



**T. C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ**

**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİYOİSTATİSTİK ANABİLİM DALI**

**AVRUPA BİRLİĞİ ÜYE ÜLKELERİ VE ADAY ÜLKE  
TÜRKİYE’NİN SAĞLIK GÖSTERGELERİ BAKIMINDAN ÇOK  
DEĞİŞKENLİ İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLERLE ANALİZ  
EDİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANIL TUZCU**

**DANIŞMAN**

**DOÇ. DR. CENGİZ BAL**

**Eskişehir**

**2021**





**T. C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ**

**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİYOİSTATİSTİK ANABİLİM DALI**

**AVRUPA BİRLİĞİ ÜYE ÜLKELERİ VE ADAY ÜLKE  
TÜRKİYE’NİN SAĞLIK GÖSTERGELERİ BAKIMINDAN ÇOK  
DEĞİŞKENLİ İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLERLE ANALİZ  
EDİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANIL TUZCU**

**DANIŞMAN**

**DOÇ. DR. CENGİZ BAL**

**Eskişehir**

**2021**

## TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanmasında ve yüksek lisans eğitimin süresince bilgisi ve tecrübesi ile beni destekleyen, cesaretlendiren ve emek veren saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Cengiz BAL'a teşekkür ederim.

Eğitimim esnasında maddi ve manevi destekleri ile beni yalnız bırakmayan babam Fikret TUZCU, annem Hatice TUZCU ve kardeşim Mert TUZCU'ya sonsuz teşekkürler ederim.

Çalışmalarım sırasında göstermiş olduğu ilgi ve anlayışla, desteği ile gücünü hep yanımda hissettiğim değerli eşim Canay Öykü SÖNMEZ TUZCU'ya ne kadar teşekkür etsem azdır.

Anıl TUZCU

## ÖZET

### AVRUPA BİRLİĞİ ÜYE ÜLKELERİ VE ADAY ÜLKE TÜRKİYE’NİN SAĞLIK GÖSTERGELERİ BAKIMINDAN ÇOK DEĞİŞKENLİ İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLERLE ANALİZ EDİLMESİ

**Amaç:** Sosyo-ekonomik göstergelerden biri olan sağlık hizmetleri, ülkelerin gelişmişlik düzeylerini belirlemek için kullanılan önemli bir kriterdir. Bu çalışmada Türkiye’nin sağlık değişkenlerinin, Avrupa Birliği’ne (AB) üye ülkeler ile karşılaştırılması ve konumunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Türkiye’nin AB’ye katılım sürecinde sağlık değişkenleri bakımından böyle bir sıralama ve kümelemenin yapılmasının sağlık planlayıcılarına faydalı olacağı düşünülmüştür. Bu tez çalışmasında, Türkiye ve AB’ye üye 27 ülkenin sağlık hizmetlerinin gelişmişlik düzeylerini belirlemek amacıyla uluslararası kuruluş ve yayınların veri tabanlarından elde edilmiş güncel 17 sağlık değişkeni, çok değişkenli istatistiksel analizlerde kullanılmıştır.

**Sonuç:** Bu tez çalışmasında ülkelerin sağlık hizmetlerinin gelişmişlik düzeyini belirleyecek nitelikteki sağlık değişkenlerine, çok değişkenli istatistiksel yöntemler uygulanmıştır. Temel bileşenlerin özdeğerlerine göre faktör sayısı belirlenmiş olup faktör skorlarına göre ülkelerin sıralaması yapılmış ve bu skorlara göre kümeleme analizi uygulanarak gruplandırma gerçekleştirilmiştir. Analizler ve objektif değerlendirmeler sonucunda Türkiye’nin hem sağlık hizmetleri alanındaki gelişmişliği hem de sosyo-ekonomik düzeyi anlamlandırılmaya çalışılmış, elde edilen bulgular literatürle karşılaştırılmış ve önerilere yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Avrupa Birliği, Temel Bileşenler Analizi, Faktör Analizi, Kümeleme Analizi, Sağlık Değişkenleri

## **SUMMARY**

### **EUROPEAN UNION MEMBER STATES AND CANDIDATE TURKEY'S BEING ANALYZED WITH MULTIVARIATE METHODS IN POINT OF THE HEALTH ACTIVITIES.**

**Purpose:** Health care, one of the socio-economic indicators, is an important criterion used to determine the countries' levels of development. This study aims to compare and determine the position of Turkey's health variables with EU member states.

**Method:** In the process of joining the EU, such a ranking and clustering in terms of health variables was thought to be beneficial to health planners. In this thesis study, the current 17 health variables obtained from the databases of international organizations and publications were used in multi-variable statistical analyzes to determine the development levels of health care for 27 countries member of Turkey and the EU.

**Result:** In this thesis study, multi-varied statistical methods have been applied to health variables that will determine the level of development of health care in countries. The number of factors is determined based on the core components' equity, and the countries have been ranked by factor scores and grouped by applying clustering analysis according to those scores. Analysis and objective assessments have tried to make sense of Turkey's development in health care and socio-economic level, and the findings obtained have been compared to literature and the recommendations have been included.

**Keywords:** European Union, Key Components Analysis, Factor Analysis, Cluster Analysis, Health Variables

# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	iv
<b>SUMMARY</b> .....	v
<b>TABLO DİZİNİ</b> .....	viii
<b>ŞEKİL DİZİNİ</b> .....	x
<b>SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	xi
<b>1.GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	3
2.1. AVRUPA BİRLİĞİ KURULMA AŞAMALARI.....	3
2.1.1. Avrupa Sözcüğünün Kökeni .....	3
2.1.2. Avrupa’da Örgütlenme Çabaları.....	3
2.1.3. Avrupa Birliği’ne Giriş Kriterleri .....	8
2.1.4. Avrupa Birliği’nin Kurumsal Yapısı .....	9
2.1.5. Avrupa Birliği’nin Genişleme Dönemleri .....	11
<b>3. YÖNTEM</b> .....	13
3.1. TEMEL BİLEŞENLER ANALİZİ (TBA).....	13
3.1.1. Temel Bileşenler Analizi Yöntemi .....	13
3.1.2. Temel Bileşenler Analizinin Özellikleri .....	14
3.1.3. Temel Bileşen Analizinin Sağlamakta Olduğu Faydalar.....	14
3.1.4. Temel Bileşenlerin Elde Edilmesi .....	14
3.1.5. Temel Bileşen Sayısını Belirleme Teknikleri .....	18
3.2. KÜMELEME ANALİZİ .....	19
3.2.1. Kümeleme Analizi Aşamaları.....	20
3.2.2. Uzaklık ve Benzerlik Ölçüleri .....	21
3.2.3. Verilerin Standartlaştırılması ve Dönüştürülmesi.....	31
3.2.4. Kümeleme Algoritmasının Belirlenmesi .....	33
3.2.5. Küme Sayısının Belirlenmesi .....	39
3.4. FAKTÖR ANALİZİ (FA) .....	41
3.4.1. Faktör Analizi Çeşitleri.....	42
3.4.2. Faktör Sayısı Belirleme Yöntemi.....	43
3.4.3. Faktör Analizinin Uygunluğu .....	45
3.4.4. Faktör Analizi Tahmin Yöntemleri.....	48

3.4.5. Faktör Döndürme Yöntemleri.....	50
<b>4. GEREÇLER .....</b>	<b>53</b>
4.1. Araştırmada Kullanılan Değişkenler Ve Ülkeler .....	53
4.1.1. Bebek ölüm oranı (BÖÖ).....	54
4.1.2. Doğuşta beklenen yaşam süresi .....	55
4.1.3. Ergen doğurganlık oranı (EDO).....	55
4.1.4. Hastane yatakları sayısı (HY) .....	55
4.1.5. Kaba ölüm oranı (KBÖ).....	56
4.1.6. Kentsel nüfus oranı .....	56
4.1.7. Toplam yaşam beklentisi .....	56
4.1.8. Yeni doğan ölüm hızı.....	56
4.1.9. Yetişkin ölüm oranı (15–60 yaş arası).....	57
4.1.10. Yıllık nüfus artış oranı .....	57
4.1.11. Beş yaş altı ölüm oranı.....	57
4.1.12. Tüberküloza bağlı ölüm oranı (HIV Hariç) .....	57
4.1.13. Tüberküloz insidansı.....	57
4.1.14. Ölü doğum oranı (ÖDO).....	57
4.1.15. Hemşire Personeli .....	58
4.1.16. Anne ölüm oranı (AÖÖ) .....	58
4.1.17. Toplam sağlık harcamaları (GSYİH).....	58
4.1.18. Araştırmada kullanılan ülkeler.....	58
<b>5. BULGULAR .....</b>	<b>60</b>
5.1. Faktör Analizinin Temel Bileşenler Metodu ile Uygulamasının Sonuçları .....	60
5.2. Kümeleme Analizi Sonuçları .....	70
<b>6. TARTIŞMA .....</b>	<b>82</b>
<b>7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>86</b>
<b>KAYNAKLAR DİZİNİ .....</b>	<b>89</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>99</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>100</b>



## TABLO DİZİNİ

Tablo 3.1. Kontenjans Tablosu .....	27
Tablo 3.2. Benzerlik Ölçü Yöntemleri ve Formülleri .....	30
Tablo 3.3. Kaiser–Meyer–Olkin Test Değer ve Yorumu .....	48
Tablo 4.1. Araştırmada Kullanılan Değişkenler.....	54
Tablo 4.2. Araştırmada Kullanılan AB Üye Ülkeler .....	59
Tablo 5.1. Verilerin Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri.....	60
Tablo 5.2. KMO ve Bartlett Test Sonuçları .....	61
Tablo 5.3. TBA ile Elde Edilen Bileşenlerin Özdeğerleri ve Açıklanan Varyans Oranları.....	62
Tablo 5.4. Dönüştürülmüş Temel Bileşenler.....	63
Tablo 5.5. Ülkelerin Faktör Skor Değerleri.....	65
Tablo 5.6. Bebek Sağlığı Faktörü.....	66
Tablo 5.7. Toplum Faktörü .....	67
Tablo 5.8. Hastalık Yüğü ve Ölüm.....	68
Tablo 5.9. Sağlık Finansmanı ve Demografi.....	69
Tablo 5.10. Birinci Faktörün K-Ortalama Küme Analizine Göre Sınıflandırması ve Uzaklık Değerleri ..	71
Tablo 5.11. Birinci Faktörün Son Küme Merkezleri.....	72
Tablo 5.12. Birinci Faktörün Son Küme Merkezleri Arasındaki Uzaklık Değerleri.....	72
Tablo 5.13. Birinci Faktöre İlişkin ANOVA Testi.....	73
Tablo 5.14. İkinci Faktörün K-Ortalama Küme Analizine Göre Sınıflandırması ve Uzaklık Değerleri ....	74
Tablo 5.15. İkinci Faktörün Son Küme Merkezleri.....	75
Tablo 5.16. İkinci Faktörün Son Küme Merkezleri Arasındaki Uzaklık Değerleri.....	75
Tablo 5.17. İkinci Faktöre İlişkin ANOVA Testi.....	76
Tablo 5.18. Üçüncü Faktörün K-Ortalama Küme Analizine Göre Sınıflandırması ve Uzaklık Değerleri ..	77
Tablo 5.19. Üçüncü Faktörün Son Küme Merkezleri .....	78
Tablo 5.20. Üçüncü Faktörün Son Küme Merkezleri Arasındaki Uzaklık Değerleri .....	78
Tablo 5.21. Üçüncü Faktöre İlişkin ANOVA Testi.....	78
Tablo 5.22. Dördüncü Faktörün K-Ortalama Küme Analizine Göre Sınıflandırması, Uzaklık Değerleri ..	79
Tablo 5.23. Dördüncü Faktörün Son Küme Merkezleri.....	80
Tablo 5.24. Dördüncü Faktörün Son Küme Merkezleri Arasındaki Uzaklık Değerleri.....	80

Tablo 5.25. Dördüncü Faktöre İlişkin ANOVA Testi .....	81
--	----

## ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 3.1. Dendrogram (Ağaç Diyagramı) Grafiği .....	35
Şekil 3.2. Tek Bağlantı Kümeleme Yöntemi.....	36
Şekil 3.3. Tam Bağlantı Kümeleme Yöntemi .....	36
Şekil 3.4. Ortalama Bağlantı Kümeleme Yöntemi.....	37
Şekil 3.5. Merkezi Bağlantı Kümeleme Yöntemi .....	37
Şekil 3.6. Yamaç – Birikinti Test Grafiği .....	44
Şekil 5.1. Analiz İçin Yamaç Eğim Grafiği .....	63

## **SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ**

<b>AAET</b>	: Avrupa Atom Enerji Topluluğu
<b>AB</b>	: Avrupa Birliği
<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>AEKY</b>	: Ağırlıklandırılmamış En Küçük Kareler Yöntemi
<b>AET</b>	: Avrupa Ekonomik Topluluğu
<b>AFA</b>	: Açıklayıcı Faktör Analizi
<b>AFY</b>	: Alfa Faktör Yöntemi
<b>AKÇT</b>	: Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu
<b>AMB</b>	: Avrupa Merkez Bankası
<b>AÖÖ</b>	: Anne Ölüm Oranı
<b>AP</b>	: Avrupa Parlamentosu
<b>AST</b>	: Avrupa Savunma Topluluğu
<b>AT</b>	: Avrupa Toplulukları
<b>BAB</b>	: Batı Avrupa Birliği
<b>BM</b>	: Birleşmiş Milletler
<b>BÖÖ</b>	: Bebek Ölüm Oranı
<b>COVID-19</b>	: Coronavirus Disease 2019
<b>DB</b>	: Dünya Bankası (The World Bank)
<b>DFA</b>	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
<b>DPT</b>	: Devlet Planlama Teşkilatı
<b>DR</b>	: Doktor
<b>DSÖ</b>	: Dünya Sağlık Örgütü

<b>ECO</b>	: Ekonomik İş Birliği Teşkilatı
<b>EÇOY</b>	: En Çok Olabilirlik Yöntemi
<b>EDO</b>	: Ergen Doğurganlık Oranı
<b>Eurostat</b>	: Avrupa İstatistik Ofisi
<b>FA</b>	: Faktör Analizi
<b>GEKY</b>	: Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi
<b>GSYİH</b>	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
<b>HY</b>	: Hastane Yatakları Sayısı
<b>İFY</b>	: İmge (Görüntü) Faktör Yöntemi
<b>KBÖ</b>	: Kaba Ölüm Oranı
<b>KMO</b>	: Kaiser-Meyer-Olkin Testi
<b>MerBKY</b>	: Merkezi Bağlantı Kümeleme Yöntemi
<b>ODGP</b>	: Ortak Dışışleri ve Güvenlik Politikası
<b>OECD</b>	: Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü
<b>OrtBKY</b>	: Ortalama Bağlantı Kümeleme Yöntemi
<b>ÖDO</b>	: Ölü Doğum Oranı
<b>PROF</b>	: Profesör
<b>R</b>	: Korelasyon Matrisi
<b>S</b>	: Kovaryans Matrisi
<b>SD</b>	: Serbestlik Derecesi
<b>SDV</b>	: Singular Value Decomposition
<b>TAMBKY</b>	: Tam Bağlantı Kümeleme Yöntemi
<b>TBA</b>	: Temel Bileşenler Analizi

<b>TekBKY</b>	: Tek Bağlantı Kümeleme Yöntemi
<b>TEY</b>	: Temel Eksen Yöntemi
<b>TUIK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>WEF</b>	: Dünya Ekonomik Formu
<b>WHO</b>	: World Health Organization

## 1.GİRİŞ VE AMAÇ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) sağlığın tanımını şöyle açıklamıştır: “Sadece hastalıkların ve rahatsızlıkların olmayışı değil, bir bütün olarak fiziki, ruhi ve sosyal açıdan iyi olma halidir.”

Avrupa Birliği’ne üye ülkeler ve aday üye ülke Türkiye’nin sosyo-ekonomik açıdan gelişmişlik seviyelerinin belirlenmesinde genellikle gelir, eğitim, kültür, demografik yatırımlar, sağlık, istihdam, çevre ve coğrafi koşullar, yaşam kalitesi gibi belirli göstergeler bulunmaktadır. Bu göstergelerden en kritik öneme sahip olan ise sağlık alanı hizmetleridir.

Sağlık hizmetlerinin önemini 2019 yılı aralık ayında Çin’in Hubei Eyaleti’nin Wuhan Şehri’nde ortaya çıkan yeni tip koronavirüs tekrar gözler önüne sermiştir. Son yılların en büyük küresel problemi haline gelen bu virüs, DSÖ tarafından Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) olarak tanımlanmaktadır. Küresel boyuttaki bu salgın hastalık, pandemi olarak ilan edilmiştir.

Ortaya çıktığı günden itibaren sadece Avrupa’yı değil tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19, birçok ülkenin sağlık sistemini beklenmedik bir şekilde zor durumda bırakmış, AB ülkelerinde de Covid-19 sürecinin olumsuz etkileri açıkça görülmüştür. Özellikle AB’nin en gelişmiş üye devletleri olarak lanse edilen Fransa, İtalya ve İspanya’da sağlık sistemlerinin yetersiz kalması, ölüm oranlarının üst seviyelerde seyretmesine yol açmıştır. Bu süreçte hastane ve yatak kapasitesi sorunu, tıbbi malzeme eksikliği ve özellikle sağlık personeli yetersizliği, sağlık değişkenlerinin önemini bir kez daha vurgulamıştır. Bu zorluğun aşılması adına Avrupa Komisyonu’nun girişimiyle Avrupa düzeyinde halk sağlığı konusunda acil durumlarda tavsiyede bulunmak için Halk Sağlığı Hazırlık ve Müdahale Planlama Grubu kurulmuştur (Akdoğan, Atalı, Say & Gür, 2020).

Türkiye, ilk vakanın görülmesi ile birlikte Covid-19’a yönelik etkin önlemler almaya ivedilikle başlamıştır. İlk olarak bu sürecin kontrolü için T.C. Sağlık Bakanlığı bünyesinde bir “Bilim Kurulu” oluşturulmuştur. Covid-19 ile ilgili bilgiler, alınması gereken tedbirler, uyulması gereken kurallar hem sağlık çalışanları hem de vatandaşlarla paylaşılmıştır. Ayrıca Covid-19’a karşı verilen savaşta ön saflarda yer alan Türkiye’de yoğun bakım cihazları üretilmiş ve kullanıma geçilmiştir. Prof. Dr. Feriha Öz Acil Durum Hastanesi, Prof. Dr. Murat Dilmener

Acil Durum Hastanesi ve Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi inşa edilerek hizmete açılmış, bu süreçte bizler için yeni nefes kapıları olmuştur. Bu adımlarla sağlık sistemimiz güçlendirilmiş, sağlık sektöründeki istihdam geliştirilmiştir. Sağlık hizmetlerimizde meydana gelen gelişmeler ekonomik göstergeler bakımından da olumlu sonuçlar yansıtmaktadır.

Sağlık göstergeleri; toplumdaki sağlık sorunlarının tespiti, sağlık hizmetlerinde planlanmanın oluşumu ve ülkeler arası karşılaştırma yapılabilmesi için kullanılabilen değişkenlerden oluşmaktadır. Sağlık değişkenleri, ülkelerin ekonomik, sosyal ve kültürel yapılarına göre farklılık gösterebilmektedir (Şahin, 2017).

Bu çalışmanın amacı; sağlık değişkenleri bakımından çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemleri olan temel bileşenler analizi, kümeleme analizi ve faktör analizi tekniklerinden yararlanılarak Avrupa Birliği üye ülkelerini kendi aralarında sıralamak, elde edilen sıralamaya göre kümelemek ve Türkiye'nin hangi ülkelere yakın konumda olduğunu belirlemektir.

Tezin genel bilgiler bölümünde Avrupa Birliği'nin aşamaları, örgütlenme çabaları, kurumları ve karar alma mekanizmaları, birliğin geçmişten bugüne nasıl geliştiği ve genişlediği detaylı olarak anlatılmıştır. Sağlık değişkenlerinin karşılaştırılmasında yararlanılacak çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinden; temel bileşenler analizi, kümeleme analizi ve faktör analizi yöntem bölümünde açıklanmıştır.

Gereç ve bulgular bölümleri tezin uygulama kısmını oluşturmaktadır. Analizlerde uygulanacak olan 28 ülkeye ait 17 sağlık değişkeni, Dünya Sağlık Örgütü, Avrupa İstatistik Ofisi, Dünya Bankası (DB) ve T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı veri tabanlarından elde edilmiştir. Bahsi geçen kuruluşlar ve yayınların tüm ülkelere ve yıllara göre verileri mevcuttur. Ancak, bu tezde kullanılan sağlık değişkenlerinin güncel veri setleri 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarına aittir. Seçilen sağlık göstergelerine ait olan değişkenler, en az veri kaybı ile açıklamaya sahip, sağlık durumu ve hizmetleri alanında önemli sayılabilecek ve birçok çalışmada atfedilen değişkenlerden yararlanılarak karar verilmiştir.



## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. AVRUPA BİRLİĞİ KURULMA AŞAMALARI**

#### **2.1.1. Avrupa Sözcüğünün Kökeni**

İlk çağlarda yaşayan insanlar güneşin doğduğu tarafa AÇU (ASU), güneşin battığı tarafa ise EREB (İRİB) demektedirler. Sami dillerinde “aşağı gitme, batma” anlamına gelmekte olan “erebü” veya Fenike dilinde kullanılan “akşam, batı” anlamına gelmekte olan “ereb” sözcükleri zamanla “Europa” sözcüğü olmuştur. Avrupa kelimesinin bu sözcüklerden türediği kabul edilir (Karluk, 2014), (Çakmak, 2011).

#### **2.1.2. Avrupa’da Örgütlenme Çabaları**

Avrupa’da bir birlik oluşturmaya yönelik girişimlerin başlangıcı, çok eski tarihlere dayanmaktadır. Avrupa’nın örgütlenmesi ve bütünleşmesi için birçok ünlü düşünür, din adamları, siyasi yapı içerisinde bulunan kişiler Avrupa’da bütünlük ve iş birliği, demokrasi ve barışı savunmuşlardır.

Avrupa’da özellikle XX. Yüzyıla kadar yapısal örgütlenme konusunda bir başarı sağlanamasa da konferanslar aracılığıyla Avrupa’yı birleştirme yöntemleri üzerinde düşünölmeye başlanılmıştır (Reçber, 2012).

Avrupa’da örgütlenme anlayışını, 1849 yılında Paris’te toplanılan uluslararası Barış Konferansında, Fransız yazar Victor Hugo’nun başkan unvanıyla yaptığı konuşma esnasında ortaya koymuştur (Ayhan, 2009), (Özer, 2006). Avrupa’daki barış teminatı, kurulacak olan siyasi yapıdan geçeceğine inanan kişilerden birisi de Kont Richard Coudenhove-Kalergi’dir. Avrupa’nın ilk federalist hareketi olan “Birleşik Avrupa” fikri Kont Richard’ın Pan-Avrupa girişimi olmuştur. (Akdemir, 2014). Ancak, bu girişim 2. Dünya Savaşının son bulmasını beklemek zorunda kalan bir model olmuştur.

##### **2.1.2.1. Avrupa toplulukları (AT)**

Avrupa Toplulukları, Avrupa Birliği’nin (AB) temelini oluşturan yapıdır. Avrupa Toplulukları’nın oluşturulmasına kadar geçen süre zarfında ortaya atılan veya geliştirilen çok sayıdaki düşünce, plan ve proje önemli bir adımlar oluşturmuştur (Reçber, 2012).

İkinci Dünya Savaşı’nın ardından ciddi olarak Avrupa’yı birleştirme yöntemleri üzerinde yapılan çalışmalarda, bir birlik yaratma düşüncesi tekrar ortaya

çıkılmıştır. Bu düşünceye ilk olarak, 19 Eylül 1946 tarihinde İngiltere Başbakanı Winston Churchill'in İsviçre Zürich Üniversitesi'nde yaptığı konuşma örnek verilebilir. Winston Churchill; Avrupa Birleşik Devletleri'nin kurulmasını, Fransa ve Almanya ülkelerinin önderliğinde Avrupa'da gerçekleşmesini önermiştir (Karluk, 2014). Önerinin ilk somut adımı, 1947 yılında Fransa ile İngiltere arasındaki Dunkirk Antlaşması imzalanarak atılmıştır. Dunkirk Antlaşması ise 1948 yılında Belçika, Fransa, Lüksemburg, Hollanda ve İngiltere ülkeleri arasında imzalanmış olan Brüksel Antlaşması'nın zeminine ortam yaratmıştır (Akdemir, 2014).

Avrupa'da birlik oluşturma konusunda en önemli girişim, Fransa Planlama Dairesi başkanı Jean Monnet'ten gelmiştir (Karluk, 2014).

Avrupa Birliği'nin kurulmasında fikir öncülüğü yapan Jean Monnet, fikirlerini ve çalışmalarını zamanın Fransa Dışişleri Bakanı Robert Schuman'ın huzuruna sunmuştur (Mor, 2010). R. Schuman, 9 Mayıs 1950 tarihinde, Fransa ile Almanya ülkeleri arasındaki kömür ve çelik gibi enerji kaynaklarının birleştirilmesini, Avrupa'da yeni bir savaş çıkmaması için belirtilen hammadde kaynaklarının milletler üstü niteliğe sahip ortak bir kurul olarak Avrupa Hükümeti'nin yetkisi altına bırakılmasını önermiştir (Karluk, 2014).

Robert Schuman; "Avrupa elbette bir kerede, tek bir plan üzerinde inşa edilemez. Ancak, Avrupa'da birleşme yöntemlerini sağlayacak somut başarılar üzerine inşa edilebilir." diyerek bugünkü Avrupa Birliği'nin temelleri olacak adımı atmıştır (Karluk, 2014).

Fransa Dışişleri Bakanı R. Schuman 9 Mayıs 1950 tarihinde, Avrupa'da barışçıl ilişkilerin kalıcı bir şekilde kurulması gerektiğinin zaruri olduğunu belirtmiş olup, daha sistematik ve organize bir Avrupa kurmak amacıyla bir kanun teklifi açıklamıştır.<sup>1</sup> R. Schuman kendi adıyla anılan Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu'nun (AKÇT) kurulmasına ilişkin "Schuman Bildirisi" olarak da bilinen tasarıyı hazırlamıştır. Bu sebepten dolayı, her yılın 9 Mayıs tarihi Avrupa Birliği kurumun temelini tarihi olmakta olup, 1985 yılında Milan'da yapılan AB Zirvesi sonrası Uzlaşma, Barış ve Dayanışma temelinde 9 Mayıs'ın "Avrupa Günü" olarak ilan edilmesi ve kutlanması kararı verilmiştir (Karluk, 2014).

---

<sup>1</sup> [https://ab.gov.tr/\\_263.html](https://ab.gov.tr/_263.html) Bir Bakışta AB/Avrupa Birliği Sembolleri/9 Mayıs Avrupa Günü

Böylelikle, İkinci Dünya Savaşı sonrasında Avrupa'nın birleşmesine yönelik "Schuman Bildirisi" altı Avrupa devleti (Almanya, Belçika, Fransa, Hollanda, İtalya ve Lüksemburg) tarafından kabul görerek Avrupa Toplulukları'nın kurulmasının en ciddi adımı olmuştur. (Ayhan, 2009).

### **2.1.2.2. Avrupa'da ekonomik temeller: Avrupa kömür ve çelik topluluğu**

Schuman Bildirisi'nin 18 Nisan 1951 tarihinde altı batı Avrupa ülkesi; Almanya, Fransa, İtalya, Belçika, Hollanda ve Lüksemburg tarafından imzalanması ve 23 Temmuz 1952 tarihinde yürürlüğe giren Paris Antlaşması ile Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu kurulmuştur. Söz konusu topluluğun Yüksek Otoritesi'nin ilk başkanlığına Schuman Deklarasyonu'na ilham veren ve AB'nin fikir sahibi olan Jean Monnet atanmıştır. AKÇT, sadece kömür ve çelik üretim sektöründeki politikaları, devletlerin kendi iradeleriyle ulus üstü otorite yetkisi ile donatılan bir kurumdur.<sup>2</sup> AKÇT'nin amaçları; Topluluğa üye ülkelerin ekonomilerinin gelişmesinde katkıda bulunmak ve sektörde tekelleşmeyi engellemektir.<sup>3</sup> AB'nin temeli sayılan Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu Antlaşması yürürlüğe girdiği zamandan itibaren elli yıl geçerliliğini koruyarak, 23 Temmuz 2002 tarihinde ise son bulmuştur (Karluk, 2014).

### **2.1.2.3. Avrupa savunma topluluğu ve batı avrupa birliği**

#### **2.1.2.3.1. Avrupa savunma topluluğu (AST)**

İlk Avrupa Topluluğu (AT) olan AKÇT'nin 18 Nisan 1951 tarihli Paris Antlaşması ile kurulup, AKÇT'nin 23 Temmuz 1952 tarihinde resmen faaliyete başlaması ile Avrupa'da birlik yaratma düşüncesi daha da kuvvetlenmeye başlamıştır. (Karluk, 2014). AKÇT üyesi olan 6 Avrupa ülkesi, 27 Mayıs 1952 tarihinde Avrupa Savunma Topluluğu antlaşmasını imzalamıştır. Ancak, AST meclis onayından geçmeyince söz konusu topluluk yürürlüğe girememiştir.

#### **2.1.2.3.2. Batı avrupa birliği (BAB)**

İlk etapta adı Batı Birliği olarak 17 Mart 1948 tarihinde Brüksel kentinde Belçika, Fransa, Hollanda, İngiltere ve Lüksemburg ülkeleri arasında imzalanan Brüksel Antlaşması ile kurulmuştur. Brüksel Antlaşmasının tam adı; Ekonomik, Sosyal ve Kültürel İş Birliği ve Ortak Savunma Antlaşması'dır (Karluk, 2014).

