



**ÇEVİRİMİÇİ YEMEK SİPARİŞİNDE VERİ
MADENCİLİĞİ VE İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLER
İLE TÜKETİCİ ALGI VE BEKLENTİLERİNİ
ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI**

**2024
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ**

Mohammed Dahan Ahmed Abdulrab AL-WAJIH

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Selçuk ÖZCAN**

**ÇEVİRİMİÇİ YEMEK SİPARİŞİNDE VERİ MADENCİLİĞİ VE
İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLER İLE TÜKETİCİ ALGI VE
BEKLENTİLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI**

Mohammed Dahan Ahmed Abdulrab AL-WAJIH

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Selçuk ÖZCAN**

**T.C.
Karabük Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında
Yüksek Lisans Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

**KARABÜK
Ocak 2024**

Mohammed Dahan Ahmed Abdulrab AL-WAJIH tarafından hazırlanan “ÇEVİRİMİÇİ YEMEK SİPARİŞİNDE VERİ MADENCİLİĞİ VE İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLER İLE TÜKETİCİ ALGI VE BEKLENTİLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Selçuk ÖZCAN

.....

Tez Danışmanı, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 24/01/2024

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Tuğba TUNACAN (BAİBÜ)

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Muharrem ÜNVER (KBÜ)

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Selçuk ÖZCAN (KBÜ)

.....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Zeynep ÖZCAN

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Mohammed Dahan Ahmed Abdulrab AL-WAJIH

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÇEVİRİMİÇİ YEMEK SİPARİŞİNDE VERİ MADENCİLİĞİ VE İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLER İLE TÜKETİCİ ALGI VE BEKLENTİLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI

Mohammed Dahan Ahmed Abdulrab AL-WAJIH

Karabük Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı:

Dr. Öğr. Üyesi Selçuk ÖZCAN

Ocak 2024, 109 sayfa

Bu çalışmada, özellikle pandemi döneminde yaygınlaşan ve önemi artan Çevrimiçi Yemek Siparişi (ÇYS) süreci ele alınmıştır. Bu sürece sipariş aşamasının kolaylığı, müşteri bilgilerinin gizliliği, hızlı teslimat vb. kişiden kişiye önem derecesi değişen birçok faktör etki etmektedir. Veri madenciliği ve istatistiksel yöntemler kullanılarak, bu çalışma alanı içerisindeki değerli ve gizli bilgilerin keşfedilmesi sağlanmıştır. Bu bağlamda 911 katılımcıya anket uygulanmıştır. Anket, demografik özellikler ve Likert tipi sorular olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda veri madenciliği ile katılımcıların demografik özellikleri analiz edilmiştir. İkinci kısımda istatistiksel yöntemler kullanılarak betimsel istatistik ve faktör sayısı belirlenmiştir.

Bu çalışmanın birinci bölümünde, veri madenciliğinin sınıflandırıcı modellerinden birisi olan Karar Ağaçları (CHAID & CART) ile müşterilerin ÇYS verme kararını en çok etkileyen faktör analiz edilmiştir. İkinci bölümünde, betimsel istatistikler, geçerlilik, güvenilirlik ve Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) gibi istatistiksel yöntemler

kullanılarak müşterilerin Likert tipi ölçek soruları üzerinde gereken analizler yapılmış ve kaç tane faktör oluştuğu belirlenmiştir.

CHAID ve CART analizlerine göre, katılımcıların ÇYS verme kararını en iyi açıklayan değişkenin “Günlük İnternet Kullanma Ortalama Süresi (GİKOS)” olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda, katılımcıların GİKOS değeri arttıkça ÇYS verme olasılıklarının anlamlı bir şekilde arttığı görülmüştür. AFA analizi sonuçlarına göre üç faktörün belirlendiği ortaya konulmuştur. Bu üç faktör; “Kullanım Kolaylığı ve Görsel Çekicilik”, “Güvenlik ve İletişim” ve “Ürün ve Hizmet Kalitesi” olarak adlandırılmıştır. “Kullanım Kolaylığı ve Görsel Çekicilik” faktörü diğer faktörler arasında en anlamlı değişken olarak kabul edilmiştir. Bu faktörler, ÇYS deneyiminin farklı yönlerini temsil etmektedir ve işletmelerin bu faktörleri geliştirmeye odaklanarak, kullanıcı memnuniyetini artırma potansiyeline sahip olduklarını göstermektedir. Bu sonuçlar, ÇYS siteleri/uygulamaları ve işletmeler için, stratejik geliştirmeler yaparken rehberlik sağlayacaktır.

