlerini, yeni eksenler üzerindeki noktaların izdüşümleri ise yeni değişkenlerin değerlerini vermektedir. Yeni eksenlere veya değişkenlere temel bileşenler adı verilirken, yeni değişkenlerin değerlerine temel bileşen skorları adı verilmektedir.

3- Yeni değişkenlerin her biri orijinal değişkenlerin doğrusal bir birleşimi olup, ortalamaları sıfırdır.

4- Yeni değişkenlerin (x_1^* ve x_2^*) ve orijinal değişkenlerin (x_1 ve x_2) kareleri toplamı birbirine eşittir.

5- Yeni değişkenlerin (x_1^* ve x_2^*) ve orijinal değişkenlerin (x_1 ve x_2) toplam varyansları birbirine eşittir.

6- İki yeni değişken arasındaki korelasyon sıfırdır ve x_1^* ve x_2^* yeni değişkenleri birbirinden bağımsızdır(Sharma 1996: 62-64).

2.2 Temel Bileşenlerin Hesaplanması

TBA nin kullanımı veri setinde mümkün olduğu kadar varyansı korurken aynı zamanda değişkenlerin boyutlarını indirgemeye olanak sağlar. Bu indirgeme p sayıda değişkeni alarak birbirleriyle ilişkili olmayan Temel Bileşenleri üretmek için bu değişkenlerin kombinasyonlarını arama ile gerçekleştirilebilir. TBA en geniş varyansa sahip olan alt uzayı saklamak için optimal doğrusal dönüşüm olma özelliğine sahiptir. Diğer doğrusal dönüşüm tekniklerinden farklı olarak, TBA' de bir sabit temel vektörler seti bulunmaz. TBA nın temel vektörleri veri setine dayanmaktadır. Sık kullanılan bir teknik olan TBA kovaryans ya da korelasyon

matrislerinin bilinmeyen olan dönüşüm matrisinin hesaplanmasına dayanmaktadır. Aynı ölçü birimindeki verilerin TBA ile incelenmesinde kovaryans matrisi kullanılmaktadır. TBA yönteminde kullanılan temel kavramların açıklanması yararlı olacaktır (Çilli 2007: 16).

Varyans; bir veri içerisindeki yayılımın ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Aslında standart sapma ile özdeştir.

$$\text{Var}(X) = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

Eşitlikte, n: veri sayısı, X: i. verinin değerini ve \bar{X} : n adet verinin ortalamasını ifade etmektedir.

Kovaryans; Bir çok veri seti birden fazla boyut içermektedir. Kovaryans, iki değişken arasındaki bağımlılık hakkında bilgi verir. Çoğunlukla istatistiksel analizlerin amacı boyutlar arasında ilişki olup olmadığını göstermektir. Standart sapma ve varyans diğer boyutlardan ilişkisiz olarak sadece bir boyuttaki verinin ortalama değere göre dağılımıyla ilgili bilgi vermektedir. Kovaryans bir boyutun diğer boyutlara bağlı olarak nasıl bir değişim gösterdiğiyile ilgili bilgi veren bir ölçümdür. Kovaryans daima 2 boyut arasında hesaplanmaktadır. Kovaryans, varyans hesaplanmasındakine benzer bir eşitlik ile hesaplanmaktadır(Çilli 2007: 17).

$$\text{kov}(X, Y) = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{(n-1)}$$

Eşitlikte, n: veri sayısı, X: i. verinin değerini, \bar{X} : n adet verinin ortalamasını, Y: i. verinin değerini ve \bar{Y} : n adet verinin ortalamasını ifade etmektedir.

KovaryansMatrisi: Kovaryans matrisi daima 2 boyut arasında hesaplanmaktadır. Daha yüksek boyutlardaki veri setlerinde birden fazla kovaryans değeri hesaplanmaktadır. Üç boyutlu bir veri seti için $\text{kov}(p_{(1)}, p_{(2)})$, $\text{kov}(p_{(1)}, p_{(3)})$ ve $\text{kov}(p_{(2)}, p_{(3)})$ değerlerinin hesaplanması gereklidir. Genel anlatımla n boyutlu bir veri seti için $\frac{n!}{(n-1)! \cdot 2}$ değişik kovaryans değeri hesaplanmaktadır. Hesaplanan değerler kovaryans matrisinde (C) gösterilmesi matris hesaplamalarına kolaylık getirmektedir. Kovaryans matrisinin izi köşegenindeki elemanların toplamına eşittir. Kovaryans matrisinin izi genellikle “Toplam Varyans” olarak anılır(Çilli 2007: 17-18).

$$C^{3 \times 3} = \begin{bmatrix} kov(x, x) & kov(x, y) & kov(x, z) \\ kov(y, x) & kov(y, y) & kov(y, z) \\ kov(z, x) & kov(z, y) & kov(z, z) \end{bmatrix}$$

Temel bileşenler analizinde, p sayıda değişken oluşan bir veri matrisinden yine en çok p sayıda ana bileşen elde edilebilmektedir.

$$Y_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p \quad (2.2)$$

$$Y_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2p}X_p$$

:

$$Y_p = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + \dots + a_{pp}X_p$$

Burada Y_1, Y_2, \dots, Y_p sayıdaki temel bileşen ve a_{ij} , i. temel bileşen için j. değişkenin ağırlığını göstermektedir. Ana bileşen ağırlıkları (a_{ij}), bazı şartları sağlayacak şekilde hesaplanmaktadır:

1. Birinci temel bileşen en çok, diğer bileşenler ise gittikçe azalan miktarlarda toplam varyansa katkı sağlarlar.

$$2. a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{ip}^2 = 1 \quad (i=1,2,\dots, p) \quad (2.3)$$

$$3. a_{i1}^2 a_{j1}^2 + a_{i2}^2 a_{j2}^2 + \dots + a_{ip}^2 a_{jp}^2 = 0 \quad (\text{her } i \neq j \text{ için})$$

Görüldüğü gibi, ana bileşenler analizinde her bir bileşen analizdeki bütün bileşenlerin doğrusal bir fonksiyonu olarak hesaplanmaktadır. Türetilen temel bileşenler sırasıyla toplam varyansa maksimum katkı sağlarlar. İkinci koşula göre temel bileşen ağırlıkları kareleri toplamının bir olması gerekmektedir. Bu koşulun sağlanabilmesi için analizdeki tüm değişkenlerin varyanstan arındırılması gerekmektedir. Diğer bir anlatımla orijinal değişkenlerin temel bileşenler analizi öncesi standartlaştırılması gerekmektedir. Zorunlu olan üçüncü koşul yeni değişkenlerin ölçeğini belirlemek için kullanılmaktadır. Çünkü temel bileşen ağırlıklarının ölçeğini değiştirerek varyansı artırmak mümkündür (Alkan 2008: 28-29).

Cebirsel olarak, temel bileşenler analizi p adet rassal (tesadüfi) değişkenin (X_1, X_2, \dots, X_p) belirli doğrusal bileşenleridir. Daha öncede detaylı açıkladığımız gibi geometrik olarak da, bu doğrusal bileşenlerin orijinal sistemde koordinat eksenleri

olarak kabul edilen X_1, X_2, \dots, X_p rassal değişkenlerinin döndürülmesiyle elde edilen yeni bir koordinat sisteminin seçimini göstermektedir. Yeni eksenler kovaryans yapısının daha basit ve daha özet bir tanımını vermekte ve maksimum değişkenliği göstermektedir.

Görüleceği üzere, temel bileşenler yalnızca X_1, X_2, \dots, X_p rassal değişkenlerinin kovaryans matrisi Σ 'ya (veya korelasyon matrisi ρ) bağlıdır. Temel bileşenlerin gelişimi çok değişkenli normal varsayıma gerek duymaz. Diğer taraftan, çok değişkenli normal ana kütlede elde edilen temel bileşenler sabit yoğunluklu elipsoitlerde elverişli yorumlara sahiptirler. Bundan başka, anakütle çok değişkenli normal olduğu zaman örnek bileşimlerden çıkarsamalar yapılabilir (Johnson, Wichern 2002: 426-427).

Bir rassal vektörün $X' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$, özdeğerleri $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \lambda_p \geq 0$ olan varyans-kovaryans matrisi Σ olsun. Buna göre doğrusal bileşenler,

$$Y_1 = a_1'X = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p \quad (2.4)$$

$$Y_2 = a_2'X = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2p}X_p$$

...

$$Y_p = a_p'X = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + \dots + a_{pp}X_p$$

şeklinde ifade edilmektedir (Johnson, Wichern 2002: 427).

Matris formunda da

$$Y = a'X \quad (2.5)$$

şeklinde yazmak mümkündür. Amaç, X vektörünün doğrusal dönüşümü olan (2.4) rassal (tesadüfi) değişkenlerini $a'a=1$ kısıtlaması altında maksimum varyansa sahip olacak şekilde bulmaktır. Burada a 'nın her bir sütunu bir tek temel bileşen katsayılarını göstermektedir. (2.5) ifadesinin varyansı,

$$E(a'X)^2 = E(a'XX'a) = a'\Sigma a \quad (2.6)$$

olmak üzere, lagrange fonksiyonu,

$$\Phi(a, \lambda) = a' \Sigma a - \lambda(a'a - 1) = \sum_{i,j} a_i \sigma_{ij} a_j - \lambda(\sum_i a_i^2 - 1) \quad (2.7)$$

olsun. Burada λ lagrange çarpanı ve $a'a = 1$ 'dir. (2.7) eşitliğinden a' ya göre kısmi türevi alınıp sıfıra eşitlenirse,

$$\frac{\partial \Phi}{\partial a} = 2\Sigma a - 2\lambda a = 0 \quad (2.8)$$

sonucuna ulaşılır. Buradan,

$$(\Sigma - \lambda I)a = 0 \quad (2.9)$$

elde edilir. (2.9) denklemini $a'a = 1$ kısıtlaması altında $a = 0$ dan başka çözümün olabilmesi için,

$$|\Sigma - \lambda I| = 0 \quad (2.10)$$

olmalıdır. (2.10) eşitliği λ 'nın p . dereceden bir polinomudur. Dolayısıyla (2.10) ifadesinin p tane kökü vardır. Bu kökler $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \lambda_p \geq 0$ olsun.

Σ matrisi pozitif ve simetrik olmasından olayı elde edilecek değerlerin hepsi de gerçekteğerler olacaktır. p tane özdeğer kullanılarak her birine karşı gelen p tane özvektör elde edilir. (2.10) ifadesini soldan a' ile çarparsak,

$$a' \Sigma a = \lambda a' a = \lambda \quad (2.11)$$

ifadesini elde ederiz. Buradan $Y_1 = a'_1 X$ ifadesinin varyansı λ_1 olur. Böylece maksimum varyans için λ_1 kökünü kullanacağız. $a_1, (\Sigma - \lambda_1 I)a = 0$ 'ın λ_1 'e karşılık gelen normalleştirilmiş bir çözümü olduğundan $Y_1 = a'_1 X$ maksimum varyanslı doğrusal bir bileşen olur(Alkan 2008:30-31).

Şimdi, Y_1 ile ilişkisiz bütün doğrusal bileşenler arasında maksimum varyansa sahip $a'X$, değişkenine bakılacak olursa, korelasyonun olmaması halinde,

$$0 = E[(a'X) (Y_1)] \quad (2.12)$$

$$0 = E(a'XX' a_1) = a_1' \Sigma a_1$$

$$= \lambda_1 a'_1 a_1 = 0$$

ile ifade edilir. Böylece, hem istatistiksel anlamda ilişki olmadığından hem de geometrik anlamda iç bileşke vektörleri a ve a_1 sıfır olduğundan $a'X$ ve Y_1 diktir

(ortogonal). Yani $\Sigma \neq 0$ ise $\lambda_1 \neq 0$ olur ve $\lambda_1 \neq 0$ olduğunda $a'a_1 = 0$ olursa $\lambda_1 a'a_1 = 0$ olmaktadır.

λ ve t_1 lagrange çarpanları olmak üzere,

$$\Phi_2 = (a, \lambda, t_1) = a'\Sigma a - \lambda(a'a - 1) - 2t_1 a'\Sigma a_1 \quad (2.13)$$

ifadesini maksimum yapmak için a' 'ya göre kısmi türev alınıp sıfıra eşitlenirse

$$\frac{\partial \Phi_2}{\partial a} = 2\Sigma a - 2\lambda a - 2t_1 \Sigma a_1 = 0 \quad (2.14)$$

olmaktadır. (2.14) ifadesi soldan a' ile çarparsak, (2.12) den

$$\begin{aligned} 2a_1 \Sigma a - 2\lambda a'_1 a - 2t_1 a'_1 \Sigma a_1 &= 0 \\ &= 2t_1 \lambda_1 \end{aligned} \quad (2.15)$$

sonucuna ulaşılır. Bu yüzden $t_1 = 0$ ve a (2.9) ifadesini sağlamalı ve λ da (2.10) eşitliğini sağlamalı. $\lambda_2, (\Sigma - \lambda_2 I)a = 0$ ve $a'a = 1$ ve (2.12) eşitliğini sağlayan bir a vektörü var olacak şekilde $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ lerin en büyüğü olsun ve bu vektöre de a_2 diyelim. Buna karşılık gelen doğrusal bileşen $Y_2 = a'_2 X$ olacaktır.

Bu şekilde devam edildiğinde $(r+1)$. adımda Y_1, Y_2, \dots, Y_r ile ilişkisiz bütün $a' X$ doğrusal bileşenleri arasında maksimum varyansa sahip olacak şekilde a vektörü bulmak istiyoruz(Alkan 2008:30-32).

$$E(a'XY_i) = E(a'XX' a_i) = 0 \quad (2.16)$$

$$= a'\Sigma a_i = \lambda_i a'a_i, \quad i = 1, 2, \dots, r.$$

olacak şekilde λ ve t_1, t_2, \dots, t_r lagrange çarpanları olmak üzere,

$$\Phi_{r+1}(a, \lambda, t_1, \dots, t_p) = a'\Sigma a - \lambda(a'a - 1) - 2 \sum_{i=1}^r t_i a'\Sigma a_i \quad (2.17)$$

şeklindedir. Y_i temel bileşenini maksimum yapmak istediğimizden ifadesini a' 'ya göre kısmi türevi alınıp sıfıra eşitlenirse,

$$\frac{\partial \Phi_{(p+1)}}{\partial a} = 2\Sigma a - 2\lambda a - 2 \sum_{i=1}^r t_i \Sigma a_i = 0 \quad (2.18)$$

olur. (2.18) eşitliğini soldan a'_i ile çarparsak,

$$2a'_i \Sigma a - 2\lambda a'_i a - 2t_i a'_i \Sigma a_i = 0 \quad (2.19)$$

elde ederiz. $\lambda_i \neq 0$ ise $-2t_i\lambda_i = 0$ ve $t_i = 0$ olur. Eğer $\lambda_i = 0$ ise $\Sigma a_i = \lambda_i a_i = 0$ ve (2.19) eşitliğindeki toplamda i. terim biter. Böylece a, (2.9) eşitliğini ve λ da (2.10) eşitliğini sağlamalıdır. İşlemleri bu şekilde devam ettirdiğimizde (r+1). adımda λ_{r+1} ,

$$(\Sigma - \lambda_{r+1}I)a = 0 \quad , a'a = 1 \text{ ve} \quad (2.20)$$

$$E(a'XY_i) = E(a'XX'a_i) = 0$$

eşitliğini sağlayan bir a vektörü olacak şekilde $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ en büyüğü olsun. Bu vektörü a_{r+1} ile ve buna karşı gelen doğrusal bileşeni $Y_{r+1} = a_{r+1}X$ ile gösterelim. $\lambda_{r+1} = 0$ ve $\lambda_i = 0$ ise $a'_i \Sigma a_{r+1} = 0$ olmasını gerektirmemektedir. a_{r+1} sıfır olan λ_i li a_i ve a_{r+1} in doğrusal bir bileşeni olarak kabul edilebilir. Bu şekilde alınana a_{r+1} tüm a_i lerle diktir. Bu yöntem a'a = 0 ve (2.9) eşitliğini sağlayan bir a vektörü bulunamayacağı adıma kadar devam ettirilir(Alkan 2008: 30-33).

2.3. Temel Bileşenlerin Varyans - Kovaryans Matrisinden Elde Edilmesi

$$E(a'X)^2 = E(a'XX'a) = a'\Sigma a \quad (2.21)$$

ifadesinden faydalanarak

i. inci doğrusal bileşenin varyans-kovaryans matrisi

$$\text{Var}(Y_i) = a'_i \Sigma a_i \quad i = 1, 2, \dots, p \quad (2.22)$$

i. inci ve k. inci değişkenler arasındaki kovaryans matrisi

$$\text{Cov}(Y_i, Y_k) = a'_i \Sigma a_k \quad i, k = 1, 2, \dots, p \quad (2.23)$$

Eşitlikleriyazılır. Temel bileşenler varyansları olabildiğince büyük olan ve aralarında korelasyon bulunmayan Y_1, Y_2, \dots, Y_p doğrusal bileşenleridir.

Birinci temel bileşen maksimum varyansa sahip doğrusal bileşendir. Yani, birinci temel bileşen $\text{Var}(Y_1) = a'_1 \Sigma a_1$ değerini maksimum yapar. $\text{Var}(Y_1) = a'_1 \Sigma a_1$ değerinin a_1 gibi herhangi bir sabitle çarpılması sonucu artırılabilmesi mümkündür. Bu belirsizliği ortadan kaldırmak amacıyla, birim uzunlukta katsayılar vektörü ile kısıtlamak uygundur. Bu kısıtlar aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır(Johnson, Wichern 2002: 427).

Birinci temel bileşen: $a'_1 a_1 = 1$ (a_1 vektörünün elemanlarının kareleri toplamı 1 olmalı) kısıtına bağlı olarak $\text{Var}(a'_1 X)$ ' i maksimum yapan $a'_1 X$ doğrusal bileşenidir.

İkinci temel bileşen: $a'_2 a_2 = 1$ ve $\text{Cov}(a'_1 X, a'_2 X) = 0$ kısıtlarına bağlı olarak $a'_2 X$ doğrusal bileşenidir.

i. inci adımda,

i. inci temel bileşen: $a'_i a_i = 1$ ve $k < i$ için $\text{Cov}(a'_i X, a'_k X) = 0$ kısıtlarına bağlı olarak $\text{Var}(a'_i X)$ ' i maksimum yapan $a'_i X$ doğrusal bileşenidir (Johnson, Wichern 2002: 427).

$X' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$ olarak verilen bir rassal vektörle ilişkili olan varyanskovaryansmatrisi Σ olsun. $\lambda_1 \geq \lambda_2 \dots \geq \lambda_p \geq 0$ olacak şekilde, Σ 'nin özdeğer-özvektör çiftleri $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_p, e_p)$ olsun. Buna göre i. temel bileşen,

$$Y_i = e'_i X = e'_i X_1 + e'_i X_2 + \dots + e'_{ip} X_p \quad i=1,2,3,\dots,p \quad (2.24)$$

biçiminde verilir. Böylece,

$$\text{Var}(Y_i) = e'_i \Sigma e'_i = \lambda_i \quad i = 1,2,\dots,p \quad (2.25)$$

$$\text{cov}(Y_i, Y_k) = e'_i \Sigma e'_k \quad i \neq k \quad (2.26)$$

eşitlikleri oluşturulur. Eğer bazı λ_i değerleri eşitse, karşılık gelen katsayıları vektörü e_i lerin seçimi Y_i den dolayı tek değildir.

Σ yarı pozitif tanımlı bir matris ve $\lambda_1 \geq \lambda_2 \dots \geq \lambda_p \geq 0$ ler bu matrisin öz değerleri ve e_1, e_2, \dots, e_p lerde öz vektörleri olmak üzere,

$$\max_{a \neq 0} \frac{a' \Sigma a}{a' a} = \lambda_1 = e'_1 \Sigma e_1 \quad (2.27)$$

Fakat öz vektörlerin normalleştirilmesinden dolayı $e'_1 e_1 = 1$ dir. Böylece,

$$\max_{a \neq 0} \frac{a' \Sigma a}{a' a} = \lambda_1 = \frac{e'_1 \Sigma e_1}{e'_1 e_1} = e'_1 \Sigma e_1 = \text{var}(Y_1) \quad (2.28)$$

olur. Aynı şekilde,

$$\max_{a \perp e_1, e_2, \dots, e_k} \frac{a' \Sigma a}{a' a} = \lambda_{k+1} \quad k = 1, 2, \dots, p-1 \quad (2.29)$$

$a = e_{k+1}$ seçilirse ve $e_{k+1}e_k = 0$ olmak üzere

$$\frac{e'_{k+1}\Sigma e_{k+1}}{e'_{k+1}e_{k+1}} = e'_{k+1}\Sigma e_{k+1} = \text{var}(Y_{k+1}) \quad (2.30)$$

sonucuna ulaşılır.

$e'_{k-1}(\Sigma e_{k+1}) = \lambda_{k+1}e'_{k+1}e_{k+1} = \lambda_{k+1}$ olmasından dolayı $\text{var}(Y_{k-1}) = \lambda_{k+1}$ dir. Burada e_1 nin e_k ya dik olduğunu söyleyebiliriz. Yani $i \neq k$ olmak üzere $e_i e_k = 0$ dir. e_1 nin e_k ya dik olması $\text{cov}(Y_i, Y_k) = 0$ sonucunu verir(Johnson, Wichern 2002: 428).