<sup>2</sup> <https://ab.gov.tr/105.html> Bir Bakışta AB/Avrupa Birliği Tarihçesi

<sup>3</sup> [https://europa.eu/european-union/about-eu/symbols/europe-day/schuman-declaration\\_en](https://europa.eu/european-union/about-eu/symbols/europe-day/schuman-declaration_en)  
AB Hakkında/Schuman Deklarasyonu- 9 Mayıs 1950

İlerleyen zamanlarda Almanya ve İtalya'nın katılımıyla Brüksel Antlaşması'nın adı değiştirilerek Batı Avrupa Birliği oluşturulmuştur. BAB'ın ana görevi; üye ülkeler arasında savunma ve dış siyaset alanında iş birliğini sağlamaktır.

#### **2.1.2.4. Avrupa ekonomik topluluğu ile avrupa atom enerji topluluğu**

Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu'nun 1952 yılında kurulmasından sonra kısa sürede elde edilen başarılar, Avrupa'da daha kapsamlı yeni bir ekonomik birleşme için ortak görüşlerin çoğalmasına yol açmıştır. Batı Avrupa ülkeleri arasındaki iş birliğini daha da genişletmek amacıyla, 25 Mart 1957 tarihinde imzalanan antlaşmalar aracılığıyla Avrupa Ekonomik Topluluğu (AET) ile Avrupa Atom Enerji Topluluğu (AAET) kurulmuştur. Söz konusu olan bu topluluklar, 1 Ocak 1958 tarihinde yürürlüğe giren Roma Antlaşması ile faaliyete geçmişlerdir (Karluk, 2014), (Reçber, 2012).

##### **2.1.2.4.1. Avrupa ekonomik topluluğu**

Roma Antlaşması ile yürürlüğe giren AET'nin geçerlilik süresi sonsuzdur. Topluluğun görevi; ekonomik ve parasal birlik kurmak, malların, işgücünün, hizmetlerin ve sermayenin serbest dolaşımına sahip olduğu ortak bir pazar yaratmak, üye devletler arasında ekonomik ve sosyal bütünleşmeyi sağlamaktır. (Reçber, 2012).

##### **2.1.2.4.2. Avrupa atom enerji topluluğu**

AET gibi geçerlilik süresi sonsuz olarak kurulan, Roma Antlaşması ile yürürlüğe giren Avrupa Atom Enerji Topluluğu, AB üye ülkeler arasında oluşturulmuş olan uluslararası bir kuruluştur. Topluluğun amacı; nükleer enerji için yeni bir tesis kurulması ve bu tesisin geliştirilmesi, barışçıl amaçlarla ve güvenli bir şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla üye devletler arasında koordinasyonu sağlamaktır. (Karluk, 2014).

##### **2.1.2.5. Füzyon (Fusion) antlaşması**

Brüksel kentinde 08 Nisan 1965 tarihinde imzalanarak 01 Temmuz 1967 tarihinde yürürlüğe giren Füzyon Antlaşması ya da Brüksel Antlaşması (Birleşme Antlaşması) ile üç topluluk (Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu, Avrupa Ekonomik Topluluğu ve Avrupa Atom Enerji Topluluğu) birleştirilerek tek bir konsey ve tek bir komisyon oluşturularak, tek çatı altında birleştirilmiştir (Reçber, 2012), (Akdemir, 2014). Antlaşma ile bu topluluklar, Avrupa Toplulukları adı altında anılmıştır.

Füzyon Antlaşması, 1997 yılında Amsterdam Antlaşması'nın yürürlüğe girmesi ile birlikte geçerliliği sonlandırılmıştır.

#### **2.1.2.6. Avrupa tek senedi**

Avrupa Tek Senedi, Avrupa Birliği tesis edilmeden önce 28 Şubat 1986 tarihinde imzalanmış olup 01 Temmuz 1987 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Topluluk, Avrupa Tek Senedi ile tek pazar oluşturmayı kendine hedef olarak belirlemiştir. Yürürlüğe giren Avrupa Tek Senedi ile Avrupa Toplulukları'nı kuran antlaşmalarda kapsamlı bir şekilde değişiklikler meydana gelmiştir (Reçber, 2012).

#### **2.1.2.7. Maastricht antlaşması**

AB üye devletler, aralarındaki bağlarını güçlendirme amacıyla, 9- 10 Aralık 1991 tarihinde Hollanda'nın Maastricht kentinde toplanarak yeni bir Antlaşma'nın müzakerelerine başlamaya karar vermişlerdir. Roma Antlaşması'ndan sonra içeriğinde çok sayıda değişikliğin yapıldığı anlaşma, Maastricht kentinde imzalanmıştır. Maastricht Antlaşması 01 Kasım 1993 tarihinde yürürlüğe girerek Avrupa Birliği Antlaşması tesis edilmiştir (Reçber, 2012).

Maastricht Antlaşması ile üç sütunlu yeni bir yapı oluşturularak Avrupa Birliği yapısı oluşturulmuştur. Bu yapının ilk sütununu Avrupa Toplulukları (AKÇT, AET ve AAET), ikinci sütununu "Ortak Dışişleri ve Güvenlik Politikası (ODGP)", üçüncü sütununu "Adalet ve İçişleri" oluşturmuştur (Reçber, 2012).

Maastricht Antlaşması ile 1999 yılına kadar parasal birliğin tamamlanmasına, Avrupa vatandaşlığının oluşturulmasına ve ortak dış ve güvenlik ile adalet ve içişlerinde iş birliği politikalarının meydana getirilmesine karar verilmiştir<sup>4</sup>.

Avrupa Toplulukları'na yeni boyutlar kazandırılarak birlik kavramı genişletilmiş olup, Maastricht Antlaşması'ndan sonra Topluluğunun yeni adı "Avrupa Birliği" olarak değiştirilmiştir (Akdemir, 2014).

#### **2.1.2.8. Amsterdam antlaşması**

İtalya'nın Torino kentinde 1996 yılında başlayan devletler arası konferans süreci 6-7 Haziran 1997 tarihinde Amsterdam Zirvesi ile tamamlanmıştır. Topluluk üye ülkeleri arasında Maastricht Antlaşması'nda alınan kararların uygulanması

---

<sup>4</sup> [https://ab.gov.tr/\\_105.html](https://ab.gov.tr/_105.html) Bir Bakışta AB/Avrupa Birliği Tarihçesi

amacıyla AB zirvesi, 16-17 Haziran 1997 tarihinde Amsterdam kentinde toplanmıştır (Ayhan, 2009).

Amsterdam Antlaşması, 2 Ekim 1997 tarihinde imzalanmış ve 1 Mayıs 1999 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Söz konusu Antlaşma ile Maastricht Antlaşması'nda alınan kararların doğrulanması ve yeni değişiklikler getirilerek mevcut antlaşmanın daha da geliştirmesi kararlarının alındığı bir antlaşma olmuştur (Reçber, 2012).

#### **2.1.2.9. Nice antlaşması**

AB üye ülkeler, Roma Antlaşması'ndan sonra önemli sayılacak değişiklikleri Nice Antlaşması ile yapmışlardır. Fransa'nın Nice kentinde toplanılan AB zirvesi, 01 Şubat 2003 tarihinde söz konusu antlaşma gereği yürürlüğe girmiştir. Nice Antlaşması ile birliğin işlevsel ve etkin çalışmasını güvence altına almak ve işleyişle ilgili yeni düzenlemeler getirilerek önemli sayılacak yapısal değişiklikler meydana gelmiştir (Reçber, 2012).

#### **2.1.2.10. Lizbon antlaşması**

Avrupa Birliği sürecindeki son aşama olan Lizbon Reform Antlaşması, 12 Aralık 2007 tarihinde imzalanmış ve 1 Aralık 2009 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu antlaşma ile AB karar alma organlarındaki anlaşmazlıkların aşılması ve birliğin daha demokratik ve etkili yapıya kavuşması hedeflenmiştir<sup>5</sup>.

### **2.1.3. Avrupa Birliği'ne Giriş Kriterleri**

Avrupa Birliği'ne tam üye olabilmek için aday ülkeler bazı kriterlere sahip olmalı ve bu kriterler kapsamında uygulamalara gitmelidir. Bu kriterler, 21-22 Haziran 1993 tarihinde Danimarka'nın Kopenhag kentinde "Kopenhag Kriterleri" adı altında belirlenmiştir. AB'ye tam üye olmak isteyen ülkelerin kesinlikle belirlenen bu kriterlere uyması gerekmektedir. Kopenhag Kriterleri olarak bilinen bu koşullar; siyasi kriterler, ekonomik kriterler ve hukuki kriterler olmak üzere 3 ana kategoride belirlenmiştir (Reçber, 2012).

- Siyasi Kriterler:
  - a) Demokrasi ve hukukun üstünlüğü,
  - b) İnsan hakları,
  - c) Azınlıklara saygı,

<sup>5</sup> [https://ab.gov.tr/\\_105.html](https://ab.gov.tr/_105.html) Bir Bakışta AB/Avrupa Birliği Tarihçesi

- Ekonomik Kriterler:
  - a) Üye olacak AB ülkesinin Topluluğa uygun Pazar ekonomisinin bulunması,
  - b) Üye olacak ülkenin, AB üyesi ülkelerin güçlü ekonomilere karşı rekabette olabilecek bir ekonomiye sahip olması,
- Hukuki Kriterler: Aday üye olan ülkelerin, AB Müktesebatına (AB Anayasası) uyum sağlaması gerekmektedir.

## **2.1.4. Avrupa Birliği'nin Kurumsal Yapısı**

### **2.1.4.1. Yürütme ve yargı organları**

#### **2.1.4.1.1. Avrupa birliği bakanlar konseyi**

Avrupa Konseyi, birlik içerisindeki ana karar alma merciidir. AB Konsey görevleri; AB yasalarını müzakere ve kabul etmek, üye ülkelerin politikalarını belirlemek, AB'nin ortak dış ve güvenlik politikasını genişletmek, uluslararası anlaşmalar yapmak ve AB bütçesini benimsemek olarak belirlenmiştir.<sup>6</sup>

#### **2.1.4.1.2. Avrupa parlamentosu (AP)**

Avrupa Parlamentosu, AB düzeyinde siyasi tartışmalar ve karar alma için önemli bir forumdur. Avrupa Parlamentosu üyeleri, tüm üye devletlerdeki seçmenler tarafından, insanların AB yasaları ile ilgili çıkarlarını temsil etmek ve diğer AB kurumlarının demokratik olarak çalıştığından emin olmak için doğrudan seçilir.

#### **2.1.4.1.3. Avrupa birliği zirvesi**

Avrupa Birliği Zirvesi, Birliğin gelişmesi ve Avrupa bütünleşmesi doğrultusunda orta ve uzun vadeli politikaları belirlemekle beraber Avrupa bölgesi ekonomi politikası hakkında stratejik yönergeler sağlar.<sup>7-8</sup>

#### **2.1.4.1.4. Avrupa komisyonu**

Avrupa Komisyonu, AP'ye ve Konsey'e yasa önerisinde bulunan, Birliğin yürütme organı olarak AB müktesebatını, AB politikaları, bütçesini yönetmek ve idari denetimden görevli kurumdur.<sup>9</sup>

---

<sup>6</sup> <https://www.consilium.europa.eu/en/council-eu/> AB Konseyi

<sup>7</sup> <https://ab.gov.tr/45631.html> Bir Bakışta AB/AB Kurumları/AB Zirvesi

<sup>8</sup> <https://www.consilium.europa.eu/en/european-council/euro-summit/> Avrupa Konseyi/Euro Zirvesi

<sup>9</sup> [https://ab.gov.tr/avrupa-komisyonu\\_45629.html](https://ab.gov.tr/avrupa-komisyonu_45629.html) Bir Bakışta AB/AB Kurumları/Avrupa Komisyonu

#### **2.1.4.1.5. Avrupa adalet divanı**

Avrupa Birliği Adalet Divanı, Avrupa Birliği mevzuatının tüm üye ülkelerde aynı şekilde yorumlanması ve uygulanmasını sağlamakla sorumlu olan kurumdur.<sup>10</sup>

#### **2.1.4.1.6. Avrupa sayıştayı**

Avrupa Sayıştay'ı, AB'nin tüm gelir ve giderlerini inceler, denetimlerin hukuka uygunluğunu temin eder.<sup>11</sup>

#### **2.1.4.1.7. Avrupa denetçiliği (Ombudsman)**

Ombudsmanlık, AB vatandaşları, iş dünyası ve kurumları veya herhangi bir AB üye ülkelerinde ikamet eden gerçek kişiler ile AB'de kayıtlı olan tüzel kişilerin AB kurumları hakkında şikayetleri incelemekle yetkili olan bir kurumdur.<sup>12</sup>

### **2.1.4.2. Avrupa birliğinin diğer yönetimsel kurumlar ve organları**

#### **2.1.4.2.1. Bölgeler komitesi**

Bölgeler Komitesi, Avrupa Birliği içerisindeki yerel ve bölgesel yönetimlerin temsilcilerinden oluşan danışma görevi bulunan bir komitedir.<sup>13</sup>

#### **2.1.4.2.2. Avrupa ekonomik ve sosyal komite**

Avrupa Ekonomik ve Sosyal Komite, Avrupa'nın sosyal ve mesleki grupların temsilcilerine, AB meselelerine bakış açılarını ifade etmek için hareket eden bir danışma organıdır. Avrupa Parlamentosu, Konsey ve Komisyon'a danışma görevi üstlenen bir komitedir.

### **2.1.4.3. Avrupa birliğinin mali organları**

#### **2.1.4.3.1. Avrupa merkez bankası (AMB)**

Avrupa Merkez Bankası, para birimi olarak Euro'yu (avro) kabul eden AB üye ülkelerinin merkez bankasıdır. AMB, AB üye ülkelerden oluşan Euro bölgesinde fiyat istikrarını sağlamak ve para biriminin satın alma gücünü korumak ile görevi edinen mali kurumdur.<sup>14</sup>

---

<sup>10</sup> <https://www.ikv.org.tr/ikv.asp?id=29> Avrupa Birliği/AB Kurumları

<sup>11</sup> [https://ab.gov.tr/avrupa-sayistayi\\_45633.html](https://ab.gov.tr/avrupa-sayistayi_45633.html) Bir Bakışta AB/Avrupa Birliği Kurumları/Avrupa Sayıştayı

<sup>12</sup> <https://www.ikv.org.tr/ikv.asp?id=29> Avrupa Birliği/AB Kurumları

<sup>13</sup> [https://ab.gov.tr/avrupa-komisyonu\\_45629.html](https://ab.gov.tr/avrupa-komisyonu_45629.html) Bir Bakışta AB/AB Kurumları/Avrupa Komisyonu

<sup>14</sup> <https://www.ecb.europa.eu/euro/html/index.en.html> Eurosystem



#### **2.1.4.3.2. Avrupa yatırım bankası**

Avrupa Yatırım Bankası, AB'nin hedeflerini gerçekleştirmesine katkıda bulunacak yatırım projelerini finanse edilmesi amacıyla işlem gören özerk bir yapıdır<sup>15</sup>.

#### **2.1.5. Avrupa Birliği'nin Genişleme Dönemleri**

Avrupa Birliği'nin tarihsel gelişmeleri, İkinci Dünya Savaşı'ndan günümüze kadar Birlik tarihini altı temel döneme ayırabiliriz.

1945 – 1959: Birliğin Kurulması

1970 – 1979: Birinci Genişleme

1980 – 1989: Berlin duvarının yıkılması

1990 – 1999: Sınırsız Avrupa

2000 – 2009: Yeniden genişleme

2010 – ....: Günümüz. (Karluk, 2014)

Avrupa Birliği, altı kurucu üye ülke (Almanya, Belçika, Fransa, İtalya, Hollanda, Lüksemburg) ile kurulmuş olup, günümüzde ise üye sayısı 27 olan kuruluştur. AB kurucu üyeler, ilk etapta 01 Ocak 1973 tarihi itibarıyla Danimarka, İngiltere ve İrlanda ülkeleri ile Katılım Antlaşması imzalayarak Avrupa Toplulukları'nın sayısı altıdan dokuzaya yükselmiştir (Çakmak, 2011). Böylece birinci genişleme süreci ilk "Kuzey Genişlemesi" ile başlamış olmuştur (İyikan, 2008).

Avrupa Toplulukları'nın ikinci genişleme sürecini Yunanistan'ın 28 Mayıs 1979 tarihinde Katılım Antlaşması imzalayarak yapmıştır. Bu antlaşma 01 Ocak 1981 tarihinde yürürlüğe girmesi sonucunda Yunanistan Avrupa Toplulukları'nın 10'uncu üyesi olmuştur (Reçber, 2012).

Avrupa Toplulukları'nın üçüncü genişleme sürecini İspanya ve Portekiz ülkeleri birliğe katılarak 10 olan üye sayısını 12'ye çıkartarak gerçekleştirmiştir. Bu ülkelerin birliğe katılması 12 Haziran 1985 tarihinde Katılım Antlaşması imzalayarak gerçekleşmiştir (Reçber, 2012).

Avrupa Birliği dördüncü genişleme evresini Avrupa'nın en gelişmiş ülkelerini üye ederek gerçekleştirmiştir. Avusturya, Finlandiya ve İsveç ülkeleri 01 Ocak 1995

---

<sup>15</sup> <https://www.eib.org/en/about/index.htm> European Investment Bank

tarihinde Avrupa Toplulukları'nın tam üyesi olmuştur (Çakmak, 2011). Dördüncü genişleme olarak bilinen "İkinci Kuzey Genişlemesi" ile birlikte Birliğin toplam üye sayısı 15'e ulaşmıştır (İyikan, 2008).

Avrupa Birliği'nin beşinci genişlemesini, 16 Nisan 2003 tarihinde üye devletlerle Katılım Antlaşması imzalanarak üye sayısını 25'e yükselterek gerçekleştirilmiştir. Bu genişleme süreci tarihte en büyük genişleme olarak yer almıştır. Bu antlaşma Çekya, Estonya, Kıbrıs Rum Kesimi, Letonya, Litvanya, Macaristan, Malta, Polonya, Slovakya ve Slovenya ülkeleri arasında imzalanarak yürürlüğe girmiştir (Reçber, 2012).

Avrupa Birliği altıncı genişlemesini, doğu bloğunda bulunan Bulgaristan ve Romanya devletlerinin 01 Ocak 2007 tarihinde birliğe tam üye olarak gerçekleştirmiştir. Böylece AB'nin üyesi sayısı 27'ye yükselmiştir (Çakmak, 2011).

Avrupa Birliği'nin genişleme sürecinde, son ve yedinci genişlemesi olarak bilinen Hırvatistan'ın AB'ye tam üye olarak katılmasıyla gerçekleşmiştir. Hırvatistan, 9 Aralık 2011 tarihinde Katılım Antlaşması imzalayarak birliğe katılan son üye devlet olmuştur. Hırvatistan'ın da katılımıyla 2013 yılında mevcut 27 üye sayısı bulunan AB, 28 üyeli birlik haline gelmiştir.

Avrupa Birliği'ne üye ülke olan İngiltere, ülkesinde yapılan referandum sonucunda, 31 Ocak 2020 tarihinde resmi olarak Birliğe olan üyeliğinden ayrılmıştır. Böylece 28 üyesi bulunan Birliğin üye sayısı tekrardan 27 olmuştur.

Türkiye, Kuzey Makedonya, Sırbistan, Karadağ ve Arnavutluk ülkeleri ise Avrupa Birliği'ne aday ülke statüsünde yer almaktadır. Bosna Hersek ve Kosova AB'ye üye olmayı amaçlayan ve potansiyel üye adayları olan ülkelerdir (Özer, 2006).

Avrupa Birliği, 27 ülkeden oluşan ve sınırları Avrupa kıtası içerisinde yer alan dünyanın en önemli ekonomik entegrasyonunu gerçekleştirmiş uluslararası bir kuruluştur.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1. TEMEL BİLEŞENLER ANALİZİ (TBA)

Temel Bileşenler Analizinin temelleri Beltrami (1873), Jordan (1874) ve Pesendorfer ile Mobley (1988) bilim insanlarının geliştirdiği “Tekil Değerler Ayrışımı” analizine uzanmaktadır (Jolliffe, 2003). Tekil değerler ayrışımı veya kısaca adı ile SDV (singular value decomposition) analizi, lineer cebir konusunda kullanılmakta olan reel veya kompleks matrisler üzerinde ayrıştırma sağlayan bir yöntemdir (Şeker, 2008). Tekil değerler ayrışımı; ortonomal matris, köşegen matris ve ortonormal bir matris olmak üzere üçlü bir çarpıma ayrıştırma işlemi gerçekleştiren bir algoritma sistemidir (Li, 2018). Özetle SDV, bir matrisi üç parçaya ayırarak tutar ve bu ayrışan matrisleri tekrar kullanarak aynı matrisi tekrardan elde etmeyi sağlayan yöntemdir.

TBA sistemine katkılarını sunan Karl Pearson (1901), Harold Hotelling (1933) ve Rao (1964) bilim insanları tarafından uygulama alanları geliştirilmiştir (Timm, 2002). TBA, en yüksek varyasyona sahip alt uzayı kullanımı olması için optimal doğrusal dönüşüm olma özelliğine sahiptir (Bokman, Syungkwon, & Park, 2005). Temel bileşenler analizi “Hotelling Dönüşümü” olarak da adlandırılmaktadır.

##### 3.1.1. Temel Bileşenler Analizi Yöntemi

Çok değişkenli istatistiksel yönteminde  $n$  tane birime ilişkin  $p$  tane özellik araştırılmaktadır. Değişkenlerin birbirleri ile olan ilişki ve değişken sayısının ( $p$ ) çok büyük olma olasılığı, kullanılan yöntemde birtakım sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu tarz sorunların yaşandığında tercih edilmekte olan en önemli teknik Temel Bileşenler Analizi yöntemidir. Tercih edilen bu yöntem, değişkenler arasındaki bağımlılık durumunu yok etmesi veya boyut indirgeme sebebiyle kullanıldığı gibi başkaca tercih edilecek yöntemlerin analizlerinde de veri hazırlama yöntemi olarak kullanılabilen bir yöntemdir (Tatlıdil, 1996).

Temel bileşenler analizi sonucunda, bir oluşumu ifade etmek üzere  $p$  değişken veri için veri toplanmış ve bu değişkenler arasında çeşitli düzeyde ilişki (korelasyon) varsa,  $p$  değişken ile belirlenen toplam değişkenliği ifade etmek üzere aralarında ilişki bulunmayan  $k$  sayıda temel bileşen bulmak, böylece daha az sayıda değişken ile çalışmak,  $p$  boyutlu uzay yerine  $k$  boyutlu ( $k < p$ ) bir uzayda çalışmak, böylece boyut indirgeme amaçlanır (Özdamar, 2013).

Sonuç olarak TBA; sadece tek bir grup halinde bulunmakta olan çok sayıdaki değişkenlerin, boyutlarını indirgeyerek daha anlamlı ve açıklanabilir en az sayıdaki değişkenlerle temsil etmektir.

Temel bileşenler analizinin dört amacı bulunmaktadır:

1. Veri / Boyut indirgemesi yapmak,
2. Tahminleme yapmak,
3. Veri setini bazı yöntemlerin analiz edebileceği forma sokmak,
4. İlişki değişken setlerinden birimlerin ana bileşen skorlarını hesaplamak ve birimleri bu skorların üzerinden sıraya koymak (Özdamar, 2013).

### **3.1.2. Temel Bileşenler Analizinin Özellikleri**

Temel bileşenler analiz yönteminin en önemli özelliği analize alınan değişkenlerden, ortak değişkenlerin ortak ölçtükleri temel bileşenleri açığa çıkardıktan sonra bu ana bileşenleri tanımlamaya çalışmaktır. TBA, çok sayıdaki ilişki problemini ortadan yok etmek amacı ile kullanılmakta olan bir yöntemdir (Billor & Kıral 2005).

Temel bileşenler analizi içerisinde, yeni ana bileşenler, bir sonuç elde etmekten daha çok sonuç almayı sağlayan özelliğe sahiptirler (Özdamar, 2004).

### **3.1.3. Temel Bileşen Analizinin Sağlamakta Olduğu Faydalar**

Temel bileşenlerin arasında korelasyon yapısının bulunmaması, temel bileşenler analizinin kullanımında sağlamakta olduğu faydalarından biridir. Temel bileşenler analizinin avantajı, ana bileşenlerin ortogonal yapıda olmasından dolayı kaynaklanmaktadır (Harris, 1975).

Temel bileşenler analizinin sağladığı yararlarından bir diğeri ise temel bileşenler analizi sonucunda elde edilen doğrusal bileşenlerin, değişkenler arasındaki varyans yüzdesinin en büyük değeri elde edilebilecek şekilde yorumlanmasıdır (Harman, 1976).

### **3.1.4. Temel Bileşenlerin Elde Edilmesi**

Temel bileşenler analizinde  $X_{n \times p}$  şeklinde ifade edilen veri matrisi direk kullanılabilirliği gibi  $Z_{n \times p}$  şeklinde ifade edilen  $Z$  standart veri matrisi olarak da kullanılabilir. Ham veri matrisinin tercih edilmesi durumunda temel

bileşenlerin elde edilmesinde varyans–kovaryans matrisinden yararlanılmaktadır. Temel bileşenlerin elde edilmesinde bir diğer tercih olarak, standart veri matrisi tercih edilmesi durumunda korelasyon matrisinden yararlanılmaktadır (Jolliffe, 2003).

X matrisinde yer alan p değişkenin doğrusal bileşenlerini bulmak için kovaryans matrisinin ya da korelasyon matrisinin özdeğerleri ve özvektörleri kullanılmaktadır. Özdeğerlere karşılık gelen özvektörler birbirlerine dik konumdadır. Bu özellikten faydalanılarak ana bileşenler, özdeğerlerin büyüklük sıralaması gözlenilerek, sırasına göre hesaplanmaktadır (Özdamar, 2013).

Temel bileşenler analizi, oldukça en az bilgi kaybı ile eldeki veriyi açıklayabilecek çok az sayıda doğrusal kombinasyonları araştırmaktadır (Mardia, Kent, & Biby, 1979).

Ana bileşen değişkenlere ilişkin doğrusal bileşenler;

$$Y_1 = u_1^T X \quad (2.1)$$

$$Y_1 = u_{11}X_1 + u_{21}X_2 + \dots + u_{p1}X_p \quad (2.2)$$

$$Y_2 = u_{21}X_1 + u_{22}X_2 + \dots + u_{p2}X_p$$

$$\begin{matrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{matrix}$$

$Y_p = u_{p1}X_1 + u_{p2}X_2 + \dots + u_{pp}X_p$  formülasyonu Eşitlik (2.1) ve (2.2) yardımı ile hesaplanır (Alpar, 1997).

Her bir ana bileşenin varyansı Eşitlik (2.3) gösterimindeki gibi ile hesaplanır. ( $i= 1, 2, \dots, p$ )

$$\text{Var}(Y_i) = u_i^T \Sigma u_i \quad (2.3)$$

$Y_1$ 'e ilişkin varyans Eşitlik (2.4) ifade edilmiştir.

$$\text{Var}(Y_1) = u_1^T \Sigma u_1 \quad (2.4)$$

$$\text{Var}(Y_i) = \frac{y_i^T - y_i}{n-1}$$

$$\text{Var}(Y_i) = (u_i^T X)^T u_i^T X / n - 1$$

$$\text{Var}(Y_i) = u_i^T (X^T X) u_i / n - 1$$

$$\text{Var}(Y_i) = u_i^T \sum u_i$$

Değişkenlere ilişkin kovaryans Eşitlik (2.5) ile hesaplanır. (i, k= 1, 2, ..., p)

$$\text{Cov}(Y_i, Y_k) = u_i^T \sum u_k \quad (2.5)$$

$$\text{Cov}(Y_i, Y_k) = y_i^T y_k / n - 1$$

$$\text{Cov}(Y_i, Y_k) = (u_i^T X)^T u_k X / n - 1$$

$$\text{Cov}(Y_i, Y_k) = u_i^T (X^T X) u_k / n - 1$$

$$\text{Cov}(Y_i, Y_k) = u_i^T \sum u_k \quad (\text{Kendall, 1980}).$$

Ana bileşenler,  $Y_1, Y_2, \dots, Y_p$  birbirleri ile ilişik değildir. Her bir ana bileşen özdeğerlere karşılık gelmektedir.

Ana bileşenlerin amacı; birinci ana bileşen,  $\text{Var}(Y_1) = u_1^T \sum u_1$  değerini  $u_1^T u_1 = 1$  sonucu doğrultusunda en büyük yapan  $u_1$  ( $u_{11}, u_{21}, \dots, u_{p1}$ ) katsayılar vektörü, değişkenlere ait toplam değişimin en büyük kısmı birinci ana bileşeni açıklamaktır.

Temel bileşenler analizinin en önemli özelliği, ana bileşenlerin en büyük değere sahip varyansı elde edecek şekilde oluşturulmasıdır. Birinci ana bileşen, ana bileşenler içinde varyansı en büyük oranda açıklar. İkinci ana bileşen, birinci ana bileşenden ilişkili olmayıp, birinci ana bileşenden sonra varyansı en büyük oranda açıklar. Bu durum temel bileşenler içinde varyansın anlamlı bir kısmını açıklayana kadar devam etmektedir (Özdamar, 2002) (Harman, 1976).

Sonuç olarak TBA'nın en önemli özelliği, her bir ana bileşen sırasıyla kendisinden önce gelmekte olan ana bileşenden kalan varyans değerini en büyük oranda açıklamasıdır (Kadioğlu & Şaylan, 2003).

Z rasgele vektör  $X^T = [X_1, X_2, \dots, X_p]$  kovaryans matrisi olsun. Z'nin özdeğer ve özvektör çiftleri  $(\lambda_1, u_1), (\lambda_2, u_2), \dots, (\lambda_p, u_p)$  olsun.  $(\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \lambda_p \geq 0)$

i'nci ana bileşen, Eşitlik (2.6) ile tanımlanmıştır.

$$Y_i = e_i^T X = e_{1i} X_1 + e_{2i} X_2 + \dots + e_{pi} X_p \quad (2.6)$$

$$\text{Var}(Y_i) = e_i^T \sum e_i = \lambda_i$$

$$\text{Cov}(Y_i, Y_k) = e_i^T \sum e_k = 0 \text{ dir.}$$

Ana bileşenler birbirleriyle ilişkili olmamakla beraber varyansları Z'nin özdeğerlere eşittir. Eşitlik (2.7) ile denklemler tanımlanır.

$$\sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp} = \sum_{i=1}^p X_i = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p = \sum_{i=1}^p \text{Var} (Y_i) \quad (2.7)$$

X veri matrisinin toplam varyansı, Eşitlik (2.8) ile aşağıda gösterilmiştir.

$$\sum_{i=1}^p \text{Var} (X_i) = k(Z) = k(\lambda) = \sum_{i=1}^p \text{Var} (Y_i) \quad (2.8)$$

$e_i^T = [e_{1i}, e_{2i}, \dots, e_{pi}]$  özvektörünün her bir elemanı, inceleme amacına hizmet etmektedir.