Anahtar Sözcükler: Veri madenciliği, Çok değişkenli teknikler, Çevrimiçi yemek siparişleri.

Bilim Kodu : 20514

ABSTRACT

Master/Thesis

INVESTIGATION OF FACTORS INFLUENCING CONSUMER PERCEPTIONS AND EXPECTATIONS IN ONLINE FOOD ORDERING THROUGH DATA MINING AND STATISTICAL METHODS

Mohammed Dahan Ahmed Abdulrab AL-WAJIH

Karabük University

Institute of Graduate Programs

Department of Industrial Engineering

Thesis Advisor:

Assist. Prof. Dr. Selçuk ÖZCAN

January 2024, 109 pages

In this study, the Online Food Ordering (OFO) process, which has become widespread and gained significance especially during the pandemic period, is addressed. Factors such as the ease of the ordering process, customer information privacy, and fast delivery, which vary in importance from person to person, play a crucial role in this process. Using data mining and statistical methods, the exploration of valuable and confidential information within this research area has been facilitated. In this context, a survey was conducted with 911 participants. The survey consists of two parts: the first part analyzes the demographic characteristics of the participants using Data Mining. In the second part, descriptive statistics and the determination of the factor number are carried out using statistical methods.

In the first part of this study, Decision Trees (CHAID & CART), one of the classification models in data mining, were employed to analyze the factors that most influence customers' decisions to place Online Food Ordering (OFO). In the second part, necessary analyses were conducted on customers' Likert-type scale questions using statistical methods such as descriptive statistics, validity, reliability, and Exploratory Factor Analysis (EFA), determining the number of factors involved.

According to the CHAID and CART analyses, it has been determined that the variable “Average Daily Internet Usage Time (ADIUT)” best explains participants' decision to place Online Food Ordering (OFO). In this case, it has been observed that as the ADIUT value of participants increases, the probability of placing OFO significantly increases. According to the results of Exploratory Factor Analysis (EFA), three factors have been identified: “Ease of Use and Visual Appeal”, “Security and Communication” and “Product and Service Quality”. “Ease of Use and Visual Appeal” factor was accepted as the most significant variable among the other factors. These factors represent different aspects of the OFO experience, indicating that businesses have the potential to increase user satisfaction by focusing on improving these factors. These results will provide guidance for strategic improvements for OFO websites/applications and businesses.

Key Word : Data mining, Multivariate techniques, Online food orders.
Science Code : 20514

TEŐEKKÖR

Bu alıőmanın gerçekleőmesinde değerli bilgilerini benimle paylaőan, kıymetli zamanını bana ayıran akademik hocalarıma ve özellikle kıymetli danıőmanım Dr. Öğr. Üyesi Selçuk ÖZCAN'a içten teőekkürlerimi sunmak isterim. Sizlerin rehberliğinde bu çalıőmayı tamamlamak benim için büyük bir onurdur.

Ayrıca hayatım boyunca emeklerini, desteğini ve sevgisini hep hissettiğim aileme, bu zorlu süreçte bana verdikleri destek için derin bir minnettarlık duyuyorum.

Bu süreçte her zaman yanımda olan sevgili eőim Loubna Al-kubatı'ya da teőekkürlerimi sunmak isterim. Sizinki gibi bir güçlü desteği yanımda hissetmek, beni her zor anımda motive etmiştir.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xv
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2	4
VERİ MADENCİLİĞİ.....	4
2.1. VERİ MADENCİLİĞİ TARİHÇESİ	4
2.1.1. Veri Madenciliğinin Tarihsel Gelişimi.....	5
2.2. VERİ MADENCİLİĞİ TANIMI.....	6
2.3. VERİ MADENCİLİĞİ İLE İLİŞKİLİ BAZI DİSİPLİNLER	7
2.4. VERİ MADENCİLİĞİNİN FAYDALARI.....	7
2.5. VERİ MADENCİLİĞİNİN SÜRECİ.....	8
2.5.1. Problemin Tanımlanması.....	10
2.5.2. Verilerin Hazırlanması.....	11
2.5.2.1. Veri Setini Tanımlama	11
2.5.2.2. Veriyi Seçme.....	11
2.5.2.3. Veri Temizleme	12
2.5.2.4. Veri Bütünleştirme.....	12
2.5.2.5. Veri İndirgeme	12
2.5.2.6. Veri Dönüştürme.....	13