Eğer bütün özdeğerler birbirinden farklı ise, Σ 'nin özvektörleri birbirine diktir. Şayet özdeğerler birbirinden farklı değilse, tüm özdeğerlere karşı gelen özvektörler birbirlerine dik seçilebilir. Bu yüzden herhangi iki e_i ve e_k özvektörleri için $e_i e_k = 0$, $i \neq k$ eşitliğini verir.

$\Sigma e_k = \lambda_k e_k$ olduğundan eşitliğin her iki tarafını e'_i ile soldan çarparsak,

$$\text{cov}(Y_i, Y_k) = e'_i \Sigma e_k = e'_i \lambda_k e_k = \lambda_k e'_i e_k = 0 \quad i \neq k \quad (2.31)$$

eşitliğini elde ederiz.

Buradan iki sonuca varabiliriz;

Temel bileşenlerin aralarında korelasyon yoktur.

Varyanslar Σ 'nin özdeğerlerine eşittir.(Johnson, Wichern 2002: 428).

$X' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$ biçiminde verilen bir rassal vektörün varyans-kovaryans matrisi Σ , özdeğer-özvektör çiftleri $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_p, e_p)$ şeklinde ve $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, olarak verilsin.

Buna göre temel bileşenler,

$$Y_1 = e'_1 X, \quad Y_2 = e'_2 X, \quad \dots, \quad Y_p = e'_p X \quad (2.32)$$

şeklinde ifade edilir. Böylece,

$$\sigma_{11}\sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp} = \sum_{i=1}^p \text{Var}(X_i) = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p = \sum_{i=1}^p \text{Var}(Y_i) \quad (2.33)$$

eşitliği geçerlidir.

$A = \{a_{ij}\}$, $k \times k$ boyutunda olmak üzere, A matrisinin iz'i ($\text{tr}(A)$) köşegen elemanlarının toplamına eşittir.

$$\text{iz}(A) = \text{tr}(A) = \sum_{i=1}^k a_{i1} \quad (2.34)$$

eşitliğinden

$$\sigma_{11}\sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp} = \text{tr}(\Sigma) \quad (2.35)$$

yazılabilir.

$$A = \sum_{i=1}^k \lambda_i e_i e_i' = P \Lambda P' \quad \text{ve } A = \Sigma$$

$$\Sigma = P \Lambda P' \quad (2.36)$$

yazılabilir. Eşitlikteki Λ özdeğerlerin köşegen matrisi, $P = [e_1, e_2, \dots, e_p]$ ve $P P' = P' P = I$ dir.

$\text{tr}(AB) = \text{tr}(BA)$ özelliğinden faydalanarak,

$$\text{tr}(\Sigma) = \text{tr}(P \Lambda P')$$

$$\text{tr}(\Lambda P P')$$

$$= \text{tr}(\Lambda)$$

$$= \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p \quad (2.37)$$

sonucuna ulaşırız. Böylece

$$\sum_{i=1}^p \text{Var}(X_i) = \text{tr}(\Sigma) = \text{tr}(\Lambda) = \sum_{i=1}^p \text{Var}(Y_i) \quad (2.38)$$

eşitliğini yazabiliriz. Bu eşitliklerden sonra,

$$\text{Toplam Anakütle Varyansı} = \sigma_{11}\sigma_{22}, \dots, \sigma_{pp}$$

$$= \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p \quad (2.39)$$

biçiminde belirtilir. Sonuç olarak, k . temel bileşen tarafından açıklanabilen kısmın toplam varyansa oranı;

$$\left(\frac{k. \text{temel bileşenin}}{\text{toplam varyansa oranı}} \right) = \frac{\lambda_k}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p} \quad k = 1, 2, \dots, p \quad (2.40)$$

biçiminde ifade edilir.

Eğer toplam anakütle varyansının (%80 ve %90 gibi) büyük bir çoğunluğu, p'nin büyük olması durumunda birinci, ikinci veya üçüncü temel bileşen tarafından açıklanabiliyorsa bu temel bileşenler çok fazla bilgi kaybı olmaksızın orijinal p değişkenlerinin yerini alabilir.

Ayrıca katsayılar vektörü $e'_i = [e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{ik}, \dots, e_{ip}]$ nin her bir bileşeni de incelenmelidir. e_{ik} nin büyüklüğü diğer değişkenlere bakmaksızın i. temel bileşene göre k. temel bileşenin önemini belirlemektedir. Özellikle e_{ik} , Y_i ve X_k arasındaki korelasyon katsayısı ile orantılıdır (Johnson, Wichern 2002: 428).

$Y_1 = e'_1 X$, $Y_2 = e'_2 X$, ..., $Y_p = e'_p X$ ifadeleri varyans-kovaryans matrisinden (Σ) elde edilen temel bileşenleri gösteriyorsa,

$$\rho_{Y_i, X_k} = \frac{e_{ik} \sqrt{\lambda_i}}{\sqrt{\sigma_{kk}}}, k = 1, 2, \dots, p \quad (2.41)$$

eşitliği Y_i temel bileşenleri ile X_k değişkenleri arasındaki korelasyon katsayısını göstermektedir.

$a'_k = [0, \dots, 0, 1, 0, \dots, 0]$ olmak üzere,

$$X_k = a'_k X \text{ ve } \text{Cov}(X_k, Y_i) = \text{Cov}(a'_k X, e'_i X) = a'_k \Sigma e_i \quad (2.42)$$

şeklindedir. $\Sigma e_i = \lambda_i e_i$ olduğu için,

$$\text{Cov}(X_k, Y_i) = a'_k \lambda_i e_i \quad (2.43)$$

olmaktadır. O halde

$$\text{Var}(Y_i) = \lambda_i \text{ ve } \text{Var}(X_k) = \sigma_{kk}$$

olmasından dolayı,

$$\begin{aligned} \rho_{Y_i, X_k} &= \frac{\text{cov}(Y_i, X_k)}{\sqrt{\text{var}(Y_i)} \sqrt{\text{var}(X_k)}} \\ &= \frac{\lambda_i e_{ik}}{\sqrt{\lambda_i} \sqrt{\sigma_{kk}}} = \frac{e_{ik} \sqrt{\lambda_i}}{\sqrt{\sigma_{kk}}}, k = 1, 2, \dots, p \quad (2.44) \end{aligned}$$

sonucuna ulaşılır (Johnson, Wichern 2002: 429).

Temel bileşenler ile değişkenler arasındaki korelasyonlar çoğu kez temel bileşenlerin yorumlanmasına yardımcı olmalarına rağmen, onlar yalnızca Y temel

bileşenine tek değişken X'in katkısını ölçerler. Yani, başka X değişkenlerinin olması halinde bunların Y temel bileşenindeki önemi gösterilmez. Bundan dolayı, bazı istatistikçiler, bileşenlerin yorumlanmasında korelasyonlardan ziyade yalnızca eik katsayılarının kullanılmasını önermektedirler. Katsayılar ve korelasyonlar verilen bir bileşen için değişkenlerin önemini ölçerek farklı dizilimlere yol açmasına rağmen, çoğu kez bu durum fark edilmeyecek seviyededir. Uygulamada büyük katsayılara sahip değişkenlerde nispeten büyük korelasyonlara sahip olma eğilimi vardır. Bundan dolayı, iki ölçümün önemi; birinci çok değişkenli ve ikinci çok değişkenli, sıklıkla benzer sonuçlar vermektedir. Genelde hem katsayılar hem de korelasyonların temel bileşenlerin yorumlanmasında yardımcı olmak için incelenebilmektedir(Johnson, Wichern 2002: 429-430).

2.4. Standartlaştırılmış Değişkenlerden Temel Bileşenlerin Elde Edilmesi

Standartlaştırma metotlarından yaygın olarak kullanılanı, her bir değişkeni, o değişkenin standart sapmasına bölmektir. Bu işlem varyansları birleştirerek küçültür ve dağılım matrisi yerine korelasyon matrisinde işlem yapmayı gerektirir(Koçak 1998: 56).

Standartlaştırılmış değişkenler için temel bileşenlerin bulunması (Johnson, Wichern 2002: 432):

$$Z_1 = \frac{(X_1 - \mu_1)}{\sqrt{\sigma_{11}}} \quad (2.45)$$

$$Z_2 = \frac{(X_2 - \mu_2)}{\sqrt{\sigma_{22}}}$$

::

$$Z_P = \frac{(X_P - \mu_P)}{\sqrt{\sigma_{PP}}}$$

Şeklinde gösterilir.

Matris notasyonu ile ise,

$$Z = (V^{1/2})^{-1}(X - \mu) \quad (2.46)$$

şeklinde gösterilmektedir. Burada, köşegen standart sapma matrisi $V^{1/2}$,

$$V^{1/2} = \begin{bmatrix} \sqrt{\sigma_{11}} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sqrt{\sigma_{22}} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sqrt{\sigma_{pp}} \end{bmatrix}$$

biçiminde tanımlanmıştır. Açıkça, $E(Z) = 0$ ve;

$$\text{Cov}(Z) = (V^{1/2})^{-1}\Sigma(V^{1/2})^{-1} = \rho \quad (2.47)$$

eşitliği elde edilir.

Z 'nin temel bileşenleri X 'in korelasyon matrisi ρ 'nin özvektörlerinden elde edilebilir. Y_i , i . temel bileşen ve (λ_i, e_i) , ρ ve Σ 'den elde edilen özdeğer-özvektör çiftidir. ρ ve Σ 'den elde edilen özdeğer-özvektör çiftleri farklı sonuçlar verecektir.

Standartlaştırılmış değişkenlerin $Z' = [Z_1, Z_2, \dots, Z_p]$, $\text{Cov}(Z) = \rho$ olacak şekilde i . temel bileşeni,

$$Y_i = e_i'Z = e_i'(V^{1/2})^{-1}(X - \mu) \quad i = 1, 2, \dots, p \quad (2.48) \text{ biçiminde gösterilir.}$$

Bundan başka,

$$\sum_{i=1}^p \text{Var}(Y_i) = \sum_{i=1}^p \text{Var}(Z_i) = \rho$$

$$\rho_{Y_i, Z_k} = e_{ik} \sqrt{\lambda_i}, \quad k = 1, 2, \dots, p \quad (2.49) \text{ eşitlikleri bulunur.}$$

Aynı şekilde $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$ olmak üzere (λ_1, e_1) , $(\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_p, e_p)$ çiftleri ρ 'nin özdeğer-özvektör çiftleridir.

3.49 eşitliğinde standartlaştırılmış değişkenlerin oluşturduğu anakütlenin varyansının olduğu görülmektedir ve ρ , ρ matrisinin köşegen elemanları toplamına eşittir. Bu durumda Z 'nin k . temel bileşeninin anakütle varyansına oranı,

$$\left(\begin{array}{l} k. \text{ temel bileşenin anakütle} \\ \text{varyansına oranı} \end{array} \right) = \frac{\lambda_k}{p} \quad k = 1, 2, \dots, p \quad (2.50)$$

biçiminde ifade edilmektedir. Buradaki λ_k değerleri ρ matrisinin özdeğerleridir(Johnson, Wichern 2002: 432-433).

2.5. Temel Bileşenlerin Seçimi ve Sayının Belirlenmesi

Ana bileşenler hesaplanırken özdeğerler bulunduğundan sonra önemli özdeğer sayısını belirlemek oldukça önemlidir. Bu amaçla doğrultusunda birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden biri, standartlaştırılmış veri matrislerinin kullanılması durumunda birden büyük özdeğerlerin sayısı m sayısını vermektedir veya hemen hemen aynı sonucu veren $\sum_{j=1}^m \frac{\lambda_j}{p} \geq \frac{2}{3}$ şartının sağlandığı en küçük m değeri önemli ana bileşenlerin sayısı olarak alınmaktadır. Ayrıca başka bir yöntem, Anderson tarafından geliştirilen genel olabilirlik oranıdır (Koçak 1998: 26).

$$(n-1) \sum_{j=m+1}^{m+g} \log \lambda_j + (n-1)g \log \frac{\sum_{j=m+1}^{m+g} \lambda_j}{g} \sim \chi_{\frac{g}{2}(g+1)-1}^2 \quad (2.51)$$

değişken sayısının fazla olması halinde kullanılan yöntemde;

$$H_0: \lambda_{m+1} \dots \dots \dots = \lambda_{m+g} = \lambda_p$$

$$H_A: \lambda_{m+1} \neq \lambda_{m+1} \quad i \neq 1 = 1,2,3,\dots,g \quad (2.52)$$

Hipotezlerinden yararlanılmaktadır. Burada m önemli olarak alınan ana bileşen sayısını, g ise ihmal edilen boyut sayısını göstermektedir. m ile g toplamı p ye eşittir. Ayrıca varyansların testine ilişkin geliştirilmiş olan bazı testlerde bu amaçla kullanılmaktadır.

Bunlardan bir tanesi de, aynı özdeğerlerin geometrik ortalaması olmak üzere,

$$2 \log \lambda = \left(n - \frac{2p+11}{6} \right) (p-m) \log \frac{a_0}{g_0} \sim X_{(p-m+2)(p-m-1)/2}^2 \quad (2.53)$$

Veya

$$-2 \log \lambda = (n-1)(p-m) \log \frac{a_0}{g_0} \sim X_{(p-m+2)(p-m-1)/2}^2 \quad (2.54)$$

şeklindedir.

2.53 2.54 nolu denklemlerle verilen testlerde, test istatistik değerinin ki-kare tablo değerinden büyük çıkması halinde H_0 hipotezi reddedilir ve m sayısı bir artırılarak H_0 hipotezi kabul edilene dek işleme devam edilmektedir.

2.53 2.54 eşitliklerindeki a_0 ihmal edilebileceği düşünülen öz değerlerin aritmetik ortalaması, g_0 ise aynı özdeğerlerin geometrik ortalamasıdır.

$$R = P\Lambda P^t = \sum_{j=1}^p \lambda_j e_j e_j^t = \Sigma_1 + \Sigma_2 + \dots + \Sigma_p \quad (2.55)$$

bağıntısını ele alalım. Buradaki her Σ_j , matrisinin bir parçasıdır. Öyle ki Σ_j parçası j. ana bileşenin katkısını göstermektedir. Dolayısıyla dönüştürülmüş verilerin değişkenlerini gösteren y_j 'lerden ilk m tanesi seçilecek olursa, bağıntıdan dolayı ilk m tane Σ_i parçası seçilmiş olur. Bunlardan,

$$\Sigma_h = \Sigma_1 + \Sigma_2 \dots \dots \Sigma_m = \sum_{i=1}^m \Sigma_i$$

$$\Sigma_g = \Sigma_{m+1} + \dots \Sigma_p = \Sigma - \Sigma_h \quad (2.56)$$

biçiminde tamamlanan alt matrislerden Σ_h alt matrisine “yeniden bulunan korelasyon matrisi” veya “hipotez için bulunan matris” adı verilir. Σ_g ise kullanılmayan ana bileşenlere karşılık gelen kalıntı matrisidir.

Σ matrisinin tüm parçalarının bilinmesi halinde m sayısını belirlemek problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Önemli ana bileşen sayısı m'nin belirlenmesinde Σ_h matrisinin Σ 'ye yakın, Σ_g matrisinin elemanları sıfır (sıfır matrisi) olan bir matrise eşit olması kuramından yola çıkılmalıdır. Gerçek uygulamalarda bu durumla karşılaşmak mümkün olmayan bir durum gibidir. Bu nedenle Σ_g matrisinin elemanları ortalamalarının test edilmesinde Barlett tarafından geliştirilen bir metot kullanılmaktadır.

Küçük örneklem için kullanışlı olan bu testte hipotezler;

$$H_0: |\Sigma_g| = 0 \text{ veya } H_0: \lambda_{m+1} = \dots \lambda_{m+g} = \lambda_p$$

$$H_1: |\Sigma_g| \neq 0 \quad (2.57)$$

Şeklinde kurulmaktadır. Bu hipotezde kullanılan test istatistiği ise,

$$U_g = \frac{|R|(g)^g}{(\prod_{j=1}^m \lambda_j)(p - \sum_{j=1}^m \lambda_j)^g} \quad (2.58)$$

İken

$$-\left[(n-1) - \frac{1}{6}(2p+5) - \frac{2}{3}m\right] \log U_g \sim X_{\frac{g}{2}(g+1)-1}^2 \quad (2.59)$$

şeklinde verilmektedir. Bu test istatistiği ki-kare değeri ile karşılaştırılır ve H_0 hipotezi reddedilmişse m değeri bir artırılarak H_0 hipotezi kabul edilene dek işleme devam edilir.

Bunlardan başka ana bileşen sayısını belirlenmesinde bazı grafik yöntemlerinden de faydalanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi Cattell tarafından geliştirilen, öz değerlerin çizimi, serpilme diyagramı (screegraph) yöntemidir. Bu yöntemde varyans açıklama oranındaki hızlı düşüş tespit edilerek temel bileşen sayısına karar verilmektedir(Koçak 1998: 26-30). Bu yöntemde özdeğerler büyüklük sırasına göre çizgi grafiği şeklinde gösterilir. Grafik elde edildikten sonra grafiğin eğiminin aniden azaldığı ya da sabitleştiği noktaya kadar olan özdeğer sayısı temel bileşen sayısını belirler(Güneş 2007: 50).

2.6. Analizde Örneklem Büyüklüğünün Yeterliliği

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliliği ölçütü, gözlenen korelasyon katsayıları büyüklüğü ile kısmi korelasyon katsayılarının büyüklüğünü karşılaştıran bir indekstir. Bütün eşleştirilmiş değişkenlerin kısmi korelasyon katsayılarının karelerinin toplamı, korelasyon katsayılarının karelerinin toplamından küçük ise KMO ölçütü 1'e yaklaşır. Eşleştirilmiş değişkenlerin korelasyonları, diğer değişkenler tarafından açıklanamadığından, küçük KMO değerleri, değişkenlerin temel bileşenler analizinin yapılmasının iyi bir fikir olmadığını gösterir. KMO ölçütü 0.90-1.00 olması durumunda mükemmel, 0.80-0.89 arasında ise çok iyi, 0.70-0.79 arasında olması halinde iyi, 0.60-0.69 arasında olduğu durumda orta, 0.50-0.59 arasında ise zayıf ve 0.50'nin altında olduğunda kabul edilemezdir (Alkan 2008: 44).

Kısmi korelasyon katsayıları değişkenler arasındaki ilişkinin gücünü gösterir. Eğer diğer değişkenlerin doğrusal etkisinin ortadan kalkması durumunda, iki değişken arasındaki kısmi korelasyon katsayısı küçük ise, değişkenlerin ortak faktörlere sahip olduğu belirtilebilir. Kısmi korelasyon katsayılarının negatifi anti-imaj korelasyon (anti imagecorrelation) olarak bilinir.

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) tüm soru grubunun genel olarak analize uygunluğunu ölçerken MSA (Measures of Sampling Adequacy) değeri ayrı ayrı her bir değişkenin analize uygunluğunu ölçmektedir. MSA değerlerinin yorumu KMO değerlerinin yorumları ile aynıdır(Alkan 2008:44-45).

Aşağıda temel bileşenlerin hesaplamalarına yönelik bir örnek verilmiştir(Özdamar 2010: 207).

İki değişken içeren X veri matrisi aşağıdaki gibi olsun.

$$X = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 2 & 3 & 4 & 5 & 4 & 3 & 4 & 5 \\ 8 & 9 & 6 & 7 & 8 & 9 & 8 & 7 & 9 & 10 \end{bmatrix}$$

$$X_1 = [4 \ 5 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 4 \ 3 \ 4 \ 5]$$

$$X_2 = [8 \ 9 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9 \ 8 \ 7 \ 9 \ 10]$$

Tablo 2.5. KKTÇ Matrisi İçin Gerekli Değerlerin Hesaplanması

	x_1	x_2	x_1^2	x_2^2	x_1x_2
	4	8	16	64	32
	5	9	25	81	45
	2	6	4	36	12
	3	7	9	49	21
	4	8	16	64	32
	5	9	25	81	45
	4	8	16	64	32
	3	7	9	49	21
	4	9	16	81	36
	5	10	25	100	50
Toplam	39	81	161	669	326

Kareler ve çarpaz çarpımlar matrisi aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$KT_{x_i x_i} = S_{ii} = \sum_{i=1}^n x_i^2 - [(\sum x_i)^2/n]$$

$$ÇÇT_{x_i x_j} = S_{ij} = \sum_{i,j=1}^n x_i x_j - [(\sum x_i)(\sum x_j)/n]$$

$$S_{11} = 161 - (39)^2/10 = 8,9$$

$$S_{22} = 669 - (81)^2/10 = 12,9$$

$$S_{12} = 326 - \frac{(39)(81)}{10} = 10,1$$

$$K\check{C}\check{C}T(X) = \begin{bmatrix} 8,9 & 10,1 \\ 10,1 & 12,9 \end{bmatrix}$$

X veri matrisinin kovaryans matrisinin elemanları aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$S_{ii} = \frac{S_{ii}}{n-1} = \frac{\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2/n}{n-1}$$

$$S_{ij} = \frac{S_{ij}}{n-1} = \frac{\sum x_i x_j - (\sum x_i)(\sum x_j)/n}{n-1}$$

$$S_{11} = \frac{8,9}{9} = 0,989$$

$$S_{22} = \frac{12,9}{9} = 1,433$$

$$S_{12} = \frac{10,1}{9} = 1,122$$

Kovaryans matrisi SSCP matrisi yardımı ile $S_n(X) = SSCP/(n-1)$ şeklinde hesaplanır.

$$S_{10}(X) = \frac{1}{9} \begin{bmatrix} 8,9 & 10,1 \\ 10,1 & 12,9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,989 & 1,122 \\ 1,122 & 1,433 \end{bmatrix}$$

Korelasyon matrisinin elemanlarının hesaplanması aşağıda gösterilmiştir.