Özvektör elemanı ana bileşen ile orijinal değişken arasındaki korelasyon katsayısına orantılı büyüklüktedir (Özdamar, 2013).

Tüm ana bileşenler birbirlerini dik keserler (Akça & Doğan, 2002). Temel bileşenler analizi sonucu veri seti için ana bileşenlerin birbirlerine dik olduğu yeni bir veri seti elde edilir. Analiz sonucunda yeni elde edilen ana bileşenler, birbirleriyle dik olmasından kaynaklı olarak korelasyon matrisi sıfıra eşittir (Alpar, 1997).

$$U = \begin{bmatrix} \frac{x_{11} - \bar{x}_1}{\sqrt{\sigma_{11}}} & \dots & \frac{x_{1p} - \bar{x}_1}{\sqrt{\sigma_{11}}} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{x_{n1} - \bar{x}_p}{\sqrt{\sigma_{pp}}} & \dots & \frac{x_{np} - \bar{x}_p}{\sqrt{\sigma_{pp}}} \end{bmatrix} \quad (2.9)$$

S: Kovaryans matrisi

R: Korelasyon matrisi

$U = \text{diag} (S^{1/2})^{-1} (X - \pi)$  yaklaşımı ile Eşitlik (2.9) ile ifade edilen standardize veri matrisi elde edilmektedir.

R matrisi;  $R = \text{Cov} (U)$  ya da  $R = \text{Corr} (U)$  şeklinde hesaplanır.

R matrisinin öz değerleri  $|R - \lambda I| = 0$  değeri ile bulunur.

$\lambda_i$  değerleri büyüklük sıralaması oluşturulduktan sonra E özvektörler matris hesaplanması Eşitlik (2.10) ile gösterilmiştir.

$$(R - \lambda I)E = 0 \text{ değeri ile hesaplanır.} \quad (2.10)$$

$\lambda$  özdeğerler köşegen matrisi,  $E^T = [e_1, e_2, \dots, e_p]$  özvektörler matrisidir.

E matrisinin her bir vektörü kullanılarak  $Y_i$  ana bileşenleri, Eşitlik (2.11) ile tanımlanan denklem ile hesaplanmaktadır.

$$Y_i = e_i^T X = e_{1i}X_1 + e_{2i}X_2 + \dots + e_{pi}X_p \quad (2.11)$$

U matrisinden faydalanılarak elde edilen ana bileşenler orijinal değerlere dönüştürülür. Denklemi Eşitlik (2.12) ile ifade edilmiştir.

$$Y_1 = e_{11} * U_{11} + e_{12} * U_{21} + \dots + e_{1p} * U_{n1} \quad (2.12)$$

Ana bileşenler için belirtilen özellikler, korelasyon matrisi (R) için elde edilen değerler için de geçerlidir. Orijinal değerlerden hesaplanan korelasyon ve kovaryans matrislerinden elde edilen ana bileşenler birbirlerinden farklı durumlardır. Bu sebepten ana bileşenleri belirlerken hangi matrisi (R ya da S) kullanılacağına doğru kararı seçmek gerekir.

Veri setinde yer alan p değişkenin ölçü birimleri birbirlerinden çok farklı ise ve değişkenlerin değişim aralıkları fazlasıyla değişik ve birbirlerinden büyük farklılıklar göstermekte ise temel bileşen analiz uygulamasında korelasyon matrisinden yararlanmak doğru bir tercih olacaktır. Diğer halde kovaryans matrisinden yararlanmak doğru bir tercih olacaktır (Özdamar, 2013).

### 3.1.5. Temel Bileşen Sayısını Belirleme Teknikleri

Temel bileşenleri belirlemede genellikle kullanılan üç yöntem vardır.

#### 3.1.5.1. Kaiser kriteri

Kaiser yöntemi, temel bileşenlerini belirlenmesinde korelasyon matrisi ya da kovaryans matrisinden elde edilen özdeğerlerden yararlanılarak kullanılır. R matrisinin ya da S matrisinin birden büyük olan özdeğer sayısı kadar ana bileşenlerin seçilmesini öngörmektedir (Mardia vd. ,1979). Temel bileşen sayısının belirlenmesinde yaygın olarak tercih edilen yöntemlerinden biridir (Stevens, 2002).

#### 3.1.5.2. Varyansın 2/3 (%67) açıklama oranı

Temel bileşen sayısının belirlenmesinde kullanılan bu teknik, genel varyansın en az 2/3'ünü (%67) açıklayabilecek sayıda ana bileşen seçilmesidir (Özdamar, 2013).

$\frac{\lambda_i}{p}$  i. temel bileşenin genel varyansın açıklama oranını göstermektedir.

Özdeğerleri kullanarak Eşitlik (2.13) ile ifade edilen oran gösterimi;



$$\frac{\lambda_i}{p} \geq \frac{2}{3} \quad (2.13)$$

değerini sağlanıp sağlanmadığına bakılır. Eğer istenilen sonuç elde edilmiyorsa bir sonraki adım olarak Eşitlik (2.14) gösterilen özdeğerler de değere katılır;

$$\frac{\lambda_1 + \lambda_2}{p} \geq \frac{2}{3} \quad (2.14)$$

bu adımlar p sayıda temel bileşen için 2/3 (%67) açıklama oranını sağlanmasına kadar devam etmektedir. Elde edildiği adımdaki özdeğer sayısı temel bileşen sayısı olarak alınır.

### 3.1.5.3. Yamaç eğimi testi (Scree test)

Temel bileşen sayısının belirlenmek için kullanılan bir diğer teknik olan Yamaç eğimi testi yöntemidir.

Bu yöntemde korelasyon matrisi ya da kovaryans matrisinden elde edilen özdeğerler büyüklük sırasına göre bir çizgi grafiği şeklinde gösterilir. Grafik oluşturulduktan sonra grafik eğimine bakılmaktadır. Grafiğin eğimi, aniden azaldığı ya da sabitlendiği değerlere geldiği noktaya kadar olan sayıda özdeğer sayısı kadar temel bileşen sayısını belirler (Özdamar, 2013) (Stevens, 2002).

## 3.2. KÜMELEME ANALİZİ

Kümeleme analizi, literatürde ilk defa 1939 yılında R. C. Tryon bilim adamı tarafından kullanılmıştır. Çok değişkenli istatistiksel bir teknik olarak kullanılan kümeleme analizi, birbirleriyle benzerlik göstermekte olan değişkenleri alt kümelere ayırarak değişkenleri sınıflandırmaya yardımcı olan bir analizdir. Kümeleme analizi, sınıflandırılmış değişkenleri benzerlikleri bakımından kümelere ayırarak gruplandırma yolunu benimser (Kavılı, 2016).

Kümeleme analizi, homojen olan sınıf veya kümelerin gözlemlerini bir parça halinde birleştirmek için kullanılan bir analiz yöntemidir (Sharma, 1996). Kümeleme analizi, değişkenlerin farklı sınıflandırma içerip içermediğini ve bu sınıflandırmayı tespit etmek için tercih edilen kullanılan istatistiksel analizdir (Everitt, 1994).

Kümeleme analizi, birimleri p değişkene göre hesaplanan ve bazı ölçütlerden yararlanılarak sınıflandırma yapmak amacıyla kullanılır. Kümeleme analizi, dört gruba ayrılarak kullanımı mevcuttur.

- 1) n sayıda nesneyi, p değişkene göre belirlenen özelliklerine göre kendi içerisinde homojen (türdeş) ve kendi aralarında heterojen (farklı) alt kümelere ayırmak,
- 2) p sayıda değişkeni, n sayıda nesnede belirlenen değerlere göre ortak özellikleri açıkladığı varsayılan alt kümelere ayırmak ve ortak faktörleri ortaya çıkarmak,
- 3) Hem nesnelere hem de değişkenlere beraber ele alarak, ortak n nesneyi değişkene göre ortak alt kümelere ayırmak,
- 4) Nesnelerin, p değişkene göre belirlenen değerler bakımından, izledikleri biyolojik ve taksonomik sınıflandırma yapmak (Özdamar, 2013).

### 3.2.1. Kümeleme Analizi Aşamaları

Kümeleme analizi, belirli aşamalardan geçerek uygulanabilir. Bu aşamalar ise aşağıda belirlenmiş önemli adımlardan oluşmaktadır.

- 1) Veri matrisinin oluşturulması: Veri matrisinde yer alacak değişkenlerin temel bilgi ve belirli varsayımlara uzanarak ve analizin negatif yönde etkileneneğinden aykırı gözlemlerin ayıklanarak seçilmesi önemli bir adımdır.
- 2) Uzaklık ve Benzerlik Matrislerinin Belirlenmesi: Kümeleme analizi yapılacak veriler arasında benzerlik ve uzaklık ölçüleri elde edilerek ilgili matrisler belirlenir.
- 3) Kümeleme Kriterinin Belirlenmesi ve Kümeleme Algoritmasının Oluşturulması: Verilerin hangi kümeleme yöntemi ile belirlenmesini sağlayan adımdır. Kümeleme yöntemi, uzaklık ve benzerlik ölçüleri belirlendikten sonra kümeleme algoritması belirlenerek uygulamaya analiz yapılır. Elde edilecek kümeleme algoritmaları detaylı olarak açıklanacaktır.
  - a) *Hiyerarşik Yöntemler:* Tek Bağlantı Yöntemi, Tam Bağlantı Yöntemi, Ortalama Bağlantı Yöntemi, Ward Yöntemi, Merkezi Yöntemi
  - b) *Hiyerarşik Olmayan Yöntemler:* Ardışık Başlama Yöntemi, Paralel Başlama Yöntemi, Optimizasyon Yöntemi
  - c) *Birlikte Kullanma Yöntemleri:* Hiyerarşik olmayan bir yöntemle belirlenmiş bir kümenin açıklamasında hiyerarşik yöntem kullanılmasıdır.

- 4) Kümeleme Analizi Sonuçlarının Yorumlanması: Yapılan analiz sonucunda elde edilen sonuçlar ile de istatistiksel yöntemlere göre yorumlanır.

### 3.2.2. Uzaklık ve Benzerlik Ölçüleri

Kümeleme analizinde birim ya da değişkenlerin gruplandırılmasında birimlerin p değişken bakımından p boyutlu bir uzayda birbirlerine benzememezlik (uzaklık) ya da birbirlerine benzerlikleri ele alınır (Özdamar, 2013).

#### 3.2.2.1. Benzerlik ölçülerine karar verilmesi

Kümeleme analizinde benzerlik ölçüsü başlıca bir kavramdır. Kümeleme analizinin temel amacı, birbirine benzer birimlerin belirlenmesi ve birbirinden farklı birimlerden oluşan grupların elde edilmesidir (Alpar, 2011). Benzerlik ölçüsünün seçilmesinde üç ölçüt bulunmaktadır. Bu benzerlik ölçüleri; uzaklık ölçüsü, korelasyon katsayısı, ilişki katsayısı ve olasılıksal benzerlik katsayılarıdır. Belirtilen yöntemlere karar verilirken verinin ölçüm biçimi dikkate alınmaktadır (Alpar, 2011).

##### 3.2.2.1.1. Uzaklık ölçüleri

Uzaklık ölçüleri, benzerlik ölçülerinin seçilmesinde yaygın olarak kullanılan tekniktir. Uzaklık ölçüleri, değişkenler arasındaki farklılık değerini vermektedir. Genellikle uzaklık ölçüleri doğrudan ya da değişkenlerin kümelenmesinde kullanılabilir gibi birim ya da değişkenler arasındaki benzerlik ya da farklılıkları hesaplamakta kullanılır (Özdamar, 2013).

##### 3.2.2.1.1.1. Minkowski uzaklık ölçüsü

Birim ya da değişkenler arasındaki uzaklıkları hesaplamak için kullanılan uzaklık ölçüsünün genel adı Minkowski uzaklık ölçüsüdür. Eşitlik (2.15) ile belirtilen  $\lambda$  simgesinin alacağı değerlere göre yeni uzaklık ölçüleri türetilir.

$\lambda \geq 1$  ve  $i, j = 1, 2, \dots, n$  için  $x_i, x_j \in X$  olmak üzere;

$$d(x_i, x_j) = \left( \sum_{k=1}^p |x_{ik} - x_{jk}|^\lambda \right)^{1/\lambda} \text{ formülü ile hesaplanır.} \quad (2.15)$$

Burada;

d: uzaklık ölçüsü

i: p boyutlu nesnedeki i. terim

j: p boyutlu nesnedeki j. terim

k: k boyutlu nesnedeki k. terim

p: olası tüm durumlar

$\lambda$ : kuvvet ortalaması'dır.

### 3.2.2.1.1.2. *Manhattan city blok uzaklık ölçüsü*

Farkların mutlak değerlerin toplamı alınarak hesaplanan bir uzaklık ölçüsüdür. Kesikli sayısal veriler için daha çok tercih edilen bir uzaklık ölçü tipidir. Minkowski uzaklık ölçüsünün hesaplamasında kullanılan kuvvet ortalaması  $\lambda$  değerinin 1 olduğu durumda elde edilir (Alpar, 2011).

$i, j = 1, 2, \dots, n$  ve  $x_i, x_j \in X$  olmak üzere, denklem gösterimi Eşitlik (2.16) ile verilir.

$$d(x_i, x_j) = \sum_{k=1}^p |x_{ik} - x_{jk}| \text{ formülü ile hesaplanır.} \quad (2.16)$$

Bu formülde;

d: uzaklık ölçüsü

i: p boyutlu nesnedeki i. terim

j: p boyutlu nesnedeki j. terim

k: k boyutlu nesnedeki k. terim

p: olası tüm durumlar

$\lambda$ : kuvvet ortalaması'dır.

### 3.2.2.1.1.3. *Öklid ve karesel öklid uzaklık ölçüsü*

Veriler arasındaki uzaklık hesaplamada en çok bilinen ve en yaygın kullanılan uzaklık ölçüm tipidir. Minkowski City Blok uzaklık ölçüsünün hesaplamasında kullanılan kuvvet ortalaması  $\lambda$  değerinin 2 olduğu durumda elde edilir (Alpar, 2011).

$\lambda = 2$  ve  $i, j = 1, 2, \dots, n$  ve  $x_i, x_j \in X$  olmak üzere, denklem gösterimi Eşitlik (2.17) ile verilir.

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \text{ formülü ile hesaplanır.} \quad (2.17)$$

Bu formülde;

d: uzaklık ölçüsü

i: p boyutlu nesnedeki i. terim

j: p boyutlu nesnedeki j. terim

k: k boyutlu nesnedeki k. terim

p: olası tüm durumlar'dır

- **Karesel öklid uzaklık ölçüsü:**

Öklid uzaklığı gibi hesaplanmaktadır. Öklid uzaklık ölçü formülünün karesi alınarak elde edilir. Karesel Öklid uzaklık ölçüsü formülü Eşitlik (2.18) ile aşağıda gösterildiği gibidir.

$$d(x_i, x_j) = \sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2 \quad (2.18)$$

- **Ölçekli öklid uzaklık ölçüsü:**

Değişkenlerin aynı ağırlıkta ölçeklenmemiş olması durumunda tercih edilen bir uzaklık ölçüsüdür (Doğan, 2008). Öklid uzaklık ölçüsü formülü düzenlenerek Eşitlik (2.19) ile formüldeki elde edilir.

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^p w_k (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (2.19)$$

#### 3.2.2.1.1.4. Chebychev uzaklık ölçüsü

Chebychev uzaklık ölçüsü, iki gözlem arasındaki farkların mutlak değerinin en büyüğü olarak tanımlanan bir ölçü tipidir (Alpar, 2011). Minkowski City Blok uzaklık ölçü hesaplamasında kullanılan kuvvet ortalaması  $\lambda$  değeri ne kadar büyürse, başka bir ifadeyle sonsuzluğa ( $\infty$ ) yaklaşırsa denklem Chebychev uzaklığına o derece yaklaşmaktadır. Uzaklık ölçü formülü aşağıdaki gibidir.

$\lambda \rightarrow \infty$  ve  $i, j = 1, 2, \dots, n$  ve  $x_i, x_j \in X$  olmak üzere, denklem gösterimi Eşitlik (2.20) ile verilir.

$$d(x_i, x_j) = \max_{k=1, \dots, p} (|x_{ik} - x_{jk}|) \quad (2.20)$$

#### 3.2.2.1.1.5. Pearson uzaklığı ve karesel pearson uzaklık ölçüsü

Standartlaştırılmış öklid uzaklık ölçüsü olarak da isimlendirilen Pearson uzaklığı ve karesel pearson uzaklık ölçüsü, öklid uzaklık ölçü değişkeninin, varyansa oranlanmış halidir (Özdamar, 2013). Uzaklık ölçüsü formülü Eşitlik (2.21) aşağıdaki gibidir.

$i, j = 1, 2, \dots, n$  ve  $k = 1, 2, \dots, p$  olmak üzere;

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2 / S_k^2} \quad (2.21)$$

- **Karesel pearson uzaklık ölçüsü**

Karesel pearson uzaklığı, pearson uzaklık ölçüsü formülünün karesi alınarak elde edilen yeni uzaklık ölçüm tekniği elde edilir.

$i, j = 1, 2, \dots, n$  ve  $k = 1, 2, \dots, p$  olmak üzere, denklem gösterimi Eşitlik (2.22) ile ifade edilir.

$$d^2(x_i, x_j) = \sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2 / S_k^2 \text{ formülü ile ifade edilir.} \quad (2.22)$$

Bu formülde;

d: uzaklık ölçüsü

i: p boyutlu nesnedeki i. terim

j: p boyutlu nesnedeki j. terim

k: k boyutlu nesnedeki k. terim

p: olası tüm durumlar

$S_k^2$ : k. değişkenin varyansı'dır.

### 3.2.2.1.1.6. Mahalanobis $D^2$ uzaklık ölçüsü

İki nokta arasındaki uzaklığı ölçmede iki değişken arasındaki kovaryans ve korelasyon katsayısını göz önüne alan uzaklık ölçüsüdür (Çelik, 2013). Mahalanobis uzaklığının yararı, doğrudan standardizasyon olanağını sağlayan öklid uzaklık ölçüsü olmasıdır (Sharma, 1996). Öklid uzaklık ölçüsünün özel bir durumu olan p değişkenli bir analizde i ve j gözlemleri arasındaki uzaklık ölçü formülü Eşitlik (2.23) aşağıdaki gibidir.

$$d(x_i, x_j) = D^2 = (x_i - x_j) R^{-1} (x_i - x_j) \text{ formülü ile gösterilir.} \quad (2.23)$$

Burada;

d: uzaklık ölçüsü

i: p boyutlu nesnedeki i. terim

j: p boyutlu nesnedeki j. terim

k: k boyutlu nesnedeki k. terim

R: i ve j gözlemlerinden oluşan kovaryans matrisi'dir.

### 3.2.2.1.1.7. Hotelling $T^2$ uzaklık ölçüsü

İki grup ya da kümenin ortalama vektörlerinin karşılaştırılmasında kullanılan bir uzaklık ölçüsüdür (Alpar, 2011). Hotelling  $T^2$  uzaklık ölçüsü formülü, Eşitlik (2.24) gibi gösterilir.

$$T^2 = \frac{n_1 \cdot n_2}{n} (\bar{x}_i - \bar{x}_j)^{-1} S^{-1} (\bar{x}_i - \bar{x}_j) \quad (2.24)$$

Bu formülde;

$n_1$ : birinci kümenin eleman sayısı

$n_2$ : ikinci kümenin eleman sayısı

S: standart sapma

$\bar{x}_i$ : i. nesnenin vektörü

$\bar{x}_j$ : j. nesnenin vektörü'dür.

### 3.2.2.1.1.8. Canberra uzaklık ölçüsü

İki gözlem vektörü arasındaki benzerliğin belirlenmesinde Canberra uzaklık ölçüsü kullanılmaktadır.

i, j = 1, 2, ..., n ve  $x_i, x_j \in X$  olmak üzere; denklem gösterimi Eşitlik (2.25) ile ifade edilir.

$$d(x_i, x_j) = \sum_{k=1}^p \frac{|x_{ik} - x_{jk}|}{(x_{ik} + x_{jk})} \text{ formülü ile hesaplanır.} \quad (2.25)$$

Bu formülde;

d: uzaklık ölçüsü

i: p boyutlu nesnedeki i. terim

j: p boyutlu nesnedeki j. terim

k: k boyutlu nesnedeki k. terim

p: olası tüm durumlar ile ifade edilir.

### 3.2.2.1.2. Korelasyon katsayısı ve korelasyon uzaklığı

Korelasyon katsayısı, kümeleme analizinde benzerlik ölçüleri arasında en çok tercih edilen bir tekniktir. Korelasyon, iki nesne arasındaki ilişkinin gücünü ve

yönünü belirlemek için kullanılan bir benzerlik ölçü yöntemidir (Akpınar, 2014). İki değişken arasındaki Pearson korelasyon katsayısı gibi bir ilişki katsayısından yararlanılarak, değişkenler arasındaki korelasyon uzaklığı hesaplanmaktadır (Özdamar, 2013).

İki değişken arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için kullanılan Pearson korelasyon katsayısı formülasyonu Eşitlik (2.26) aşağıdaki gibi hesaplanır.

$i, j = 1, 2, \dots, n$  olmak üzere;

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - \bar{x}_i)(x_{jk} - \bar{x}_j)}{\sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - \bar{x}_i)^2 \sum_{k=1}^p (x_{jk} - \bar{x}_j)^2}} \quad (2.26)$$

Burada;

$x_{ik}$ : i. değişkenin k. durumdaki değeri

$x_{jk}$ : j. değişkenin k. durumdaki değeri

$\bar{x}_i$ : i. nesnenin vektörü

$\bar{x}_j$ : j. nesnenin vektörü ile ifade edilir.

Korelasyon katsayısı -1 ile +1 ( $-1 < r_{ij} < +1$ ) aralığında bulunan değerleri almaktadır (Vatansever & Büyüklü, 2009). Korelasyon katsayısının -1 yönünde değer alması iki değişken arasındaki ilişkinin yönünü ters yönlü olduğunu gösterir. Korelasyon katsayısının 0 (sıfır) değerini alması iki değişken arasında ilişkinin bulunmadığını göstermektedir. Korelasyon katsayısının +1 yönünde değer alması ise iki değişken arasındaki ilişkinin yönünü paralel yönlü bir ilişki olduğunu gösterir.

Elde edilen Pearson korelasyon katsayısı formülü, Eşitlik (2.27) ve (2.28)'de gösterilmiştir. Elde edilen eşitliklerden iki tür korelasyon uzaklık ölçüsü hesaplanır.

- *Korelasyon uzaklığı*;  $d_{jk} = 1 - r_{ij}$  (2.27)

- *Mutlak korelasyon uzaklığı*;  $d_{jk} = 1 - |r_{ij}|$  (2.28)

### 3.2.2.1.3. İlişki katsayısı ve olasılıksal benzerlik katsayıları

İlişki katsayısı ve benzerlik katsayıları ölçümü, iki değişken arasında benzerlik bağıntısı kurmak için kullanılmaktadır. İki sınıflı veriler için benzerlik ölçüleri hesaplanırken uyuşma ve uyuşmama derecesi nasıl ağırlıklandırılması dikkate alınmaktadır. Benzeşme değerini ölçmek için ise kontenjans tablosu geliştirilmiştir.



İlgili ölçü hesaplaması yapılırken kullanılan kontenjans tablosu Tablo 3.1. ile ifade edilerek aşağıda şekildeki gibidir (Timm, 2002).

**Tablo 3.1.** Kontenjans Tablosu

	j. gözlem			
		Var (1)	Yok (0)	Toplam
i. gözlem	Var (1)	a	b	a+b
	Yok (0)	c	d	c+d
	Toplam	a+c	b+d	a+b+c+d

#### **3.2.2.1.3.1. Russell ve rao benzerlik ölçüsü**

Sadece Var (1) olarak uyuşmakta olan çiftlerin payını verir (Alpar, 2011). Eşitlik (2.29) ile ifade edilir.

$$B_{ij} = \frac{a}{a+b+c+d} \quad (2.29)$$

Bu formülde;

$B_{ij}$ : i. gözlem ile j. gözlem arasındaki benzeşme değeri olarak elde edilir.

#### **3.2.2.1.3.2. Basit benzerlik ölçüsü**

Kontenjans tablosunda toplam içerisinde Var (1) ve Yok (0) olarak uyuşan çiftlerin oranını verir (Alpar, 2011). Eşitlik (2.30) ile ifade edilir.

$$B_{ij} = \frac{a+d}{a+b+c+d} \quad (2.30)$$

Burada;

$B_{ij}$ : i. gözlem ile j. gözlem arasındaki benzeşme değeri olarak elde edilir.

#### **3.2.2.1.3.3. Jaccard benzerlik ölçüsü**

Yok (0) ve Var (1) arasında değişkenlik gösterir. Benzerlik ölçüsü oranı olarak da isimlendirilir (Alpar, 2011). Eşitlik (2.31) ile ifade edilir.

$$B_{ij} = \frac{a}{a+b+c} \quad (2.31)$$

Bu formülde;

$B_{ij}$ : i. gözlem ile j. gözlem arasındaki benzeşme değeri olarak elde edilir.

#### **3.2.2.1.3.4. Parçalı benzerlik ölçüsü**

Birlikte Var (1) uyuşan çiftlere iki kat ağırlık verilerek elde edilir (Alpar, 2011). Eşitlik (2.32) ile ifade edilir.

$$B_{ij} = \frac{2a}{2a+b+c} \quad (2.32)$$

Burada;

$B_{ij}$ : i. gözlem ile j. gözlem arasındaki benzeşme değeri olarak elde edilir.

#### **3.2.2.1.3.5. Rogers ve tanimoto benzerlik ölçüsü**

Birlikte uyuşum içerisinde olan çiftler pay ve payda da dikkate alınırken, birlikte uyuşum içerisinde olmayan çiftlere iki kat ağırlık verilerek elde edilir (Alpar,2011). Eşitlik (2.33) ile ifade edilir.

$$B_{ij} = \frac{a+d}{a+2(b+c)+d} \quad (2.33)$$

Bu formülde;

$B_{ij}$ : i. gözlem ile j. gözlem arasındaki benzeşme değeri olarak elde edilir.

#### **3.2.2.1.3.6. Ochiai benzerlik ölçüsü**

Kontenjans tablo içerisinde 0-1 aralığında değişim göstermektedir (Alpar, 2011). Eşitlik (2.34) ile ifade edilir.

$$B_{ij} = \frac{a}{\sqrt{(a+b)(a+c)}} \quad (2.34)$$

Burada;

$B_{ij}$ : i. gözlem ile j. gözlem arasındaki benzeşme değeri olarak elde edilir.

#### **3.2.2.1.3.7. Sokal ve sneath benzerlik ölçüsü 1**

Birlikte uyuşum içerisinde olan çiftlere pay ve payda da iki kat ağırlık verilerek elde edilir. Eşitlik (2.35) ile ifade edilir.

$$B_{ij} = \frac{2(a+d)}{2(a+d)+b+c} \quad (2.35)$$

Bu formülde;

$B_{ij}$ : i. gözlem ile j. gözlem arasındaki benzeşme değeri olarak elde edilir.

### **3.2.2.1.3.8. Sokal ve sneath benzerlik ölçüsü 2**

Birlikte Yok (0) olan çiftler dikkate alınmazken, birlikte uyuşum içerisinde olmayan çiftlere payda da iki kat ağırlık verilir (Alpar, 2011). Eşitlik (2.36) ile ifade edilir.

$$B_{ij} = \frac{a}{2(b+c)+a} \quad (2.36)$$

Burada;

$B_{ij}$ : i. gözlem ile j. gözlem arasındaki benzeşme değeri olarak elde edilir.

### **3.2.2.1.3.9. Sokal ve sneath benzerlik ölçüsü 3**

Uyuşum içerisinde olan ve uyuşum içerisinde olmayan çiftler eşit ağırlığa sahiptir. Eşitlik (2.37) ile ifade edilir.

$$B_{ij} = \frac{a+d}{b+c} \quad (2.37)$$

Bu formülde;

$B_{ij}$ : i. gözlem ile j. gözlem arasındaki benzeşme değeri olarak elde edilir.

### **3.2.2.1.3.10. Yule q benzerlik ölçüsü**

Yule q benzerlik ölçüsü elde edilme oranı Eşitlik (2.38) ile gösterilir.

$$B_{ij} = \frac{ad-bc}{ad+bc} \quad (2.38)$$

Bu formülde;

$B_{ij}$ : i. gözlem ile j. gözlem arasındaki benzeşme değeri olarak elde edilir.

### **3.2.2.1.3.11. Binary öklid benzerlik ölçüsü**

Değerleri ikili biçimde belirlenen değişkenler arasındaki uzaklıkları belirlemek için tercih edilen bir benzerlik ölçüsüdür (Özdamar, 2013). Eşitlik (2.39) ile ifade edilir.

$$B_{ij} = \sqrt{b+c} \quad (2.39)$$

Bu formülde;

$B_{ij}$ : i. gözlem ile j. gözlem arasındaki benzeşme değeri olarak elde edilir.

### **3.2.2.1.3.12. Kulczynski benzerlik ölçüsü**

Var (1) olarak uyuşum içerisinde olan çiftler ile Yok (0) olarak uyuşum içerisinde olan çiftlerin oranlanmasıyla elde edilir. Eşitlik (2.40) ile ifade edilir.

$$B_{ij} = \frac{a}{b+c} \quad (2.40)$$

Bu formülde;

$B_{ij}$ : i. gözlem ile j. gözlem arasındaki benzeşme değeri olarak elde edilir.

Kontenjans tablosundan yararlanılarak elde edilen benzerlik ölçü yöntemlerinin denklemlerinin bir arada gösterimi aşağıdaki Tablo 3.2.'de belirtilmiştir.

**Tablo 3.2.** Benzerlik Ölçü Yöntemleri ve Formülleri

Benzerlik Ölçü Yöntemleri	Formüller
Russel ve Rao	$\frac{a}{a + b + c + d}$
Basit	$\frac{a + d}{a + b + c + d}$
Jaccard	$\frac{a}{a + b + c}$
Parçalı	$\frac{2a}{2a + b + c}$
Rogers ve Tanimoto	$\frac{a + d}{a + 2(b + c) + d}$
Ochiai	$\frac{a}{\sqrt{(a + b) + (a + c)}}$
Sokal ve Sneath 1	$\frac{2(a + d)}{2(a + d) + b + c}$
Sokal ve Sneath 2	$\frac{a}{2(b + c) + a}$
Sokal ve Sneath 3	$\frac{a + d}{b + c}$
Yule Q	$\frac{ad - bc}{ad + bc}$
Binary Öklid	$\sqrt{b + c}$
Kulczynski	$\frac{a}{b + c}$

### 3.2.3. Verilerin Standartlaştırılması ve Dönüştürülmesi

Veri matrisinde yer alan değişkenlerin ortalama ve varyansları birbirlerinden çok farklı olduğu durumlarda, büyük ortalama ve varyansa sahip olan değişkenler diğer değişkenlerin etkinliklerini önemli derece etki yapmaktadır. Bu tarz olaylarda verilerin standardizasyonu ya da belirli aralıklarla gözlenen değerlere dönüştürülmesi uygun olmaktadır (Özdamar, 2013). Verilerin standartlaşması ya da dönüştürülmesinde elde edinilen amaç, ölçü birimi farklılığını ortadan kaldırmak olarak hedeflenmektedir.

Verilerin standartlaşması ya da dönüştürülmesi için çeşitli yöntem bulunmaktadır. Aşağıda belirtilen yöntemler, en çok tercih edilen yöntemler olarak bilinmektedir.

#### 3.2.3.1. Z değerleri standartlaştırılması

Z değerleri standartlaştırma yönteminin uygulanması için verilerin aralıklı ölçek ya da oransal ölçeklerle elde edilmiş olması ve normal dağılımın gösterdiği varsayılan veriler olması gerekmektedir (Özdamar, 2013). Yöntem, her bir değişken değerinden değişkenlerin aritmetik ortalaması çıkarılıp, elde edilen değerlerin standart sapmasına oranlanması yoluyla elde edilmektedir. Bir bakımdan da normal dağılımın genel hali denilebilir. En çok tercih edilen yöntemin formülle gösterim hali Eşitlik (3.41) ile aşağıdaki gibidir.

p değişken sayısı olmak üzere,  $i = 1, 2, \dots, p$  olsun.

$$Z_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{s} \text{ ile hesaplanır.} \quad (3.41)$$

Bu formülde;

$x_i$ : i. birimin gözlem değeri

$\bar{x}$ : değişkenlere ait örneklem ortalaması

S: değişkenlere ait örneklem standart sapması'dır.

#### 3.2.3.2. $-1 \leq x \leq +1$ aralığına dönüştürülmesi

Verilerin heterojen olduğu durumlarda tercih edilen standartlaştırma uygulamasıdır (Özdamar, 2013). Yapılmakta olan dönüştürme işlemi, her bir değişken değerinin kümedeki en büyük değişken değerine oranlanmasıyla elde

edilmektedir. Formülün sembollerle gösterimi Eşitlik (3.42) aşağıdaki gibi belirtilmiştir.

$p$  değişken sayısı olmak üzere,  $i = 1, 2, \dots, p$  olsun.

$$X_i = \frac{x_i}{x_{\max}} \text{ ile hesaplanır.} \quad (3.42)$$

Bu formülde;

$x_i$  :  $i$ . birimin gözlem değeri

$x_{\max}$ : değişkenler kümesinde en büyük değişken'dir.

### **3.2.3.3. $0 \leq x \leq +1$ aralığına dönüştürülmesi**

Verilerin heterojen olduğu durumlarda ve değerlerin 0-1 aralığında olacak şekilde dönüştürülme yapılması için tercih edilen uygulamadır (Özdamar, 2013). Formülün sembollerle gösterimi Eşitlik (3.43) aşağıdaki gibi belirtilmiştir.

$p$  değişken sayısı olmak üzere,  $i = 1, 2, \dots, p$  olsun.

$$X_i = \frac{(x_i - x_{\min})}{x_{\max} - x_{\min}} \text{ ile hesaplanır.} \quad (3.43)$$

Bu formülde;

$x_i$  :  $i$ . birimin gözlem değeri

$x_{\max}$ : değişkenler kümesinde en büyük değişken

$x_{\min}$ : değişkenler kümesinde en küçük değişken'dir.

### **3.2.3.4. Dönüşüm dizisinin ortalaması '1' olacak şekilde dönüştürülmesi**

Değişkene ilişkin serinin ortalaması pozitif ve 1 olması şartıyla yapılan bir uygulamadır (Özdamar, 2013). Dönüştürme işlemi Eşitlik (3.44) ile aşağıda belirtilmiştir.

$p$  değişken sayısı olmak üzere,  $i = 1, 2, \dots, p$  olsun.

$$X_i = \frac{x_i}{\bar{x}} \text{ ile hesaplanır.} \quad (3.44)$$

Bu formülde;

$x_i$ :  $i$ . birimin gözlem değeri

$\bar{x}$ : değişkenlere ait örneklem ortalaması'dır.

### **3.2.3.5. Dönüşüm dizisinin standart sapması '1' olacak şekilde dönüştürülmesi**

Değişkene ilişkin serinin standart sapmasının 1 olması şartıyla yapılan bir uygulamadır (Özdamar, 2013). Dönüştürme işlemi Eşitlik (3.45) ile aşağıda belirtilmiştir.

p değişken sayısı olmak üzere,  $i = 1, 2, \dots, p$  olsun.

$$X_i = \frac{x_i}{S} \text{ ile hesaplanır.} \quad (3.45)$$

Bu formülde;

$x_i$ : i. birimin gözlem değeri

S: değişkenlere ait örneklem standart sapmasıdır.

### **3.2.4. Kümeleme Algoritmasının Belirlenmesi**

Kümeleme yöntemleri, uzaklık ölçü matrisi veya benzerlik ölçü matrisinden faydalanarak değişkenleri kendi içerisinde homojen, kendi aralarında heterojen kümelerle atanmasını sağlayan yöntemdir (Özdamar, 2013). Uzaklık ölçü veya benzerlik ölçü matrisi belirlendikten sonra kümeleme analizin amacına ulaşabilmesi için uygun olan kümeleme algoritması belirlenmeli ve analizin sonuçları doğru bir şekilde istatistiksel yorumlanmalıdır.

Analizin belirlenmesinde en yaygın kullanılan 'Hiyerarşik Kümeleme Yöntemleri' ve 'Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Yöntemleri' aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

#### **3.2.4.1. Hiyerarşik kümeleme yöntemleri**

Aşamalı kümeleme yöntemleri olarak da bilinir. Veri setindeki bütün gözlemleri bir arada tek kümede toplayan bu yöntem; ardışık şekilde kümeler oluşturularak, bu kümelerde bulunacak birimlerin hangi uzaklık veya benzerlik seviyesinde küme birimi olduğunu belirlemeye yönelik olan yöntemlerdir (Yılmaz, & Patır 2011). Başlangıçta oluşturulan kümelerden birbirinden ayrık olan birimler tek tek ayrıştırılarak her biri tek başına bir küme oluşturulması sağlanır (Çelik, 2013). Hiyerarşik kümeleme yöntemleri, küme sayısı veya veri yapısının bilinmediği durumlarda tercih edilen yöntemlerdir.

Hiyerarşik kümeleme yöntemlerinde sürecin ilerlemesi, yöntemin işleyişi daha kolay anlaşabilmesi için kümelerin birbirleriyle olan ilişkilerini gösteren dendrogram

(ağaç grafiği) grafiğinden yararlanılır (Tatlıldil, 1996). Dendrogram grafiği, hiyerarşik kümeleme yönteminin alt grubu olan birleştirici hiyerarşik kümeleme yöntemi içerisinde tercih edilen bir grafikdir.

Hiyerarşik kümeleme yöntemleri, iki ana grup altında toplanmaktadır. Bunlar; birleştirici hiyerarşik kümeleme yöntemleri ve ayırıcı hiyerarşik kümeleme yöntemleri olarak söyleyebiliriz (Alpar, 2011).

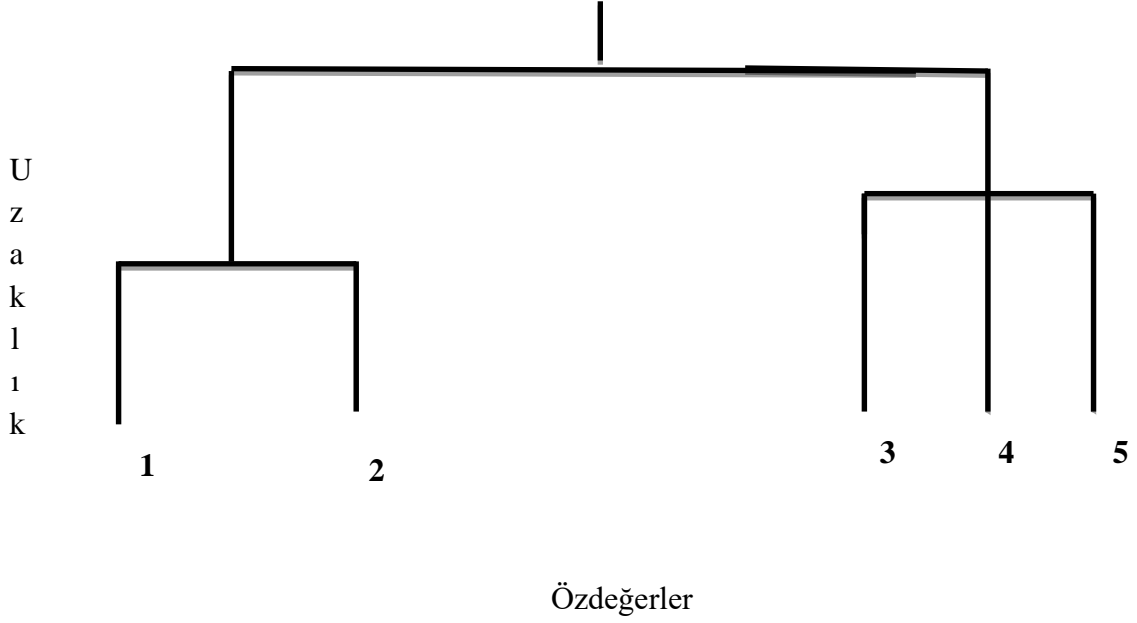
#### ***3.2.4.1.1. Birleştirici hiyerarşik kümeleme yöntemleri***

Toplanmış hiyerarşik kümeleme yöntemleri olarak da bilinmektedir. Birleştirici hiyerarşik kümeleme yöntemlerinde, kümeleme sürecinin başlangıcında her birey bir küme olarak kabul görür. Kümeleme sürecin sonunda ise tüm bireyler tek bir kümede toplanmaktadır. Bu yöntemi daha açık bir biçimde dört adımlı gösterim ile ifade edelim.

- a) Her bir birey tek bir varlık içeren n tane küme olmak üzere işleme başlar.
- b) En yakın iki küme birleştirilerek yeni bir küme oluşturulur.
- c) Yeni oluşan küme de benzerlik matrisi bulunur.
- d) Tek küme yapısı elde edilinceye kadar b ve c adımları tekrarlanır (Tatlıldil, 2002).

Birleştirici hiyerarşik kümeleme yöntemlerinde kümelerin grafiksel olarak ifade edilmesi için dendrogram (ağaç grafiği) grafiğinden yararlanılır. Belirtilen grafikte hiyerarşik bir yapı bulunmaktadır. Dendrogram (ağaç) grafiği Şekil 3.1. ile gösterimi ifade edilmiştir.





**Şekil 3.1.** Dendrogram (Ağaç) Grafiği

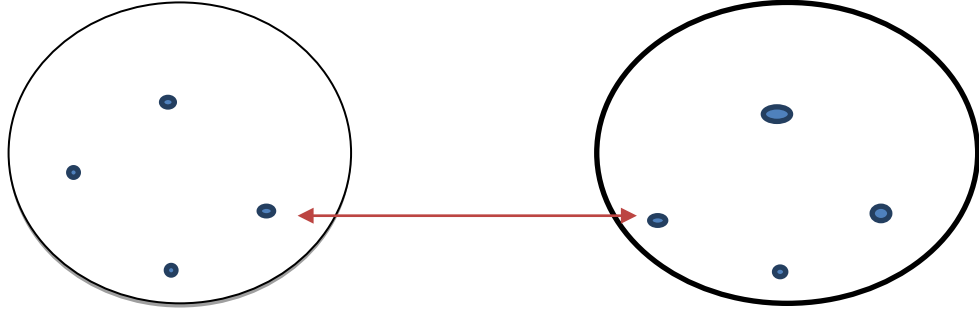
Birleştirici hiyerarşik kümeleme yöntemleri, birimlerin birbirleri ile birleştirilmesinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. (Özdamar, 2013)

Bu yöntemlerden aşağıda belirtilen beş tanesi sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yöntemler; Tek Bağlantı Kümeleme Yöntemi, Tam Bağlantı Kümeleme Yöntemi, Ortalama Bağlantı Kümeleme Yöntemi, Merkezi Bağlantı Kümeleme Yöntemi ve Ward Kümeleme Yöntemleridir.

#### **3.2.4.1.1.1. Tek bağlantı kümeleme yöntemi (TekBKY)**

TekBKY, en yakın komşuluk hiyerarşik kümeleme yöntemi olarak da bilinir. Bu yöntem, hiyerarşik kümeleme yöntemleri arasında kümelenebilirliği belirlemede en çok tercih edilen kümeleme yöntemidir (Alpar, 2011). Bu yöntemde uzaklık matrisinden yararlanılarak birbirine en yakın kümeler birleştirilmekte olup ve birleştirme işlemi tekrarlanarak işlem sürdürülmektedir (Tatlıdil, 2002).

TekBKY sürecinde ilk adımı olarak en küçük uzaklığa sahip iki nokta birleştirilerek bir küme oluşturulur. Sürecin sonraki adımı olarak en küçük uzaklık tespit edilir ve tüm noktalar tek bir kümede toplanana kadar bu süreç devam eder (Alpar, 2011). TekBKY Şekil 3.2. ile gösterilmiştir.



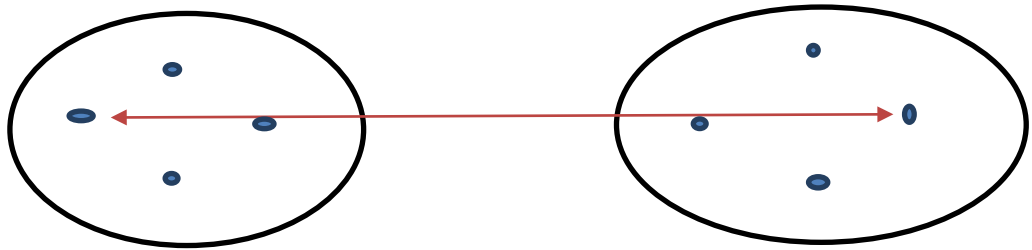
**Şekil 3.2.** Tek Bağlantı Kümeleme Yöntemi

Şekil 3.2.'de görüldüğü üzere birbirine en yakın iki nokta bir küme oluşturacak şekilde birleştirme işlemi yapılmıştır.

#### 3.2.4.1.1.2. Tam bağlantı kümeleme yöntemi (TamBKY)

TamBKY, en uzak komşuluk hiyerarşik kümeleme yöntemi olarak da bilinir. TamBKY, tek bağlantılı kümeleme yöntemine benzemektedir. TamBKY ile TekBKY arasında fark olarak iki küme arasında uzaklık olarak her kümedeki eleman çiftlerinin arasındaki uzaklığın en büyüğünü ele almaktadır (Tatlıdil, 1996).

TamBKY sürecinde uzaklık matrisinden yararlanılarak ilk adım olarak en küçük uzaklığa sahip iki nokta ile kümelemeye başlanılır. Sürecin sonraki adımı olarak kümelemedeki noktalar arasındaki en büyük uzaklık dikkate alınarak yeni küme oluşturulur (Alpar, 2011). Şekil 3.3. ile tam bağlantı kümeleme yöntemi gösterilmiştir.

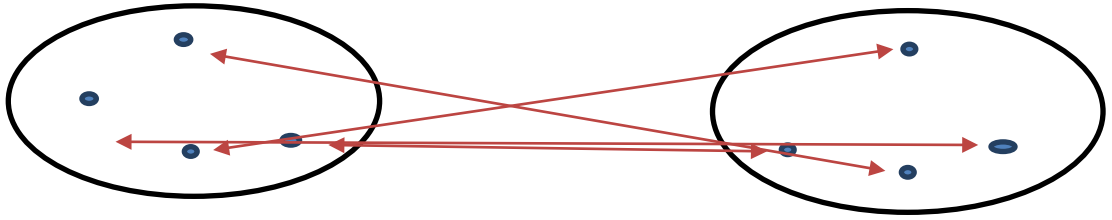


**Şekil 3.3.** Tam Bağlantı Kümeleme Yöntemi

Şekil 3.3.'de görüldüğü üzere birbirine en uzak iki nokta bir küme oluşturacak şekilde birleştirme işlemi yapılmıştır.

### 3.2.4.1.1.3. Ortalama bağlantı kümeleme yöntemi (OrtBKY)

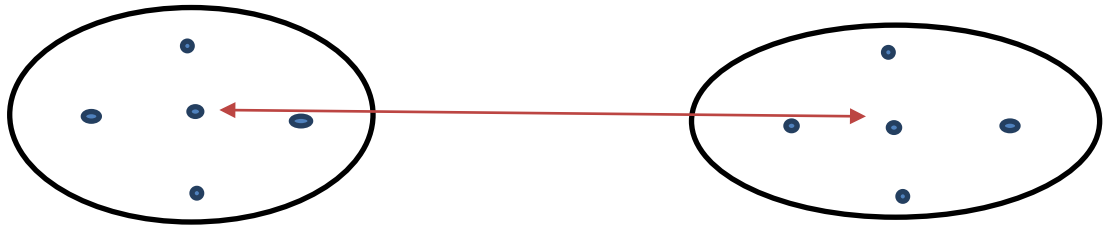
OrtBKY, ağırlıksız grup çiftleri kümeleme yöntemi olarak da bilinir (Dubes, & Jain, 1988). OrtBKY kümeleme süreci TekBKY ve TamBKY kümeleme süreçlerine benzerlik göstermektedir. OrtBKY yukarıda belirtilen diğer kümeleme yöntemlerine göre aralarındaki fark; iki küme arasındaki uzaklık, birinci kümedeki noktaların, ikinci kümedeki noktalara olan uzaklıkların ortalaması alınarak elde edilmektedir (Alpar, 2011). OrtBKY Şekil 3.4. ile gösterimi aşağıdaki gibidir.



Şekil 3.4. Ortalama Bağlantı Kümeleme Yöntemi

### 3.2.4.1.1.4. Merkezi bağlantı kümeleme yöntemi (MerBKY)

MerBKY, ortalama bağlantı kümeleme yönteminin özel bir formu olup küme merkezleri arası uzaklık olarak da isimlendirilir (Renchber, 2002). Yöntemin süreci, iki küme arasındaki uzaklık hesaplanırken kümelerin kendi merkezleri arasındaki uzaklık olarak ele alınır ve her bir küme, kümenin merkezi tarafından temsil edilmektedir (Sharma, 1996). Şekil 3.5. ile merkezi bağlantı kümeleme yöntemi gösterilmiştir.



Şekil 3.5. Merkezi Bağlantı Kümeleme Yöntemi

### 3.2.4.1.1.5. Ward kümeleme yöntemi

Ward kümeleme yöntemi, iki küme arasındaki uzaklık hesaplanırken varyansı esas almaktadır. Ward kümeleme yöntemi, diğer kümeleme yöntemlerine göre farklılık göstermektedir. Bu farklılık; diğer kümeleme yöntemlerinde uzaklıklar hesap edilirken, Ward kümeleme yönteminde ise küme içerisindeki tüm verilerin hata karelerinin bulunması amaçlanır (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2012).

Ward kümeleme yönteminde amaç; elde edilmek istenilen hata kareler toplamını en aza indirerek, kümeler içinde türdeşliği en küçük ve kümeler arasındaki farklılığı en büyük düzeye getirmeyi amaçlamaktadır (Sharma, 1996).

#### **3.2.4.1.2. Ayırıcı hiyerarşik kümeleme yöntemleri**

Ayırıcı hiyerarşik kümeleme yöntemleri, bölünmeli hiyerarşik kümeleme yöntemleri olarak da bilinmektedir. Yöntem, birleştirici hiyerarşik kümeleme yöntemleri uygulamalarının tam tersine hareket etmektedir. Ayırıcı hiyerarşik kümeleme yöntemlerinde, kümeleme sürecinin başlangıcında tüm bireyler bir küme olarak varsayılır. Kümeleme sürecin sonunda ise benzer bireyler bir arada gruplanarak n birim aşamalı olarak sırasıyla 1, 2, 3, ..., (n-r), ..., (n-3), (n-2), (n-1), n kümede toplanır (Özdamar, 2013).

Ayırıcı hiyerarşik kümeleme yöntemleri iki kategoride incelenmektedir. Bunlar, tek etkili ayırıcı hiyerarşik kümeleme ve eş etkili hiyerarşik kümeleme yöntemleri olarak ayrılır (Everitt, 1994).

#### **3.2.4.2. Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri**

Teknik düğüm yöntemleri olarak da isimlendirilen hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri, değişkenlerin kendi içerisinde türdeş ve kendi aralarında farklı yapıda kümelere ayırmaya amaçlayan yöntemdir (Alpar, 2011).

Kümeleme analizi için elde edilmesi istenilen amaçlarından biride küme sayısının belirlenmesidir. Hiyerarşik kümeleme yöntemleri küme sayısı bilinmediği zamanlarda uygulanan bir tekniktir. Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerinde ise küme sayıları daha önce bilinir ve kümeleme sürecinde küme seçimi keyfi olur (Blashfieled, & Aldenferder, 1978). Bu durum ise Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerini hiyerarşik kümeleme yöntemlerinden ayıran fark ve dezavantaj olarak kabul gören öngörüdür.

Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri, çeşitli alt kümeleme yöntemlerine ayrılarak değerlendirilmektedir. Bu yöntemler arasında en çok tercih edilenler; K-ortalamar kümeleme yöntemi ve en çok olabilirlik yöntemleridir (Johnson, & Wichern, 2002). Bu tez çalışmasında, belirtilen iki yöntem ele alınmıştır.

### **3.2.4.2.1. K-ortalamlar kümeleme yöntemi**

Hiyerarşik olmayan kümeler yöntemleri içerisinde en çok tercih edilen yöntem, k-ortalamlar kümeleme yöntemidir. Yöntem adının içinde yer alan 'k' harfi, önceden belirlenmiş küme sayısını temsil etmektedir. K-ortalamlar kümeleme yöntemin başlangıcında, değişkenleri önceden belirlenen küme sayısına göre gruplandırmakla başlar. Yöntemde, küme merkezleri belirlenirken her bir tekrarlama oluşmuş kümeler değişkenlerin ortalamaları elde edilmektedir (Dinler, 2014).

K-ortalamlar kümeleme yönteminde, algoritma yardımıyla kümeler içerisinde benzerlik ölçüsünün en büyük ve kümeler arasında benzerlik ölçüsünün de en küçük olacak şekilde kümeleme yapılması amaçlanmaktadır. (Han, Kamber & Pei 2011).

### **3.2.4.2.2. En çok olabilirlik kümeleme yöntemi**

Diskriminant analizinde de tercih edilen en çok olabilirlik kümeleme yöntemi, her bir gözlemin, en büyük olabilirlik değeri elde edilecek şekilde önceden belirlenmiş olan kümelere atanmasıdır. Kurumsal dayanağı güçlü olan en çok olabilirlik kümeleme yöntemi fazla zaman alması nedeniyle fazla tercih edilen bir yöntem değildir (Tatlıdil, 1996).

## **3.2.5. Küme Sayısının Belirlenmesi**

Kümeleme analizinden güvenilir ve doğru sonuçlar elde edebilmek için değişkenler yönteme dahil olduktan sonra küme sayısına karar verilmelidir. Küme sayısının belirlenmesinde birçok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerin bazıları aşağıda incelenmiştir.

Küme sayısının belirlenmesinde tercih edilen ve en çok bilinen yöntem 'k' katsayısından yararlanılarak Eşitlik (2.46) elde edilir.

$$k = \sqrt{\frac{n}{2}} \quad (2.46)$$

Bu formülde;

k: küme sayısı

n: değişken sayısı olarak ifade edilir.

Bu yöntem, genellikle araştırmacının küçük örneklemlerle deneylerde kullanılması tavsiye edilmektedir. Büyük örneklemlerle deneylerde sağlıklı sonuçlar elde edilmediği gözlenmektedir (Everitt, 1974).

Marriot tarafından ise 1971 yılında diğer bir yöntem önerilmiştir. Küme sayısının belirlemek amacıyla kullanılan bu yöntem 'M' ifadesiyle gösterilmektedir. Bu yöntem, Eşitlik (2.47) denklem gösterimi ile elde edilir.

$$M = k^2 |W| \quad (2.47)$$

Bu formülde ifade edilen W ise grup içi kareler toplamı matrisini ifade etmektedir. Grup içi kareler toplamı ise Eşitlik (2.48) ile elde edilmektedir.

$$W = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_j)(x_{ij} - \bar{x}_j)' \quad (2.48)$$

Bu formülde;

$x_{ij}$ : i. değişkenin j. durumdaki değeri

$\bar{x}_j$  : j. nesnenin vektörü

k: olası tüm durumlar

$n_j$ : j. kümedeki birim sayısı olarak ifade edilir.

Kümeleme sayısını belirlenmesinde kullanılan bir başka yöntem ise Calinski ve Harabasz tarafından önerilmiştir. Bu yöntem, Eşitlik (2.49) ile ifade edilmiştir.

$$CH = \frac{|z(B)/(k-1)}{|z(W)/(k-1)} \quad (2.49)$$

CH, denklemlerle elde edilir (Calinski, & Harabasz, 1974). Bu formülde ifade edilen "B", gruplar arası kareler toplamını, "W" ile olan gösterim, grup içi kareler toplamı matrisini vermektedir. Gruplar arası kareler toplamı ise Eşitlik (2.50) ile hesaplanmaktadır.

$$B = \sum_{j=1}^k n_j (x_j - \bar{x})(x_j - \bar{x})' \quad (2.50)$$

Bu formülde;

k: olası tüm durumlar

$n_j$ : j. kümedeki birim sayısı olarak ifade edilir.

Kümeleme analizi içerisinde küme sayısının belirlenmesinde kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır. Araştırmacı güvenilir ve doğru sonuçlar elde edebilmesi için

oluşan küme yapılarını incelemeli, uygun küme sayısını, elde ettiği sonuçların anlamlı olup olmadığına göre tercih etmelidir.

### **3.4. FAKTÖR ANALİZİ (FA)**

Faktör analizi, birbirleriyle ilişkili olan çok sayıdaki karmaşık değişkenleri bir araya getirerek, az sayıda anlamlı ve birbirinden bağımsız, faktör olarak bilinen yeni değişkenler oluşturan ve yaygın olarak kullanılan çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemidir. Faktör analizi, çok sayıdaki değişkenlerden az sayıda faktör elde etme özelliği kapsamında bir boyut indirgeme ve bağımlılık yapısını yok etme yöntemidir (Kalaycı, 2006).

Faktör analizi, çok sayıdaki değişkenler arasındaki ilişki gücüne dayanarak değişkenlerin daha anlamlı ve özet bir şekilde ifade edilmesini sağlayan bir analiz türüdür (Kurtuluş, 1998). Analiz, veri setindeki oluşumu ya da olayı açıkladıkları varsayılan değişkenleri gruplayarak ortak faktörleri belirlemek, majör ve minör faktörleri tanımlamak amacıyla başvurulan bir analiz türüdür (Özdamar, 2013).

Bir başka ifadeyle FA, karmaşık durumda birbirleriyle ilişki içerisinde olan ve ölçülebilen çok sayıdaki değişkenler yerine, anlamlı ve daha anlaşılabilir şekilde yorumlanabilmesine yardımcı olan bir istatistiksel yöntemdir. Diğer yandan FA, birbirleriyle ilişki içerisinde olmayan ve ölçülemeyen az sayıda değişkenle ifade edilebilen faktörler adı altında tanımlanan bir alt değişken seti oluşturan bir yöntemdir (Albayrak, 2006).

Faktör analizinin temel iki amacı bulunmaktadır. Bu amaçlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- a) Faktör analizinin birinci amacı, çok sayıdaki değişkenler arasındaki birbirleriyle olan ilişkileri, en iyi açıklayan az sayıdaki ortak faktör sayısını belirlemektir (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1998).
- b) Faktör analizinin ikinci amacı, değişken sayısını azaltmaktır. Çok sayıdaki değişken analiz ederek, en az bilgi kaybı ile olayı açıklayan daha az faktör adı altında değişkenler türetebilmektir (Albayrak, 2006).

### **3.4.1. Faktör Analizi Çeşitleri**

Faktör analizi ile ilgili olan türler, genel olarak Açıklayıcı Faktör Analizi, Doğrulayıcı Faktör Analizi ve diğer faktör analiz yöntemleri olmak üzere üç başlık altında incelenebilir.