$K\check{C}\check{C}T(X)$ ve $S_n(X)$ matrisi elemanlarından yararlanılarak korelasyon matrisinin elemanları hesaplanabilir. $K\check{C}\check{C}T$ matrisi elemanlarından yararlanılarak R matrisi elemanları $r_{ik} = \frac{S_{ik}}{\sqrt{S_{ii} * S_{kk}}}$ şeklinde, Kovaryans matrisi elemanlarından yararlanılarak; $r_{ik} = \frac{S_{ik}}{\sqrt{S_{ii} * S_{kk}}}$ biçiminde hesaplanır.

$$r_{12} = \frac{S_{12}}{\sqrt{S_{11} * S_{22}}} = \frac{10,1}{\sqrt{8,9 * 12,9}} = 0,943$$

Diğer elemanlar simetri özelliğinden dolayı $r_{12} = r_{21}$ $r_{11} = r_{22} = 1.000$ alınır.

$$R = \begin{bmatrix} 1.000 & 0,943 \\ 0,943 & 1.000 \end{bmatrix}$$

Standardize değerler aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\bar{X}_1 = 3,9 \quad \bar{X}_2 = 8,1 \quad S_{11} = 0,989 \quad S_{22} = 1,433$$

$$Z_{1,1} = \frac{(X_{11} - \bar{X}_1)}{\sqrt{S_{11}}} = \frac{4 - 3,9}{\sqrt{0,989}} = 0,101$$

$$Z_{1,2} = \frac{(X_{12} - \bar{X}_1)}{\sqrt{S_{11}}} = \frac{500 - 3,9}{\sqrt{0,989}} = 0,106$$

⋮

$$Z_{1,10} = \frac{(X_{1,10} - \bar{X}_1)}{\sqrt{S_{11}}} = \frac{5 - 3,9}{\sqrt{0,989}} = 0,106$$

$$Z_{2,1} = \frac{(X_{21} - \bar{X}_2)}{\sqrt{S_{22}}} = \frac{8 - 8,1}{\sqrt{1,433}} = -0,084$$

$$Z_{2,2} = \frac{(X_{22} - \bar{X}_2)}{\sqrt{S_{22}}} = \frac{9 - 8,1}{\sqrt{1,433}} = 0,752$$

⋮

$$Z_{2,10} = \frac{(X_{2,10} - \bar{X}_2)}{\sqrt{S_{22}}} = \frac{10 - 8,1}{\sqrt{1,433}} = -1,587$$

S kovaryans matrisinin özdeğerleri $|S - \lambda I| = 0$ yaklaşımı ile bulunur.

$$S = \begin{bmatrix} 0,989 & 1,122 \\ 1,122 & 1,433 \end{bmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 0,989 - \lambda & 1,122 \\ 1,122 & 1,433 - \lambda \end{vmatrix} = 0$$

$$(0,989 - \lambda)(1,433 - \lambda) - (1,122)(1,122) = 0$$

$$\lambda^2 - 2,422\lambda + 0,159 = 0$$

$$\lambda_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\lambda_{1,2} = \frac{2,422 \pm \sqrt{5,23}}{2}$$

$$\lambda_1 = 2,355$$

$$\lambda_2 = 0,067$$

Olarak bulunur. Bu özdeğerler kullanılarak özvektörler aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\lambda_1 = 2,355 \text{ için}$$

$$\begin{bmatrix} 0,989 & 1,122 \\ 1,122 & 1,433 \end{bmatrix} - 2,355 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1,366 & 1,122 \\ 1,122 & -0,922 \end{bmatrix}$$

$$S^{-1} = \frac{1}{|S|} \text{Adj}(S)$$

$$= \frac{1}{0,158} \begin{bmatrix} -0,922 & -1,221 \\ -1,122 & -1,366 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5,835 & -7,101 \\ -7,101 & -8,645 \end{bmatrix}$$

$$-5,835 / \sqrt{(-5,835)^2 + (-7,101)^2} = -0,635$$

$$-7,101 / \sqrt{(-5,835)^2 + (-7,101)^2} = -0,773$$

$$e_{11} = \begin{bmatrix} -0,635 \\ -0,773 \end{bmatrix} \text{ olarak bulunur.}$$

$$\lambda_2 = 0,067 \text{ için,}$$

$$\begin{bmatrix} 0,989 & 1,122 \\ 1,122 & 1,433 \end{bmatrix} - 0,067 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,922 & 1,122 \\ 1,122 & 1,366 \end{bmatrix}$$

$$\frac{1}{0,158} \begin{bmatrix} 1,366 & -1,122 \\ -1,122 & 0,922 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8,645 & -7,101 \\ -7,101 & 5,835 \end{bmatrix}$$

$$\frac{8,645}{\sqrt{(8,645)^2 + (-7,101)^2}} = 0,773$$

$$-\frac{0,701}{\sqrt{(8,645)^2 + (-7,101)^2}} = -0,635$$

$$= e_{12} = \begin{bmatrix} 0,773 \\ -0,635 \end{bmatrix} \text{ olarak bulunur.}$$

Bu özdeğerlere göre ana bileşenler aşağıdaki gibi hesaplanır.

1.özdeğere göre ana bileşen;

$$Y_1 = -0,635 * X_1 - 0,773 * X_2$$

2.özdeğere göre ana bileşen;

$$Y_2 = 0,773 * X_1 - 0,635 * X_2 \text{ şeklinde hesaplanır.}$$

Kovaryans (S) matrisinden hesaplanan λ ve E özdeğerler matrisine göre hesaplanan değişkenlerin ve ana bileşenlerin varyansları aşağıda verilmiştir.

$$\text{var}(X_1) = s_{11} = 0,9889$$

$$\text{var}(X_2) = s_{22} = 1,4333$$

$$\text{toplam varyans} = 0,9889 + 1,4333 = 2,4222$$

$$\text{toplam}(\text{var}Y) = \text{var}(Y_1) + \text{var}(Y_2)$$

$$= \lambda_1 + \lambda_2 = 2,355 + 0,0679 = 2,4222$$

Y1 ana bileşeni toplam varyansın %97,13'ünü ($2,355/2,422 = \%97,13$) açıklamaktadır.

Y2 ana bileşeni toplam varyansın %2,87'sini ($0,067/2,355 + 0,0679 = \%2,87$) açıklamaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Araştırmanın amacı: sağlık hizmetlerinden memnuniyeti etkileyen faktörlerin temel bileşenler analizi ile belirlenmesi, hastanelerin sunmuş olduğu hizmet kalitesi ile bu hizmet kalitesinden hastaların ne kadar memnun olduğunu araştırmaktır.

Araştırmada uygulama alanı olarak Mersin Toros Devlet Hastanesi seçilmiştir. Araştırmanın evrenini, Mersin Toros Devlet Hastanesine başvuran, araştırmaya katılmayı kabul eden, ayakta tedavi hizmeti alan, yatarak tedavi alan ve daha önce sağlık hizmeti almış olan 16 ile 60 yaş arasında kadın ve erkekten oluşan 600 hasta oluşturmaktadır.

3.2. Kısıtlar

Araştırmaya psikiyatri hastaları, terminal dönem hastaları, diyaliz hastaları dahil edilmemiştir. Ayrıca yoğun bakım ünitesi, palyatif bakım ünitesi ve hemodiyaliz kliniği kapsam dışı bırakılmıştır.

3.3. Verilerin Toplanması ve Düzenlenmesi

Veri toplama aracı olarak kullanılan anket soruları literatür taraması sonucu elde edilen çalışmalardan ve Sağlık Bakanlığı tarafından yapılan çalışmalardan faydalanarak hazırlanmıştır. Çalışmada sağlık hizmetlerinden memnuniyeti belirlemek amacıyla ayakta hastalar için 20 değişken cümlesi, yatarak tedavi alan hastalar için yine 20 değişken cümlesi hazırlanmıştır. Anket uygulama çalışması, araştırmanın evrenini oluşturan hastalarla yüz yüze görüşmeler yapılarak gerçekleştirilmiştir. Anket iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde hastaların demografik özelliklerine ait sorulara yer verilmiştir. İkinci bölümde ise hastane çalışanları, fiziki ortam ve birimler, sağlık hizmetlerinden genel olarak memnuniyetleri ile ilgili sorular yer almaktadır.

Araştırma anketinde hazırlanan sorular 5'li Likert tipindedir. Araştırmaya katılan bireylerden, 1 ile 5 arasında kendilerine en uygun değerlendirmeleri gösteren

“hiç memnun değilim”, “memnun değilim”, “orta derecede memnunum”, “memnunum” ve “çok memnunum” dereceleme ölçeğinden birinin seçilmesi istenmiştir. İfadelerin puanlaması 1, 2, 3, 4, 5 olarak belirlenmiş olup, “Hiç memnun değilim”e “1” puan verilirken “çok memnunum” a “5” puan verilmiştir.

Anketlerin tamamlanmasının ardından, cevaplar anket formlarında kodlanarak bilgisayarda oluşturulan veri dosyalarına kaydedilmiştir. Anket sonuçları SPSS for Windows (Statistical Package for Social Sciences) istatistiksel analiz programı kullanılarak değerlendirilmesi yapılmıştır. TBA yöntemi ile değişken sayısı azaltılıp, faktör grupları oluşturulmuştur.

3.4. Literatür Araştırması

Ölçer (2005)’in yapmış olduğu “Departmanlı Mağazalarda Motivasyon Üzerine Bir Araştırma” isimli çalışmasında departmanlı mağazalarda çalışan personelin motivasyonuna etki eden faktörlerin belirlenmesi amacıyla departmanlı bir mağazada anket yöntemi kullanılarak bir araştırma yapılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 11.5 for Windows paket programı kullanılmıştır. Ankete 225 mağaza çalışanından 182’si katılmıştır. Personellerin, motivasyon düzeylerine ilişkin davranışlarını ölçmek amacıyla 38 değişkene varimax rotasyonlu ana bileşenler faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizi sonucunda, motivasyon boyutuna ilişkin 38 değişken için özdeğeri 1’den büyük ve faktör ağırlıkları (yüklemeleri) 0,40 üzerinde olan değişkenler dikkate alınmış ve 9 faktör elde edilmiştir. Bu 9 boyut, motivasyon düzeyindeki toplam varyansın %66’sını açıklamaktadır.

Okumuş ve Asil (2007)’in yapmış olduğu “Havayolu Taşımacılığında Yerli ve Yabancı Yolcuların Memnuniyet Düzeylerine Göre Beklentilerinin İncelenmesi” isimli çalışmasında yerli ve yabancı hava yolu yolcularının beklentilerinin memnuniyet boyutlarına göre farklılık gösterip göstermediğini araştırmıştır. Araştırma Türk Hava Yolları’nın İstanbul Atatürk Hava Limanı’ndan kalkan dış hat seferlerinde uçuş sırasında uygulanmıştır. 511 kişiye anket uygulaması yapılmıştır. Hava yolu sektörüne uyarlanan ve toplam 22 değişkenden oluşan SERVQUAL ölçeğine uygulanan faktör analizinde varimax rotasyon yöntemi kullanılarak ana bileşenler analizi uygulanmıştır. Yerli yolculardan elde edilen

verilere uygulanan faktör analizi sonucunda toplam 22 değişkenden, öz değeri 1 ve 1'den daha büyük beş faktör elde edilmiştir. Elde edilen beş faktörün toplam açıklanan varyans değeri %55,394'tür. Yabancı yolculardan elde edilen verilere uygulanan faktör analizi sonucunda toplam 22 değişkenden, öz değeri 1 ve 1'den daha büyük yedi faktör elde edilmiştir. Elde edilen yedi faktörün toplam açıklanan varyans değeri %65,461'dir.

Yağcı ve Duman (2006) tarafından yapılan“Hizmet Kalitesi - Müşteri Memnuniyeti İlişkisinin Hastane Türlerine Göre Karşılaştırılması: Devlet, Özel ve Üniversite Hastaneleri Uygulaması” isimli çalışmasında hastanelerde verilen poliklinik hizmetlerinde algılanan kalite unsurunun boyutlarını belirlemeye çalışılmış ve bu boyutların hastane türlerine göre genel hasta memnuniyet düzeyleri ile olan ilişkilerini incelemiştir. Araştırma, Türkiye'nin güneyinde yer alan iki metropol ilde devlet, özel ve üniversite hastanelerinden poliklinik hizmeti alan 225 hasta ile gerçekleştirilmiştir. Hastaların hizmet kalitesi algıları, geliştirilen dört boyut ile ölçülmüştür. Bu boyutlar muayene öncesi hizmetler, hekimlik hizmetleri, kişisel ihtiyaçların karşılanması tetkik hizmetleri ve genel görünümünden oluşmaktadır. Elde edilen 4 faktörün açıklanan varyans değeri %74,507'dir.

Halis ve diğerleri (2007)'nin yapmış olduğu“Örgütsel Güvenin Belirleyici Faktörleri ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama” isimli çalışmanın amacı, yakın zamanda yoğun bir şekilde incelenmekte olan, “çalışma ortamında güven” olgusunun nasıl analiz edilebileceğini ortaya koymaktır. Bankacılık sektöründeki orta kademe yönetici ve çalışanlar üzerinde yapılan araştırmanın örnekleme, Gaziantep'teki özel ve kamu bankalarından rastgele seçilen 163 kişiden oluşmaktadır. Bu amaçla 36 sorudan oluşan anket formu hazırlanmıştır. Anket sonucu elde edilen verilere, temel bileşenler analizi uygulanmış, örgütsel güven ortamının belirleyici faktörleri olarak nitelendirilen altı boyut belirlenmiştir. Bu faktörler, karar alma sürecine katılım, performans üzerine geribildirim, yetkilendirme, kişiler arası güven, örgütsel bağlılık ve verimlilik olarak isimlendirilmiştir.

Alkan (2008)'nin yapmış olduğu “Temel Bileşenler Analizi ve Bir Uygulama” isimli çalışmasında Erzurum il merkezinde ikamet eden yetişkin bireylerin Erzurum'daki toplu taşıma araçlarından duydukları memnuniyet

belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla Erzurum ilindeki Palandöken, Dadaşkent, Yakutiye ve Kazım Karabekir belediyelerinde ikamet eden 548 örnek haneye anket uygulaması yapılmıştır.

Anket sonucu elde edilen veriler SPSS 11,5 paket programında analiz edilerek değerlendirilmiştir. Frekans ve yüzde dağılımları kullanılarak katılımcıların ankette sorulan sorulara hangi oranda cevap verdikleri belirlenmeye çalışılmış ve ana bileşenler analizi tekniği ile değişken sayısı azaltılarak faktör grupları oluşturulmuştur. Analiz sonucunda yirmi beş değişken maddesinin öz değeri birden büyük beş faktör altında toplandığı belirlenmiştir. Beş faktör toplam varyansın %57,806'sını açıklamaktadır.

Arslan ve Yıldırım(2011) tarafından yapılan“Bafra Ovasındaki Drenaj Kanallarının Su Kalitelerinin Çok Değişkenli İstatistiksel Analizler ile Değerlendirilmesi” isimli çalışmasında 14 parametreye göre kümeleme analizi, faktör analizi ve temel bileşenler analizleri yapılarak, Bafra Ovasındaki 7 adet ana drenaj kanalından bir yıl süreyle su numunesi alınmıştır. Araştırmada faktörlere ait yüklerin varyanslarını maksimize ederek faktör sayısını azaltmayı amaçlayan varimax rotasyonu ana bileşenler analizi uygulanmıştır. Ana Bileşenler Analizi sonucunda özdeğeri 1 den büyük olan 3 bileşen seçilmiş ve temel bileşen sayısı 3 olarak bulunmuştur. Seçilen ilk 3 ana bileşen toplam varyansın %91,05 ini açıklamaktadır.

Atan ve diğerleri (2002)'nin yapmış olduğu “Üniversite Öğrencilerinin Başarılarını Etkileyen Faktörlerin Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz Yöntemleri İle Tespiti” isimli çalışmasında üniversite öğrencilerinin eğitim başarılarını hangi faktörlerin etkilediğini belirlemek amacıyla 2178 öğrenciye 52 sorudan oluşan eğitimde başarı belirleme anketi uygulanmış olup temel bileşenler yöntemi kullanılarak faktör analizi yapılmıştır. Değişkenlerin hangi faktör etrafında yoğunlaştığını belirlemek amacıyla Varimax yöntemi kullanılmış ve 13 boyut elde edilmiştir. Bu boyutlardan 8 tanesi anlamlı olarak isimlendirilmiştir.

Filiz (2005)'in yapmış olduğu“İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Düzeylerine Göre Gruplandırılmasında Farklı Yaklaşımlar İsimli” çalışması Türkiye’de uygulanan kalkınma politikalarının iller bazında nasıl bir dağılım

oluşturduğu ve kalkınmada öncelikli olarak belirtilen iller ile diğerleri arasında ortaya çıkan farklılaşmanın belirlenmesi amacıyla 16 değişken arasındaki bağımlılık yapısını yok etmek ve yeni değişkenler elde etmek için Temel Bileşenler Analizi uygulanmıştır. Bu sonuçlara göre birbirleriyle ilişkili 16 değişken yerine 3 tane yeni değişken elde edilmiştir. Bu üç öz değer değişkenliğin %83'ünü açıklamaktadır. İllerin gelişmişlik boyutlarına yönelik gruplandırılması amacıyla ele alınan 16 değişken de ileri gelişmişlik düzeylerine göre gruplandırmada anlamlı bulunmuştur. Temel Bileşenler Analizi sonuçlarına göre İstanbul, İzmir, Ankara, Bursa ve Kocaeli 1. temel bileşene göre illerin ilk beş sıralamasındadır, aynı şekilde Bolu, Nevşehir, Edirne, Burdur ve Karaman son beş sıralamasını oluşturmaktadır.

Selim ve diğerleri, (2011)'nin yapmış olduğu “ Bir İmalat Firmasında Müşteri Memnuniyetini Belirleyen Faktörlerin Analizi” isimli çalışmada uluslararası bir gıda firmasının Türkiye'deki üretim biriminde yürütülen müşteri ilişkileri yönetimi uygulaması kapsamında, dağıtım zincirinde yer alan perakende zincir mağazaların ve distribütörlerin memnuniyet düzeylerini etkileyen unsurlar incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilen analizlerde, 48 adet distribütöre ve 86 adet zincir mağazaya uygulanan anket verileri kullanılmıştır. Faktörlerin belirlenmesinde Temel Bileşenler Yöntemi ve faktörlerin yorumlanmasında Varimax yöntemi kullanılmıştır. Zincir mağazalar için yapılan analiz sonucunda özdeğeri 1'in üzerinde olan altı adet faktör olduğu belirlenmiştir. Bu altı faktörle açıklanan toplam varyans değeri yaklaşık olarak %74,3'tür. Distribütörler için yapılan analiz sonucunda ise, özdeğeri 1'in üzerinde olan beş adet faktör olduğu belirlenmiştir. Bu beş faktör toplam varyansın %81,9'unu açıklamaktadır.

Ergin(2012)'nin yapmış olduğu “Temel Bileşenler Faktör Analizine Dayalı Yapay Sinir Ağları Modelleri ile İMKB 100 Endeks Getirilerinin Tahmini” isimli çalışmada temel bileşenler faktör analizi ile yapay sinir ağları modelinin tahmin gücü birleştirilerek İMKB ulusal 100 endeksi, dolar ve altının endeks getirilerinin ortalamasının altında mı yoksa üstünde mi olacağı belirlenmeye çalışılmıştır. 15 değişken kullanılarak Temel Bileşenler Faktör Analizi gerçekleştirilmiş ve 8 adet faktör saptanmıştır. Bu sekiz faktör toplam varyansın %62,462 sini açıklamaktadır. Faktör yükü sırasına göre imkbiki, dolariki değişkenleri tahmin edilen sekizinci faktörü oluşturmaktadır. Bu faktör toplam varyansının %6,683'ünü

açıklamaktadır. %51,2 oranında tahmin edilen YSA modeli İMKB'ye ait getirinin ortalama getirinin üzerinde olacağını (imkbort=1) ve %57,9 oranında yarınki İMKB'ye ait getirinin ortalama getirinin altında olacağını (imkbort=0) öngörmüştür. Ayrıca yarınki dolar getirisinin, ortalama getirinin üzerinde olacağını (dolarort=1) %65,4 oranında ve yarınki dolar getirisinin, ortalama getirinin altında olacağını (dolar=0) %53,1 oranında öngörmüştür. Bunlara ilave olarak yarınki altın getirisinin, ortalama getirinin üzerinde olacağını (altınort=1) %20,1 oranında ve yarınki altın getirisinin, ortalama getirinin altında olacağını (altınort=0) %80,7 oranında tahmin etmiştir.

Khalaf(2007)' in yapmış olduğu“Faktör Analizi ve Bir Uygulaması” isimli çalışmasında T.C. Sağlık Bakanlığına bağlı bulunan 81 il merkezindeki yataklı tedavi kurumlarının, faktör analizi ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda 2005 yılına ilişkin (8 x 81) boyutlu veri matrisi, T.C. Sağlık Bakanlığı'nın internette hazırladığı web sitesinden yararlanılarak oluşturulmuştur. SPSS paket programından yararlanılarak yapılan analizde elde edilen iki faktör toplam varyansın yaklaşık %90'nını açıklamaktadır. Ayrıca döndürülmüş faktör modeli üzerinden hesaplanan faktör skorlarına göre 81 il merkezindeki devlet hastaneleri karşılaştırılmaya çalışılmıştır. Birinci faktöre göre yapılan sıralamada Ankara Numune Hastanesi birinci sırada, Şırnak Devlet Hastanesi ise, en sonda yer almıştır. İkinci faktör skorlarına göre yapılan sıralamada ise, Sakarya Devlet Hastanesi birinci sırada, Tunceli Devlet Hastanesi de en alt sırada yer almıştır.