#### **3.4.1.1. Açıklayıcı faktör analizi (AFA)**

Açıklayıcı faktör analizi, çok sayıda değişken için bir faktör yapısını belirler. AFA, faktörlerin sayısını ve faktörlerin birbirleriyle ilişkili olup olmadığını belirlemektedir (Stevens, 2009). Genellikle, literatürde faktör analizinden söz edildiğinde akla ilk olarak açıklayıcı faktör analizi yöntemi gelmektedir (Alpar, 2011).

Birbirleriyle ilişkili çok sayıdaki değişkenden oluşan veri setinin, kovaryans ya da korelasyon matrisinden faydalanılarak eşit ya da daha az sayıda ve birbirlerinden bağımsız yeni faktörler belirlemek için tercih edilen analiz türüdür (Özdamar, 2013).

#### **3.4.1.2. Doğrulayıcı faktör analizi (DFA)**

Doğrulayıcı faktör analizinde önceden faktörleri belirlenen bir modelin doğruluğunun test edilmesi amaçlanmaktadır (Karaca, 2008). DFA, gizli değişkenler (faktörler) ile ilgisi bulunan modellerin test edilmesinde ve daha üst seviyede kullanımı tercih edilen yöntemdir (Tabachnick, & Fidell, 2014).

Açıklayıcı faktör analizi ile belirlenen faktörler ve kuramsal olarak ortaya konulan faktörler arasında uyum olup olmadığı DFA ile araştırılır (Özdamar, 2013).

#### **3.4.1.3. Diğer faktör analizleri**

Literatürde en çok tercih edilen ve kullanılan faktör analiz çeşitleri; açıklayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analiz yöntemleridir. Bu sebepten dolayı çalışmamızda açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analiz yöntemlerine yer verilmiştir.

Faktör analizi uygulanma biçimine ve amacına göre çeşitli isimlerle anılan bir tekniktir (Özdamar, 2013). Bu faktör analiz çeşitleri aşağıda belirtilmiştir.

- Q Tipi Faktör Analizi
- R Tipi Faktör Analizi
- O Tipi Faktör Analizi
- T Tipi Faktör Analizi



- S Tipi Faktör Analizi

### 3.4.2. Faktör Sayısı Belirleme Yöntemi

Faktör sayısını belirlemedeki amaç; değişkenler arasındaki ilişki gücünü en yüksek derece temsil edecek az sayıda faktör elde etmektir (Kalaycı, 2006). Bir diğer amacı; istatistiksel model için uygun faktör sayısını belirlemektir (Fabrigar, & Wegener, 2011).

Faktör sayısının belirlenmesine yardımcı olması için birkaç ölçütler bulunmaktadır. Bu ölçütler aşağıdaki durumlara göre sıralanmıştır.

#### 3.4.2.1. Özdeğer kriteri

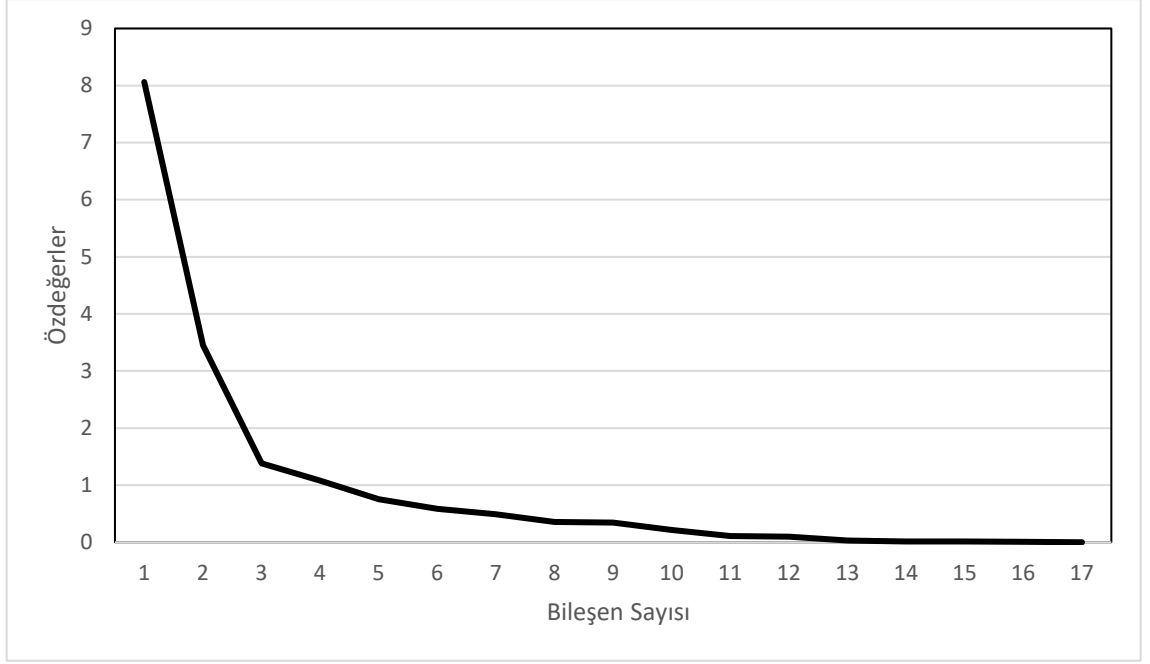
Özdeğer kriteri, uygulamada en yaygın şekilde kullanılan bir ölçüttür. Karakteristik kök olarak da isimlendirilen özdeğer kriteri ' $\lambda$ ' sembolü ile ifade edilmektedir (Thompson, 2004). Özdeğer, her bir faktör tarafından açıklanan varyans oranını belirlemede ve faktör sayısına karar vermede kullanımı tercih edilmekte olan bir tekniktir (Büyüköztürk, 2014).

Özdeğer kriterinin bulunmasından sonra özdeğer sayısına karar vermek gerekmektedir. Özdeğer sayısının bulunmasında karar vermek için tercih edilen yöntem Kaiser – Guttman yöntemidir. Kaiser (1960) tarafından önerilen Kaiser – Guttman yöntemi, korelasyon matrisinin (R) bir ve birden büyük özdeğer sayısı kadar faktör sayısını belirlenmesini sağlayan yöntemdir (Nunnally, 1994). Bu kritere göre, korelasyon matrisinin 1 ve 1'den büyük özdeğerleri ( $\lambda \geq 1$ ) anlamlı olarak kabul edilmektedir. Yine bu kritere göre korelasyon matrisinin 1'den küçük özdeğerleri ( $\lambda < 1$ ) anlamsız kabul edilmektedir.

#### 3.4.2.2. Yamaç eğim testi grafiği (Scree-Test)

R. B. Cattell (1966) tarafından geliştirilmiş olan bu kriter, uygun faktör sayısını belirlenmesi üzerine grafiksel bir testi temel almaktadır. XY koordinat sisteminde, bileşenler sayısı dikey ekseninde (X eksen) ve özdeğerler yatay ekseninde (Y eksen) ifade edilmek üzere bir çizgi eğim grafiği çizilir. Grafiğin bir örnek üzerinde gösterimi Şekil 3.6. ile ifade edilmiştir.

Yamaç – birikinti test kriteri, grafikte bulunan faktör sayısı artışı gözlemlenirken, özdeğerlerde hızlı düşüşe denk gelen sayı, faktör sayısını belirtir (Lewis-Beck, 1994).



**Şekil 3.6.** Yamaç – Birikinti Test Grafiği

#### **3.4.2.3. Varyans yüzde kriteri**

Faktör sayısını belirlemede kullanılan bir diğer yöntem ise varyans yüzde kriteri tekniğidir. Bu yöntemde, her ilave faktörün toplam varyansın açıklanmasına katkısı %5' in altına düştüğünde en büyük faktör sayısına elde edilmiş demektir (Kalaycı, 2006).

Varyans yüzde kriteri, toplam varyansın faktörler tarafından açıklanmış olan yığımlı yüzdesine dayanmaktadır (Hair vd., 1998). Özdeğerlerin açıkladıkları birikimli varyans yüzde oranının en az %67 (varyansın en az 2/3 (0,67)) olacak şekilde özdeğer sayısı kadar faktör seçilme kriteridir (Özdamar, 2013).

Diğer taraftan belirtilen kriterde, birikimli varyans yüzde oranının kesin belirtilen bir oran bulunmamaktadır. Literatürde çeşitli yazarlar tarafından ileri sürülmekte olan oranlar bulunmaktadır. Söz konusu oran, sosyal bilimler için açıklanan birikimli varyans oranının %60 (0,60) olması yeterli olduğu uygun görülmektedir. Aynı şekilde başka yazarlar tarafından ise fen ve doğa bilimleri için açıklanan birikimli varyans oranının %0,95 olması ön görülmektedir (Alpar, 2011).

#### **3.4.2.4. Joliffe kriteri**

Joliffe kriterinde, 0,7 ve daha büyük ( $\lambda \geq 0,7$ ) açıklama oran sayısı kadar faktör alınmasının uygun olacağı iddia edilmekte olan faktör belirleme sayısı için bir

ölçüttür. Bu kriter ile Kaiser – Guttman kural yönteminden iki kat daha fazla faktör seçilmesine müsaade edebilmektedir (Özdamar, 2013). Diğer bir taraftan ise varyans yüzde kriterinde açıklanan varyans oranının toplamda %90 (0,90) olduğunu açıklayan faktör sayısı kabul edilmektedir (Kalaycı, 2006).

### **3.4.3. Faktör Analizinin Uygunluğu**

Faktör analizi için ilk aşama, veri setinin faktör analizi için uygulanabilirliğinin değerlendirilmesidir. Veri seti için seçilen yöntemin eldeki verilere uygun olup olmadığı belirlenmelidir. Verilerin faktör analizine uygunluğu için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir.

Veri setinin uygunluğunun değerlendirilmesi için üç çeşit yaklaşım bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar sırasıyla korelasyon katsayılarının incelenmesi, Bartlett Küresellik testi ve Kaiser – Meyer – Olkin (KMO) test yöntemleridir (Akgül, & Çevik, 2005).

#### **3.4.3.1. Korelasyon katsayılarının incelenmesi**

Veri setinin faktör analizi için uygunluğunu değerlendirmek için kullanılan ilk aşama korelasyon katsayılarının incelenmesidir. Faktör analizini uygulayabilmek için en önemli özellik, korelasyon matrisinin yeteri kadar anlamlı korelasyon katsayılarına sahip olmalıdır (Hair vd., 1998).

Faktör analizinin uygunluğunun belirlenebilmesi için veriler arasındaki korelasyon katsayılarının büyüklüğü önemli kriterdir (Sharma, 1996). Veriler arasındaki korelasyonların faktörleşmeyi sağlaması için %30 ila %90 arasında büyüklükte olması gerekir (Alpar, 2011). Başka bir ifadeyle, korelasyon matrisinin yüksek korelasyon katsayıları barındırması istenilmektedir. Böylece, korelasyon katsayıları incelendiğinde %30'dan büyük olmayan verilerin faktör analizi uygululuğu için mümkün olmayacağı gözlenmektedir.

Analizin uygulanabilirliği için korelasyon katsayılarının incelenme yöntemi yeterli kalmayıp kısmi korelasyon katsayılarının incelenmesi de bir diğer kriterdir. Faktörleşmenin söz konusu olduğu bir korelasyon matrisinde kısmi korelasyon katsayıları oldukça düşük gözlenmektedir. Bu sebepten dolayı, kısmi korelasyonların yüksek olarak gözlemlendiği durumlarda verilere faktör analizi uygulanabilirliği tartışmalı hale gelecektir (Alpar, 2011).

Özetle, faktör analizinin uygulanması için ilk aşama olan korelasyon katsayılarının incelenmesinde, değerlendirilen veriler arasındaki korelasyon katsayılarının büyük olması, kısmi korelasyon katsayıların düşük olması gereklidir.

### 3.4.3.2. Bartlett küresellik testi

Faktör analizinin uygunluğunun belirlenebilmesi aşamasında diğer bir kriter korelasyon matrisini değerlendirilmesidir. Belirtilen değerlendirmenin uygulamasını yapmak için, tercih edilen yöntem Bartlett Küresellik testidir. Bartlett Küresellik testinin uygulanabilmesi için 'Korelasyon matrisi, birim matristir' yokluk hipotezinin reddedilmesi gerekmektedir. Yokluk hipotezinin reddedilmesi, veriler arasındaki yüksek korelasyon katsayılarının bulunduğunu gösteren bir süreçtir (Kalaycı, 2008). Başka bir ifade ile Bartlett Küresellik testi korelasyon matrisinin birim matris olup olmadığını test etmektedir. Özetle, Bartlett Küresellik testi korelasyon matrisinin anlamlılığını test etmektedir.

$$H_0: R = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$H_0: R = I$$

$$H_1: R \neq I$$

H<sub>0</sub>: Korelasyon matrisi ile birim matrisi arasında fark yoktur.

H<sub>1</sub>: Korelasyon matrisi ile birim matrisi arasında fark vardır.

Bartlett Küresellik testinin anlamlılığını değerlendirebilmesi için Ki-kare test dağılımına uygun olması gerekmektedir. Ki-kare test istatistik değeri Eşitlik (2.51)'deki gibi hesaplanır.

$$X^2 = [(N - 1) - \left(\frac{2p+5}{6}\right)] \log |R| \quad (2.51)$$

Bu formülde;

N: Örneklem sayısı

p: Değişkenler sayısı

|R|: Korelasyon matris determinanı ifade etmektedir.

Öncelikle verilerin, faktör analizine uygunluğu test edilir (Tatlıdil, 2002). Faktör analizinin uygulanabilmesi için yokluk hipotezinin reddedilmesi

gerekmektedir. Yokluk hipotezini reddetmek, veri grubunun faktör analizi için uygunluğunu göstermektedir (Shirkey, 1974).

Yokluk hipotezini reddetmek için Ki-kare test istatistik değerinin anlamlılık düzeyine (0.05'den küçük olması) bakılır (Şencan, 2005). Analizde Ki-kare test istatistik değeri %5'den büyük çıkar ise verilerin faktör analizine uygun olmadığı söylenebilir. Eğer, uygulanan Ki-kare test istatistik değeri %5'den küçük bulunur ise verilere faktör analizi uygulanabilir.

#### **3.4.3.3. Kaiser – meyer – olkin testi**

Faktör analizinin uygunluğunun belirlenebilmesinde tercih edilen bir diğer yöntem ise örneklem yeterliliği kriteridir. Bu kriteri belirlemede Kaiser-Meyer-Olkin testi kullanılmaktadır. KMO testi, gözlenen korelasyon katsayıların büyüklüğü ile kısmi korelasyon katsayılarının büyüklüğünü karşılaştıran bir ölçüttür (Aydın, 2007). KMO formülü, Eşitlik (2.52) ile aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} \sum r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} \sum r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} \sum a_{ij}^2} \quad (2.52)$$

Bu formülde;

$r_{ij}$ : i. ve j. değişken arasındaki korelasyon katsayısı

$a_{ij}$ : i. ve j. değişken arasındaki kısmi korelasyon katsayısı olarak ifade edilmiştir.

Örneklem yeterliliğinin kriter oranı, 0 ile 1 değeri arasında değişmektedir. Gözlenen veriler arasındaki korelasyon katsayıları büyük ve kısmi korelasyon katsayıları düşük ise KMO ölçütü 1 değerine yaklaşmaktadır (Bektaş, 2015). KMO ölçütü 1 değerine yaklaşması verilerin birbirlerini en iyi şekilde hatasız tahmin edilebileceğini gösterir (Hair vd., 1998).

KMO ölçüt değerinin yorumlanmasına ilişkin bilgiler Tablo 3.3.'de gösterilmiştir (Sharma, 1996). KMO ölçütün 0,80 ve üzerinde bir değer alması iyi bir faktör analizi olarak yorumlanır.

**Tablo 3.3.** Kaiser–Meyer–Olkin Test Değer ve Yorumu

KMO Ölçüt Değeri	Yorum
0,90-1,00	Mükemmel
0,80-0,89	Çok İyi
0,70-0,79	İyi
0,60-0,69	Orta
0,50-0,59	Kötü
0,50 altı	Kabul edilemez

#### **3.4.4. Faktör Analizi Tahmin Yöntemleri**

Veri setinin faktör analizine uygunluğuna karar verildikten sonra faktör modelini belirlemek için uygun olan yöntemin tahmin edilmesi gerekmektedir. Faktör analiz modelini tahmin etmek için çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Hangi faktör modeli tahmin edilirse edilsin buradaki amaç, yeni korelasyon katsayıları üreterek faktörleri hesaplamaktır.

Faktör analizi modelini tahmini için faktörlerin belirlenmesinde kullanılan yöntemler;

- Temel Bileşenler Yöntemi
- Temel Eksenler Yöntemi
- En Çok Olabilirlik Yöntemi
- Ağırlıklandırılmamış En Küçük Kareler Yöntemi
- Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi
- Alfa Faktör Yöntemi
- İmge (Görüntü) Faktör Yöntemi

#### **3.4.4.1. Temel bileşenler yöntemi**

Temel bileşenler, faktör analizi tahmin modellerinde en yaygın şekilde kullanılan yöntemdir. Karl Pearson (1901) tarafından çalışmalarına başlanılmış olup Harold Hotelling (1933) tarafından da geliştirilmiş olan bir yöntemdir (Lewis- Beck, 1994).

Temel bileşenler yöntemi, aralarında korelasyon bulunan p tanede değişkenin açıkladığı modeli, aralarında korelasyon bulunmayan ve sayıca orijinal değişken sayısından daha az sayıda orijinal değişkenlerin doğrusal bileşenleri olan değişkenlerle ifade etme biçimidir (Özdamar, 2004). Bu bileşenler sırasıyla açıklanan toplam varyans oranına en çok katkıda bulunurlar (Albayrak, 2006). İlk bileşen (faktör) en büyük varyanslı bileşen olup diğer bileşenler sürekli olarak azalmakta olan varyanslı bir yapıya sahiptir. Tüm bileşenler birbirleri ile ilişkisizdir (Alpar, 2011).

#### **3.4.4.2. Temel eksen yöntemi (TEY)**

Temel eksen yöntemi, faktör analizi modellerinde en çok tercih edilen yöntemdir (Harman, 1976). TEY, faktör analizi modeli olan temel bileşenler yönteminin artık korelasyon matrisine uygulanması olarak ifade edilen bir yöntemdir (Polat, 2012).

Temel eksen yöntemi korelasyon matrisinin köşegenindeki ortak varyansın hesaplanmasıyla elde edilir. Bu hesaplama tekniği ise tekrarlı yöntemlerle yapılmaktadır (Tabachnick & Fidell, 2014). Başka bir ifadeyle, TEY metodu temel bileşenler yöntemi ile başlayarak sırasıyla ortak varyanslar hesaplanarak korelasyon matrisine uygulanır (Thurstone, 1969).

#### **3.4.4.3. En çok olabilirlik yöntemi (EÇOY)**

En çok olabilirlik yöntemi, literatürde 1940'lı yıllarda Lawley tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir (Lawley & Maxwell, 1963).

EÇOY'un amacı, çok değişkenli normal dağılıma sahip olan değişkenlere uygulanan k ortak faktör modeli sonucunda gözlenen korelasyona en iyi faktör modelini bulmaktır (Polat, 2012).

Diğer bir ifadeyle EÇOY, verilerin normal dağılımdan türetildiğini varsayılmaktadır. Veriler eğer normal dağılımdan gelmişse uygulanan korelasyon matrisi parametreleri en iyi şekilde tahmin eder (Albayrak, 2006).

#### **3.4.4.4. Ağırlıklandırılmamış en küçük kareler yöntemi (AEKY)**

Faktör analizi tahmin yönteminde kullanılan diğer bir yöntem ağırlıklandırılmamış en küçük kareler yöntemi, Comrey (1962) tarafından ileriye sürülmüş olup Harman ve Jones (1966) tarafından geliştirilmiş olan bir tekniktir (Tabachnick & Fidell, 2014).

AEKY amacı, hesaplanan ve yeniden türetilen korelasyon matrisleri arasındaki farkların karesini en küçük değer eden bir faktör durum matrisi türetmektir (Albayrak, 2006).

#### **3.4.4.5. Genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemi (GEKY)**

Faktör analizinde kullanılan faktör tahmin yöntemlerinden biri diğeri genelleştirilmiş en küçük kareler yöntemidir. AEKY gibi aynı amaç doğrultusunda hareket eder. GEKY amacı, hesaplanan ve yeniden türetilen korelasyon matrisler arasındaki farkların karesinin, farklarını azaltmaktır.

GEKY, verilerin çok değişkenli dağılımı hakkında bilgi sahibi olunmadığı durumlarda kullanılması önerilmektedir (Şencan, 2005).

#### **3.4.4.6. Alfa faktör yöntemi (AFY)**

Alfa faktör yöntemi, ortak faktörlerin güvenilirliğini en büyük değer yapma temellerine dayanır (Alpar, 2011). Diğer bir ifadeyle, AFY ile alfa güvenilirlik katsayısının en büyük değere ulaşması amaçlanmaktadır. (Gorsuch, 2008).

AFY amacı, ana kütle değişkenlerinden sağlanan, örnek değişkenlerin faktör sonuçları ile bir genelleme yapıp yapılmayacağını belirlemektir (Polat, 2012).

#### **3.4.4.7. İmge (Görüntü) faktör yöntemi (İFY)**

İmge faktör yöntemi, bir değişkenin görüntü konsepti temeli üzerine kurulmuştur (Esen, 2005).

İFY amacı, uygun olan değişkenin ortak alanı teorik faktörlerin fonksiyonu yerine, geride kalan değişkenlerin doğrusal regresyon fonksiyonu ile belirlemektir (Albayrak, 2006).

### **3.4.5. Faktör Döndürme Yöntemleri**

Faktör analizinin temel uygulamalarında yer almakta olan faktör döndürme yöntemi ile elde edilen faktörlerin daha iyi yorumlanması istenir. Elde edilen ilk faktör çözümü bazen yorumlanabilir basit bir yapıda değildir (Alpar, 2011).



Faktörler, yorumlamada açıklık ve anlamlılık sağlanması amacıyla bir döndürmeye tabi tutulur (Büyüköztürk, 2002).

Faktör döndürme ile faktör yüklerinin dik hale getirilmesi için eksenlerin optimal bir açı ile döndürülmesi ve dikleştirilmenin sağlanması olarak ifade edilebilir (Özdamar, 2013). Uygulanan faktör döndürme yöntemleri ile belli açılarla basit yapılara ulaşılması amaçlanır.

Faktör döndürme yöntemleri dik (orthogonal) döndürme ve eğik (oblique) döndürme yöntemleri olarak iki temel gruba ayrılır. Bu döndürme grupları ile faktörler arasında ilişki olup olmadığı araştırılır.

#### **3.4.5.1. Dik (Orthogonal) döndürme yöntemleri**

Dik döndürme yöntemleri, eksenlerin konumları değiştirilmeden faktörlerin 90°'lik açı ile dik döndürme işlemi yapılan bir yöntem şeklidir. Dik döndürme yönteminde tüm faktörler birbirleriyle ilişkisiz olacaktır (Kline, 1994).

Faktörlerin daha iyi yorumlanabilmesi için dik döndürme yöntemleri geliştirilmiştir. Dik döndürme teknikleri aşağıdaki gibi ifade edebiliriz.

- Quartimax Yöntemi
- Varimax Yöntemi
- Orthomax Yöntemi
- Biquartimax Yöntemi
- Equamax Yöntemi

#### **3.4.5.2. Eğik (Oblique) döndürme yöntemleri**

Eğik döndürme yöntemleri, faktör döndürme yöntemlerinde tercih edilen bir diğer yöntemdir. Bu yöntemler, dik döndürme yönteminin tersine hareket ederek eksenlerin birbirlerine dik olma zorunluluğu yoktur. Döndürme işlemi, her faktör birbirinden bağımsız ve farklı açılar ile yapılır. Yapılan döndürme işlemi sonucunda değişkenler tarafından faktörlerin açıkladıkları varyans oranları değişmektedir (Tabachnick & Fidell, 2014). Bu yöntem, faktörler arasında bir ilişki olduğu gözlemlendiğinde tercih edilir.

Faktörlerin daha iyi yorumlanabilmesi için geliştirilen eğik döndürme yöntemleri aşağıdaki gibi ifade edebiliriz.

- Quartimin Yöntemi
- Oblimax Yöntemi
- Covarimin Yöntemi
- Biquartimin Yöntemi
- Oblimin Yöntemi
- Binoramin Yöntemi

Faktör döndürme işlemin yapılmasındaki amaç, faktörlerin daha iyi yorumlanabilmesini sağlamaktır. Faktörlerin meydana getirilmesinde faktör döndürme yöntemlerinden hangisi kullanılırsa kullanırsın iyi bir veri seti ile benzer sonuçlar elde etmektir (Tezbaşaran, 2016). Başka bir ifade ile araştırmacı elindeki değişkenlerle mümkün olabilecek sonucu elde etmek istiyorsa eğik döndürme yöntemi, sonuçların genellenebilirliğini amaçlıyorsa dik döndürme yöntemini tercih etmelidir (Karaman, 2015).

## **4. GEREÇLER**

### **4.1. Araştırmada Kullanılan Değişkenler ve Ülkeler**

Ülkelerin sağlık değişkenleri, dolaylı olarak gelişmişlik düzeyleri hakkında da bilgi vermektedir. Herhangi bir sayısal analiz uygulanmadan bile ekonomik gelişmişlik göstergeleri açısından benzer durumda olan ülkelerin, sağlık değişkenlerinin de birbirine yakın olduğu görülebilir. Sağlık değişkenlerinin tüm ülkeler için ortak bir ölçüt olması ülkelerarası karşılaştırmalarda sayısal yöntemleri objektif bir değerlendirme için kullanılabilir hale getirmektedir.

Araştırmada Avrupa Birliği'ne üye 27 ülke ve aday üye ülke Türkiye'nin sağlık değişkenleri bakımından karşılaştırılması amacıyla 17 değişken kullanılmıştır. Belirlenen sağlık değişkenleri, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından tanımlanmış küresel sağlık gözlemevi başlığı altında yer alan sağlık değişkenlerinden seçilmiştir. Araştırmada tercih edilen her bir sağlık değişkeni güncel verilerden (2017-2020 yılları) elde edilmiştir. Bu tez çalışmasındaki, verilerin elde edilmesinde World Health Organization (WHO), Avrupa İstatistik Ofisi (Eurostat)/(AİO), OECD, Dünya Bankası (The World Bank) ve T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistik Yıllığı veri tabanlarından yararlanılmıştır. Sağlık düzeylerinin kıyaslanmasını açıklamak için çalışmada kullanılan değişkenler Tablo 4.1.'de verilmiştir.

**Tablo 4.1.** Araştırmada Kullanılan Değişkenler

Değişken No	Sağlık Göstergeleri
D <sub>1</sub>	Bebek lm Oranı
D <sub>2</sub>	Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi
D <sub>3</sub>	Ergen Doğurganlık Oranı
D <sub>4</sub>	Hastane Yatakları
D <sub>5</sub>	Kaba lm Oranı
D <sub>6</sub>	Kentsel Nüfus Oranı
D <sub>7</sub>	Toplam Yaşam Beklentisi
D <sub>8</sub>	Yeni Doğan lm Hızı
D <sub>9</sub>	Yetişkin lm Oranı (15-60 Yaş)
D <sub>10</sub>	Yıllık Nüfus Artış Oranı (%)
D <sub>11</sub>	Beş Yaş Altı lm Oranı
D <sub>12</sub>	Tüberküloza Bağlı lm Oranı (HIV-)
D <sub>13</sub>	Tüberküloz İnsidansı
D <sub>14</sub>	l Doğum Oranı
D <sub>15</sub>	Hemşire Personeli
D <sub>16</sub>	Anne lm Oranı
D <sub>17</sub>	Toplam Sağlık Harcamaları (GSYİH)

#### 4.1.1. Bebek lm oranı (BO)

DSÖ'nün tanımına göre bebek ölüm oranı, belirli bir yıl veya belirli bir zamanda canlı doğan bir çocuğun, bir yaşına gelmeden ölme olasılığıdır. Bir yaşam tablosundan türetilen aynı yıl içerisinde 1000 canlı doğum için belirli bir yılda bir yaşından küçük bebeklerin ölüm sayısını verir. Bu oran, genellikle ülkelerin sağlık düzeyinin göstergesi olarak kullanılır. BO, ocukların yaşadıkları ülkelerin sosyal, ekonomik ve çevresel koşulların yansıtır. Bu oranı belirlemek için, nüfus kayıtları ve

anket verilerinden yararlanılmaktadır.<sup>16</sup> BÖÖ ölçüm yöntemi Eşitlik (4.1) ile gösterilmiştir.

$$BÖÖ = \frac{0-365 \text{ Günlük Ölen Bebek Sayısı}}{\text{Nüfus}} * 1000 \quad (4.1)$$

#### 4.1.2. Doğuşta beklenen yaşam süresi

Yeni doğmuş bir bireyin, tam sağlıklı yaşamdan daha az yaşadığı yılları hesaba katarak bireyin ülke, bölge veya coğrafi alanlara bağlı olarak yaşamayı bekleyebileceği ortalama yıl sayısıdır.<sup>17</sup>

#### 4.1.3. Ergen doğurganlık oranı (EDO)

Her 1000 kadın için 15 – 19 yaş aralığında bulunan kadınların, yıllık gerçekleşmiş doğum sayısını veren orandır. Ergen doğurganlık; anne ve bebek sağlığı, eğitim, sosyal ve ekonomik gelişme ile sağlık hizmetlerine erişim gibi konuları etkilemektedir. Bu oranı belirlemek için nüfus kayıtlarından yararlanılmaktadır.<sup>18</sup> EDO ölçüm yöntemi Eşitlik (4.2) ile gösterilmiştir.

$$EDO = \frac{15-19 \text{ yaş arası kadınlardan doğan canlı doğum}}{15-19 \text{ yaş arası kadın nüfusu}} * 1000 \quad (4.2)$$

#### 4.1.4. Hastane yatakları sayısı (HY)

HY, hastanelerde yatan hasta sayısı ve tedavi edilebilecek hasta sayısı açısından kullanıma hazır yatak sayısı hakkında bilgi vermektedir. Burada hastaneler, tüm devlet hastaneleri ve özel hastaneleri kapsamaktadır. HY, bir yıl içinde incelenen yerleşim birimleri sınırları içerisinde bulunan sağlık kurumlarının toplam hasta yatağı sayısının birim nüfusa oranlanması ile elde edilir.<sup>19</sup> Ölçüm yöntemi, 1000 kişi başına düşen yatak sayısı ile gösterilir. Bu oran, Eşitlik (4.3) ile ifade edilmiştir.

$$HY = \frac{\text{Yerleşim birimi içindeki toplam hasta yatağı sayısı}}{\text{Yerleşim birimi içindeki toplam nüfus}} * 1000 \quad (4.3)$$

---

<sup>16</sup>[https://www.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/indicator-explorer-new/mca/infant-mortality-rate-\(per-1000-live-births\)](https://www.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/indicator-explorer-new/mca/infant-mortality-rate-(per-1000-live-births))

<sup>17</sup><https://www.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/indicator-explorer-new/mca/life-expectancy-at-birth>

<sup>18</sup>[https://www.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/indicator-explorer-new/mca/adolescent-birth-rate-\(per-1-000-females-aged-15-19-years\)](https://www.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/indicator-explorer-new/mca/adolescent-birth-rate-(per-1-000-females-aged-15-19-years))

<sup>19</sup> T.C. Sağlık Bakanlığı 2008/65 Sayılı Genelge

#### 4.1.5. Kaba ölüm oranı (KBÖ)

Kaba ölüm oranı, yıl içerisindeki ölüm sayısının o yıl içindeki ortalama nüfusa oranı ile tanımlanmaktadır. Kaba ölüm hızı, 1000 nüfus başına yıllık ölüm sayısıdır.<sup>20</sup> Bu oran, Eşitlik (4.4) ile tanımlanmıştır.

$$KBÖ = \frac{\text{Ölüm Sayısı}}{\text{Nüfus}} * 1000 \quad (4.4)$$

#### 4.1.6. Kentsel nüfus oranı

Kentsel nüfus, nüfus sayımı veri kaynaklarından yararlanılarak ifade edilen kentsel bölgelerde yaşayan insanları ifade eder. İl ve ilçe merkezleri belediye sınırları içindeki nüfusun, toplam nüfus içerisinde yüzde olarak ifade edilir. Kentsel nüfusun artması, alt yapı, ulaşım, konut, sanayi alanı, enerji ihtiyaçlarını artırırken; gürültü, hava kirliliği gibi olumsuz etkileri de beraberinde getirmektedir. Kentleşmenin gelişmesinde, tarımda makineleşmenin getirdiği sonuçların, hızlı nüfus artışının, kentlerin iş ve eğitim yönünden çekiciliğinin, haberleşme ve ulaşım olanaklarının artmasının ve çeşitli düzeylerde verilen yönetsel kararların büyük etkisi olmuştur.<sup>21</sup>

#### 4.1.7. Toplam yaşam beklentisi

Yeni doğmuş bir bireyin, belirli yaşam standartlarından geçmiş ve belli ülke, bölge veya coğrafi alanda yaşamayı bekleyebileceği ortalama yıl sayısıdır. Başka bir ifadeyle, bir canlının ortalama ne kadar yaşadığını ortaya koyan istatistiki bir ölçüttür.<sup>22</sup>

#### 4.1.8. Yeni doğan ölüm hızı

Yeni doğan ölümleri, çocuk ölümlerinin büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır. Belirli bir yılda 1000 canlı doğum başına yaşamın ilk 28 günü boyunca canlı doğumlar arasındaki ölümler sayısıdır. Bu oranı belirlemek için nüfus sayımı ve hane halkı anket verilerinden yararlanılmaktadır.<sup>23</sup>

<sup>20</sup> [https://www.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/indicator-explorer-new/mca/crude-death-rate-\(deaths-per-1000-population\)](https://www.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/indicator-explorer-new/mca/crude-death-rate-(deaths-per-1000-population))

<sup>21</sup> T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Göstergeler, Nüfus/Kentsel-Kırsal Nüfus

<sup>22</sup> [https://tr.wikipedia.org/wiki/Beklenen\\_ya%C5%9Fam\\_s%C3%BCresi](https://tr.wikipedia.org/wiki/Beklenen_ya%C5%9Fam_s%C3%BCresi)

<sup>23</sup> [https://www.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/indicator-explorer-new/mca/neonatal-mortality-rate-\(per-1000-live-births\)](https://www.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/indicator-explorer-new/mca/neonatal-mortality-rate-(per-1000-live-births))

#### 4.1.9. Yetişkin ölüm oranı (15–60 yaş arası)

Yetişkin ölüm oranı, 15 yaşında olan bireyin 60. yaş zamanına ulaşmadan gerçekleşen ölüm oranını ortaya koyan ölçüttür. Yetişkin ölüm oranı, 1000 nüfus başına 15 ile 60 yaş arasındaki bireylerin ölme sayısıdır.<sup>24</sup>

#### 4.1.10. Yıllık nüfus artış oranı

Dünya Bankası, yıllık nüfus artış oranını, yasal bir dayanağa veya vatandaşlığa bakılmaksızın tüm bireyleri kapsayan fiili nüfus olarak tanımlamaktadır.

#### 4.1.11. Beş yaş altı ölüm oranı

Belirli bir yıl veya belirli bir zaman aralığında doğan bir çocuğun, beş yaşına gelmeden ölme oranıdır. Bu oran, çocuğun hayatta kalmasını ölçer. Bir yaşam tablosundan türetilen aynı yıl içerisinde canlı doğan bebek sayısının, 1000 canlı doğum başına düşen bir ölüm sayısıdır.<sup>25</sup>

#### 4.1.12. Tüberküloza bağlı ölüm oranı (HIV Hariç)

Tüberkülozun neden olduğu hastalık yükünü değerlendirmek için kullanılan bir ölçüttür. Belirli bir yılda tespit edilen tüberküloz (TB) vaka sayılarının o yıl içerisindeki 100.000 nüfus başına gerçekleşen ölüm sayısıdır. Bu oran, Eşitlik (4.5) ile gösterilmiştir.

$$TBÖO = \frac{\text{Tüberküloz vaka sayısı}}{\text{Nüfus}} * 100.000 \quad (4.5)$$

#### 4.1.13. Tüberküloz insidansı

Belirli bir zaman aralığında meydana gelen yeni ve nükseden tüberküloz (TB) vaka sayılarının, 100.000 nüfus başına oran olarak ifade edilmektedir.<sup>26</sup>

#### 4.1.14. Ölü doğum oranı (ÖDO)

ÖDO, anne gebeliğin 28. haftasında veya daha fazla ilerleyen haftalarda, 1000 doğumda yaşam belirtisi göstermeden doğan bebek sayısıdır.

---

<sup>24</sup> [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/adult-mortality-rate-\(probability-of-dying-between-15-and-60-years-per-1000-population\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/adult-mortality-rate-(probability-of-dying-between-15-and-60-years-per-1000-population))

<sup>25</sup> [https://www.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/indicator-explorer-new/mca/under-five-mortality-rate-\(per-1000-live-births\)](https://www.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/indicator-explorer-new/mca/under-five-mortality-rate-(per-1000-live-births))

<sup>26</sup> [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/incidence-of-tuberculosis-\(per-100-000-population-per-year\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/incidence-of-tuberculosis-(per-100-000-population-per-year))

#### 4.1.15. Hemşire Personeli

Hemşire personeli sayısı, ilgili ulusal ve/veya alt ulusal alandaki hemşireliği içerir.<sup>27</sup>

#### 4.1.16. Anne ölüm oranı (AÖÖ)

Anne ölümü; hamilelik ya da doğumdaki komplikasyonlardan kaynaklanan ölümleri ifade eder. Bir kadının gebelik sırasında, doğumda ya da gebeliğin sonlanmasından sonraki 42 gün içinde, gebeliğin süresine ve yerine bakılmaksızın, gebelik durumuna veya gebelik sürecine bağlı ya da bunların şiddetlendirdiği ancak tesadüfi olmayan nedenlerden kaynaklanan kadın ölümü olarak tanımlanmaktadır (Bilir, 2019). Anne ölüm oranı, kaydedilen anne ölümlerinin aynı dönemde kaydedilen toplam canlı doğumlara bölünüp ve 1000 ile çarpılması ile elde edilir. Eşitlik (4.6) ile gösterimi verilmiştir.

$$AÖÖ = \frac{\text{Anne Ölümlerinin Sayısı}}{\text{Canlı Doğumların Sayısı}} * 1000 \quad (4.6)$$

#### 4.1.17. Toplam sağlık harcamaları (GSYİH)

Avrupa İstatistik Ofisi tanımına göre, sağlık harcamaları; sermaye yatırımı hariç olmak üzere sağlık işlevlerine ayrılmış olan ekonomik kaynaklarının ölçümünü yapmaktadır. Sağlık harcamaları, yerleşik birimler tarafından tüketilen sağlık ürünleri ve hizmetleri ile ilgilidir. Sağlık bakımı harcama verileri, hizmet sağlayıcı kategorisine (örneğin hastaneler, pratisyen hekimler), işlev kategorisine (örneğin tedavi edici bakım hizmetleri, rehabilitasyon bakımı, klinik laboratuvar, hasta nakil, reçeteli ilaçlar) ve finansmana göre ayrılmış, işlevsel olarak tanımlanmış sağlık alanındaki harcamalar hakkında bilgi sağlar.<sup>28</sup>

#### 4.1.18. Araştırmada kullanılan ülkeler

Bu tez çalışmasında, sağlık değişkenleri bakımından ülkelerin karşılaştırılması ve Türkiye'nin bu değişkenler bakımından yerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Sıralama için araştırmada kullanılan ülkeler Tablo 4.2.'de verilmiştir.

<sup>27</sup> <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/5321>

<sup>28</sup> [https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/hlth\\_sha11\\_esms.htm](https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/hlth_sha11_esms.htm)



**Tablo 4.2.** Araştırmada Kullanılan AB Üye Ülkeler

Sıra No	Ülkeler
1	Almanya
2	Avusturya
3	Belçika
4	Bulgaristan
5	Çekya
6	Danimarka
7	Estonya
8	Finlandiya
9	Fransa
10	Kıbrıs*
11	Hırvatistan
12	Hollanda
13	İrlanda
14	İspanya
15	İsveç
16	İtalya
17	Letonya
18	Litvanya
19	Lüksemburg
20	Macaristan
21	Malta
22	Polonya
23	Portekiz
24	Romanya
25	Slovakya
26	Slovenya
27	Yunanistan
28	Türkiye

(\*): Güney Kıbrıs Rum Kesimi, verilerin elde edildiği kaynaklarda Cyprus (Kıbrıs) olarak geçmektedir.

## 5. BULGULAR

### 5.1. Faktör Analizinin Temel Bileşenler Metodu ile Uygulamasının Sonuçları

Verilerin analizinde IBM SPSS 25 paket programı kullanılmıştır.

Veri matrisindeki değerler farklı birimler ve büyüklüklere sahip oldukları için analiz öncesi elde edilmiş değişkenlere standartlaştırma işlemi uygulanıp, başlangıçtaki değişkenlerin yerine standartlaşmış veri matrisi kullanılmıştır (Hamarat, Bal, & Özdamar, 1998). Standartlaştırma işleminin yapılmasının temel nedeni, birim farklılıklarının, analizin doğruluğunda ve güvenilirliğinde sorun yaratmaması ile ölçü birim farklılığını ortadan kaldırmayı sağlamaktır.

Tablo 5.1.'de gösterilen 27 AB üye ülkesi ve aday ülke Türkiye'nin 17 sağlık değişkenlere ait belirtici istatistikleri verilmiştir.

**Tablo 5.1.** Verilerin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma
D <sub>1</sub>	3,4121	1,5337
D <sub>2</sub>	80,352	2,6515
D <sub>3</sub>	11,553	9,8346
D <sub>4</sub>	49,2	17,298
D <sub>5</sub>	10,411	2,4162
D <sub>6</sub>	73,864	12,85
D <sub>7</sub>	80,129	2,7647
D <sub>8</sub>	2,3279	0,986
D <sub>9</sub>	85,043	32,158
D <sub>10</sub>	0,2964	0,9335
D <sub>11</sub>	3,6957	1,6414
D <sub>12</sub>	0,8732	1,0313
D <sub>13</sub>	12,561	13,376
D <sub>14</sub>	2,8682	0,7276
D <sub>15</sub>	84,625	36,327
D <sub>16</sub>	7,0214	4,4669
D <sub>17</sub>	8,0689	1,9336

Tablo 5.1.'de belirtilen değişkenlerin değerlerinden elde edilen ortalama ve standart sapma değerlerini göstermektedir. Elde edilen istatistikler 27 AB üye ülkesinin ve aday ülke Türkiye'nin konumunu belirtmesi açısından önem arz etmektedir.

İlk olarak veri setinin temel bileşenler analiz yöntemine uygunluğu değerlendirilmiştir. Bu amaçla da korelasyon matrisi (R) oluşturulmuştur.

Korelasyon matrisi 28\*17 boyutlu bir matris olduğu için Ekler kısmında tablo olarak verilmiştir (Ek-1). ‘Korelasyon matrisi birim matristir’ şeklinde ifade edilen sıfır hipotezinin reddedilip reddedilmeyeceğine karar vermek için Bartlett Küresellik test istatistiği kullanılmıştır. Değişkenlerin analize uygunluğu ise KMO küresellik testi ile ölçülmüştür. Sonuç olarak elde edilen test KMO ve Bartlett Küresellik test istatistik değerleri Tablo 5.2.’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.2. KMO ve Bartlett Küresellik Test Sonuçları**

Kaiser-Meyer-Olkin Test Örneklem Yeterlik Ölçüsü		0,664
Barlett Küresellik Testi	Yaklaşık Ki-kare	645,664
	Sd.	136
	Önemlilik	< 0,001

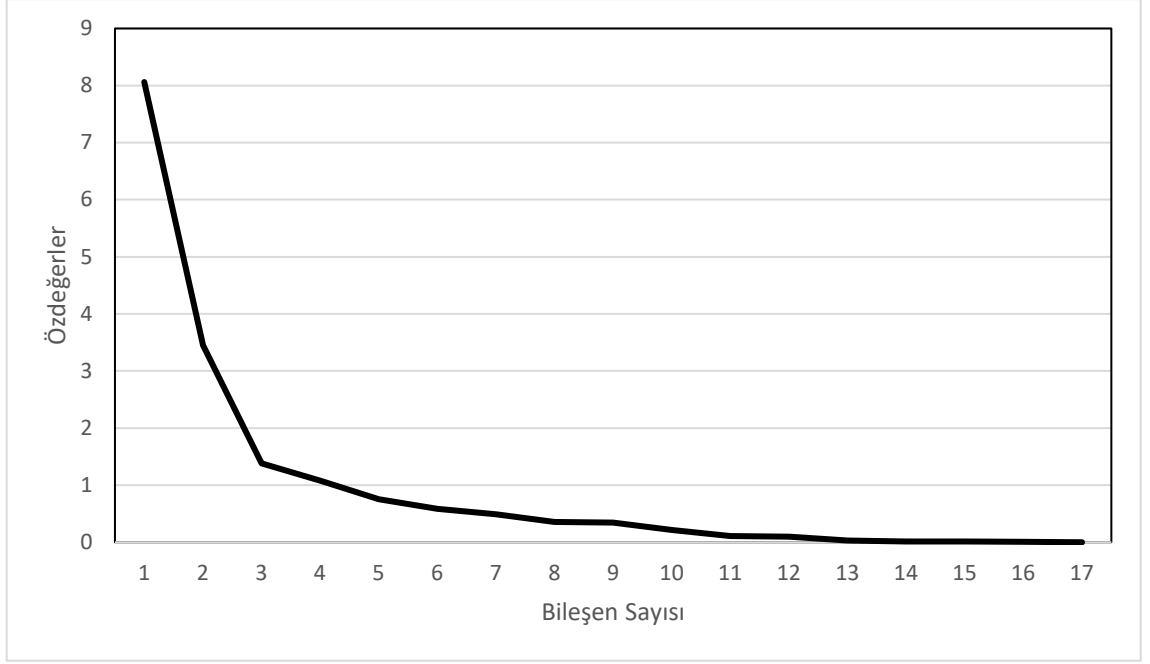
Tablo 5.2. incelendiğinde, KMO test değeri 0,664 olarak elde edilmiştir. KMO test değerinin 0,5’ten büyük değer alması kabul edilebilir bir sonuç olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu sonuca göre temel bileşenler analizi yapmak uygundur. Korelasyon matrisinin birim matris olup olmadığını test eden Bartlett Küresellik Testi sonucunda önemlilik düzeyinin 0,05’den küçük olduğu gözlemlenmiştir ( $p < 0,001$ ). Elde edilen bu sonuca göre ise korelasyon matrisinin birim matrise eşit olmadığı anlaşılmıştır ve veri yapısı temel bileşenler analizi yöntemi için uygun bulunmuştur.

Bileşenlere göre açıklanan toplam varyans oranları ve her temel bileşenin varyansına karşılık gelen korelasyon matrisinin özdeğerlerine ait değerler Tablo 5.3.’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.3.** TBA ile Elde Edilen Bileşenlerin Özdeğerleri ve Açıklanan Varyans Oranları

Temel Bileşen	Özdeğerler			Rotasyon Sonucu Açıklanan Varyans Yüzdeleri		
	Toplam	% Varyans	Kümülatif %	Toplam	% Varyans	Kümülatif %
1	8,062	47,424	47,424	4,450	26,174	26,174
2	3,453	20,309	67,733	3,857	22,686	48,860
3	1,383	8,138	75,871	2,982	17,539	66,399
4	1,081	6,356	82,227	2,691	15,828	82,227
5	0,755	4,439	86,666			
6	0,588	3,458	90,123			
7	0,491	2,887	93,011			
8	0,358	2,104	95,115			
9	0,346	2,035	97,151			
10	0,215	1,267	98,418			
11	0,108	0,637	99,054			
12	0,096	0,566	99,621			
13	0,028	0,165	99,786			
14	0,015	0,089	99,875			
15	0,012	0,072	99,947			
16	0,009	0,052	99,999			
17	0,000	0,001	100,000			

Tablo 5.3. incelendiğinde bileşenlere göre açıklanan toplam varyanslar içerisinde 17 temel bileşenin yalnız dört temel bileşenin özdeğerleri 1'den büyüktür. Elde edilen oranlara göre 17 farklı değişkenin dört faktörde toplanması uygun görüldüğü anlaşılmıştır. Bu bileşenler, toplam açıklanan varyans oranının %82,227'sini açıklamaktadır. Birinci temel bileşenin özdeğeri 8,062 olarak elde edilmiş ve bu bileşen toplam varyansın %47,424'ünü açıklamaktadır. İkinci temel bileşen özdeğeri 3,453 olarak elde edilmiş ve toplam varyansın %20,309'unu açıklamaktadır. Üçüncü temel bileşenin özdeğeri 1,383 olarak elde edilmiş ve toplam varyansın %8,138'ini açıklamaktadır. Dördüncü temel bileşenin özdeğeri 1,081 olarak elde edilmiş ve toplam varyansın %6,356'sını açıklamaktadır.



**Şekil 5.1.** Analiz İçin Yamaç Eğim Grafiği

Şekil 5.1.'de gösterimi olan Yamaç Eğim Testi temel bileşenlerin özdeğerlerini göstermektedir. İlk bileşenin özdeğeri sekiz değerinin üzerindedir. Öte yandan da ilk bileşen toplam varyansı tek başına açıklayan en fazla bileşendir. Yamaç Eğim Testi kriterine göre, kırılma noktası dördüncü bileşenden sonra görülmektedir.

**Tablo 5.4.** Dönüştürülmüş Temel Bileşenler

Değişkenler	1	2	3	4
D <sub>1</sub> Bebek Ölüm Oranı	<b>0,951</b>	-0,030	0,173	-0,140
D <sub>11</sub> Beş Yaş Altı Ölüm Oranı	<b>0,946</b>	-0,019	0,183	-0,165
D <sub>8</sub> Yeni Doğan Ölüm Hızı	<b>0,921</b>	-0,119	0,131	0,002
D <sub>14</sub> Ölü Doğum Oranı	<b>0,752</b>	0,309	-0,027	-0,078
D <sub>3</sub> Ergen Doğurganlık Oranı	<b>0,665</b>	0,428	0,275	-0,362
D <sub>5</sub> Kaba Ölüm Oranı	-0,097	<b>0,845</b>	0,331	-0,072
D <sub>4</sub> Hastane Yatakları	0,164	<b>0,837</b>	0,040	0,048
D <sub>7</sub> Toplam Yaşam Beklentisi	-0,291	<b>-0,696</b>	-0,412	0,415
D <sub>10</sub> Yıllık Nüfus Artış Oranı	0,323	<b>-0,688</b>	-0,282	0,279
D <sub>9</sub> Yetişkin Ölüm Oranı	0,218	<b>0,650</b>	0,511	-0,410
D <sub>2</sub> Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi	-0,330	<b>-0,648</b>	-0,396	0,459
D <sub>13</sub> Tüberküloz İnsidansı	0,221	0,224	<b>0,913</b>	-0,121
D <sub>12</sub> Tüberküloza Bağlı Ölüm Oranı	0,051	0,346	<b>0,884</b>	-0,170
D <sub>16</sub> Anne Ölüm Oranı	0,415	0,303	<b>0,570</b>	-0,271
D <sub>17</sub> Toplam Sağlık Harcamaları	-0,237	-0,025	-0,276	<b>0,785</b>
D <sub>15</sub> Hemşire Personeli	-0,311	-0,086	0,009	<b>0,778</b>
D <sub>6</sub> Kentsel Nüfus Oranı	0,193	-0,281	-0,181	<b>0,730</b>

Tablo 5.4.'de elde edilen beş faktör grubun daha iyi yorumlanabilmesi için döndürme işlemi yapılmıştır. Faktörlerin yorumlanmasında açıklık ve anlamlılık

sağlanması amaçlanmıştır. Faktör döndürme yöntemleri aralarında sonuç olarak fazla bir fark bulunmamaktadır. Literatürde genel olarak ortogonal döndürme yöntemleri oblik döndürme yöntemlerine göre daha çok tercih edilmektedir. Yapısal olarak en anlamlısını elde etmek için ortogonal döndürme yöntemlerinden varimax döndürme yöntemi yapılmıştır.

Dönüştürülmüş faktör matrisleri, bileşenlerin faktör içindeki yönünü de tayin etmektedir. Faktör içerisindeki bileşen negatif değer ise, ilgili değişkenin faktör içindeki diğer değişkenlerle ters yönde bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Faktör içerisindeki bileşen pozitif değer ise, ilgili değişkenin faktör içindeki diğer değişkenlerle aynı yönde bir ilişki bulunduğunu göstermektedir.

Birinci faktörde elde edilen beş sağlık değişkeni arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu değişkenler ise; Bebek Ölüm Oranı (D<sub>1</sub>), Beş Yaş Altı Ölüm Oranı (D<sub>11</sub>), Yeni Doğan Ölüm Hızı (D<sub>8</sub>), Ölü Doğum Oranı (D<sub>14</sub>) ve Ergen Doğurganlık Oranı (D<sub>3</sub>) olduğunu göstermektedir. Birinci faktör genel olarak **“bebek sağlığı faktörü”** olarak isimlendirilebilir.

İkinci faktörde elde edilen altı sağlık değişkeni arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu değişkenler ise; Kaba Ölüm Oranı (D<sub>5</sub>), Hastane Yatakları (D<sub>4</sub>), Toplam Yaşam Beklentisi (D<sub>7</sub>), Yıllık Nüfus Artış Oranı (D<sub>10</sub>), Yetişkin Ölüm Oranı (D<sub>9</sub>) ve Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi (D<sub>2</sub>) olduğunu göstermektedir. Bu faktör **“toplum faktörü”** olarak adlandırılabilir.

Üçüncü faktör üç sağlık değişkenini içermektedir. Bu değişkenler ise; Tüberküloz İnsidansı (D<sub>13</sub>), Tüberküloza Bağlı Ölüm Oranı (D<sub>12</sub>) ve Anne Ölüm Oranı (D<sub>16</sub>) olduğunu göstermektedir. Bu faktör **“hastalık yükü ve ölüm faktörü”** olarak isimlendirilebilir.

Dördüncü faktörde elde edilen üç sağlık değişkeni arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu değişkenler ise; Toplam Sağlık Harcamaları (D<sub>17</sub>), Hemşire Personeli (D<sub>15</sub>) ve Kentsel Nüfus Oranı (D<sub>6</sub>) olduğunu göstermektedir. Dördüncü faktör **“sağlık finansmanı ve demografi faktörü”** olarak isimlendirilebilir.

Analiz sonrasında elde edilen faktörlere isimler verilme işlemi tamamlandıktan sonra yeni faktör skor değerleri meydana gelmiştir. İlgili faktör skor değerleri Tablo 5.5.’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.5. Ülkelerin Faktör Skor Değerleri**

Ülkeler	Faktör Skorları			
	1	2	3	4
Almanya	0,05543	1,17996	-0,66989	1,64431
Avusturya	-0,34499	0,38486	-0,85290	0,20626
Belçika	-0,07942	0,42809	0,04671	2,39973
Bulgaristan	1,87857	2,39680	0-,54085	-0,08862
Çekya	-0,37868	0,74058	-0,98528	-0,26569
Danimarka	-0,14273	-0,64357	0,15066	1,03626
Estonya	-1,09003	0,18094	0,26075	-1,00002
Finlandiya	-0,96326	-0,34767	0,05700	0,78696
Fransa	0,68571	0,50478	-0,63912	1,51042
Kıbrıs	-0,89695	-1,13359	-0,38147	-1,08412
Hırvatistan	0,04485	0,77707	-0,31870	-0,57715
Hollanda	0,02519	-0,69230	-0,09815	1,03866
İrlanda	-0,35794	-1,33086	-0,06747	-0,44162
İspanya	-0,62033	-1,00044	-0,11151	-0,15155
İsveç	-0,63687	-0,86017	-0,06431	0,89740
İtalya	-0,76610	-0,68217	-0,42983	-0,49573
Letonya	-0,26213	1,20265	1,23136	-0,92847
Litvanya	-0,79893	1,02085	2,47110	0,09341
Lüksemburg	-0,13499	-0,97893	-0,29177	0,23433
Macaristan	0,25222	1,63912	-0,86778	-0,61478
Malta	2,01274	-1,44193	0,19251	1,40855
Polonya	-0,14757	0,33383	-0,20248	-0,96989
Portekiz	-0,64595	-0,60777	0,88842	-0,11596
Romanya	0,89041	0,27329	3,52341	-0,26829
Slovakya	0,57742	0,49101	-0,91856	-1,43758
Slovenya	-1,25106	-0,05402	-0,40808	-0,72235
Yunanistan	-0,11346	-0,10980	-0,91493	-0,55220
Türkiye	3,20884	-1,67060	-0,05883	-1,54226

Ülkeler faktör skorları bakımından değerlendirecek olursak birinci faktör skorları “bebek sağlığı faktörü” adı altında sıralanabilir. Sıralama Tablo 5.6.’da gösterilmiştir.

**Tablo 5.6.** Bebek Sağlığı Faktörü

Sıra No	Ülkeler	Faktör Skor Değerleri
1	Slovenya	-1,2510
2	Estonya	-1,0900
3	Finlandiya	-0,9632
4	Kıbrıs	-0,8969
5	Litvanya	-0,7989
6	İtalya	-0,7661
7	Portekiz	-0,6459
8	İsveç	-0,6368
9	İspanya	-0,6203
10	Çekya	-0,3786
11	İrlanda	-0,3579
12	Avusturya	-0,3449
13	Letonya	-0,2621
14	Polonya	-0,1475
15	Danimarka	-0,1427
16	Lüksemburg	-0,1349
17	Yunanistan	-0,1134
18	Belçika	-0,0794
19	Hollanda	0,0251
20	Hırvatistan	0,0448
21	Almanya	0,0554
22	Macaristan	0,2522
23	Slovakya	0,5774
24	Fransa	0,6857
25	Romanya	0,8904
26	Bulgaristan	1,8785
27	Malta	2,0127
28	Türkiye	3,2088

Tablo 5.6. incelendiğinde Slovenya'nın ilk sırada yer aldığı gözlemlenmiştir. Daha sonra ise Kuzey Avrupa ülkeleri olan Estonya ikinci ve Finlandiya'nın üçüncü sırada yer aldığı görülmüştür. Ülkeler arası sıralamada tablo incelendiğinde, orta sıralarda AB ülkeler içerisindeki refah seviyesi yüksek ülkeler yer edinmiştir. Tablonun son sıralarında ise AB üye ülkeler arasında en az nüfusa sahip olan Malta ve aday ülke Türkiye yer almıştır. Bu faktör, ülkelerin sağlık sistemlerinin yanı sıra sosyal ve ekonomik sistemlerini de etkileyebilmektedir. Ayrıca Tablo 5.6., DSÖ'ye göre savunmasız popülasyonları belirlemek için kullanılabilir.



**Tablo 5.7. Toplum Faktörü**

Sıra No	Ülkeler	Faktör Skor Değerleri
1	Bulgaristan	2,3968
2	Macaristan	1,6391
3	Letonya	1,2026
4	Almanya	1,1799
5	Litvanya	1,0208
6	Hırvatistan	0,7770
7	Çekya	0,7405
8	Fransa	0,5047
9	Slovakya	0,4910
10	Belçika	0,4280
11	Avusturya	0,3848
12	Polonya	0,3338
13	Romanya	0,2732
14	Estonya	0,1809
15	Slovenya	-0,0540
16	Yunanistan	-0,1098
17	Finlandiya	-0,3476
18	Portekiz	-0,6077
19	Danimarka	-0,6435
20	İtalya	-0,6821
21	Hollanda	-0,6923
22	İsveç	-0,8601
23	Lüksemburg	-0,9789
24	İspanya	-1,0004
25	Kıbrıs	-1,1335
26	İrlanda	-1,3306
27	Malta	-1,4419
28	Türkiye	-1,6706

Tablo 5.7. incelendiğinde ülkelerin “toplum faktörü” adı altında toplanmış olan faktör skor değerlerine göre sıralama yapıldığı anlaşılmaktadır. Buna göre

Bulgaristan birinci sıra yer aldığı gözlemlenmiştir. Daha sonra Macaristan ve Letonya ikinci ve üçüncü sırada yer almıştır. Tablo 5.7.'ye göre ise AB aday ülke Türkiye'nin son sırada yer aldığı görülmüştür.