Kurt (2012) tarafından yapılan “Doğancı Baraj Gölü Su Kalitesinin Temel Bileşenler Analizi Yardımıyla Değerlendirilmesi” isimli çalışmasında Doğancı Baraj Gölü'nün 2002 - 2010 yılları arası veri dönemine ait su kalitesinin; mevsimsel olarak istatistiksel analiz yöntemlerinden biri olan “Temel Bileşenler Analizi (TBA)” kullanılarak değerlendirilmesi amacıyla rezervuar üzerinde belirlenmiş 4 farklı gözlem istasyonundan temin edilmiş su numunelerine ait; BUSKİ Dobruca İçme Suyu Arıtma Tesisleri laboratuvarlarında 2002-2010 yılları arasında haftalık olarak analizi yapılmış 27 parametre üzerinde TBA uygulanmıştır. Kış aylarına ait analiz sonuçlarına göre 5 faktör elde edilmiştir. Bu beş faktör toplam varyansın %81,719'ünü açıklamaktadır. İlkbahar ayları için yapılan analizde 5 faktör elde edilmiş ve toplam varyansın %73,976'sını açıklamaktadır. Yaz ayları için yapılan

analizde 5 faktör elde edilmiş ve toplam varyansın %78,812 sini açıklamakta. Sonbahar ayları için yapılan analizde 6 faktör elde edilmiş ve toplam varyansın %82,692 sini açıklamaktadır.

Sayılgan (2015) tarafından yapılan“Türkiye’de İllerin Sosyoekonomik Gelişmişlik Düzeylerinin Faktör Analizi ile İncelenmesi” isimli çalışmasında 2012 yılından bu yana ülkemizdeki 81 ilin sosyo-ekonomik veriler bakımından gelişmişlik sıralaması saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler, TÜİK’in 2012 yıllarına ilişkin istatistik veri tabanından elde edilmiştir.Uygulamada 33 değişken ile iller, sosyo-ekonomik göstergeler itibariyle faktör analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Çalışmadaki analizler, SPSS 22.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Faktör analizi sonucunda sosyo-ekonomik gelişmişliği etkileyen 4 tane faktör elde edilmiştir.Açıklanan varyans yüzdesi kriterine göre bu 4 faktörün açıkladığı kümülatif toplam varyans asal bileşenler yöntemine göre %81, asal-eksen yöntemine göre de %81’dir.

Akçay ve diğerleri (2014)’nin yapmış olduğu “Bafra (Sakız x Karayaka G1) Kuzularında Et Kalitesinin Değerlendirilmesinde Alternatif bir Yaklaşım: Temel Bileşenler Analizi” isimli çalışma Bafra kuzularında et kalitesi özelliklerinin belirlenmesi amacıyla ölçülen bazı parametrelerinin Ana Bileşenler Analizi ile değerlendirmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada kullanılan et kalitesi parametrelerine ait bilgiler, 2007 yılında Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğüne bağlı Gökhöyük Tarım İşletmesi’nden (Amasya) elde edilmiştir. Çalışmada 24 adet Bafra kuzusu kullanılmıştır. Temel bileşenler analizi ile et kalitesi parametreleri bağımsız bileşenlere ayrılmış, oniki değişken ayrıntılı olarak incelenmiş ve ilk beş ana bileşenin et kalitesinin toplam varyansın% 79.68’lik bölümünü kapsadığı belirlenmiştir.

3.5. Ayakta Hasta Memnuniyet Anketi Sonucu Elde Edilen Verilerin Analizi

3.5.1.Temel Bileşenler Analizi Kullanılarak Değişken Sayısının Azaltılması ve Faktör Gruplarının Oluşturulması

Anket sonucunda elde edilen verilerin temel bileşenler analizine uygunluğu Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett Testi(Küresellik Testi) ile

belirlenmektedir (Alkan 2008:92).Bartlett Testi, korelasyon matrisinin bütün köşegen elemanları 1, köşegen dışındaki elemanları 0 olan birim matris olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılır.Bu test, verilerin çoklu normal dağılımdan gelmiş olmasını gerektirir. H_0 hipotezi ilişkinin olmadığını (korelasyon matrisi birim matrisi olduğunu), H_1 de ilişkinin var olduğunu gösterir. Bu test sonucunda katsayı düşük çikarsa sıfır hipotezi, yüksek çikarsa da alternatif hipotezi kabul edilir. Sıfır hipotezi ret edilmezse, faktör analizine devam edilemez. Bu durumda, faktör modelinin kullanılması yeniden gözden geçirilmelidir(Karagöz 2017: 674).

Kaiser-Mayer-Olkin Testi, örneklem yeterliliğini ölçer ve örneklem büyüklüğüyle ilgilenir. Gözlenen korelasyon katsayılarının büyüklüğü ile kısmi korelasyon katsayılarının büyüklüğünü karşılaştırır. Bu testin değeri küçük çikarsa, çift olarak değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisinin, diğer değişkenlerce açıklanmayacağını gösterir.Bu durumda da faktör analizine devam etmek doğru olmaz.KMO testinde bulunan değeri 0,50' nin altında ise kabul edilemez, 0,50 zayıf, 0,60 orta, 0,70 iyi, 0,80 çok iyi, 0,90 mükemmeldir(Karagöz 2017 :674).KMO ve Bartlett Testi sonuçları tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. KMO ve Bartlett Testi Sonuçları

KaiserMeyer-Olkin Ölçek Geçerliliği		,848
Bartlett Küresellik Testi	Kİ Kare	3663,410
	Sd	190
	P	,000

Faktör analizinde, değişkenler arasında yüksek korelasyon ilişkisi aranır. Değişkenler arasında korelasyon azaldıkça, faktör analizinin sonuçlarına olan güven de o kadar azalır. Yukarıdaki tabloda, $p(\text{sig}) = 0,000 < 0,05$ olduğundan Bartletttestinin sonucu anlamlıdır. Değişkenler arasında yüksek korelasyonlar vardır ve veriler çoklu normal dağılımdan gelmiştir(Karagöz 2017: 677). Tablo 3.1'e bakıldığında KMO katsayısı 0,848 olarak bulunduğundan sonuç çok iyidir ve araştırmada örneklem büyüklüğü yeterlidir.

Tablo3.2. Açıklanan Toplam Varyans Tablosu

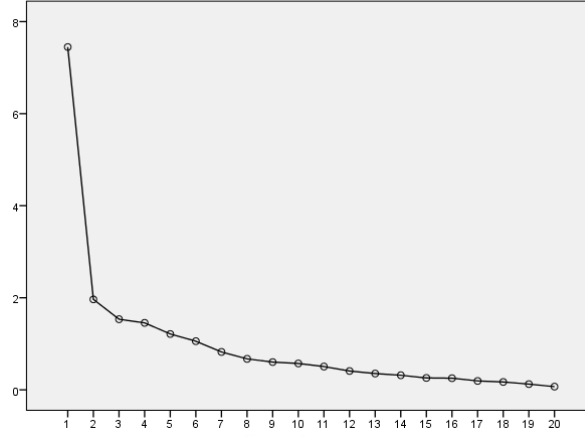
Bileşen	Başlangıç Özdeğerleri			Döndürülmüş Kareli Yüklerin Toplamı		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	7,448	37,241	37,241	2,953	14,766	14,766
2	1,965	9,827	47,068	2,765	13,823	28,589
3	1,534	7,672	54,740	2,734	13,669	42,258
4	1,455	7,273	62,013	2,544	12,718	54,976
5	1,213	6,066	68,079	2,015	10,077	65,053
6	1,056	5,280	73,360	1,661	8,306	73,360
7	,823	4,114	77,474			
8	,673	3,365	80,839			
9	,603	3,017	83,856			
10	,573	2,867	86,723			
11	,505	2,527	89,250			
12	,409	2,045	91,295			
13	,353	1,767	93,062			
14	,317	1,587	94,650			
15	,258	1,291	95,941			
16	,253	1,263	97,204			
17	,194	,968	98,172			
18	,171	,857	99,029			
19	,125	,625	99,654			
20	,069	,346	100,000			

Verilerin analize uygunluğu incelendikten sonra açıklanan toplam varyans tablosu elde edilerek 20 değişken cümlesine göre anketin kaç boyuttan oluştuğu belirlenmiştir.

Açıklanan toplam varyans tablosuna bakıldığında çalışmanın ilk aşamada 6 alt boyuttan oluştuğu görülmektedir. Bu 6 alt boyutun toplam varyansın %73,360'ını açıkladığı görülmektedir. İlk faktör toplam varyansın %14,766'sını, ikinci faktör %13,823'ünü, üçüncü faktör %13,669' unu, dördüncü faktör %12,718' ini, beşinci faktör %10,077' sini, altıncı faktör %8,306'sını açıklamaktadır.

Çizgi grafiği faktör çözümlemesi sonunda çıkarılacak faktör sayısını belirlemede kullanılan bir yöntemdir. Özdeğerlerin bileşenlere göre değişimine bakıldığında, özdeğer çizgisinin eğiminde belirgin bir azalma görülüp, özdeğerlerin

(daha yavaş azalarak) kararlı bir duruma geçtikleri kırılma noktası 6 dır. Bu durum da buradan 6 faktör çıkarılacağıın göstergesidir.(Can 2017:328).



Bileşen sayısı

Şekil 3.1.Özdeğerler Grafiği

Analiz sonucu elde edilen faktörlerin özdeğerlere dayalı grafiği Şekil 3.1’de verilmiştir. Analizin başlangıç kısmında yapılan scree plot analizinde, elde edilen verileri ifade etmek için uygun faktör sayısı 6 olarak tespit edilmiştir.

Tablo3.3. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(20 Değişkenli)

Değişkenler	Bileşen					
	1	2	3	4	5	6
D11	,912					
D13	,908					
D12	,839					
D19		,837				
D18		,789				
D9		,608				
D6			,842			
D7			,801			
D8			,624			
D3				,822		
D4				,761		
D2				,734		
D5			,536	,565		
D16					,859	
D15					,717	
D17		,447			,598	
D1						,716
D20		,433				,619
D10		,492				,549
D14	,401					,406

İlk aşamada temel bileşenler analizi 20 değişken cümlesiyle yapıldı. Döndürülmüş temel bileşenler analiziyle aynı yapıyı ölçmeyen maddeler tespit edilerek analizden çıkarılacaktır(Alkan 2008: 96).Analiz sırasında, faktör yük değeri 0,5 ya da daha yüksek olanlar analize alınmış, faktör yük değeri 0,5' in altında bulunan maddeler analizden çıkarılmıştır (Karagöz 2017:678).Birden fazla faktörle ilişkisi olan maddeler olabilir ve bunlar aynı zamanda birden fazla yapıyı ölçüyor göründükleri için çakışan(ya da binişik) maddeler olarak ele alınırlar. İki maddenin faktör yüklerinin çakışık sayılmaması için aralarındaki farkın en az 0,1 olması önerilmektedir(Can 2017: 317).

Tablo 3.3'tefaktör yük değeri 0,50'nin altında olan değişkenler belirlenerek analizden çıkarılacaktır. Tabloya bakıldığında 1.Faktör grubunda bulunan D14(hastanede bekleme süreleri hakkında genel bilgi verilmesi) değişkeninin faktör

yük değeri 0,401, 2.Faktör grubunda bulunan D10(polikliniklerin bulunduğu yere ve muayene odalarına kolaylıkla ulaşılması), D20 (hastanede açıklayıcı ve yol gösterici levhaların bulunması) ve D17(hastanede verilen hizmetin genel olarak iyi olması) değişkenlerinin faktör yük değerleri sırası ile 0,492, 0,433 ve 0,447, 3.faktör grubunda bulunan D5(doktorun muayene için yeteri kadar zaman ayırması) 0,536 olarak bulunduğu(binişik madde) toplam 5 değişken analizden çıkarılarak analize devam edilmiştir.

Tablo 3.4.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(15 değişkenli)

Değişken	Bileşen				
	1	2	3	4	5
D11	,919				
D13	,902				
D12	,843				
D7		,829			
D6		,811			
D8		,657			
D1		,554			
D19			,878		
D18			,846		
D9			,621		
D3				,842	
D2				,775	
D4				,748	
D16					,824
D15					,810

İkinci aşamada 5 değişken cümlesi analizden çıkarılarak 15 değişken cümlesiyle yapılan döndürülmüş temel bileşenler analiziyle tablo 3.4 elde edilmiştir. 2. Faktör grubunda bulunan D1(muayene olacağım doktorun seçilmesi) değişken cümlesi analizden çıkarılarak işleme devam edilmiştir.

Tablo 3.5. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(14 değişkenli)

Değişkenler	Bileşen				
	1	2	3	4	5
D11	,921				
D13	,904				
D12	,847				
D6		,840			
D7		,827			
D8		,704			
D3			,847		
D2			,776		
D4			,759		
D19				,884	
D18				,844	
D9		,401		,596	
D16					,847
D15					,784

3. aşamada 2. Faktör grubunda bulunan D9(laboratuar çalışanlarının bilgilendirmesinin iyi olması) değişken cümlesinin faktör yükü 0,401'dir. Bu değişken cümlesi analizden çıkartılarak işleme devam edilmiştir.

Tablo 3.6. Döndürülmüş Temel Bileşen Faktör Matrisi(13 değişkenli)

Değişkenler	Bileşen				
	1	2	3	4	5
D11	,923				
D13	,906				
D12	,854				
D3		,849			
D2		,777			
D4		,767			
D6			,853		
D7			,842		
D8			,701		
D19				,912	
D18				,842	
D16					,846
D15					,796

4. aşamada elde edilen 5 faktör grubunu oluşturan değişkenler tablo 4.6’da verilmiştir.Tabloya bakıldığında faktör yükü 0.50’nin altında olan değişken bulunmadığı gibi birden fazla faktör altında birbirine yakın faktör ağırlıkları da bulunmamaktadır.

Tablo 3.7.Faktörleri Oluşturan Değişken Grupları

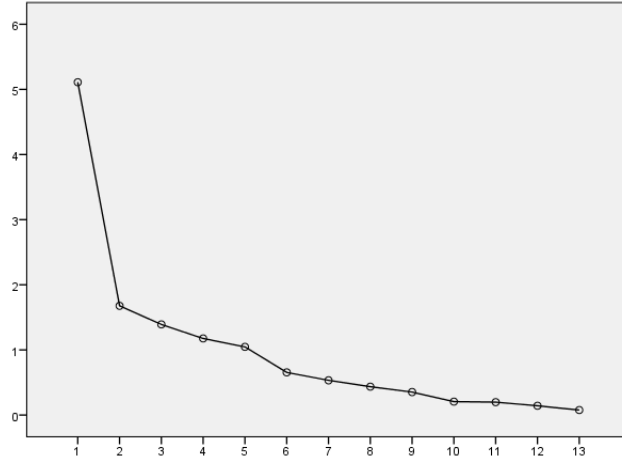
Değişkenler	Faktör grupları				
	1	2	3	4	5
Hemşirelerin anlayışlı olması	,923				
Hemşirelerin bana karşı ilgili olması	,906				
Diğer personellerin bana karşı ilgili olması	,854				
Kayıt işlemlerinin zamanında yapılması		,849			
Bekleme salonlarının rahat olması		,777			
Belirlenen süre içerisinde muayene olunması		,767			
Beni muayene eden doktor tarafından hastalığım hakkında bilgi verilmesi			,853		
Doktorun hastalığımla ilgili sorulara anlayacağım şekilde cevap vermesi			,842		
Hastana çalışanlarının kişisel mahremiyetime özen göstermesi			,701		
Danışma ve yönlendirme hizmetlerinin genel olarak iyi olması				,912	
İhtiyaç halinde gerekli sağlık personeline kolaylıkla ulaşılması				,842	
Hastanenin genel olarak temiz olması					,846
Kafeterya hizmetlerinin genel olarak iyi olması					,796

3.5.2. Temel bileşenler analizi kullanılarak oluşturulan faktör gruplarının isimlendirilmesi

Tablo 3.8.Son Analizde Açıklanan Toplam Varyans Tablosu

Bileşen	Başlangıç Özdeğerleri			Döndürülmüş Kareli Yüklerin Toplamı		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	5,111	39,312	39,312	2,683	20,637	20,637
2	1,677	12,900	52,212	2,222	17,096	37,733
3	1,391	10,702	62,914	2,196	16,891	54,624
4	1,176	9,046	71,960	1,791	13,774	68,399
5	1,046	8,050	80,010	1,509	11,611	80,010
6	,655	5,036	85,046			
7	,533	4,103	89,148			
8	,435	3,350	92,498			
9	,353	2,713	95,211			
10	,206	1,583	96,794			
11	,198	1,525	98,320			
12	,142	1,092	99,412			
13	,076	,588	100,000			

Son kez yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu elde edilen açıklanan toplam varyans tablosu yukarıda verilmiştir. 13 değişken maddesinin özdeğeri birden büyük 5 faktör altında toplandığı görülmektedir. 5 faktör toplam varyansın %80,010'unu açıklamaktadır. Elde edilen 1. Faktör toplam varyansın %20,637'sini, 2. Faktör %17,096'sını, 3. Faktör %16,891'ini, 4. Faktör %13,774'sini 5.faktör % 11,611'ini açıklamaktadır.



Bileşen sayısı

Şekil 3.2.Özdeğerler Grafiği

Analiz sonucunda elde edilen faktörlerin son aşamadaki özdeğerlere dayalı grafiği şekil 3.2’de verilmiştir. Son kez yapılan scree plot analizinde, elde edilen verileri açıklamak için uygun faktör sayısı 5 olarak tespit edilmiştir.

Birinci faktörü oluşturan değişkenler tablo 3.9’da verilmiştir. Tabloya bakıldığında birinci faktör 3 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,854 ile 0,923 arasında değişmekte ve toplam varyansın %20,637’sini açıklamaktadır. Birinci faktöre katkıda bulunan değişkenler hemşireler ve diğer personellerle ilgili olduğundan 1.faktör “hemşire ve diğer personel davranışları” olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.9.Birinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

1.Faktör	Değişken	İfade	Faktör Yüğü
	D11	Hemşirelerin anlayışlı olması	0,923
	D13	Hemşirelerin bana karşı ilgili olması	0,906
	D12	Diğer personellerin bana karşı ilgili olması	0,854

İkinci faktörü oluşturan değişkenler tablo 3.10’da verilmiştir. Tabloya bakıldığında 2.faktör 3 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,767 ile 0,849

arasında değişmekte ve toplam varyansın %17,096'sını açıklamaktadır. 2.faktör "fiziki ortam ve birimler" olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.10. İkinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

2.Faktör	Değişken	İfade	Faktör Yüğü
	D3	Kayıt işlemlerinin zamanında yapılması	0,849
	D2	Bekleme salonlarının rahat olması	0,777
	D4	Belirlenen süre içerisinde muayene olunması	0,767

Üçüncü faktörü oluşturan değişkenler tablo 3.11'de verilmiştir. Tabloya bakıldığında 3.faktör 3 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,701 ile 0,853 arasında değişmekte ve toplam varyansın %16,891'inin açıklamaktadır. 3.faktörü oluşturan değişkenler doktorlar ve hastane çalışanları ile ilgili olduğundan "doktor muayenesi ve kişisel mahremiyete saygı" olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.11. Üçüncü Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

3.Faktör	Değişken	İfade	Faktör Yüğü
	D6	Beni muayene eden doktor tarafından hastalığım hakkında bilgi verilmesi	0,853
	D7	Doktorun hastalığım ile ilgili sorulara anlayacağım şekilde cevap vermesi	0,842
	D8	Hastane çalışanlarının kişisel mahremiyetime özen göstermesi	0,701

Dördüncü faktörü oluşturan değişkenler tablo 3.12'de verilmiştir. Tabloya bakıldığında 4.faktör 2 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,842 ve 0,912 dir. Toplam varyansın %13,774'ünü açıklamaktadır. Dördüncü faktöre katkıda bulunan değişkenler danışma, yönlendirme hizmetleri ve ihtiyaç durumunda gerekli sağlık personeline ulaşılması ile ilgili olduğundan "danışma hizmetleri ve sağlık personeline kolay ulaşılması" olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.12.Dördüncü Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

4.Faktör	Değişken	İfade	Faktör Yüğü
	D19	Danışma ve yönlendirme hizmetlerinin genel olarak iyi olması	0,912
	D18	İhtiyaç halinde gerekli sağlık personeline kolaylıkla ulaşılması	0,842

Beşinci faktörü oluşturan değişkenler tablo 3.13'te verilmiştir. Tabloya bakıldığında 5.faktör 2 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,796 ve 0,846'dır.Toplam varyansın %11,611'ini açıklamaktadır. Beşinci faktöre katkıda bulunan değişkenler hastanenin genel olarak temiz olması ve kafeterya hizmetlerinin genel olarak iyi olmasıyla ilgili olduğundan 5.faktör "hastane temizliği ve kafeterya hizmetleri" olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.13. Beşinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

5.Faktör	Değişken	İfade	Faktör Yüğü
	D16	Hastanenin genel olarak temiz olması	0,846
	D15	Kafeterya hizmetlerinin iyi olması	0,796

3.5.3.Standartlaştırılmış Değişkenlerden Temel Bileşenlerin Elde Edilmesi

Anket sonucunda elde edilen verilerin temel bileşenler analizine uygunluğu Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett Testi(Küresellik Testi) ile belirlenmektedir.(Alkan 2008 :92). Tablo 3.14'te standartlaştırılmış değişkenler için yapılan KMO ve Bartlett testi sonuçları gösterilmiştir.