**Tablo 5.8.** Hastalık Yükü ve Ölüm

Sıra No	Ülkeler	Faktör Skor Değerleri
1	Çekya	-0,9852
2	Slovakya	-0,9185
3	Yunanistan	-0,9149
4	Macaristan	-0,8677
5	Avusturya	-0,8529
6	Almanya	-0,6698
7	Fransa	-0,6391
8	Bulgaristan	-0,5408
9	İtalya	-0,4298
10	Slovenya	-0,4080
11	Kıbrıs	-0,3814
12	Hırvatistan	-0,3187
13	Lüksemburg	-0,2917
14	Polonya	-0,2024
15	İspanya	-0,1115
16	Hollanda	-0,0981
17	İrlanda	-0,0674
18	İsveç	-0,0643
19	Türkiye	-0,0588
20	Belçika	0,0467
21	Finlandiya	0,057
22	Danimarka	0,1506
23	Malta	0,1925
24	Estonya	0,2607
25	Portekiz	0,8884
26	Letonya	1,2313
27	Litvanya	2,4711
28	Romanya	3,5234

Tablo 5.8. bize ‘‘hastalık yükü ve ölüm faktörü’’ adı altında sıralanmış ülkeleri ve faktör skor değerlerini yansıtmaktadır. Tablo incelendiğinde ise birinci sırada Çekya'nın yer aldığı görülmektedir. Daha sonra ise Slovakya'nın ikinci ve Yunanistan'ın üçüncü sırada yer aldığını görüyoruz. Türkiye ise tabloda orta sıralarda yer almıştır. Tablo incelendiğinde Türkiye'den sonra sıralamada yer almakta olan Belçika, Finlandiya ve Danimarka gibi AB refah seviyesi yüksek olan ülkelerin hastalık yükü ve ölüm göstergeler konusunda başarısız olduğu gözlemlenmektedir. Tablonun son sırasında ise Balkan Yarımadası ülkelerinden

Romanya yer almaktadır. Aslında bu tablonun son sıralarında yer alan ülkelerin hastalık yükünün ve ölüm göstergelerinin ne kadar büyük olduğunu yansıtmaktadır. Diğer bir ifade ile tablonun ilk sıralarında yer alan ülkelerin ‘‘hasta yükü ve ölüm faktörü’’nde diğer ülkelere göre oranla daha başarılı olduğu anlaşılmaktadır.

**Tablo 5.9. Sağlık Finansmanı ve Demografi**

Sıra No	Ülkeler	Faktör Skor Değerleri
1	Belçika	2,3997
2	Almanya	1,6443
3	Fransa	1,5104
4	Malta	1,4085
5	Hollanda	1,0386
6	Danimarka	1,0362
7	İsveç	0,8974
8	Finlandiya	0,7869
9	Lüksemburg	0,2343
10	Avusturya	0,2062
11	Litvanya	0,0934
12	Bulgaristan	-0,0886
13	Portekiz	-0,1159
14	İspanya	-0,1515
15	Çekya	-0,2656
16	Romanya	-0,2682
17	İrlanda	-0,4416
18	İtalya	-0,4957
19	Yunanistan	-0,5522
20	Hırvatistan	-0,5771
21	Macaristan	-0,6147
22	Slovenya	-0,7223
23	Letonya	-0,9284
24	Polonya	-0,9698
25	Estonya	-1,0000
26	Kıbrıs	-1,0841
27	Slovakya	-1,4375
28	Türkiye	-1,5422

Tablo 5.9.; ‘‘sağlık finansmanı ve demografi faktörü’’ adı altında ülkelerin sıralaması yapılmıştır. Sıralamaya baktığımızda Avrupa’nın yüksek ekonomiye sahip ülkelerin ilk sıralarda yer aldığı görülmüştür. Belçika’nın birinci sırada yer aldığı ve Almanya ile Fransa’nın ise ikinci ve üçüncü sırada yer aldığı görülmüştür. Tablo 5.9. incelendiğinde Türkiye’nin ise son sırada yer aldığı görülmüştür. Bu faktör, çoğunlukla sağlık sistemine tahsis edilmiş ekonomik kaynakları ölçmektedir. Başka

bir ifadeyle, tablonun ilk sıralarında yer alan ülkelerin ekonomilerinin büyük seviyede olduğunu ve buna bağlı olarak sağlık hizmetleri ve finansman seviyesinin yüksek olduğunu göstermektedir.

## **5.2. Kümeleme Analizi Sonuçları**

Avrupa Birliği'ne üye 27 ülke ve aday ülke Türkiye'nin benzerliklerini saptamak ve hangi ülkenin hangi kümede yer aldığını belirlemek için çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden kümeleme analizi kullanılmıştır. Çalışmada, hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerinden K-ortalamlar kümeleme analizi yöntemi tercih edilmiştir. K-ortalamlar kümeleme yöntemi kümeleme analizi içerisinde kullanılan en popüler yöntemlerden biridir. K-ortalamlar yönteminin hesaplanması pratik, anlaşılması kolay olması ve çok sayıda veri ile uygulanabilirliği olmasından dolayı bu yöntem tercih edilmiştir (Gürler, Çağlar, & Öney, 2020). Hiyerarşik olmayan kümeleme yönteminde küme sayısı önceden belirlenmektedir. Bu çalışmada küme sayısı üç olarak belirlenmiştir. Bu tekniğin kullanılmasında IBM SPSS 25 paket programından yararlanılmıştır.

Bu tez çalışmasında açıklanan sağlık değişkenlerin, AB üye ülkeler ve Türkiye açısından kümeleme etkisi ile birlikte birinci faktörümüzün küme grup sayısı ve uzaklık ölçütleri belirlenmiştir. Bu ölçütler Tablo 5.10.'da gösterilmiştir.

**Tablo 5.10.** Birinci Faktörün K-Ortalama Küme Analizine Göre Sınıflandırması ve Uzaklık Değerleri

Ülkeler	Küme	Uzaklık
Slovenya	3	1,400
Estonya	3	1,429
Finlandiya	3	1,367
Kıbrıs	3	1,163
Litvanya	3	0,372
İtalya	3	0,514
Portekiz	3	0,362
İsveç	3	0,990
İspanya	3	0,672
Çekya	3	0,595
İrlanda	3	0,238
Avusturya	3	0,693
Letonya	3	1,163
Polonya	3	1,251
Danimarka	3	1,474
Lüksemburg	3	1,225
Yunanistan	3	0,754
Belçika	3	0,399
Hollanda	3	1,062
Hırvatistan	3	1,528
Almanya	3	0,474
Macaristan	3	1,852
Slovakya	2	2,329
Fransa	3	2,554
Romanya	1	1,254
Bulgaristan	1	1,254
Malta	2	1,199
Türkiye	2	2,702

Tablo 5.10. incelendiğinde, K-ortalamlar kümeleme yöntemi sonucunda birinci kümede Romanya ve Bulgaristan, ikinci kümede Slovakya, Malta ve Türkiye, üçüncü kümede ise Slovenya, Estonya, Finlandiya, Kıbrıs, Litvanya, İtalya, Portekiz, İsveç, İspanya, Çekya, İrlanda, Avusturya, Letonya, Polonya, Danimarka, Lüksemburg, Yunanistan, Belçika, Hollanda, Hırvatistan, Almanya, Macaristan ve Fransa'nın yer aldığı gözlemlenmiştir. Birinci kümede iki, ikinci kümede üç ve üçüncü kümede yirmi üç ülke bulunmaktadır. Kümelemede kullanılan sağlık değişkenlerinin ortalamaları Tablo 5.11.'de verilmiştir.

**Tablo 5.11.** Birinci Faktörün Son Küme Merkezleri

Sağlık Değişkenleri	Kümeler		
	1	2	3
Bebek Ölüm Oranı (D <sub>1</sub> )	1,47	1,99	-0,39
Beş Yaş Altı Ölüm Oranı (D <sub>11</sub> )	1,51	2,00	-0,39
Yeni Doğan Ölüm Hızı (D <sub>8</sub> )	1,08	1,99	-0,35
Ölü Doğum Oranı (D <sub>14</sub> )	1,72	0,76	-0,25
Ergen Doğurganlık Oranı (D <sub>3</sub> )	2,69	1,03	-0,37

Tablo 5.11. incelendiğinde, sağlık değişkenlerinden ergen doğurganlık oranı birinci kümeyi oluşturan küme ortalamalarının en yüksek, yeni doğan ölüm hızının ise en düşük olduğu gözlemlenmiştir. İkinci kümeyi oluşturan küme ortalamalarında sağlık değişkenlerinden beş yaş altı ölüm oranının en yüksek, ölü doğum oranının ise en düşük olduğu görülmüştür. Son olarak sağlık değişkenlerinden ölü doğum oranı üçüncü kümeyi oluşturan küme ortalamalarının en yüksek ve bebek ölüm oranı ile beş yaş altı ölüm oranının en düşük olduğu saptanmıştır.

Tablo 5.12., kümeler arasındaki mesafeleri gösterir. Son küme merkezlerinin arasındaki uzaklıklara bakıldığında ise ikinci ve üçüncü kümenin birbirlerine en uzak olduğu görülmüştür. Diğer yandan ise birinci ve ikinci kümenin birbirlerine en yakın olduğunu söyleyebiliriz. Kümeler arasındaki uzaklıklar Tablo 5.12’de belirtilen değerler ile gösterilmiştir.

**Tablo 5.12.** Birinci Faktörün Son Küme Merkezleri Arasındaki Uzaklık Değerleri

Kümeler	1	2	3
1		5,466	4,480
2	5,466		2,684
3	4,840	2,684	

K-ortalamlar kümeleme yöntemi ile değişkenlerin oluşan yeni kümelerin farklılığını öğrenmek amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. K-ortalama kümeleme yöntemine ilişkin ANOVA testi sonucu Tablo 5.13.’de verilmiştir.

**Tablo 5.13.** Birinci Faktöre İlişkin ANOVA Testi

Sağlık Değişkenleri	Küme Kareler Ortalaması	SD	Hata Kareler Ortalaması	SD	F	P
Bebek Ölüm Oranı (D <sub>1</sub> )	9,791	2	0,297	25	32,998	<0,001
Beş Yaş Altı Ölüm Oranı (D <sub>11</sub> )	10,031	2	0,277	25	36,151	<0,001
Yeni Doğan Ölüm Hızı (D <sub>8</sub> )	8,559	2	0,395	25	21,655	<0,001
Ölü Doğum Oranı (D <sub>14</sub> )	4,532	2	0,717	25	6,317	0,006
Ergen Doğurganlık Oranı (D <sub>3</sub> )	10,414	2	0,247	25	42,188	<0,001

ANOVA testi tablosu incelendiğinde, AB üye ülkelerin ve aday ülke Türkiye'nin üç kümede sınıflanmasında seçilen sağlık değişkenlerinden Bebek ölüm oranı, Beş yaş altı ölüm oranı, Yeni doğan ölüm hızı ve Ergen doğurganlık oranı önemli düzeyde katkı sağladığı görülmektedir ( $p < 0,001$ ). Diğer bir değişken olan Ölü doğum oranı ise önemli düzeyde önemli katkı sağladığı görülmektedir. Değişkenlerin kümeler arasında farklı çıkması çok normaldir. Çünkü, kümeleme analizi bu farkı kendisi yaratmakta ve kümeler arası farkı en üst düzeye çıkarmıştır (Mut, & Akyürek, 2017).

Bu tez çalışmasında açıklanan sağlık değişkenlerin, AB üye ülkeler ve Türkiye açısından kümeleme etkisi ile birlikte ikinci faktörümüzün küme grup sayısı ve uzaklık ölçütleri belirlenmiştir. Bu ölçütler Tablo 5.14.'de gösterilmiştir.

**Tablo 5.14.** İkinci Faktörün K-Ortalama Küme Analizine Göre Sınıflandırması ve Uzaklık Değerleri

Ülkeler	Küme	Uzaklık
Türkiye	2	2,306
Malta	2	2,053
İrlanda	2	0,906
Kıbrıs	2	1,000
İspanya	3	1,435
Lüksemburg	2	0,892
İsveç	2	1,311
Hollanda	3	1,089
İtalya	3	1,389
Danimarka	3	1,363
Portekiz	3	0,968
Finlandiya	3	0,834
Yunanistan	3	0,750
Slovenya	3	0,375
Estonya	1	1,617
Romanya	1	0,790
Polonya	1	1,481
Avusturya	3	1,615
Belçika	3	0,634
Slovakya	1	1,519
Fransa	3	0,927
Çekya	3	1,817
Hırvatistan	1	1,560
Litvanya	1	1,508
Almanya	3	2,015
Letonya	1	1,557
Macaristan	1	0,559
Bulgaristan	1	1,655

Tablo 5.14. incelendiğinde, K-ortalamlar kümeleme yöntemi sonucunda birinci kümede Estonya, Romanya, Polonya, Slovakya, Hırvatistan, Litvanya, Letonya, Macaristan ve Bulgaristan, ikinci kümede Türkiye, Malta, İrlanda, Kıbrıs, Lüksemburg ve İsveç, üçüncü kümede ise İspanya, Hollanda, İtalya, Danimarka, Portekiz, Finlandiya, Yunanistan, Slovenya, Avusturya, Belçika, Fransa, Çekya ve Almanya'nın yer aldığı gözlemlenmiştir. Birinci kümede dokuz, ikinci kümede altı ve üçüncü kümede on üç ülke yer almıştır. Çalışmada kullanılan sağlık değişkenlerinin elde edilen kümeler itibari ile ortalamaları Tablo 5.15.'de verilmiştir.



**Tablo 5.15. İkinci Faktörün Son Küme Merkezleri**

Sağlık Değişkenleri	Kümeler		
	1	2	3
Kaba Ölüm Oranı (D <sub>5</sub> )	1,01	-1,30	-0,10
Hastane Yatakları (D <sub>4</sub> )	0,76	-0,87	-0,13
Toplam Yaşam Beklentisi (D <sub>7</sub> )	-1,28	0,64	0,59
Yıllık Nüfus Artış Oranı (D <sub>10</sub> )	-0,82	1,41	-0,09
Yetişkin Ölüm Oranı (D <sub>9</sub> )	1,24	-0,65	-0,56
Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi (D <sub>2</sub> )	-1,22	0,47	0,63

Tablo 5.15. incelendiğinde, sağlık değişkenlerinden yetişkin ölüm oranı birinci kümeyi oluşturan küme ortalamalarının en yüksek, toplam yaşam beklentisi ise en düşük olduğu gözlemlenmiştir. İkinci kümeyi oluşturan küme ortalamalarında sağlık değişkenlerinden yıllık nüfus artış oranı en yüksek, kaba oranın ise en düşük olduğu görülmüştür. Sağlık değişkenlerinden doğuşta beklenen yaşam süresi üçüncü kümeyi oluşturan küme ortalamalarının en yüksek ve yetişkin ölüm oranının en düşük olduğu belirlenmiştir.

İkinci faktöre ait kümeler arasındaki uzaklıklar Tablo 5.16.'da gösterilmiştir.

**Tablo 5.16. İkinci Faktörün Son Küme Merkezleri Arasındaki Uzaklık Değerleri**

Kümeler	1	2	3
1		4,807	3,567
2	4,807		2,064
3	3,567	2,064	

İkinci faktöre ait son küme merkezlerinin arasındaki uzaklıklara ilişkin değerler Tablo 5.16.'ya bakıldığında ikinci ve üçüncü kümenin birbirlerine en yakın olduğu görülmüştür. Diğer yandan ise birinci ve ikinci kümenin birbirlerine en uzak olduğunu söyleyebiliriz.

**Tablo 5.17.** İkinci Faktöre İlişkin ANOVA Testi

Sağlık Değişkenleri	Küme Kareler Ortalaması	SD	Hata Kareler Ortalaması	SD	F	P
Kaba Ölüm Oranı (D <sub>5</sub> )	9,764	2	0,299	25	32,666	<0,001
Hastane Yatakları (D <sub>4</sub> )	4,980	2	0,682	25	7,306	0,003
Toplam Yaşam Beklentisi (D <sub>7</sub> )	10,808	2	0,215	25	50,188	<0,001
Yıllık Nüfus Artış Oranı (D <sub>10</sub> )	9,056	2	0,356	25	25,474	<0,001
Yetişkin Ölüm Oranı (D <sub>9</sub> )	10,255	2	0,260	25	39,506	<0,001
Doğuşta Beklenen Yaşam Süresi (D <sub>2</sub> )	9,938	2	0,285	25	34,873	<0,001

K-ortalamlar kümeleme yöntemi ile değişkenlerden oluşan yeni kümelerin farklılığını öğrenmek amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. İkinci faktöre ilişkin K-ortalama kümeleme yöntemine ilişkin ANOVA testi sonucu Tablo 5.17.'de verilmiştir.

ANOVA testi tablosu incelendiğinde, ülkelerin üç kümede sınıflanmasında seçilen sağlık değişkenlerinden kaba ölüm oranı, toplam yaşam beklentisi, yıllık nüfus artış oranı, yetişkin ölüm oranı ve doğuşta beklenen yaşam süresi önemli düzeyde katkı sağladığı görülmektedir ( $p<0,001$ ). İkinci faktör sağlık değişkenlerinden olan hastane yatakları ise önemli düzeyde önemli katkı sağladığı görülmektedir.

Bu tez çalışmasında açıklanan sağlık değişkenlerin, AB üye ülkeler ve Türkiye açısından kümeleme etkisi ile birlikte üçüncü faktörümüzün küme grup sayısı ve uzaklık ölçütleri belirlenmiştir. Bu ölçütler Tablo 5.18.'de gösterilmiştir.

**Tablo 5.18.** Üçüncü Faktörün K-Ortalama Küme Analizine Göre Sınıflandırması ve Uzaklık Değerleri

Ülkeler	Küme	Uzaklık
Çekya	2	0,766
Slovakya	2	0,396
Yunanistan	2	0,760
Macaristan	2	1,378
Avusturya	2	0,342
Almanya	2	0,367
Fransa	2	0,456
Bulgaristan	2	1,625
İtalya	2	0,909
Slovenya	2	0,396
Kıbrıs	2	0,391
Hırvatistan	2	0,587
Lüksemburg	2	0,439
Polonya	2	1,188
İspanya	2	0,457
Hollanda	2	0,548
İrlanda	2	0,359
İsveç	2	0,607
Türkiye	2	2,001
Belçika	2	0,353
Finlandiya	2	0,754
Danimarka	2	0,586
Malta	2	0,423
Estonya	2	0,841
Portekiz	2	1,490
Letonya	3	0,000
Litvanya	1	1,524
Romanya	1	1,524

Tablo 5.18. incelendiğinde, K-ortalamlar kümeleme yöntemi sonucunda birinci kümede Romanya ve Litvanya, ikinci kümede Çekya, Slovakya, Yunanistan, Macaristan, Avusturya, Almanya, Fransa, Bulgaristan, İtalya, Slovenya, Kıbrıs, Hırvatistan, Lüksemburg, Polonya, İspanya, Hollanda, İrlanda, İsveç, Türkiye, Belçika, Finlandiya, Danimarka, Malta, Estonya ve Portekiz üçüncü kümede ise tek başına Letonya'nın yer aldığı gözlemlenmiştir. Birinci kümede iki, ikinci kümede yirmi beş ve üçüncü kümede bir ülke olduğu görülmüştür. Çalışmada kullanılan sağlık değişkenlerin elde edilen kümeler itibari ile ortalamaları Tablo 5.19.'da elde edilmiştir.

**Tablo 5.19.** Üçüncü Faktörün Son Küme Merkezleri

Sağlık Değişkenleri	Kümeler		
	1	2	3
Tüberküloz İnsidansı (D <sub>13</sub> )	3,10	-0,29	1,00
Türberküloza Bağlı Ölüm Oranı (D <sub>12</sub> )	3,08	-0,30	1,29
Anne Ölüm Oranı (D <sub>16</sub> )	1,45	-0,22	2,68

Tablo 5.19. incelendiğinde, sağlık değişkenlerinden tüberküloz insidansı birinci kümeyi oluşturan küme ortalamalarının en yüksek, anne ölüm oranı ise en düşük olduğu gözlemlenmiştir. İkinci kümeyi oluşturan küme ortalamalarında, anne ölüm oranının en yüksek, tüberküloza bağlı ölüm oranının ise en düşük olduğu görülmüştür. Üçüncü kümeyi oluşturan sağlık değişkenlerinden anne ölüm oranı küme ortalamalarının en yüksek ve tüberküloz insidansı en düşük olduğu görülmüştür.

**Tablo 5.20.** Üçüncü Faktörün Son Küme Merkezleri Arasındaki Uzaklık Değerleri

Kümeler	1	2	3
1		5,067	3,019
2	5,067		3,552
3	3,019	3,552	

Tablo 5.20.'de belirtilen son küme merkezlerinin arasındaki uzaklıklara bakıldığında, ikinci ve üçüncü kümenin birbirlerine en uzak olduğu görülmüştür. Diğer yandan ise birinci ve ikinci kümenin birbirlerine en yakın olduğunu söyleyebiliriz.

Üçüncü faktöre ilişkin K-ortalama kümeleme yöntemine ilişkin ANOVA testi sonucu Tablo 5.21.'de verilmiştir.

**Tablo 5.21.** Üçüncü Faktöre İlişkin ANOVA Testi

Sağlık Değişkenleri	Küme Kareler Ortalaması	S.D.	Hata Kareler Ortalaması	S.D.	F	P
Tüberküloz İnsidansı (D <sub>13</sub> )	11,139	2	0,189	25	58,979	<0,001
Türberküloza Bağlı Ölüm Oranı (D <sub>12</sub> )	11,425	2	0,166	25	68,832	<0,001
Anne Ölüm Oranı (D <sub>16</sub> )	6,322	2	0,574	25	11,010	<0,001

ANOVA test sonuçları incelendiğinde, AB üye ülkelerin ve aday ülke Türkiye'nin üç kümede sınıflanmasında seçilen sağlık değişkenlerinden tüberküloz insidansı, tüberküloza bağlı ölüm oranı ve anne ölüm oranı önemli düzeyde katkı sağladığı görülmektedir ( $p<0,001$ ).

Bu tez çalışmasında açıklanan sağlık değişkenlerin, AB üye ülkeler ve Türkiye açısından kümeleme etkisi ile birlikte dördüncü faktörümüzün küme grup sayısı ve uzaklık ölçütleri belirlenmiştir. Bu ölçütler Tablo 5.22.'de gösterilmiştir.

**Tablo 5.22.** Dördüncü Faktörün K-Ortalama Küme Analizine Göre Sınıflandırması ve Uzaklık Değerleri

Ülkeler	Küme	Uzaklık
Türkiye	1	0,000
Slovakya	2	1,078
Kıbrıs	2	1,046
Estonya	2	0,577
Polonya	2	0,560
Letonya	2	1,379
Slovenya	2	1,756
Macaristan	2	0,533
Hırvatistan	2	0,773
Yunanistan	2	1,791
İtalya	2	1,153
İrlanda	3	1,827
Romanya	2	1,125
Çekya	2	1,076
İspanya	2	1,358
Portekiz	2	0,981
Bulgaristan	2	1,026
Litvanya	2	1,250
Avusturya	2	0,243
Lüksemburg	3	1,346
Finlandiya	3	1,120
İsveç	3	1,006
Danimarka	3	0,608
Hollanda	3	0,647
Malta	3	1,598
Fransa	3	1,083
Almanya	3	0,812
Belçika	3	1,921

Tablo 5.22. incelendiğinde, K-ortalamlar kümeleme yöntemi sonucunda birinci kümede aday ülke Türkiye, ikinci kümede Slovakya, Kıbrıs, Estonya, Polonya, Letonya, Slovenya, Macaristan, Hırvatistan, Yunanistan, İtalya, Romanya,

Çekya, İspanya, Portekiz, Bulgaristan, Litvanya ve Avusturya, üçüncü kümede İrlanda, Lüksemburg, Finlandiya, İsveç, Danimarka, Hollanda, Malta, Fransa, Almanya ve Belçika ülkelerinin yer aldığı gözlemlenmiştir. Birinci kümede bir, ikinci kümede on yedi ve üçüncü kümede on ülke bulunmaktadır. Sağlık değişkenlerin elde edilen kümeler itibari ile ortalamaları Tablo 5.23.'de verilmiştir.

**Tablo 5.23. Dördüncü Faktörün Son Küme Merkezleri**

Sağlık Değişkenleri	Kümeler		
	1	2	3
Toplam Sağlık Harcamaları (D <sub>17</sub> )	2,42	-0,39	0,43
Hemşire Personeli (D <sub>15</sub> )	-1,77	-0,52	1,06
Kentsel Nüfus Oranı (D <sub>6</sub> )	0,14	-0,56	0,94

Tablo 5.23. incelendiğinde, sağlık değişkenlerinden toplam sağlık harcamaları birinci kümeyi oluşturan küme ortalamalarının en yüksek, hemşire personeli ise en düşük olduğu gözlemlenmiştir. İkinci kümeyi oluşturan küme ortalamalarında sağlık değişkenlerinden toplam sağlık harcamaları en yüksek, kentsel nüfus oranı ise en düşük olduğu görülmüştür. Sağlık değişkenlerinden hemşire personeli üçüncü kümeyi oluşturan küme ortalamalarının en yüksek ve toplam sağlık harcamalarının en düşük olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 5.24. Dördüncü Faktörün Son Küme Merkezleri Arasındaki Uzaklık Değerleri**

Kümeler	1	2	3
1		3,159	3,551
2	3,159		2,330
3	3,551	2,330	

Dördüncü faktöre ait son küme merkezlerinin arasındaki uzaklıklara ilişkin değerler Tablo 5.24.'de elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde, ikinci ve üçüncü kümenin birbirlerine en yakın olduğu görülmüştür. Diğer yandan ise birinci ve ikinci kümenin birbirlerine en uzak kümeler olduğunu söyleyebiliriz.

**Tablo 5.25.** Dördüncü Faktöre İlişkin ANOVA Testi

Sağlık Değişkenleri	Küme Kareler Ortalaması	SD	Hata Kareler Ortalaması	SD	F	P
Toplam Sağlık Harcamaları (D <sub>17</sub> )	5,150	2	0,668	25	7,709	0,002
Hemşire Personeli (D <sub>15</sub> )	9,454	2	0,324	25	29,204	<0,001
Kentsel Nüfus Oranı (D <sub>6</sub> )	7,162	2	0,507	25	14,125	<0,001

K-ortalamlar kümeleme yöntemi ile değişkenlerin oluşan yeni kümelerin farklılığını öğrenmek amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. Dördüncü faktöre ilişkin K-ortalama kümeleme yöntemine ilişkin ANOVA testi sonucu Tablo 5.25.'de verilmiştir. ANOVA test sonuçlarına bakıldığında, ülkelerin üç kümede sınıflanmasında seçilen sağlık değişkenlerinden hemşire personeli ve kentsel nüfus oranı önemli düzeyde katkı sağladığı görülmektedir ( $p<0,001$ ). Diğer bir değişken olan toplam sağlık harcamaları ise önemli düzeyde önemli katkı sağladığı görülmektedir.

## 6. TARTIŞMA

Girginer (2013), Avrupa Birliği üye ülkelerinin ve aday üye ülke Türkiye'nin konumu ve benzerlikleri ile farklılıklarının sağlık göstergeleri bakımından değerlendirildiği çalışmasında, yedi sağlık değişkeni kullanmıştır. Çalışmada 2010 yılı Dünya Sağlık Raporundan elde edilen verilerden yararlanılarak çok boyutlu ölçeklendirme analizi ve kümeleme analizi yöntemleri kullanılmıştır. Sonuç olarak; çok boyutlu ölçeklendirme analizine göre, uygulamada kullanılan sağlık değişkenlerin ülkeler bakımından iki boyutlu uzayda üç farklı gruba ayrılmıştır. Türkiye'nin; Estonya, Macaristan, Polonya, Bulgaristan, Romanya, Litvanya, Letonya ve Slovakya ile aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Kümeleme analizinin sonuçlarına göre; AB'ye üye ülkeler ve aday ülke Türkiye sağlık değişkenleri açısından dört kümeye ayrılmıştır. Türkiye'nin; Romanya, Polonya, Letonya, Bulgaristan, Litvanya, Macaristan ve Estonya ile aynı kümede yer aldığı görülmüştür. Bu tez çalışmasında, çok değişkenli istatistiksel yöntemlerine göre, uygulamada kullanılan sağlık değişkenleri bakımından dört farklı faktör grubuna ayrılmıştır. Elde edilen faktör gruplarına uygulanan kümeleme analizi sonuçlarına göre, Türkiye birinci faktörde Slovakya ve Malta; ikinci faktörde Malta, İrlanda, Kıbrıs, Lüksemburg ve İsveç; üçüncü faktörde Çekya, Slovakya, Yunanistan, Macaristan, Avusturya, Almanya, Fransa, Bulgaristan, İtalya, Slovenya, Kıbrıs, Hırvatistan, Lüksemburg, Polonya, İspanya, Hollanda, İrlanda, İsveç, Belçika, Finlandiya, Danimarka, Malta, Estonya ve Portekiz; dördüncü faktörde Türkiye kümede tek başına yer almıştır.

Cooray (2013), çalışmasında 1990 – 2008 yıllarında 210 ülkeden oluşan bir örnekleme cinsiyete göre ayrıştırılan sağlık göstergelerinin ekonomik büyüme üzerinde etkilerinin araştırılmasını amaçlamıştır. Sonuç olarak; sağlık göstergelerinin yüksek gelir düzeyine sahip olan ülkelerde ekonomik büyüme üzerinde olumlu ve güçlü bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Orta ve düşük gelir düzeyine sahip olan ülkelerde eğitim ve sağlık harcamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkinin olduğu ve ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmiştir.