Aşağıdaki tabloda, $p(\text{sig}) = 0,000 < 0,05$ olduğundan Bartlett testinin sonucu anlamlıdır.Tabloya bakıldığında KMO katsayısı 0,845 olarak bulunduğundan sonuç çok iyidir ve araştırmada örneklem büyüklüğü yeterlidir.

Tablo 3.14. KMO ve Bartlett Testi Sonuçları

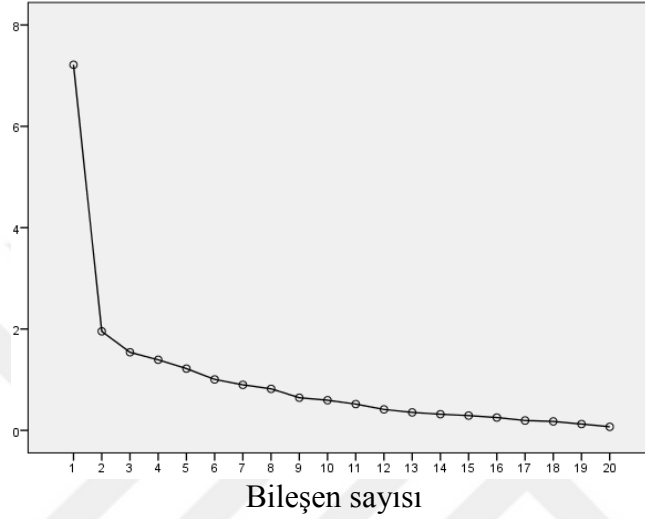
KaiserMeyer-Olkin Ölçek Geçerliliği		,845
Bartlett Küresellik Testi	Kİ Kare	3523,101
	Sd	190
	P	,000

Tablo 3.15. Açıklanan Toplam Varyans Tablosu (Standartlaştırılmış Değişkenler İçin)

	Başlangıç Özdeğerleri			Döndürülmüş Kareli Yüklerin Toplamı		
	Toplam	Varyans%	Kümülatif %	Toplam	Varyans%	Kümülatif%
1	7,215	36,073	36,073	2,967	14,835	14,835
2	1,954	9,772	45,844	2,949	14,743	29,578
3	1,541	7,706	53,550	2,833	14,167	43,745
4	1,393	6,964	60,514	2,496	12,482	56,227
5	1,218	6,092	66,606	1,994	9,969	66,196
6	1,006	5,028	71,634	1,088	5,438	71,634
7	,899	4,493	76,127			
8	,819	4,097	80,224			
9	,644	3,221	83,445			
10	,595	2,974	86,419			
11	,519	2,595	89,014			
12	,413	2,067	91,081			
13	,354	1,770	92,851			
14	,319	1,594	94,445			
15	,292	1,459	95,904			
16	,253	1,266	97,170			
17	,194	,971	98,141			
18	,176	,882	99,023			
19	,125	,626	99,649			
20	,070	,351	100,000			

Verilerin analize uygunluğu incelendikten sonra açıklanan toplam varyans tablosu elde edilerek 20 değişken cümlesine göre anketin kaç boyuttan oluştuğu belirlenmiştir.

Açıklanan toplam varyans tablosuna bakıldığında çalışmanın ilk aşamada 6 alt boyuttan oluştuğu görülmektedir. Bu 6 alt boyut toplam varyansın %71,634'ünü açıklamaktadır. İlk faktör toplam varyansın %14,835'ini, ikinci faktör %14,743'ünü, üçüncü faktör %14,167'sini, dördüncü faktör %12,482'sini, beşinci faktör %9,969'unu, altıncı faktör %5,438'ini açıklamaktadır.



Şekil 3.3.Özdeğerler Grafiği

Analiz sonucu elde edilen faktörlerin özdeğerlere dayalı grafiği şekil 3.3'te verilmiştir. Analizin başlangıç kısmında yapılan scree plot analizinde, elde edilen verileri ifade etmek için uygun faktör sayısı 6 olarak saptanmıştır.

Tablo 3.16. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(20 Değişkenli)

Değişkenler	Bileşen					
	1	2	3	4	5	6
D19	,787					
D18	,744					
D10	,643		,405			
D20	,630					
D9	,598					
D11		,912				
D13		,911				
D12		,833				
D7			,783			
D6			,773			
D8			,641			
D1			,535			
D14			,502			
D4				,806		
D5				,777		
D3				,759		
D16					,859	
D15					,709	
D17	,417				,597	
D2						,827

Analiz ilk aşamada 20 değişken cümlesiyle yapılmıştır. Tablo 3.16'ya bakıldığında D17(hastanede verilen hizmetin genel olarak iyi olması) ve D10(polikliniklerin bulunduğu yere ve muayene odalarına kolaylıkla ulaşılması) değişken cümleleri birden fazla faktörde bulunduğu(binişik madde) analizden çıkarılarak işleme devam edilmiştir.

Tablo 3.17.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(18 Değişkenli)

Değişkenler	Bileşen				
	1	2	3	4	5
D11	,912				
D13	,912				
D12	,842				
D4		,812			
D5		,802			
D3		,720			
D7		,455	,726		
D6		,495	,694		
D8			,664		
D1			,625		
D14			,490		
D19				,833	
D18				,775	
D20				,653	
D9				,517	
D15					,774
D16					,733
D2					,468

İkinci aşamada 18 değişken cümlesiyle yapılan analiz sonucu tablo 3.17’de gösterilmiştir. Tabloya bakıldığında 2.faktör grubunda bulunan D7(doktorun hastalığımla ilgili sorulara anlayacağım şekilde cevap vermesi) ve D6(beni muayene eden doktor tarafından hastalığım hakkında bilgi verilmesi) değişken cümlelerinin faktör yükleri sırasıyla 0,455 ve 0,495’tir. 3. faktör grubunda bulunan D14(hastanede bekleme süreleri hakkında genel bilgi verilmesi), D2(bekleme salonlarının rahat olması) değişken cümlelerinin faktör yükleri sırası ile 0,490 ve 0,468’dir.Toplam 4 değişken cümlesi analizden çıkarılarak işleme devam edilmiştir.

Tablo 3.18. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi (14 Değişkenli)

Değişkenler	Bileşen				
	1	2	3	4	5
D11	,920				
D13	,916				
D12	,848				
D4		,865			
D5		,789			
D3		,779			
D19			,868		
D18			,816		
D9			,570		
D20			,537		,449
D16				,814	
D15				,803	
D1					,773
D8					,657

Üçüncü aşamada 14 değişken cümlesiyle yapılan analiz sonucu tablo 3.18’de gösterilmiştir. Tabloya bakıldığında D20(hastanede açıklayıcı ve yol gösterici levhaların bulunması) değişken cümlesi analizden çıkarılarak işleme devam edilmiştir.

Tablo 3.19.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(13 Değişkenli)

Değişkenler	Bileşen				
	1	2	3	4	5
D11	,924				
D13	,920				
D12	,840				
D4		,851			
D3		,823			
D5		,756			
D19			,878		
D18			,848		
D9			,613		
D15				,826	
D16				,819	
D1					,763
D8					,705

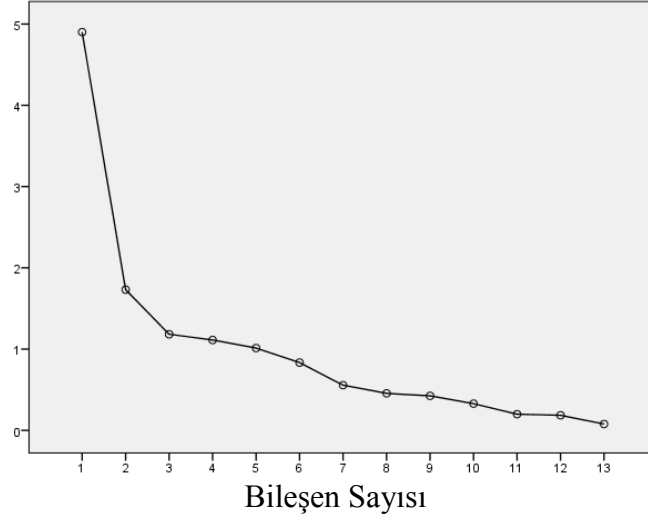
4. aşamada elde edilen 5 faktör grubunu oluşturan değişkenler tablo 3.19’da verilmiştir.Tabloya bakıldığında faktör yükü 0.50’nin altında olan değişken bulunmadığı gibi birden fazla faktör altında birbirine yakın faktör ağırlıkları da bulunmamaktadır.

3.5.4. Faktör Gruplarının İsimlendirilmesi

Tablo 3.20 Son Analizde Açıklanan Toplam Varyans Tablosu

Bileşen	Başlangıç Özdeğerleri			Döndürülmüş Faktör Yüklerinin Kareleri Toplamı		
	Toplam	Varyans%	Kümülatif%	Toplam	Varyans%	Kümülatif%
1	4,901	37,697	37,697	2,688	20,673	20,673
2	1,731	13,317	51,015	2,213	17,025	37,698
3	1,183	9,100	60,114	2,173	16,719	54,417
4	1,112	8,555	68,669	1,555	11,962	66,379
5	1,012	7,787	76,456	1,310	10,077	76,456
6	,834	6,414	82,870			
7	,556	4,276	87,146			
8	,455	3,502	90,648			
9	,425	3,265	93,914			
10	,329	2,528	96,442			
11	,199	1,533	97,975			
12	,185	1,424	99,399			
13	,078	,601	100,000			

Son kez yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu elde edilen açıklanan toplam varyans tablosu yukarıda verilmiştir.13 değişken maddesinin öz değeri birden büyük 5 faktör altında toplandığı görülmektedir. 5 faktörün toplam varyansın %76,456’sını açıkladığı görülmektedir. Elde edilen 1. Faktör toplam varyansın %20,673’ünü, 2. Faktör %17,025’ini, 3. Faktör %16,719’unu, 4. Faktör %11,962’sini 5.faktör % 10,077’sini açıklamaktadır.



Şekil 3.4. Özdeğerler Grafiği

Analiz sonucunda elde edilen faktörlerin son aşamadaki özdeğerlere dayalı grafiği şekil 3.4'te verilmiştir. Analizin son kısmında yapılan scree plot analizinde, elde edilen verileri açıklamak için uygun faktör sayısı 5 olarak saptanmıştır.

Birinci faktörü oluşturan değişkenler tablo 3.21'de verilmiştir. Tabloya bakıldığında birinci faktör 3 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,840 ile 0,924 arasında değişmekte ve toplam varyansın %20,673'ünü açıklamaktadır. Birinci faktöre katkıda bulunan değişkenler hemşireler ve diğer personellerle ilgili olduğundan 1.faktör "hemşire ve diğer personel davranışları" olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.21. Birinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

1.faktör	Değişken	İfade	Faktör Yüğü
	D11	Hemşirelerin anlayışlı olması	0,924
	D13	Hemşirelerin bana karşı ilgili olması	0,920
	D12	Diğer personellerin bana karşı ilgili olması	0,840

İkinci faktörü oluşturan değişkenler tablo 3.22'de verilmiştir. Tabloya bakıldığında 2.faktör 3 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,756 ile 0,851 arasında değişmekte ve toplam varyansın %17,025'ini açıklamaktadır. 2.faktör "birimler ve doktor ilgisi" olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.22. İkinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

2.faktör	Değişken	İfade	Faktör Yüğü
	D4	Belirlenen süre içerisinde muayene olunması	0,851
	D3	Kayıt işlemlerinin zamanında yapılması	0,823
	D5	Doktorun muayene için yeteri kadar zaman ayırması	0,756

Üçüncü faktörü oluşturan değişkenler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tabloya bakıldığında 3.faktör 3 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,613 ile 0,878 arasında değişmekte ve toplam varyansın %16,719'unu açıklamaktadır.3.faktörü oluşturan danışma hizmetleri ve hastane çalışanları ile ilgili olduğundan “ danışma hizmetleri ve sağlık personeline kolay ulaşılması ” olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.23. Üçüncü Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

3.faktör	Değişken	İfade	Faktör Yüğü
	D19	Danışma ve yönlendirme hizmetlerinin genel olarak iyi olması	0,878
	D18	İhtiyaç halinde gerekli sağlık personeline kolaylıkla ulaşılması	0,848
	D9	Laboratuvar çalışanlarının bilgilendirmesinin iyi olması	0,613

Dördüncü faktörü oluşturan değişkenler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tabloya bakıldığında 4.faktör 2 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,819 ve 0,826'dır. Toplam varyansın %11,962'sini açıklamaktadır. Dördüncü faktöre katkıda bulunan değişkenler kafeterya hizmetleri ve hastane temizliği ile ilgili olduğundan “kafeterya hizmetleri ve hastane temizliği” olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.24.Dördüncü Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

4.faktör	Değişken	İfade	Faktör Yükü
	D15	Kafeterya hizmetlerinin genel olarak iyi olması	0,826
	D16	Hastanenin genel olarak temiz olması	0,819

Beşinci faktörü oluşturan değişkenler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tabloya bakıldığında 5.faktör 2 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,705 ve 0,763'dır.Toplam varyansın %10,077'sini açıklamaktadır. 5.faktör “doktor seçimi ve kişisel mahremiyete saygı” olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.25. Beşinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

5.faktör	Değişken	İfade	Faktör Yükü
	D1	Muayene olacağım doktorun seçilmesi	0,763
	D8	Hastane çalışanlarının kişisel mahremiyetime özen göstermesi	0,705

3.5.5. Kovaryans Metodu Kullanılarak Değişken Sayısının Azaltılması ve Faktör Gruplarının Oluşturulması

Anket sonucunda elde edilen verilerin temel bileşenler analizine uygunluğu Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett Testi(Küresellik Testi) ile belirlenmektedir.(Alkan 2008 :92). Tablo 3.26'da kovaryans metodu kullanılarak yapılan KMO ve Bartlett testi sonuçları gösterilmiştir.Aşağıdaki tabloda, $p(\text{sig}) = 0,000 < 0,05$ olduğundan Bartlett testinin sonucu anlamlıdır.Tablo ya bakıldığında KMO katsayısı 0,848 olarak bulunduğundan sonuç çok iyidir ve araştırmada örneklem büyüklüğü yeterlidir.

Tablo 3.26. KMO ve Bartlett Testi Sonuçları

KaiserMeyer-Olkin Ölçek Geçerliliği		,848
Bartlett Küresellik Testi	Kİ Kare	3663,410
	Sd	190
	P	,000

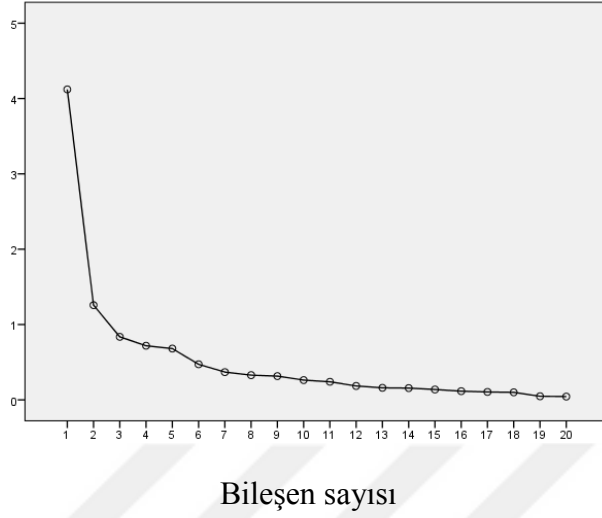
Tablo 3.27. Açıklanan Toplam Varyans Tablosu

	Başlangıç Özdeğerleri			Döndürülmüş Kareli Yüklerin Toplamı		
	Toplam	Varyans%	Kümülatif%	Toplam	Varyans%	Kümülatif%
1	4,121	38,689	38,689	3,175	15,875	15,875
2	1,257	11,804	50,493	2,825	14,126	30,001
3	,837	7,853	58,346	2,812	14,058	44,059
4	,718	6,742	65,088	2,678	13,388	57,447
5	,681	6,389	71,477	1,926	9,628	67,075
6	,472	4,433	75,910			
7	,368	3,459	79,369			
8	,328	3,081	82,449			
9	,316	2,964	85,413			
10	,263	2,466	87,879			
11	,240	2,252	90,131			
12	,184	1,731	91,863			
13	,160	1,502	93,364			
14	,157	1,469	94,833			
15	,138	1,291	96,125			
16	,116	1,086	97,211			
17	,105	,988	98,199			
18	,100	,939	99,138			
19	,048	,449	99,587			
20	,044	,413	100,000			

Verilerin analize uygunluğu incelendikten sonra açıklanan toplam varyans tablosu elde edilerek 20 değişken cümlesine göre anketin kaç boyuttan oluştuğu belirlenmiştir.

Açıklanan toplam varyans tablosuna baktığımızda çalışmanın ilk aşamada 5 alt boyuttan oluştuğu görülmektedir. Bu 5 alt boyut toplam varyansın %67,075'ini açıklamaktadır.. İlk faktör toplam varyansın %15,875'ini, ikinci faktör %14,126'sını,

üçüncü faktör %14,058'ini, dördüncü faktör %13,388'ini, beşinci faktör %9,628'ini, açıklamaktadır.



Şekil 3.5. Özdeğerler Grafiği

Analiz sonucu elde edilen faktörlerin özdeğerlere dayalı grafiği şekil 3.5'te verilmiştir. Analizin başlangıç kısmında yapılan scree plot analizinde, elde edilen verileri ifade etmek için uygun faktör sayısı 5 olarak saptanmıştır.

Tablo 3.28.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(20 Değişkenli)

Değişkenler	Bileşen				
	1	2	3	4	5
D6	,754				
D7	,736				
D8	,688				
D14	,569				
D10	,454		,453		
D1					
D11		,913			
D13		,911			
D12		,824			
D19			,884		
D18			,819		
D9	,520		,570		
D20			,419		
D3				,836	
D4				,806	
D2				,670	
D5	,429			,639	
D16					,846
D15					,749
D17			,476		,532

Analiz ilk aşamada 20 değişken cümlesiyle yapılmıştır. Tablo 3.28'e bakıldığında D10(polikliniklerin bulunduğu yere ve muayene odalarına kolaylıkla ulaşılması), D9(laboratuvar çalışanlarının bilgilendirmesinin iyi olması) , D5(doktorun muayene için yeteri kadar zaman ayırması), D17(hastanede verilen hizmetin genel olarak iyi olması) değişken cümleleri birden fazla faktörde bulunduğundan (binişik madde) analizden çıkarılarak işleme devam edilmiştir. Ayrıca D20(hastanede açıklayıcı ve yol gösterici levhaların bulunması) değişken cümlesinin faktör yükü 0,419 olduğundan bu değişken de analizden çıkarılarak işleme devam edilmiştir.

Tablo 3.29. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(15 Değişkenli)

Değişkenler	Bileşen				
	1	2	3	4	5
D11	,927				
D13	,912				
D12	,843				
D6		,786			
D7		,785			
D8		,731			
D14		,574			
D1		,456			
D3			,854		
D4			,790		
D2			,730		
D19				,921	
D18				,831	
D16					,834
D15					,803

İkinci aşamada 15 değişken cümlesiyle yapılan analiz sonucu tablo 3.29'da gösterilmiştir. Tabloya bakıldığında 2.faktör grubunda bulunan D1(muayene olacağım doktorun seçilmesi) değişken cümlesinin faktör yükü 0,456 olduğundan D1 değişken cümlesi analizden çıkarılarak işleme devam edilmiştir.

Tablo 3.30.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(14 Değişkenli)

Değişkenler	Bileşen			
	1	2	3	4
D11	,926			
D13	,912			
D12	,842			
D15		,807		
D14		,615		
D6		,608		
D7		,606		
D8		,569		
D16		,562		
D3			,844	
D4			,817	
D2			,713	
D19				,918
D18				,832

Üçüncü aşamada 14 değişken cümlesiyle yapılan analiz sonucu tablo 3.30'da gösterilmiştir. Tabloya bakıldığında 2.faktör grubunda bulunan D8(hastane çalışanlarının kişisel mahremiyetime özen göstermesi) ve D16(hastanenin genel olarak temiz olması) değişken cümleleri analizden çıkarılarak işleme devam edilmiştir.

Tablo 3.31.Döndürülmüş Temel Bileşen Faktör Matrisi(12 Değişkenli)

Değişkenler	Bileşen			
	1	2	3	4
D11	,938			
D13	,921			
D12	,844			
D15		,791		
D6		,688		
D14		,666		
D7		,666		
D3			,863	
D4			,795	
D2			,714	
D19				,924
D18				,831

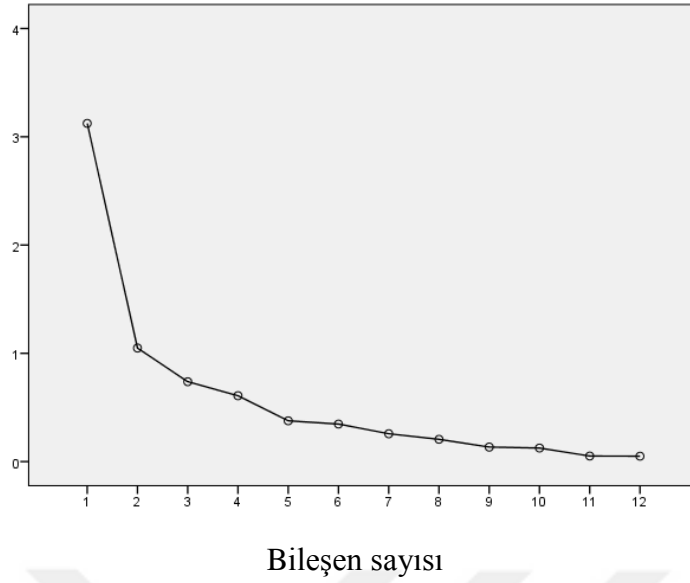
4. aşamada elde edilen 4 faktör grubunu oluşturan değişkenler tablo 3.31’de verilmiştir.Tabloya bakıldığında faktör yükü 0.50’nin altında olan değişken bulunmadığı gibi birden fazla faktör altında birbirine yakın faktör ağırlıkları da bulunmamaktadır.

3.5.6.Faktör Gruplarının İsimlendirilmesi

Tablo 3.32.Son Analizde Açıklanan Toplam Varyans Tablosu

	Başlangıç Özdeğerleri			Döndürülmüş Kareli Yüklerin Toplamı		
	Toplam	Varyans%	Kümülatif%	Toplam	Varyans%	Kümülatif%
1	3,124	44,213	44,213	2,772	23,100	23,100
2	1,049	14,842	59,055	2,332	19,433	42,533
3	,738	10,447	69,502	2,223	18,524	61,058
4	,608	8,611	78,113	1,793	14,938	75,995
5	,376	5,328	83,440			
6	,347	4,906	88,347			
7	,257	3,641	91,988			
8	,206	2,912	94,899			
9	,134	1,899	96,798			
10	,125	1,774	98,572			
11	,051	,728	99,300			
12	,049	,700	100,000			

Son kez yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu elde edilen açıklanan toplam varyans tablosu yukarıda verilmiştir.12 değişken maddesinin öz değerleri ortalaması birden büyük 4 faktör altında toplandığı görülmektedir. 4 faktörün toplam varyansın %75,995’ini açıkladığı görülmektedir. Elde edilen 1. Faktör toplam varyansın %23,100’ünü, 2. Faktör %19,433’ünü, 3. Faktör %18,524’ünü, 4. Faktör %14,938’ini açıklamaktadır.



Şekil 3.6Özdeğerler Grafiği

Analiz sonucunda elde edilen faktörlerin son aşamadaki özdeğerlere dayalı grafiği yukarıda verilmiştir.Son kez yapılan scree plot analizinde, elde edilen verileri açıklamak için uygun faktör sayısı 4 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3.33.Birinci Faktör Grubunu Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

1.faktör	Değişken	İfade	Faktör Yüğü
	D11	Hemşirelerin anlayışlı olması	0,938
	D13	Hemşirelerin bana karşı ilgili olması	0,921
	D12	Diğer personellerin bana karşı ilgili olması	0,844

Birinci faktörü oluşturan değişkenler tablo 3.33'te verilmiştir. Tabloya bakıldığında birinci faktör 3 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,844 ile 0,938 arasında değişmekte ve toplam varyansın %23,100'ünü açıklamaktadır. Birinci faktöre katkıda bulunan değişkenler hemşireler ve diğer personellerle ilgili olduğundan 1.faktör "hemşire ve diğer personel davranışları" olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.34. İkinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

2.faktör	Değişken	İfade	Faktör Yüğü
	D15	Kafeterya hizmetlerinin genel olarak iyi olması	0,791
	D6	Beni muayene eden doktor tarafından hastalığım hakkında bilgi verilmesi	0,688
	D14	Hastanede bekleme süreleri hakkında genel bilgi verilmesi	0,66
	D7	Doktorun hastalığım ile ilgili sorulara anlayacağım şekilde cevap vermesi	0,666

İkinci faktörü oluşturan değişkenler aşağıdaki tablo 3.34'te verilmiştir. Tabloya bakıldığında birinci faktör 4 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,666 ile 0,791 arasında değişmekte ve toplam varyansın %19,433'ünü açıklamaktadır.2.faktör "fiziki birimler ve doktor ilgisi" olarak isimlendirilmiştir.

Üçüncü faktörü oluşturan değişkenler tablo 3.35'te da verilmiştir. Tabloya bakıldığında 3.faktör 3 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,714 ile 0,863 arasında değişmekte ve toplam varyansın %18,524'ünü açıklamaktadır.3.faktör "fiziki ortam ve birimler" olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.35.Üçüncü Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

3.faktör	Değişken	İfade	Faktör Yüğü
	D3	Kayıt işlemlerinin zamanında yapılması	0,863
	D4	Belirlenen süre içerisinde muayene olunması	0,795
	D2	Bekleme salonlarının rahat olması	0,714

Dördüncü faktörü oluşturan değişkenler tablo 3.36'da verilmiştir. Tabloya bakıldığında 4.faktör 2 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,831 ve 0,924'dir. Toplam varyansın %14,938'ini açıklamaktadır.4. faktör "danışma hizmetleri ve sağlık personeline kolay ulaşılması" olarak isimlendirilmiştir

Tablo 3.36.Dördüncü Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

4.faktör	Değişken	İfade	Faktör Yüğü
	D19	Danışma ve yönlendirme hizmetlerinin genel olarak iyi olması	0,924
	D18	İhtiyaç halinde gerekli sağlık personeline kolaylıkla ulaşılması	0,831

3.6. Yatan Hasta Memnuniyet Anketi Sonucu Elde Edilen Verilerin Analizi

3.6.1. Temel Bileşenler Analizi Kullanılarak Değişken Sayısının Azaltılması ve Faktör Gruplarının Oluşturulması

Anket sonucunda elde edilen verilerin temel bileşenler analizine uygunluğu Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett Testi(Küresellik Testi) ile belirlenmektedir.(Alkan 2008 :92).Tablo 3.37’de KMO ve Bartlett testi sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 3.37.KMO andBartlett's Test

KaiserMeyer-Olkin Ölçek Geçerliliği		,903
Bartlett Küresellik Testi	Kİ Kare	2840,948
	Sd	190
	P	,000

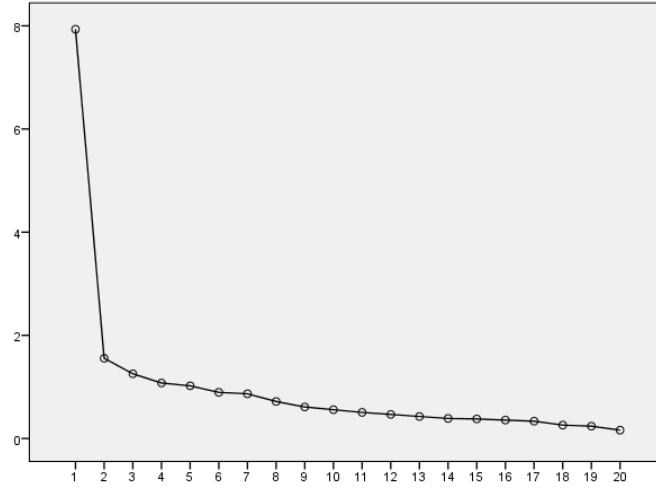
Yukarıdaki tabloda, $p(\text{sig}) = 0,000 < 0,05$ olduğundan Bartlett testinin sonucu anlamlıdır. Değişkenler arasında yüksek korelasyonlar vardır ve veriler çoklu normal dağılımdan gelmiştir(Karagöz 2017: 677). Tabloya bakıldığında KMO katsayısı 0,903 olarak bulunduğundan sonuç mükemmeldir ve araştırmada örneklem büyüklüğü yeterlidir.

Tablo 3.38.Açıklanan Toplam Varyans Tablosu

	Başlangıç Özdeğerleri			Döndürülmüş Kareli Yüklerin Toplamı		
	Toplam	Varyans%	Kümülatif%	Toplam	Varyans%	Kümülatif%
1	7,933	39,665	39,665	5,050	25,251	25,251
2	1,554	7,771	47,436	2,788	13,942	39,193
3	1,254	6,272	53,708	2,447	12,234	51,426
4	1,075	5,377	59,085	1,449	7,245	58,671
5	1,021	5,104	64,189	1,104	5,518	64,189
6	,894	4,469	68,658			
7	,866	4,332	72,990			
8	,718	3,588	76,578			
9	,610	3,052	79,631			
10	,558	2,790	82,420			
11	,506	2,528	84,949			
12	,466	2,328	87,277			
13	,427	2,134	89,411			
14	,388	1,941	91,352			
15	,379	1,894	93,246			
16	,357	1,783	95,029			
17	,335	1,675	96,704			
18	,259	1,297	98,001			
19	,239	1,194	99,194			
20	,161	,806	100,000			

Verilerin analize uygunluğu incelendikten sonra açıklanan toplam varyans tablosu elde edilerek 20 değişken cümlesine göre anketin kaç boyuttan oluştuğu belirlenmiştir.

Açıklanan toplam varyans tablosuna baktığımızda çalışmanın ilk aşamada 5 alt boyuttan oluştuğu görülmektedir. Bu 5 alt boyutun toplam varyansın %64,189'unu açıkladığı görülmektedir. İlk faktör toplam varyansın %25,251'ini, ikinci faktör %13,942'sini, üçüncü faktör %12,234' ünü, dördüncü faktör %7,245' ini, beşinci faktör %5,518'ini açıklamaktadır.



Şekil 3.7.Özdeğerler Grafiği

Analiz sonucu elde edilen faktörlerin özdeğerlere dayalı grafiği şekil 3.7’de verilmiştir. Analizin başlangıç kısmında yapılan scree plot analizinde, elde edilen verileri ifade etmek için uygun faktör sayısı 5 olarak saptanmıştır.

Tablo 3.39.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi (20 Değişkenli)

Değişkenler	Bileşen				
	1	2	3	4	5
D6	,737				
D4	,735				
D11	,705				
D12	,696				
D5	,672				
D7	,671				
D10	,627				
D9	,595			,400	
D1	,566		,415		
D8	,507			,463	
D13	,450				
D18		,785			
D19		,776			
D20		,611			
D17		,593			
D14			,870		
D15			,857		
D16		,419	,463		
D2				,800	
D3					,822

Analiz ilk aşamada 20 değişken cümlesiyle yapılmıştır. Tablo 3.39'a bakıldığında D9(yemeklerin sıcaklığının uygun olması) , D1(hasta odasında ve çevresinde genel olarak sessiz ve sakin bir ortamın hazırlanması) , D8(yemek dağıtan personelin hijyen kurallarına uygun davranması),D16(hemşirelerin bana karşı ilgili olması) değişken cümleleri birden fazla faktörde bulunduğundan analizden çıkarılmıştır. Ayrıca D13(ihtiyaç halinde gerekli sağlık personeline kolaylıkla ulaşılması) değişken cümlesinin faktör yükü 0,450 olduğundan D13 değişken cümlesi de analizden çıkarılarak işleme devam edilmiştir.

Tablo 3.40. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi (15 Değişkenli)

Değişkenler	Bileşen			
	1	2	3	4
D12	,761			
D6	,754			
D4	,748			
D5	,729			
D11	,715			
D7	,684			
D10	,621			
D18		,819		
D19		,817		
D17	,429	,572		
D20	,413	,537		
D14			,850	
D15			,838	
D3			,434	
D2				,909

İkinci aşamada 15 değişken cümlesiyle yapılan analiz sonucu tablo 3.40'ta gösterilmiştir. Tabloya bakıldığında D17(taburculuk süresince yapılan bilgilendirmenin iyi olması) , D20(kat sekreterinin bilgilendirmesinin ve ilgisinin iyi olması) ve D3(odanın sıcaklığının uygun olması) değişken cümleleri analizden çıkarılarak işleme devam edilmiştir.

Tablo 3.41. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(12 Değişkenli)

Değişkenler	Bileşen		
	1	2	3
D12	,770		
D5	,756		
D6	,753		
D4	,747		
D11	,720		
D7	,716		
D10	,647		
D15		,858	
D14		,794	
D19		,677	
D18		,659	
D2			,829

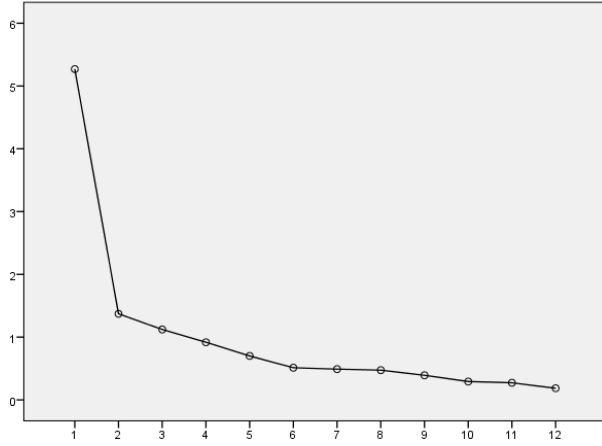
Son aşamada elde edilen 3 faktör grubunu oluşturan değişkenler yukarıdaki tabloda verilmiştir.Tabloya bakıldığında faktör yükü 0.50'nin altında olan değişken bulunmadığı gibi birden fazla faktör altında birbirine yakın faktör ağırlıkları da bulunmamaktadır.

3.6.2. Temel Bileşenler Analizi Kullanılarak Oluşturulan Faktör Gruplarının İsimlendirilmesi

Tablo 3.42. Son Analizde Açıklanan Toplam Varyans Tablosu

	Başlangıç Özdeğerleri			Döndürülmüş Kareli Yüklerin Toplamı		
	Toplam	Varyans%	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	5,270	43,913	43,913	4,029	33,576	33,576
2	1,372	11,430	55,343	2,600	21,668	55,243
3	1,122	9,348	64,691	1,134	9,448	64,691
4	,918	7,651	72,342			
5	,700	5,835	78,176			
6	,513	4,271	82,448			
7	,490	4,083	86,531			
8	,474	3,948	90,479			
9	,392	3,265	93,744			
10	,292	2,434	96,178			
11	,273	2,274	98,452			
12	,186	1,548	100,000			

Son kez yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu elde edilen açıklanan toplam varyans tablosu yukarıda verilmiştir. 12 değişken maddesinin öz değeri birden büyük 3 faktör altında toplandığı görülmektedir. 3 faktörün toplam varyansın %64,691'ini açıkladığı görülmektedir. Elde edilen 1. Faktör toplam varyansın %33,576'sını, 2. Faktör %21,668'ini, 3. Faktör %9,448'ini açıklamaktadır.



Şekil 3.8.Özdeğerler Grafiği

Analiz sonucunda elde edilen faktörlerin son aşamadaki özdeğerlere dayalı grafiği şekil 3.8’de verilmiştir. Son kez yapılan scree plot analizinde, elde edilen verileri ifade etmek için uygun faktör sayısı 3 olarak saptanmıştır.

Birinci faktörü oluşturan değişkenler tablo 3.43’te verilmiştir. Tabloya bakıldığında birinci faktör 7 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,647 ile 0,770 arasında değişmekte ve toplam varyansın %33,576’sını açıklamaktadır. Birinci faktör “fiziki ortam ve birimler” olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.43. Birinci faktörü oluşturan değişkenler ve faktör yükleri

Değişken	İfade	Faktör yükü
D12	Karşılama danışma yönlendirme hizmetlerinin genel olarak iyi olması	0,770
D5	Yatış işlemlerinin zamanında yapılması	0,756
D6	Yatış işlemlerinin zamanında yapılması	0,753
D4	Odanın temiz olması	0,747
D11	Bekleme salonlarını rahat olması	0,720
D7	Hastanede verilen hizmetin genel olarak iyi olması	0,716
D10	Kafeterya hizmetlerinin iyi olması	0,647

İkinci faktörü oluşturan değişkenler tablo 3.44’te verilmiştir. Tabloya bakıldığında birinci faktör 4 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,659 ile 0,858 arasında değişmekte ve toplam varyansın %21,668’ini açıklamaktadır. İkinci faktör “taburculuk süreci ve doktor ilgisi” olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.44. İkinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

Değişken	İfade	Faktör Yükü
D15	Doktorum tarafından tedavi ve bakımım ile ilgili bilgi verilmesi	0,858
D14	Doktorum tarafından hastalığım hakkında bana bilgi verilmesi	0,794
D19	Hastaneden ayrılırken taburculuk sonrası süreçle ilgili bilgi verilmesi	0,677
D18	Taburculuk işlemlerinin zamanında yapılması	0,659

Üçüncü faktörü oluşturan değişken tablo 3.45'te verilmiştir. Tabloya bakıldığında üçüncü faktör tek değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükü 0,829'dur. Toplam varyansın %9,448'ini açıklamaktadır. Üçüncü faktör "fiziki ortam" olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.45. Üçüncü Faktörü Oluşturan Değişken ve Faktör Yükü

Değişken	İfade	Faktör Yükü
D2	Odadaki eşyaların çalışır durumda olması	0,829

3.6.3. Standartlaştırılmış Değişkenlerden Temel Bileşenlerin Elde Edilmesi

Anket sonucunda elde edilen verilerin temel bileşenler analizine uygunluğu Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett Testi(Küresellik Testi) ile belirlenmektedir.(Alkan 2008 :92). Tablo 3.46'da standartlaştırılmış değişkenler için yapılan KMO ve Bartlett testi sonuçları gösterilmiştir.

Aşağıdaki tabloda, $p(\text{sig}) = 0,000 < 0,05$ olduğundan Bartlett testinin sonucu anlamlıdır.Tabloya bakıldığında KMO katsayısı 0,901 olarak bulunduğundan sonuç mükemmeldir ve araştırmada örneklem büyüklüğü yeterlidir.

Tablo 3.46.KMO ve Bartlett Testi Sonuçları

KaiserMeyer-Olkin Ölçek Geçerliliği		,901
Bartlett Küresellik Testi	Kİ Kare	2830,364
	Sd	190
	P	,000

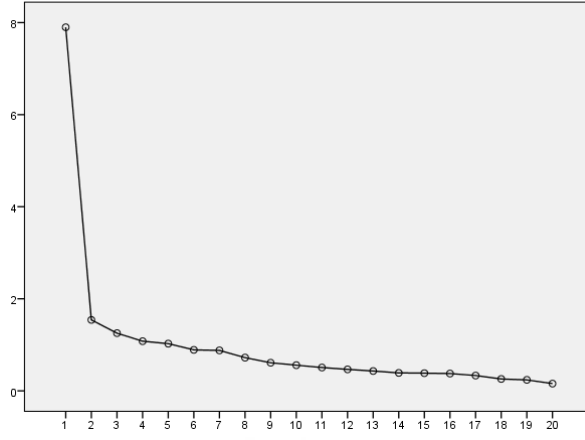
Tablo 3.47.Açıklanan Toplam Varyans Tablosu(Standartlaştırılmış Değerler)

	Başlangıç Özdeğerleri			Döndürülmüş Kareli Yüklerin Toplamı		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans%	Kümülatif%
1	7,898	39,491	39,491	5,005	25,023	25,023
2	1,542	7,708	47,199	2,768	13,842	38,865
3	1,253	6,265	53,464	2,425	12,124	50,988
4	1,078	5,391	58,855	1,472	7,362	58,350
5	1,025	5,126	63,981	1,126	5,632	63,981
6	,890	4,451	68,433			
7	,879	4,396	72,829			
8	,722	3,608	76,437			
9	,610	3,051	79,488			
10	,558	2,791	82,279			
11	,507	2,534	84,813			
12	,467	2,334	87,147			
13	,431	2,157	89,304			
14	,390	1,952	91,256			
15	,385	1,924	93,180			
16	,375	1,877	95,058			
17	,333	1,665	96,723			
18	,259	1,295	98,018			
19	,238	1,192	99,210			
20	,158	,790	100,000			

Verilerin analize uygunluğu incelendikten sonra açıklanan toplam varyans tablosu elde edilerek 20 değişken cümlesine göre anketin kaç boyuttan oluştuğu belirlenmiştir.

Açıklanan toplam varyans tablosuna baktığımızda çalışmanın ilk aşamada 5 alt boyuttan oluştuğu görülmektedir. Bu 5 alt boyut toplam varyansın %63,981'ini açıklamaktadır.. İlk faktör toplam varyansın %25,023'ünü, ikinci faktör

%13,842'sini, üçüncü faktör %12,124'ünü, dördüncü faktör %7,362'sini, beşinci faktör %5,632'sini açıklamaktadır.



Şekil 3.9.Özdeğerler Grafiği

Analiz sonucu elde edilen faktörlerin özdeğerlere dayalı grafiği şekil 3.9'da verilmiştir. Analizin başlangıç kısmında yapılan scree plot analizinde, elde edilen verileri açıklamak için uygun faktör sayısı 5 olarak saptanmıştır.

Tablo 3.48. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(20 Değişkenli)

Değişkenler	Bileşen				
	1	2	3	4	5
D6	,739				
D4	,734				
D11	,716				
D12	,701				
D5	,677				
D7	,666				
D10	,630				
D9	,576			,401	
D1	,569		,408		
D13	,451				
D18		,785			
D19		,780			
D20		,603			
D17		,591			
D14			,870		
D15			,854		
D16		,416	,465		
D2				,802	
D8	,439			,473	
D3					,797

Analiz ilk aşamada 20 değişken cümlesiyle yapılmıştır. Tablo 3.48'e baktığımızda D9(yemeklerin sıcaklığının uygun olması), D1(hasta odasında ve çevresinde genel olarak sessiz ve sakin bir ortamın hazırlanması), D13(ihtiyaç halinde gerekli sağlık personeline kolaylıkla ulaşılması), D16(hemşirelerin bana karşı ilgili olması) ve D8 (yemek dağıtan personeli hijyen kurallarına uygun davranması) değişken cümleleri analizden çıkarılarak işleme devam edilmiştir.