Ersöz (2008), Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü (OECD) üye ülkelerinin sağlık düzeyleri ve sağlık harcamaları değişkenleri bakımından birbirlerine benzerlikleri veya farklılıklarının çok boyutlu istatistiksel analiz ile



belirlenmesini amaçlamıştır. Sonuç olarak Türkiye; Slovakya, Polonya, Kore Cumhuriyeti ve Meksika'nın 14 sağlık değişkeni bakımından benzer olduğu görülmüştür. Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD), sağlık değişkenleri bakımından diğer ülkelerden önemli derece ayrıldığı görülmektedir.

Altıntaş (2012), Avrupa Birliği'ne üyelik sürecinde bulunan aday ülke Türkiye'nin AB üye ülkelerine kıyasla hangi konumda olduğu amaçlanan bu çalışmada, sağlık durumu, sağlık belirleyicileri ve sağlık hizmetleri içerisinde yer alan sağlık değişkenlerini kullanmıştır. Araştırmada, 2008 yılı verileri tercih edilerek çok değişkenli istatistiksel yöntemleri ile sınıflandırma yapılmıştır. Sonuç olarak; Türkiye'nin AB'ye üye ülkeler seviyesine henüz ulaşamadığı ve gerisinde kaldığı görülmüştür. Bizim çalışmamızda da; çok değişkenli istatistiksel yöntemlerine göre, uygulamada kullanılan sağlık değişkenleri bakımından dört farklı faktör grubuna ayrılmıştır. Elde edilen faktör gruplarına uygulanan kümeleme analizi sonuçlarına göre, üçüncü faktör grubunda Türkiye'nin birçok ülkeden daha iyi seviyede olduğunu ve bu faktörümüzle AB seviyesine eriştiğini göstermiştir. Diğer faktör grupları değerlendirilmesi sonucunda; Türkiye'nin birçok AB üye ülkesinden iyi durumda olduğu görülse de genel olarak değişkenler açısından geride kaldığı görülmüştür.

Şahin (2017), sağlık göstergeleri bakımından Türkiye'nin AB üye ülkeler arasındaki konumunun belirlenmesini amaçlamaktadır. Çalışmada, 2000 ve 2014 yılına ait verilere dayanarak 10 sağlık göstergesi kullanılarak kümeleme analizi yöntem uygulaması yapılarak ülkelerin sınıflandırılması yapıldığı görülmektedir. Elde edilen sağlık göstergeleri verilerine göre Türkiye'nin; Bulgaristan, Çekya, Hırvatistan, Letonya, Estonya, Macaristan, Polonya, Litvanya, Slovakya ve Romanya ile aynı küme sınıfında yer aldığı gözlenmektedir. Bu tez çalışmasında, çok değişkenli istatistiksel yöntemlerine göre, uygulamada kullanılan sağlık değişkenleri bakımından dört farklı faktör grubuna ayrılmıştır. Elde edilen faktör gruplarına uygulanan kümeleme analizi sonuçlarına göre, Türkiye üçüncü faktör sonucunda Şahin (2017) çalışmasındaki sonuçlara göre benzer ülkeler gözlemlenmiştir.

Kaynak ve Rashid (2020), sosyo-ekonomik göstergelerine göre Ekonomik İş Birliği Teşkilatı'na (ECO) üye ülkelerin kümeleme analizi yöntemi ile sınıflara ayrılmasını amaçlamıştır. Çalışmada, on dört sosyo-ekonomik değişken kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre; ECO'ya üye ülkeler arasında Türkiye

ve İnan'ın en gelişmiş ülkeler sınıfında yer aldığı görülmektedir. Afganistan ve Pakistan'ın ise sosyo-ekonomik değişkenler bakımından birbirlerine benzer olduğu anlaşılmış ve en az gelişmiş ülkeler sınıfında yer aldığı görülmektedir.

Heshmati (2001), OECD'ye üye ülkelerin kişi başı gayri safi yurtiçi hasıla ve sağlık harcamaları arasındaki nedensellik ilişki konusu araştırmıştır. Çalışmada, OECD ülkelerinin 1970-1992 dönemine ait verileri kullanılmaktadır. Sonuç olarak; sağlık harcamaları değişkenin ekonomik büyüme üzerinde istatistiksel olarak olumlu bir etkisi olduğu görülmektedir.

Erol (2013), Türkiye ve AB'ye üye ülkelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeylerinin analiz edilerek karşılaştırılmasını amaçlamıştır. Çalışmada, 2009 ve 2011 yılları arasındaki Dünya Bankası, Birleşmiş Milletler (BM) ve Dünya Ekonomik Formu (WEF) gibi uluslararası kuruluşlardan elde edilen veri setlerinden faydalanılarak temel bileşenler analizi yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre; Türkiye'nin sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi bakımından düşük değer elde ederek AB'ye üye ülkelerin gerisinde kaldığı gözlemlenmektedir. Bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre; bazı sağlık değişkenleri bakımından Türkiye'nin birçok ülkeden daha iyi seviyede olduğunu ve AB seviyesine eriştiğini görülmüştür. Türkiye'nin birçok AB üye ülkesinden iyi durumda olduğu görülse de genel olarak değişkenler açısından geride kaldığı görülmüştür.

Ersungur, Kızıltan, & Polat (2007), Türkiye'deki istatistiki bölge birimlerinin sosyo-ekonomik değişkenlere göre gelişmişlik sıralaması ve farkını ortaya çıkartmayı sağlamayı amaçlamıştır. Bu çalışmada; Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Dış Ticaret Müsteşarlığı ve Türkiye Bankalar Birliği'nden elde edilen 2000-2006 dönemleri arasında on değişken veri setinden yararlanılarak temel bileşen analizi yöntemi uygulanmaktadır. Sonuç olarak; Türkiye'nin bölgeleri arasında Marmara Bölgesi'nde diğer bölgelere göre daha fazla gelişme farkının olduğunu gözlenmektedir.

Hamarat, Bal, & Özdamar, ülkelerin sağlık göstergeleri bakımından gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmada, 1996 ile 1998 yıllarında yüz kırk ülkeye ait yirmi bir sağlık değişkeni kullanılmıştır. Temel bileşenler analizi yöntemi sonucunda elde edilen ülke skorlarına göre ülkelerin gelişmişlik düzeyleri belirlenmiştir. Gelişmişlik düzeyleri sonucunda K-ortalama kümeleme yöntemi ile

lkeler gruplara ayrılmıştır. Sonuç olarak; Türkiye yüz kırk ülke içerisinde elli yedinci sırada yer almıştır. Bizim alışmamızda da; çok değişkenli istatistiksel yöntemlerine göre, uygulamada kullanılan sağlık değişkenleri bakımından dört farklı faktör grubuna ayrılmıştır. Elde edilen faktör gruplarına uygulanan kümeleme analizi sonuçlarına göre, bu araştırmaya benzer Şekilde Türkiye genellikle orta sıralarda yer aldığı gözlemlenmiştir.

Literatürde ülkelerin sağlık değişkenlerini istatistiki yöntemlerle karşılaştıran çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Bu tez çalışması da benzer nitelikler taşımaktadır. Bu alışmada, Avrupa Birliği ye ülkeler ve aday lke Türkiye ile birlikte yirmi sekiz ülkenin sağlık değişkenleri çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerle karşılaştırılmıştır.

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ile kalkınmışlıkları konularında kıyaslama ve sınıflandırma yapılabilecek birçok sosyo-ekonomik gösterge bulunmaktadır. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerini belirlemek için kullanılan sosyo-ekonomik göstergelerden biride sağlık hizmetleridir. Kişilerin faydalanabilecekleri sağlık hizmetleri yaşadıkları ülkelere, hatta o ülkelerin bölgelerine veya illerine göre farklılık gösterebilmektedir. Bu farklılığa sebep olan nedenlerden birisi gelişmişlik düzeyidir. Gelişmişlik düzeyini belirleyen göstergeler aracılığı ile ülkeler, bölgeler ve iller arasında karşılaştırma yapılarak sağlık alanındaki durum ve gelişmeler ölçülebilmektedir. Bu sayede ülkelerin yönetici pozisyonunda bulunan kişi ve kurumlarca elde edilen sonuçlara göre yeni politikalar ve uygulamalar belirlenebilir.

Bu tez çalışmasında Türkiye ve AB üyesi 27 ülkenin sağlık değişkenleri açısından gelişmişlik düzeylerini belirlemek ve karşılaştırmak amacıyla çok değişkenli istatistiksel analizlerden yararlanılmıştır. Sağlık göstergelerini temsil edecek olan 17 değişken analizlere dahil edilmiştir. Değişkenlerin bağımlılık yapısını gidermek için temel bileşenler analizi, elde edilen faktör skorlarına göre karşılaştırmak için faktör analizi ve elde edilen skorlar ile ülkeleri kümelere ayırmak için kümeleme analizi kullanılmıştır.

Ülkelerin gelişmişlik düzeylerini belirlemek için analizde kullanılacak yirmi sekiz ülkeye ait on yedi sağlık değişkeninden dört tane temel bileşenin öz değeri birden büyük olduğu anlaşıldığından dört faktöre indirgenmiştir. Birinci faktörde beş değişken anlamlı ilişki sergilemiştir. Birinci faktör “bebek sağlığı faktörü” olarak adlandırılmıştır. Birinci faktördeki skor değerlerine göre Slovenya, Estonya ve Finlandiya ilk üç sırada yer almıştır. Son sırada ise Türkiye'nin yer aldığı gözlemlenmiştir. İkinci faktörde altı değişken anlamlı ilişki göstermiştir. İkinci faktörümüz “toplum faktörü” olarak isimlendirilmiştir. İkinci faktörde skor değerlerine göre oluşan ilk üç ülke şu şekilde sıralanmıştır: Bulgaristan, Macaristan, Letonya. Son sırada ise Türkiye yer almıştır. Üçüncü faktörde üç değişken anlamlı ilişki göstermektedir. Bu faktörümüz “hastalık yükü ve ölüm faktörü” olarak adlandırılmıştır. Üçüncü faktördeki skor değerlerine göre Çekya, Slovakya ve Yunanistan ilk üç sırada konumlanmış, son sırada ise Romanya yer almıştır. Dördüncü faktörde üç değişken anlamlı ilişki göstermiştir. Dördüncü faktörümüz “sağlık finansmanı ve demografi faktörü” olarak isimlendirilmiştir. Dördüncü

faktörümüzdeki skor değerlerine göre oluşan sıralamada ilk üç ülke şu şekildedir: Belçika, Almanya ve Fransa. Son sırada ise Türkiye yer almıştır.

Bu çalışmada, kümeleme analizi yöntemlerinden hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemi kullanılmıştır. Kümeleme analizi yöntemi ile homojen ülke sınıflandırılması amaçlanmaktadır. Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemlerinden dengeli atama gerçekleştiren K-ortalamar kümeleme yönteminden yararlanılarak üç eşit parçaya ayrılarak üç grup oluşturulmuştur. Bebek sağlığı faktörümüze uygulanan K-ortalamar kümeleme tekniği ile; ilk grupta iki, ikinci grupta üç, üçüncü grupta ise 23 küme yer almıştır. İkinci faktörümüz olan toplum faktörüne uygulanan K-ortalamar kümeleme tekniği ile; birinci grupta dokuz, ikinci grupta altı ve üçüncü grupta 13 küme yer almıştır. Hastalık yükü ve ölüm faktörümüze uygulanan K-ortalamar kümeleme yöntemi ile; ilk grupta iki, ikinci grupta 25, üçüncü grupta ise bir kümeden oluşmaktadır. Sağlık finansmanı ve demografi faktörümüze uygulanan K-ortalamar kümeleme yöntemi ile ilk grup bir, ikinci grup 17 ve üçüncü grup 10 kümeden oluşmaktadır.

Çalışmada kullanılan sağlık değişkenlerine uygulanan analiz tekniklerinden elde edilen sonuçlar; birinci, ikinci ve dördüncü faktörümüzde Türkiye'nin üye ülkelere yakın olan değişkenleri olsa da henüz Avrupa Birliği seviyesine ulaşamadığını göstermiştir. Üçüncü faktörümüzde elde edilen sonuçlara göre uygulanan çok değişkenli istatistiksel yöntemler Türkiye'nin birçok ülkeden daha iyi seviyede olduğunu ve bu faktörümüzle AB seviyesine eriştiğini göstermiştir.

Sağlık değişkenleri açısından Türkiye'nin durumu AB üyesi gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında büyük farklılıklar görülmektedir. Bu çalışmada, birinci faktörde yer alan bebek ölüm oranı, sağlık göstergeleri bakımından önemli gelişmişlik ölçütü sayılmaktadır. Binde 8,62 olan bebek ölüm oranı gelişmiş AB ülkelerin seviyesine ulaşabilmesi için bu oranı binde 3,5-4 oranlara ulaşması gerekmektedir. Yine bu faktörde yer alan binde 9,38 olan beş yaş altı ölüm oranı, binde 5,28 olan yeni doğan ölüm hızı, binde 4,43 olan ölü doğum oranı ve binde 26,56 olan ergen doğurganlık oranı gibi sağlık değişkenlerinin gelişmiş ülkeler ortalaması olan sırasıyla binde 4, binde 2.5, binde 3 ve binde 9 seviyelerine çekilmelidir.

İkinci faktörde yer alan binde 5,48 olan kaba ölüm oranı, on binde 28,1 olan hastane yatakları sayısı, 78,9 olan toplam yaşam beklentisi, yüzde 1,5 olan yıllık

nüfus artış oranı, binde 104 olan yetişkin ölüm oranı ve 77,93 olan doğuştan beklenen yaşam süresi gibi temel sağlık değişkenlerinin gelişmiş ülkeler ortalaması olan sırasıyla binde 10, on binde 47, toplam yaşam beklentisi 82, yüzde 0.3, binde 68 ve doğuştan beklenen yaşam süresini 80 seviyesine getirilmelidir.

Üçüncü faktörde yer alan sağlık değişkenleri açısından özellikle Kuzey Avrupa ve Balkan Yarımadası ülkelerinden iyi seviyede olduğu gözlemlenmiştir. Üçüncü faktör sonucunda Türkiye'nin gelişmiş AB üye ülkeler seviyesinde olduğu görülmektedir.

Dördüncü faktörde yer alan toplam sağlık harcamaları değişkeninin ekonomik büyüme üzerinde olumlu ve güçlü bir etkisi olduğu görülmektedir. Bu faktör grubunda yer alan yüzde 4,4 olan toplam sağlık harcamaları, on binde 20,5 olan hemşire sayısı ve yüzde 75,7 olan kentsel nüfus oranı gibi temel sağlık değişkenlerinin gelişmiş ülkeler ortalaması olan sırasıyla yüzde 8, on binde 110 ve yüzde 79 seviyesine çıkartılmalıdır.

Sonuç olarak, uygulanan yöntemler neticesinde aday ülke Türkiye'nin bazı sağlık değişkenler bakımından birçok AB üye ülkesinden iyi durumda olduğu görülse de genel olarak değişkenler açısından geride kaldığı görülmüştür. Türkiye'nin özellikle sağlık değişkenlerinden gelişmişlik ölçütü olarak önemli sayılan; bebek sağlığı (ölüm, ölü doğum, beş yaş altı ölüm, yeni doğan ölüm), ülke sağlık harcamaları ve hemşire personeli sayısı, popülasyon gelişimine etki eden faktörler açısından son sıralarda yer almaktadır. Ülke olarak bu değişkenler üzerinde durulmalı ve değişkenlerin oranı gelişmiş ülkelerin seviyesine çekilmelidir. Çocuk sağlığı önemi üzerinde yapılan hizmetler, yeni doğan sağlık harcamaları, doğum hastaneleri ve yeni doğan ünitelerin iyileştirilmesi artırılması bebek ölüm oranlarının azalmasında önemli bir rol oynayacaktır. Ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkiye sahip olan toplam sağlık harcamaları o ülkenin finansal kaynaklarını göstermektedir. Finansal kaynaklar neticesinde hastaneler inşa edilmesi, yeni sağlık üniteleri yapılması ve sağlık personeli istihdamı için yeni yatırım fonları oluşmaktadır. Ülke yönetiminde söz sahibi olan kişi ve kurumlar tarafından bu minvalde ilgili yenilikler yapılmalı, yatırım ve teşviklerin gerekliliği göz ardı edilmemelidir.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akça, M. D., & Doğan, S. (2002). Sayısal Görüntülerde Ana Bileşenler Dönüşümü. *Harita Dergisi*. 129: (s. 1-15)
- Akdemir, E. (2014). *Avrupa Birliği'nde Kimlik, Kültür Tartışmaları ve Türkiye*. Bursa: Ekin Yayınları.
- Akdoğan, M., Atalı A. G., Say, B., & Gür N. G. (2020). Avrupa Birliği'nin Covid-19 Yönetimi. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*. 5: (32-58)
- Akgül, A., & Çevik, O. (2005). *İstatistiksel Analiz Teknikleri*. Ankara: Emek Ofset Ltd. Şti.
- Akpınar, H. (2014). *Data: Veri Madenciliği Veri Analizi*. İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim.
- Albayrak, A. S. (2006). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Alpar, R. (1997). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlere Giriş I*. Ankara: Bağırhan Yayınevi.
- Alpar, R. (2011). *Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Altıntaş, T. (2012). Türkiye ve Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin sağlık göstergeleri açısından çok değişkenli istatistik yöntemlerle karşılaştırılması, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul
- Aydın, B. Z. (2007). Faktör Analizi Yardımıyla Performans Ölçütlerinin Boyutlarının Ortaya Konulması, 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi, 24-25 Mayıs 2007, Malatya.

## **KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam Ediyor)**

- Ayhan, U. (2009). *Avrupa Birliğinin Yönetmelik Yapısı ve Türkiye*. Ankara: Adalet Yayınları.
- Bilir, Ö. (2019). Gebede Mortalite Nedenleri. Ulusal Acil Tıp Kongresinde sunuldu, Aydın.
- Billor,N., & Kıral, G. (2005). Yüksek Boyutlu Veri Kümeleri İçin Robust Bacon Temel Bileşenler Analizi, 7. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, 26-27 Mayıs 2005, İstanbul.
- Blashfield, R. K., & Aldenderfer, M. S. (1978). *The literature on cluster analysis*. Multivariate Behavioral Research, 13(3).
- Bokman L., Syungkwon R., & Park F.C. (2005). Hareket İlkeleri, Temel Bileşen Analizi ve Doğal Hareketlerin Verimli Üretimi, 2005 IEEE Uluslararası Robotik ve Otomasyon Konferansında sunuldu, İspanya.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). *Faktör Analizi: Temel Kavramlar ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı*. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 32(32), 470-483. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kuvey/issue/10365/126871>
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum*. Ankara: Pegem Akademi.
- Calinski, T., & Harabasz, J. (1974). A Dendrite Method For Cluster Analysis. *Communications in Statistics-Theory and Methods*, 3(1).
- Cooray, A. (2013). *Does Health Capital Have Differential Effects On Economic Growth?*. *Applied Economics Letters*, 20(3). <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504851.2012.690844>



## KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam Ediyor)

Çakmak, H. (2011). *Türkiye Avrupa Birliği İlişkileri*, 3. Baskı. Ankara: Barış Kitap.

Çelik, Ş. (2013). *Kümeleme Analizi ile Sağlık Göstergelerine Göre Türkiye'deki İllerin Sınıflandırılması*. Doğuş Üniversitesi Dergisi, 14(2).  
[http://journal.dogus.edu.tr/index.php/duj/article/view/641/pdf\\_22](http://journal.dogus.edu.tr/index.php/duj/article/view/641/pdf_22)

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve LISREL Uygulamaları* Ankara: Pegem Akademi.

Dinler, M. (2014). Kümeleme analizi yöntemlerinin hayvancılık verilerinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl

Doğan, B. (2008). Bankaların gözetiminde bir araç olarak kümeleme analizi: Türk bankacılık sektörü için bir uygulama, Doktora Tezi, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri

Dubes, R., & Jain, A. (1988). *Algorithms for Clustering Data*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Erol, E. D. (2013). *Türkiye ve Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerin Sosyo-ekonomik Gelişmişlik Düzeylerinin Karşılaştırılması Analizi*. Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi, 5(1), 198-208.  
<https://dergipark.org.tr/en/pub/sobiadsbd/issue/11355/135740>

Ersöz, F. (2008). *Türkiye ile OECD Ülkelerinin Sağlık Düzeyleri ve Sağlık Harcamalarının Analizi*. İstatistikçiler Dergisi: İstatistik ve Aktüerya, 1 (2), 95-104. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jssa/issue/10038/123854>

## KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam Ediyor)

- Ersungur, Ş. M., Kızıltan, A., & Polat, Ö. (2007). *Türkiye’de Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması: Temel Bileşenler Analizi*. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 21(2), 55-66.  
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/atauniiibd/issue/2692/35419>
- Esen, E. (2005). Nükleer bilimler ve kimyadaki deneysel sonuçların faktör analizi kullanılarak incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa
- Everitt, B. S. (1974). *Cluster Analysis Heinemann*. London.
- Everitt, B. S. (1994). *Statistical Methods For Medical Investigations*. London: Edward Arnold.
- Fabrigar, L. R., & Wegener, D. T. (2011). *Exploratory Factor Analysis*. Oxford University Press.
- Girginer, N. (2013). *A Comparison Of The Healthcare Indicators Of Turkey And The European Union Members Countries Using Multidimensional Scaling Analysis And Cluster Analysis*. *Iktisat Isletme ve Finans, Bilgesel Yayıncılık*. 28(323), 55-72.  
[https://www.researchgate.net/publication/270980295\\_A\\_Comparison\\_of\\_the\\_Healthcare\\_Indicators\\_of\\_Turkey\\_and\\_The\\_European\\_Union\\_Members\\_Countries\\_Using\\_Multidimensional\\_Scaling\\_Analysis\\_and\\_Cluster\\_Analysis](https://www.researchgate.net/publication/270980295_A_Comparison_of_the_Healthcare_Indicators_of_Turkey_and_The_European_Union_Members_Countries_Using_Multidimensional_Scaling_Analysis_and_Cluster_Analysis)
- Gorsuch, R. L. (2008). *Factor Analysis. Second Edition*. New York: *Psychology Press*,
- Gürler, C., Çağlar, M., & Önay, O. (2020). Ülkelerin Ölüm Nedenlerinin Kümeleme Analizi ile İncelenmesi, 39. Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği Ulusal Kongresi, 12-14 Haziran 2019, ss.54. Ankara.

## **KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam Ediyor)**

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate Data Analysis* Prentice Hall, *Upper Saddle River*, NJ.

Hamarat, B., Bal C., & Özdamar K. (n.d.). Ülkelerin Sağlık Göstergeleri Bakımından Gelişmişlik Düzeylerinin Belirlenmesi.

Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining Concepts And techniques* third edition. *The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems*, 5(4).

Harman, H. H. (1976). *Modern Factor Analysis*. University of Chicago Press.

Harris, R. J. (1975). *A Primer of Multivariate Statistics*. New York: Academic Press.

Heshmati, A. (2001). *On the causality between GDP and health care Eexpenditure in augmented Solow growth model* (No. 423). SSE/EFI Working Paper Series in Economics and Finance.

İyikan, N. (2008). *AB – Türkiye Müzakereleri Ve Türk Dış Politikası, Türkiye – AB İlişkileri Nereye Gidiyor?, 17*. Ankara: Phoenix Yayınevi.

Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis*, *Upper Saddle River*, NJ: Prentice hall.

Jolliffe, I. T. (2003). *Principal Component Analysis. Second Edition*, New York: Springer Science.

Kadıoğlu, M., & Şaylan, L. (2003). *Trakya Bölgesindeki Yağışların Ana Bileşenler Analizi*, 3. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu Bildiri Kitabı, 19-21 Mart 2003, İstanbul.

## **KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam Ediyor)**

Kalaycı, Ş. (2006). *SPPS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, 2.Baskı. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Kalaycı, Ş. (2008). *SPPS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, 4.Baskı. Ankara: Asil Yayıncılık.

Karaca, M. (2008). Ailevi behçet hastalığı olgularında hedef organ ilişkilerinin faktör analizi ile incelenmesi, Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İstanbul

Karaman, H. (2015). Açımlayıcı faktör analizinde kullanılan faktör çıkartma yöntemlerinin karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Karluk, S. R. (2014). *Avrupa Birliği, Kuruluşu, Genişlemesi, Kurumları*, 11. Baskı. Beta Yayın.

Kavılı, H. (2016). Bulanık kümeleme analizi ve gençlerde sigara içme eğilimi üzerine bir uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Kaynak, S., & Rashid, Y. (2020). Sosyo-ekonomik Göstergelerine Göre Eco Üyesi Ülkelerin Hiyerarşik Kümeleme Metoduyla Kümelenmesi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(1).  
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1178909>

Kendall, M. G. (1980) *Multivariate Analysis*. Charles Griffin & Co, London.

Kurtuluş, K. (1998). *Pazarlama Araştırmaları* (6. Baskı). İstanbul: Avcıol Basım-Yayın.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam Ediyor)

Kline, P. (1994). *An Easy Guide To Factor Analysis*. Routledge.

Lawley, D. N., & Maxwell, A. E. (1963). *Factor Analysis As A Statistical Method*. Sydney University Library, London. Butterworths.

Lewis-Beck, M. S. (1994). *Factor Analysis And Related Techniques*. Sage.

Li, Z. (2018). *Tekil Değer Ayrışımının Varlığına İspat*. İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi, 3(6):158-164. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/485116>. DOI: 10.25204/iktisad.405533

V., Kent, J. T., & Bibby, J. J. (1979). *Multivariate Analysis*, Academic Pres Limited.

Mor. H. (2010). *Avrupa (Birliği) Bütünleşme Süreci ve Sorunları*. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 14(2). <https://dergipark.org.tr/en/pub/ahbvuhfd/issue/48120/608545>

Mut, S., & Akyürek, Ç. E. (2017). *Classifying OECD Countries According to Health Indicators Using Clustering Analysis*. International Journal of Academic Value Studies, 3(12), 411-422.

[https://www.researchgate.net/publication/319154344\\_OECD\\_ULKELERINI\\_SAGLIK\\_GOSTERGELERINE\\_GORE\\_KUMELEME\\_ANALIZI\\_ILE\\_SINIFLANDIRILMASI](https://www.researchgate.net/publication/319154344_OECD_ULKELERINI_SAGLIK_GOSTERGELERINE_GORE_KUMELEME_ANALIZI_ILE_SINIFLANDIRILMASI) [Classifying OECD Countries According to Health Indicators Using Clustering Analysis](https://www.researchgate.net/publication/319154344_OECD_ULKELERINI_SAGLIK_GOSTERGELERINE_GORE_KUMELEME_ANALIZI_ILE_SINIFLANDIRILMASI)

Nunnally, J. C. (1994). *Psychometric theory 3E*. Tata McGraw-hill education.

Özdamar, K. (2002). *Paket Programları İle İstatistiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler) 2, 4. Baskı*, Eskişehir.

## **KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam Ediyor)**

Özdamar, K. (2004). *Paket Programlar ile İstatiksel Veri Analizi*. (5. Baskı). Eskişehir: Kaan Kitabevi.

Özdamar, K. (2013). *Paket Programları ile İstatiksel Veri Analizi*, 9. Baskı. Eskişehir: Nisan Kitabevi.

Özer, M. A. (2006). *Avrupa Birliği Yolunda Türk Kamu Yönetimi*. Ankara: Platin Yayınları.

Polat, Y. (2012). Faktör analizi yöntemlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi ve hayvancılık denemesine uygulanışı, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana

Reçber, K. (2012). *Avrupa Birliği Hukuku ve Temel Metinleri*. Bursa: Dora Basım Yayın.

Rencher, A.C. (2002). *Methods of Multivariate Analysis, Second Edition*, USA: A John Wiley & Sons, Inc. Publication. 451-481s.

Shirkey, E. C. (1974). *When Is A Correlation Matrix Appropriate For Factor Analysis Some Decision Rules*. Psychological bulletin, 81(6).

Stevens, J. (2002). *Chapter 13: Repeated Measures Analysis*, Stevens J. *Applied Multivariate Statistics For The Social Sciences*. Fourth edition. New Jersey, 492-552.

Stevens, J. P. (2009). *Applied Multivariate Statistics For The Social Sciences*.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam Ediyor)

- Şahin, D. (2017). *Sağlık Göstergeleri Bakımından Türkiye'nin Avrupa Birliği Ülkeleri Arasındaki Yeri: İstatistiksel Bir Analiz*. Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(2), 55-77. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jiss/issue/41447/506045>
- Şeker, S.E. (2008). *Tekil Değer Ayrışımı (Singular Value Decomposition)*. <http://bilgisayarkavramlari.com/2008/12/29/tekil-deger-ayrisimi-singular-value-decomposition/>
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Geçerlilik ve Güvenirlik*. Ankara: Seçkin Matbaası.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2014). *Using Multivariate Statistics, Vol. 6*.
- Tatlıdil, H. (1996). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*. Ankara: Engin Yayınları.
- Tatlıdil, H. (2002). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*. Ankara: Ziraat Matbaacılık.
- Tezbaşaran, E. (2016). *Ölçeklerin Yapı Geçerliliğini Belirlemede Bir Yöntem Olarak Yapay Sinir Ağı Modelinin İncelenmesi: Kendini Düzenleyen Haritalama*. Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi, 7(1), 145-155. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/epod/issue/27272/287106>
- Thompson, B. (2004). *Açımlayıcı Ve Doğrulayıcı Faktör Analizi*. Amerika Psikoloji Derneği.

## **KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam Ediyor)**

Thurstone, L.L. (1969). *Multiple Factor Analysis A Development And Expansion Of The Vectors Of Mind*. Chicago and London, USA: The University Of Chicago Pres.

Timm, N. H. (2002). *Applied Multivariate Analysis*, ISBN 0-387-95347-7, 693p. New York: Springer-Verlag

Vatansever, M., & Büyüklü, A. H. (2009). *Using Visual Data Mining Techniques in Clustering Analysis and An Application*. *Sigma*, 27, 83-104.

Yılmaz, Ş. K., & Patır, S. (2011). *Kümeleme Analizi Ve Pazarlamada Kullanımı. Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 2(1), 91-113.  
<https://dergipark.org.tr/en/pub/ayd/issue/3325/46150>