Tablo 3.49.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi (15 Değişkenli)

Değişken	Bileşen			
	1	2	3	4
D12	,761			
D6	,754			
D4	,748			
D5	,729			
D11	,715			
D7	,684			
D10	,621			
D18		,819		
D19		,817		
D17	,429	,572		
D20	,413	,537		
D14			,850	
D15			,838	
D3			,434	
D2				,909

İkinci aşamada 15 değişken cümlesiyle yapılan analiz sonucu tablo 3.49’da gösterilmiştir. Tabloya bakıldığında D17(taburculuk süresince yapılan bilgilendirmenin iyi olması), D20(kat sekreterinin ilgisinin ve bilgilendirmesinin iyi olması) ve D3(odanın sıcaklığının uygun olması) değişken cümleleri analizden çıkarılarak işleme devam edilmiştir.

Tablo 3.50.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi(12 Değişkenli)

Değişken	Bileşen		
	1	2	3
D12	,770		
D5	,756		
D6	,753		
D4	,747		
D11	,720		
D7	,716		
D10	,647		
D15		,858	
D14		,794	
D19		,677	
D18		,659	
D2			,829

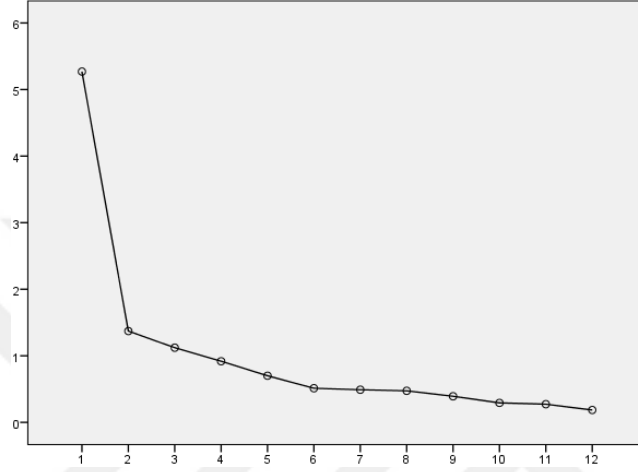
Son aşamada elde edilen 3 faktör grubunu oluşturan değişkenler tablo 3.50’de verilmiştir. Tabloya bakıldığında faktör yükü 0,50’nin altında değişken bulunmadığı gibi birden fazla faktör altında birbirine yakın faktör ağırlıkları da bulunmamaktadır.

3.6.4. Faktör Grupların İsimlendirilmesi

Tablo 3.51. Son Analizde Açıklanan Toplam Varyans Tablosu

	Başlangıç Özdeğerleri			Döndürülmüş Kareli Yüklerin Toplamı		
	Toplam	Varyans%	Kümülatif%	Toplam	Varyans%	Kümülatif%
1	5,270	43,913	43,913	4,029	33,576	33,576
2	1,372	11,430	55,343	2,600	21,668	55,243
3	1,122	9,348	64,691	1,134	9,448	64,691
4	,918	7,651	72,342			
5	,700	5,835	78,176			
6	,513	4,271	82,448			
7	,490	4,083	86,531			
8	,474	3,948	90,479			
9	,392	3,265	93,744			
10	,292	2,434	96,178			
11	,273	2,274	98,452			
12	,186	1,548	100,000			

Son kez yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu elde edilen açıklanan toplam varyans tablosu yukarda verilmiştir.12 değişken maddesinin öz değeri birden büyük 3 faktör altında toplandığı görülmektedir. 3 faktörün toplam varyansın %64,691'ini açıkladığı görülmektedir. Elde edilen 1. Faktör toplam varyansın %33,576'sını, 2. Faktör %21,668'ini, 3. Faktör %9,448'ini açıklamaktadır.



Şekil 3.10.Özdeğerler Grafiği

Analiz sonucunda elde edilen faktörlerin son aşamadaki özdeğerlere dayalı grafiği şekil 3.10'da verilmiştir. Son kez yapılan scree plot analizinde, elde edilen verileri ifade etmek için uygun faktör sayısı 3 olarak belirlenmiştir.

Birinci faktörü oluşturan değişkenler tablo 3.52'de verilmiştir. Tabloya bakıldığında birinci faktör 7 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,647 ile 0,770 arasında değişmekte ve toplam varyansın %33,576'sını açıklamaktadır. Birinci faktör "fiziki ortam ve birimler" olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.52. Birinci faktörü oluşturan değişkenler ve faktör yükleri

Değişken	İfade	Faktör Yüğü
D12	Karşılama,danışma ve yönlendirme hizmetlerinin genel olarak iyi olması	0,770
D5	Yatış işlemlerinin zamanında yapılması	0,756
D6	Hastanenin genel olarak temiz olması	0,753
D4	Odanın temiz olması	0,747
D11	Bekleme salonlarının rahat olması	0,720
D7	Hastanede verilen hizmetin genel olarak iyi olması	0,716
D10	Kafeterya hizmetlerinin iyi olması	0,647

İkinci faktörü oluşturan değişkenler tablo 3.53'te verilmiştir. Tabloya bakıldığında 2.faktör 4 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,659 ile 0,858 arasında değişmekte ve toplam varyansın %21,668'ini açıklamaktadır.2.faktör "taburculuk süreci ve doktor ilgisi " olarak isimlendirilmiştir

Tablo 3. 53. İkinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yükleri

Değişken	İfade	Faktör Yüğü
D15	Doktorum tarafından tedavi ve bakımım ile ilgili bilgi verilmesi	0,858
D14	Doktorum tarafından hastalığım hakkında bilgi verilmesi	0,794
D19	Hastaneden ayrılırken taburculuk sonrası süreçle ilgili bilgi verilmesi	0,677
D18	Taburculuk işlemlerinin zamanında yapılması	0,659

Üçüncü faktörü oluşturan değişkenler aşağıdaki tablo 3.54'te verilmiştir. Tabloya bakıldığında 3.faktör tek değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükü 0,829'dur ve toplam varyansın %9,448'ini açıklamaktadır.3. faktör "fiziki ortam" olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.54. Üçüncü Faktörü Oluşturan Değişken ve Faktör Yüğü

Değişken	İfade	Faktör Yüğü
D2	Odadaki eşyaların çalışır durumda olması	0,829

3.6.5.Kovaryans Metodu Kullanılarak Değişken Sayısının Azaltılması ve Faktör Gruplarının Oluşturulması

Anket sonucunda elde edilen verilerin temel bileşenler analizine uygunluğu Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett Testi(Küresellik Testi) ile belirlenmektedir.(Alkan 2008 :92). Tablo 3.55'te kovaryans metodu kullanılarak yapılan KMO ve Bartlett testi sonuçları gösterilmiştir.

Aşağıdaki tabloda, $p(\text{sig}) = 0,000 < 0,05$ olduğundan Bartlett testinin sonucu anlamlıdır.Tablo ya bakıldığında KMO katsayısı 0,903 olarak bulunduğundan sonuç mükemmeldir ve araştırmada örneklem büyüklüğü yeterlidir.

Tablo 3.55. KMO VE Bartlett Testi Sonuçları

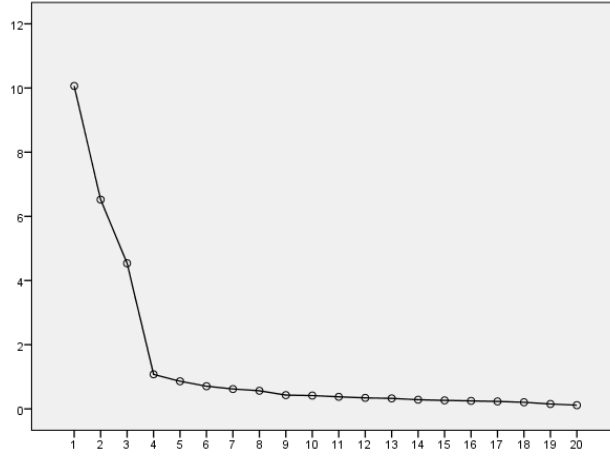
KaiserMeyer-Olkin Ölçek Geçerliliği		,903
Bartlett Küresellik Testi	Kİ Kare	2840,948
	Sd	190
	P	,000

Tablo 3.56.Açıklanan Toplam Varyans Tablosu

	Başlangıç Özdeğerleri			Döndürülmüş Kareli Yükler Toplamı		
	Toplam	Varyans%	Kümülatif%	Toplam	Varyans%	Kümülatif%
1	10,064	35,522	35,522	7,714	38,571	38,571
2	6,520	23,014	58,537	1,141	5,706	44,277
3	4,537	16,013	74,550	1,111	5,556	49,833
4	1,075	3,796	78,346			
5	,860	3,035	81,381			
6	,705	2,489	83,870			
7	,619	2,184	86,054			
8	,565	1,994	88,048			
9	,428	1,512	89,559			
10	,414	1,460	91,020			
11	,375	1,323	92,343			
12	,342	1,208	93,551			
13	,327	1,155	94,706			
14	,284	1,004	95,710			
15	,264	,932	96,642			
16	,247	,872	97,514			
17	,231	,817	98,331			
18	,205	,725	99,056			
19	,152	,537	99,593			
20	,115	,407	100,000			

Verilerin analize uygunluğu incelendikten sonra açıklanan toplam varyans tablosu elde edilerek 20 değişken cümlesine göre anketin kaç boyuttan oluştuğu belirlenmiştir.

Açıklanan toplam varyans tablosuna baktığımızda çalışmanın ilk aşamada 3 alt boyuttan oluştuğu görülmektedir. Bu 3 alt boyut toplam varyansın %49,833'ünü açıklamaktadır.. İlk faktör toplam varyansın %38,571'ini, ikinci faktör %5,706'sını, üçüncü faktör %5,556'sını açıklamaktadır.



Şekil 3.11. Özdeğerler Grafiği

Analiz sonucu elde edilen faktörlerin özdeğerlere dayalı grafiği şekil 3.11’de verilmiştir. Analizin başlangıç kısmında yapılan scree plot analizinde, elde edilen verileri açıklamak için uygun faktör sayısı 3 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3.57.Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi (20 Değişkenli)

Değişken	1	2	3
D11	,757		
D12	,755		
D6	,720		
D16	,717		
D17	,708		
D4	,702		
D10	,692		
D7	,691		
D5	,685		
D13	,670		
D19	,617		
D15	,606		
D9	,601		
D1	,583		
D14	,562		
D18	,561		
D20	,549		
D8	,512		
D2		,994	
D3			,992

Analiz ilk aşamada 20 değişken cümlesiyle yapılmıştır. Tablo 3.57'ye bakıldığında D1(hasta odasında ve çevresinde genel olarak sessiz ve sakin bir ortamın hazırlanması), D14(doktorum tarafından hastalığım hakkında bana bilgi verilmesi) , D18(taburculuk işlemlerinin zamanında yapılması) D20(kat sekreterinin ilgisinin ve bilgilendirmesinin iyi olması), D8(yemek dağıtan personelin hijyen kurallarına uygun davranması) değişken cümleleri analizden çıkarılarak işleme devam edilmiştir.

Tablo 3.58. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi (15 Değişkenli)

Değişken	1	2	3
D11	,776		
D12	,773		
D6	,738		
D4	,717		
D17	,709		
D10	,708		
D16	,707		
D7	,701		
D5	,695		
D13	,656		
D9	,603		
D19	,592		
D15	,571		
D2		,994	
D3			,993

İkinci aşamada 15 değişken cümlesiyle yapılan analiz sonucu tablo 3.58'de gösterilmiştir. Tabloya bakıldığında 1.faktör grubunda bulunan D19(hastaneden ayrılırken taburculuk sonrası süreçle ilgili bilgi verilmesi) ve D15(doktorum tarafından tedavi ve bakımım ile ilgili bilgi verilmesi) değişken cümlesi analizden çıkarılarak işleme devam edilmiştir.

Tablo 3.59. Döndürülmüş Temel Bileşen Matrisi (13 Değişkenli)

	1	2	3
D12	,791		
D11	,781		
D6	,750		
D4	,731		
D5	,716		
D7	,712		
D10	,711		
D16	,686		
D17	,682		
D13	,650		
D9	,618		
D2		,993	
D3			,994

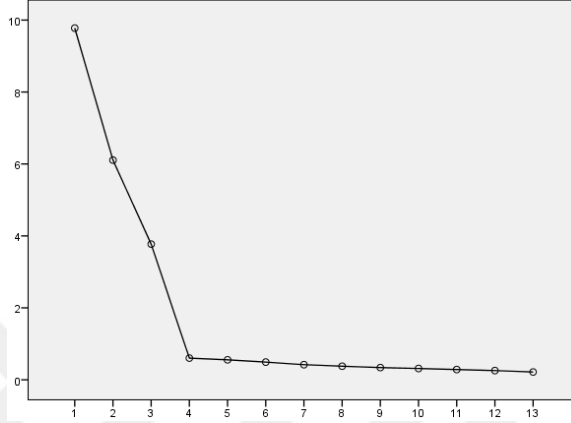
Üçüncü aşamada 13 değişken cümlesiyle yapılan analiz sonucu tablo 3.59'da gösterilmiştir. Tabloya bakıldığında birden fazla faktör altında birbirine yakın faktör ağırlıkları bulunmamaktadır.

3.6.6.Faktör Gruplarının İsimlendirilmesi

Tablo 3.60.Son Analizde Açıklanan Toplam Varyans Tablosu(13 Değişkenli)

	Başlangıç Özdeğerleri			Döndürülmüş Kareli Yükler Toplamı		
	Toplam	Varyans%	Kümülatif%	Toplam	Varyans%	Kümülatif%
1	9,777	41,571	41,571	5,624	43,263	43,263
2	6,106	25,964	67,535	1,099	8,454	51,717
3	3,772	16,040	83,575	1,056	8,124	59,841
4	,603	2,565	86,139			
5	,555	2,359	88,499			
6	,492	2,091	90,590			
7	,420	1,787	92,377			
8	,379	1,610	93,987			
9	,340	1,444	95,431			
10	,315	1,339	96,770			
11	,286	1,218	97,987			
12	,256	1,090	99,078			
13	,217	,922	100,000			

Son kez yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu elde edilen açıklanan toplam varyans tablosu yukarıda verilmiştir.13 değişken maddesinin öz değerleri ortalaması birden büyük 3 faktör altında toplandığı görülmektedir. 3 faktörün toplam varyansın %59,841'ini açıkladığı görülmektedir. Elde edilen 1. Faktör toplam varyansın %43,263'ünü, 2. Faktör %8,454'ünü, 3. Faktör %8,124'ünü açıklamaktadır.



Şekil 3.12.Özdeğerler Grafiği

Analiz sonucunda elde edilen faktörlerin son aşamadaki özdeğerlere dayalı grafiği şekil 3.12'de verilmiştir. Son kez yapılan scree plot analizinde, elde edilen verileri açıklamak için uygun faktör sayısı 3 olarak tespit edilmiştir.

Birinci faktörü oluşturan değişkenler tablo 3.61'de verilmiştir. Tabloya bakıldığında birinci faktör 11 değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükleri 0,618 ile 0,791 arasında değişmekte ve toplam varyansın %43,263'ünü açıklamaktadır. Birinci faktör “ fiziki ortam ve diğer personel davranışları” olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.61.Birinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Grupları

1.faktör	Değişken	İfade	Faktör Yüğü
	D12	Karşılama,danışma ve yönlendirme hizmetlerinin genel olarak iyi olması	0,791
	D11	Bekleme salonlarının rahat olması	0,781
	D6	Hastanenin genel olarak temiz olması	0,750
	D4	Odanın temiz olması	0,731
	D5	Yatış işlemlerinin zamanında yapılması	0,716
	D7	Hastanede verilen hizmetin genel olarak iyi olması	0,712
	D10	Kafeterya hizmetlerinin iyi olması	0,711
	D16	Hemşirelerin bana karşı ilgili olması	0,686
	D17	Taburculuk süresince yapılan bilgilendirmenin iyi olması	0,682
	D13	İhtiyaç halinde gerekli sağlık personeline kolaylıkla ulaşılması	0,650
	D9	Yemeklerin sıcaklığının uygun olması	0,618

İkinci faktörü oluşturan değişken tablo 3.62’de verilmiştir. Tabloya bakıldığında 2.faktör tek değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükü 0,993’tür ve toplam varyansın %8,454’ünü açıklamaktadır.2.faktör “fiziki birimler” olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.62.İkinci Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yüğü

2.faktör	Değişken	İfade	Faktör Yüğü
	D2	Odadaki eşyaların çalışır durumda olması	0,993

Üçüncü faktörü oluşturan değişken tablo 3.63’te verilmiştir. Tabloya bakıldığında 3.faktörtek değişkenden oluşmaktadır. Faktör yükü 0,994’tür ve toplam varyansın %8,124’ünü açıklamaktadır.3.faktör “oda sıcaklığı” olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.63.Üçüncü Faktörü Oluşturan Değişkenler ve Faktör Yüğü

3.faktör	Değişken	İfade	Faktör Yüğü
	D3	Odanın sıcaklığının uygun olması	0,994

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, öncelikle çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinden biri olan temel bileşenler analizinin teorik açıklaması yapılmış ve bir uygulama örneği verilmiştir.

Temel bileşenler analizinde amaç çok sayıdaki değişkenden boyut indirgeyerek anlamlı ve daha kolay açıklanabilir daha az sayıdaki değişkenle ifade etmektir.

Uygulama örneğinde Mersin Toros Devlet Hastanesine başvuran bireylerin sağlık hizmetlerine yönelik memnuniyetlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda sağlık hizmetlerinden duyulan memnuniyeti belirlemek için bir anket formu hazırlanmıştır. Araştırma anketinde hazırlanan sorular 5'li Likert tipindedir. Araştırmaya katılan bireylerden, kendilerine en uygun değerlendirmeleri gösteren "hiç memnun değilim", memnun değilim", "orta derecede memnunum", "memnunum" ve "çok memnunum" dereceleme ölçeğinden birinin seçilmesi istenmiştir. İfadelerin puanlaması sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5 olarak belirlenmiş olup, "Hiç memnun değilim"e "1" puan verilirken "çok memnunum"a "5" puan verilmiştir. Hazırlanan anket formları, 16 Nisan-18 Haziran 2018 tarihleri arasında Mersin Toros Devlet Hastanesine başvuran 300 ayakta hasta ve 300 yatan hasta olmak üzere toplam 600 birey üzerinde uygulanmıştır.

Ayakta hasta memnuniyet anketive yatan hasta memnuniyet anketi formunda farklı ifadeleri içeren 5'li likert tipinde hazırlanan 20 değişken cümlesine temel bileşenler analizinin uygulanması sonucu düşük faktörlü yük değerleri olan cümleler analizden çıkartılmıştır. Analizde faktör ağırlığının belirlenmesinde 0,50 kriteri dikkate alınmıştır. 0,50'nin altında faktör ağırlığına sahip değişkenler analizden çıkartılmıştır. Birden fazla faktör altında bulunan değişkenler de analizden çıkarılmıştır. Faktör yüklerinin yorumlanmasını daha basite indirgemek amacıyla Varimax Yöntemi kullanılarak döndürülmüş temel bileşenler analizi yapılmıştır.

Ayakta hasta memnuniyet anketi için yapılan analizlerde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Çalışmada orijinal veriler üzerinden yapılan temel bileşenler analizinde ilk aşamada 20 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu 4 değişken cümlesinin faktör yükü 0,50'nin altında olması ve 1 değişken cümlesinin binişik madde olmasından dolayı analizden çıkarılmıştır. İkinci aşamada 15 değişken cümlesine göre yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu 1 değişken cümlesinin düşük faktör ağırlığına sahip olmasından, üçüncü aşamada 14 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu 1 değişken cümlesinin faktör yükünün 0,50'nin altında olması ve çakışık madde olmasından dolayı analizden çıkarılmıştır. Son olarak dördüncü aşamada 13 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu faktör yükü 0.50'nin altında olan değişken bulunmadığı gibi birden fazla faktör altında birbirine yakın faktör ağırlıkları da bulunmamaktadır.

Son olarak yapılan bu analiz sonucunda 13 değişken maddesinin öz değeri birden büyük beş faktör altında toplandığı belirlenmiştir. Beş faktör toplam varyansın %80,010'unu açıklamaktadır. Elde edilen 1. Faktör toplam varyansın %20,637'sini, 2. Faktör %17,096'sını, 3. Faktör %16,891'ini, 4. Faktör %13,774'sini 5.faktör % 11,611'ini açıklamaktadır.

Faktör yükleri 0,854 ile 0,923 arasında değişen üç değişken maddesinin oluşturduğu birinci faktör "hemşire ve diğer personel davranışları" olarak, faktör yükleri 0,767 ile 0,849 arasında değişen üç değişken maddesinin oluşturduğu ikinci faktör "fiziki ortam ve birimler" olarak, faktör yükleri 0,701 ile 0,853 arasında değişen üç değişken maddesinin oluşturduğu üçüncü faktör "doktor muayenesi ve "kişisel mahremiyete saygı" olarak, faktör yükleri 0,842 ve 0,912 arasında değişen iki değişken maddesinin oluşturduğu dördüncü faktör "danışma hizmetleri ve sağlık personeline kolay ulaşılması" olarak ve faktör yükleri 0,796 ve 0,846 arasında değişen iki değişken maddesinin oluşturduğu beşinci faktör "hastane temizliği ve kafeterya hizmetleri " olarak isimlendirilmiştir.

Standartlaştırılmış değişkenler üzerinden yapılan temel bileşenler analizinde ilk aşamada 20 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu 2 değişken cümlesinin binişik madde olmasından, ikinci aşamada 18 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizinde 2 değişken

cümlesinin faktör yükü 0,50'nin altında olmasından ve 2 değişken cümlesinin de binişik madde olmasından, üçüncü aşamada 14 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu bir değişken cümlesinin binişik madde olmasından dolayı analizden çıkarılmıştır. Son olarak dördüncü aşamada 13 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu faktör yükü 0.50'nin altında olan değişken bulunmadığı gibi birden fazla faktör altında birbirine yakın faktör ağırlıkları da bulunmamaktadır.

Son olarak yapılan bu analiz sonucunda 13 değişken maddesinin öz değeri birden büyük beş faktör altında toplandığı belirlenmiştir. Beş faktör toplam varyansın %76,456'sını açıklamaktadır. Elde edilen 1. Faktör toplam varyansın %20,673'ünü, 2. Faktör %17,025'ini, 3. Faktör %16,719'unu, 4. Faktör %11,962'sini 5.faktör %10,077'sini açıklamaktadır.

Faktör yükleri 0,840 ile 0,924 arasında değişen üç değişken maddesinin oluşturduğu birinci faktör "hemşire ve diğer personel davranışları" olarak, faktör yükleri 0,756 ile 0,851 arasında değişen üç değişken maddesinin oluşturduğu ikinci faktör "birimler ve doktor ilgisi" olarak, faktör yükleri 0,613 ile 0,878 arasında değişen üç değişken maddesinin oluşturduğu üçüncü faktör "danışma hizmetleri ve sağlık personeline kolay ulaşılması" olarak, faktör yükleri 0,819 ve 0,826 arasında değişen iki değişken maddesinin oluşturduğu dördüncü faktör "kafeterya hizmetleri ve hastane temizliği" olarak ve faktör yükleri 0,705 ve 0,763 arasında değişen iki değişken maddesinin oluşturduğu beşinci faktör "doktor seçimi ve kişisel mahremiyete saygı" olarak isimlendirilmiştir.

Kovaryans metodu kullanılarak yapılan temel bileşenler analizinde ilk aşamada 20 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu 4 değişken cümlesi binişik madde olduğundan ve 1 değişken cümlesinin faktör yükünün 0,50'nin altında olmasından, ikinci aşamada 15 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu 1 değişken cümlesinin faktör yükünün 0,50'nin altında olmasından, üçüncü aşamada 14 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu 2 değişken cümlesinin düşük faktör ağırlığına sahip olmasından analizden çıkarılmıştır. Son olarak dördüncü aşamada 12 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu faktör yükü

0.50'nin altında olan değişken bulunmadığı gibi birden fazla faktör altında birbirine yakın faktör ağırlıkları da bulunmamaktadır.

Son olarak yapılan bu analiz sonucunda 12 değişken maddesinin öz değer ortalaması birden büyük dört faktör altında toplandığı belirlenmiştir. dört faktör toplam varyansın %75,995'ini açıklamaktadır. Elde edilen 1. Faktör toplam varyansın %23,100'ünü, 2. Faktör %19,433'ünü, 3. Faktör %18,524'ünü, 4. Faktör %14,938'ini açıklamaktadır.

Faktör yükleri 0,844 ile 0,38 arasında değişen üç değişken maddesinin oluşturduğu birinci faktör "hemşire ve diğer personel davranışları" olarak, faktör yükleri 0,666 ile 0,791 arasında değişen dört değişken maddesinin oluşturduğu ikinci faktör " fiziki birimler ve doktor ilgisi" olarak, faktör yükleri 0,714 ile 0,863 arasında değişen üç değişken maddesinin oluşturduğu üçüncü faktör "fiziki ortam ve birimler" olarak, faktör yükleri 0,831 ve 0,924 arasında değişen iki değişken maddesinin oluşturduğu dördüncü faktör "danışma hizmetleri ve sağlık personeline kolay ulaşılması" olarak isimlendirilmiştir.

Yatan hasta memnuniyet anketi için yapılan analizlerde aşığdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Çalışmada orijinal veriler üzerinden yapılan temel bileşenler analizinde ilk aşamada 20 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu 1 değişken cümlesinin faktör yükü 0,50'nin altında olması ve 4 değişken cümlesinin binişik madde olmasından dolayı analizden çıkarılmıştır. İkinci aşamada 15 değişken cümlesine göre yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu 1 değişken cümlesinin düşük faktör ağırlığına sahip olmasından ve 2 değişken cümlesinin binişik madde olmasından, dolayı analizden çıkarılmıştır. Son olarak üçüncü aşamada 12 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu faktör yükü 0.50'nin altında olan değişken bulunmadığı gibi birden fazla faktör altında birbirine yakın faktör ağırlıkları da bulunmamaktadır.

Standartlaştırılmış değişkenler üzerinden yapılan temel bileşenler analizinde ilk aşamada 20 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu 4 değişken cümlesinin binişik madde olmasından ve 1 değişken cümlesinin düşük faktör ağırlığına sahip olmasından, ikinci aşamada 15 değişken cümlesine

yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizinde 1 değişken cümlesinin faktör yükü 0,50'nin altında olmasından ve 2 değişken cümlesinin de binişik madde olmasından, dolayı analizden çıkarılmıştır. Son olarak üçüncü aşamada 12 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu faktör yükü 0.50'nin altında olan değişken bulunmadığı gibi birden fazla faktör altında birbirine yakın faktör ağırlıkları da bulunmamaktadır.

Çalışmada orijinal veriler üzerinden yapılan temel bileşenler analizinde ve standartlaştırılmış değişkenler üzerinden yapılan temel bileşenler analizinde aynı sonuçlar elde edilmiştir. İki yöneme göre de 3 adet ana bileşen elde edilmiştir.

Son aşamada analiz sonucunda 12 değişken maddesinin öz değeri birden büyük üç faktör altında toplandığı belirlenmiştir. Üç faktör toplam varyansın %64,691'ini açıklamaktadır. Elde edilen 1. Faktör toplam varyansın %33,576'sını, 2. Faktör %21,668'ini, 3. Faktör %9,448'ini açıklamaktadır.

Faktör yükleri 0,647 ile 0,770 arasında değişen yedi değişken maddesinin oluşturduğu birinci faktör "fiziki ortam ve birimler" olarak, faktör yükleri 0,659 ile 0,858 arasında değişen dört değişken maddesinin oluşturduğu ikinci faktör "taburculuk süreci ve doktor ilgisi" olarak, faktör yükleri 0,829 olan tek değişken cümlesinin oluşturduğu üçüncü faktör "fiziki ortam" olarak isimlendirilmiştir.

Kovaryansmetodu kullanılarak yapılan temel bileşenler analizinde ilk aşamada 20 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu 5 değişken cümlesinin düşük faktör ağırlığına sahip olmasından, ikinci aşamada 15 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu 2 değişken cümlesinin düşük faktör yüküne sahip olmasından analizden çıkarılmıştır. Son olarak üçüncü aşamada 13 değişken cümlesine yapılan döndürülmüş temel bileşenler analizi sonucu faktör yükü 0.50'nin altında olan değişken bulunmadığı gibi birden fazla faktör altında birbirine yakın faktör ağırlıkları da bulunmamaktadır.

Son olarak yapılan bu analiz sonucunda 13 değişken maddesinin öz değer ortalaması birden büyük üç faktör altında toplandığı belirlenmiştir. Üç faktör toplam varyansın %59,841'ini açıklamaktadır. Elde edilen 1. Faktör toplam varyansın %43,263'ünü, 2. Faktör %8,454'ünü, 3. Faktör %8,124'ünü açıklamaktadır.

Faktör yükleri 0,618 ile 0,791 arasında değişen on bir değişken maddesinin oluşturduğu birinci faktör “fiziki ortam ve diğer personel davranışları” olarak, faktör yükleri 0,993 olan tek değişken maddesinin oluşturduğu ikinci faktör “fiziki birimler” olarak, faktör yükü 0,994 olan tek değişken cümlesinin oluşturduğu üçüncü faktör “oda sıcaklığı” olarak isimlendirilmiştir.

Araştırma sonucunda hastane yöneticilerine aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- Hastane yönetimleri, hastanede bekleme sürelerinin kısaltılabilmesi için, sorunların ortaya çıkış kaynağını araştırmalıdır.
- Bekleme salonlarının sayısı artırılmalı, beklemeden kaynaklı problemleri azaltacak bir ortam sağlanmalıdır.
- Hastane yönetimleri, doktorların muayene için yeteri kadar zaman ayırmalarını sağlamak için sistemde iyileştirmeler yapmalıdır.
- Hastane yönetimleri, hemşirelerin ve diğer sağlık personelinin, hizmet sunumu esnasında onlara anlayışlı, nazik davranmaları yönünde tutum geliştirebilmeleri için, hizmet içi eğitim programları düzenlemelidir.

KAYNAKLAR

- A.Johnson, Richard ve W.Wichern, Dean. (2002). *AppliedMultivariate Statistical Analysis*.New York. John Wiley&Sons, Inc.
- Akçay. Aytaç, Yakan, Akın ve Ünal, Necmettin. (2014). “Bafra(Sakız x Karayaka G1) Kuzularında Et Kalitesinin Değerlendirilmesinde Alternatif Bir Yaklaşım: Temel Bileşenler Analizi” *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 11(2)*.
- Aktürk Hayat, Elvan. (2012). *Çok Boyutlu Sağlık Verilerinde Denetimli Temel Bileşenler Analizine Alternatif Bir Boyut İndirgeme Yaklaşımı*. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Albayrak, Ali Sait. (2005). *Türkiye’de İllerin Sosyoekonomik Gelişmişlik Düzeylerinin Çok Değişkenli İstatistik Yöntemlerle İncelenmesi*.Doktora Tezi. İstanbul.
- Alkan, Ömer. (2008). *Temel Bileşenler Analizi ve Bir Uygulama Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Alpar, Reha. (1997). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlere Giriş-1*. Bağırhan yayınevi.
- Arslan, Hakan ve Yıldırım Demet.(2011). “Bafra Ovasında Drenaj Kanallarının Su Kalitelerinin Çok Değişkenli İstatistiksel Analizler ile Değerlendirilmesi”. *GOÜ Ziraat fakültesi dergisi*. 28(2).
- Atan, Murat, Göksel, Aykurt, Korpat, Gaye. (2002). “Üniversite Öğrencilerinin Başarılarını Etkileyen Faktörlerin Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz Yöntemleri ile Tespiti.” Yakın Doğu Üniversitesi. XI. Eğitim bilimleri kongresi.
- Aydın, Nevin ve Uzunali, Melek. (2016). “ Sağlık Hizmetlerinde Hizmet Kalitesi: Devlet Hastanesinde Bir Araştırma.” *Journal of Current Research on Health Sector*. 6(2).
- Bayram, Nuran.(2004). *Sosyal Bilimlerde SPSS İle Veri Analizi*. Bursa. Ezgi kitabevi

- B.Kıdak, Levent ve Aksaraylı, Mehmet.(2008). “Yatan Hasta Memnuniyetinin Değerlendirilmesi ve İzlenmesi: Eğitim ve Araştırma Hastanesi Uygulaması.” *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. Cilt 10. Sayı 3.
- Can, Abdullah. (2017). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*.Pegem akademi yayıncılık.
- Çilli,Murat. (2007). *İnsan Hareketinin Modellenmesi ve Benzeşiminde Temel Bileşenler Analizi Yönteminin Kullanılması*. Doktora tezi.Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Demir, Yıldırım, Esenbuğa, Nurinisa, Bilgin, Ömer,Cevdet. (2016). “İvesi Koyunlarının Et Kalitesini Değerlendirmede Temel Bileşenler Analizinin Kullanılması”. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*.Cilt 20. Sayı 3.
- Devebakan, Nevzat ve Aksaraylı, Mehmet. (2003). “Sağlık Hizmetlerinde Algılanan Hizmet Kalitesinin Ölçümünde Servqual Skorlarının Kullanımı ve Özel Altınordu Hastanesi Uygulaması.” *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. Cilt 5. Sayı 1.
- Ergin, Zuhat. (2012). *Temel Bileşenler Faktör Analizine Dayalı Yapay Sinir Ağları Modelleri ile İMKB 100 Endeks Getirilerinin Tahmini*.Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ersungur, Ş.Mustafa, Kızıltan, Alaattin, Polat, Özgür. (2007). “Türkiye’de bölgelerin sosyoekonomik gelişmişlik sıralaması: temel bileşenler analizi”. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 21(2).
- Filiz, Zeynep. (2005). “İllerin Sosyo-ekonomik Gelişmişlik Düzeylerine Göre Gruplandırılmasında Farklı Yaklaşımlar”. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. Cilt6 sayı 1.
- Güneş, melih.(2007). *Türkiye’nin Avrupa Birliğine Üye ve Aday Ülkeler İçindeki Durumu*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Göktaş, Atilla, İşçi, Öznur. “Türkiye’de işsizlik oranının temel bileşenli regresyon analizi ile belirlenmesi”.*sü iibf sosyal ve ekonomik araştırmalar dergisi*.

- Halis, Muhsin, Gökgöz, Gülsüm Savcı, Yaşar, Özlem. (2007). “Örgütsel Güvenin Belirleyici Faktörleri ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”. <http://yordam.manas.kg/ekitap/pdf/Manasdergi/sbd/sbd17/sbd-17-14.pdf> erişim tarihi 17.04.2018
- Karagöz, Yalçın. (2017). *SPSSve AMOS 23 Uygulamalı İstatistiksel Analiz*.Ankara. Nobel Yayıncılık.
- Khalaf, Kamel. (2007). *Faktör Analizi ve Bir Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Koçak, İsmail. (1998). *Temel Bileşenler Analizi ve Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kurt, Ayşe. (2012). *Doğancı Baraj Gölü Su Kalitesinin Temel Bileşenler Analizi Yardımıyla Değerlendirilmesi*.Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Okumuş, Abdullah, Asil, Hilal. (2007). “Havayolu Taşımacılığında Yerli ve Yabancı Yolcuların Memnuniyet Düzeylerine Göre Beklentilerinin İncelenmesi”. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. (13).
- Ölçer, Ferit.(2005). “Departmanlı Mağazalarda Motivasyon Üzerine Bir Araştırma”. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı 25.
- Özdamar, Kazım.(2010). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi*. Kaan Kitabevi.
- Sangün, Levent. (2007). *Temel bileşenler Analizi, Ayırma Analizi, Kümeleme Analizleri ve Ekolojik Verilere Uygulanması Üzerine Bir Araştırma*. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sayılgan, Tony Erhan. (2015). *Türkiye’de İllerin Sosyoekonomik Gelişmişlik Düzeylerinin Faktör Analizi ile İncelenmesi*.Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Selim, Hasan, Selim, Sibel, Eroğlu, Selen. (2011). “Uluslararası Bir İmalat Firmasında Müşteri Memnuniyetini Belirleyen Faktörlerin Analizi”. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*.Cilt 26. No 3.

- Sharma, Subhash. (1996). *Applied Multivariate Techniques*. New York. John Wiley & Sons, Inc.
- Sütçü Asar, Seda. (2014). *Veri Zarflama Analizinde Temel Bileşenler Analizinin Kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi. İstatistik Ana Bilim Dalı.
- Şengöz, Nilgün, Özdemir, Gültekin. (2016). “Temel Bileşenler Analizi ve K-ortalama Kümeleme Yönteminin Birlikte Kullanımı: Bir Örnek Uygulama”. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. Cilt 8 .sayı 15.
- Tezbaşaran, Esin.(2016). *Temel Bileşenler Analizi ve Yapay Sinir Ağı Modellerinin Ölçek Geliştirme Sürecinde Kullanılabilirliğinin İncelenmesi*. Doktora Tezi. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yağcı, Mehmet İsmail, Duman, Teoman.(2006). “Hizmet Kalitesi - Müşteri Memnuniyeti İlişkisinin Hastane Türlerine Göre Karşılaştırılması: Devlet, Özel ve Üniversite Hastaneleri Uygulaması”. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 7 (2).
- Yücel, Fatih.(2009). “Temel Bileşenler Yöntemiyle Türk Sermaye Piyasası Gelişiminin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkilerinin Bir Analizi”. *Sosyoekonomi dergisi*.

EKLER

Ek-1 ayakta hasta memnuniyet anketi

Bu çalışma sağlık hizmetlerinden memnuniyeti etkileyen faktörlerin tespit edilmesi amacıyla yapılmaktadır. Bu çalışma sonucunda elde edilen verilerin geçerliliği ve çalışmanın başarılı olabilmesi için sorulara verdiğiniz cevapların **tam ve doğru** olması çok önemlidir.

Çok değerli vaktinizi ayırdığınız ve sağladığınız katkı için teşekkür ederim.

Kişisel Bilgiler			
Cinsiyetiniz	()kadın	()erkek	
Yaşınız	()25'in altında ()60 ve üstü	()25-39	()40-59
Eğitim durumunuz	()okuryazar ()lise	()ilkokul ()üniversite	()ortaokul
Medeni durumunuz	()evli	()bekar	

Aşağıdaki her soru için, konunun önemiyle ilgili görüştünüzü en iyi yansıtan seçeneği işaretleyiniz.

Soru	Hiç memun değilim	Memnun değilim	Orta derecede memnunum	Memnunum	Çok memnunum
1)muayene olacağım doktorun seçilmesi					
2)bekleme salonlarının rahat olması					
3)kayıt işlemlerinin zamanında yapılması					
4)belirlenen süre içerisinde muayene olunması					
5)doktorun muayene için yeteri kadar zaman ayırması					
6)beni muayene eden doktor tarafından hastalığım hakkında bilgi verilmesi					
7)doktorun hastalığımla ilgili sorulara anlayacağım şekilde cevap vermesi					
8)hastane çalışanlarının kişisel mahremiyetime özen göstermesi					
9)laboratuar çalışanlarının bilgilendirmesinin iyi olması					
10)polikliniklerin bulunduğu yere ve muayene odalarına kolaylıkla ulaşılmaması					
11)hemşirelerin anlayışlı olması					
12)diğer personellerin bana karşı ilgili olması					

13)hemşirelerin bana karşı ilgili olması					
14)hastanede bekleme süreleri hakkında genel bilgi verilmesi					
15)kafeterya hizmetlerinin genel olarak iyi olması					
16)hastanenin genel olarak temiz olması					
17)hastanede verilen hizmetin genel olarak iyi olması					
18)ihtiyaç halinde gerekli sağlık personeline kolaylıkla ulaşılması					
19)danışma ve yönlendirme hizmetlerinin genel olarak iyi olması					
20)hastanede açıklayıcı ve yol gösterici levhaların bulunması					



Ek-2: Yatan Hasta Memnuniyet Anketi

Bu çalışma sağlık hizmetlerinden memnuniyeti etkileyen faktörlerin tespit edilmesi amacıyla yapılmaktadır. Bu çalışma sonucunda elde edilen verilerin geçerliliği ve çalışmanın başarılı olabilmesi için sorulara verdiğiniz cevapların **tam ve doğru** olması çok önemlidir.

Çok değerli vaktinizi ayırdığınız ve sağladığınız katkı için teşekkür ederim.

Kişisel Bilgiler			
Cinsiyetiniz	()kadın	()erkek	
Yaşınız	()25'in altında ()60 ve üstü	()25-39	()40-59
Eğitim durumunuz	()okuryazar ()lise	()ilkokul ()üniversite	()ortaokul
Medeni durumunuz	()evli	()bekar	

Aşağıdaki her soru için, konunun

önemiyle ilgili görüşünüzü en iyi yansıtan seçeneği işaretleyiniz.

Soru	Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Orta derecede memnunum	Memnunum	Çok memnunum
1)hasta odasında ve çevresinde genel olarak sessiz ve sakin bir ortamın hazırlanması					
2)odadaki eşyaların çalışır durumda olması					
3)odanın sıcaklığının uygun olması					
4)odanın temiz olması					
5)yatış işlemlerinin zamanında yapılması					
6)hastanenin genel olarak temiz olması					
7)hastanede verilen hizmetin genel olarak iyi olması					
8)yemek dağıtan personelin hijyen kurallarına uygun davranması					
9)yemeklerin sıcaklığının uygun olması					
10)kafeterya hizmetlerinin iyi olması					
11)bekleme salonlarının rahat olması					
12)karşılama, danışma ve yönlendirme hizmetlerinin genel olarak iyi olması					

13) ihtiyaç halinde gerekli sağlık personeline kolaylıkla ulaşılması					
14) doktorum tarafından hastalığım hakkında bilgi bana bilgi verilmesi					
15) doktorum tarafından tedavi ve bakımımla ilgili bilgi verilmesi					
16) hemşirelerin bana karşı ilgili olması					
17) taburculuk sũresince yapılan bilgilendirmenin iyi olması					
18) taburculuk işlemlerinin zamanına yapılması					
19) hastaneden ayrılırken taburculuk sonrası sũreçle ilgili bilgi verilmesi					
20) kat sekreterinin ilgisinin ve bilgilendirmesinin iyi olması					



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Eylem SAYGIN

Uyruğu: T.C.

Doğum Tarihi ve Yeri: 12.08.1994 Sivas

e-posta: eylemsaygin58@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Lisans	Cumhuriyet Üniversitesi İşletme	2016
Yüksek Lisans	Cumhuriyet Üniversitesi İşletme Anabilim Dalı	2018