	<u>Sayfa</u>
2.5.3. Modelin Kurulması ve Değerlendirilmesi	13
2.5.4. Modelin Kullanılması ve İzlenmesi.....	14
2.6. VERİ MADENCİLİĞİ MODELLERİ.....	14
2.6.1. Sınıflama ve Regresyon.....	15
2.6.2. Kümeleme.....	15
2.6.3. Birliktelik Kuralları	17
2.7. SINIFLAMA VE REGRESYON KARAR AĞAÇLARI.....	17
2.7.1. C5.0 Algoritması	20
2.7.2. CHAID Algoritması	20
2.7.3. CART Algoritması	21
2.8. VERİ MADENCİLİĞİ ARAÇLARI.....	21
BÖLÜM 3	23
GEÇERLİLİK VE GÜVENİLİRLİK ANALİZİ	23
3.1. GEÇERLİLİK ANALİZİ	23
3.1.1. Yüzey Geçerliliği Yöntemi.....	24
3.1.2. Kapsam (İçerik) Geçerliliği Yöntemi	24
3.1.3. Kriter Geçerliliği Yöntemi.....	24
3.1.4. Yapı Geçerliliği Yöntemi	25
3.2. GÜVENİLİRLİK ANALİZİ	25
3.2.1. Güvenilirlik Analizi Yöntemleri.....	26
3.2.1.1. Test-Yeniden Test.....	26
3.2.1.2. Paralel (Alternatif) Formlar Yöntemi	27
3.2.1.3. Gözlemciler Arası Güvenilirlik.....	27
3.2.1.4. İç Tutarlılık	27
3.2.3. Cronbach Alfa Katsayısı.....	28
BÖLÜM 4	30
FAKTÖR ANALİZİ	30
4.1. AÇIMLAYICI FAKTÖR ANALİZİ.....	34
4.1.1. Açımlayıcı Faktör Analizi Hesaplama Adımları	35

	<u>Sayfa</u>
4.1.1.1. Faktör Analizi Hesaplamak İçin Verinin Uygunluğu	35
4.1.1.2. Örneklem Büyüklüğü.....	35
4.1.1.3. Korelasyon Matrisinin Faktör Çıkarmaya Uygunluğu	36
4.1.1.4. Çoklu Bağlantı Problemi ve Tekillik	37
4.1.1.5. Doğrusallık, Normallik ve Uç Değerler.....	38
4.1.1.6. Faktör Çıkarma ve Faktör Sayısını Belirleme	39
4.1.1.7. Faktör Döndürme- Açıklanan Varyans.....	40
4.1.1.8 Faktör Yüklerini Yorumlama ve Faktör Adlandırma	40
4.2. DOĞRULAYICI FAKTÖR ANALİZİ	41
4.2.1. Doğrulayıcı Faktör Analizinin Amacı	42
4.2.2. Doğrulayıcı Faktör Analizinin Varsayımları	43
4.2.2.1. Kayıp Veri.....	43
4.2.2.2. Çok Değişkenli Normal Dağılım	43
4.2.2.3. Aykırı Değerler	43
4.2.2.4. Normal Olmayan Veri İçin Tahmin Metodu	43
4.2.2.5. Ölçüm Düzeyleri.....	44
4.2.2.6. Örneklem Hacmi	44
BÖLÜM 5	45
LİTERATÜR TARAMASI.....	45
BÖLÜM 6	52
UYGULAMA	52
6.1. ÇEVİRİMİÇİ YEMEK SİPARİŞİ.....	52
6.1.1. Çevrimiçi Yemek.....	52
6.1.2. Çevrimiçi Yemek Siparişi Verme Niyeti.....	53
6.2. VERİ MADENCİLİĞİNİN SÜRECİ.....	55
6.2.1. Problem Tanımı	55
6.2.2. Verinin Hazırlanması.....	56
6.2.2.1. Verinin Toplanması.....	56
6.2.2.2. Verinin Birleştirilmesi ve Temizlenmesi	57
6.2.2.3. Dönüştürme.....	58

	<u>Sayfa</u>
6.2.3. Modelin Kurulması	60
6.2.3.1. CHAID Algoritması.....	61
6.2.3.2. CART Algoritması.....	66
6.3. İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLER.....	70
6.3.1. Betimsel İstatistikler	72
6.3.2. Güvenilirlik Analizi	78
6.3.3. Açımlayıcı Faktör Analizi	81
6.3.3.1. Bazı Maddelerin Analizden Çıkarılmadan AFA Sonuçları	83
6.3.3.2. Bazı Maddelerin Analizden Çıkarıldıktan Sonra AFA Sonuçları...	86
BÖLÜM 7	98
SONUÇLAR ve TARTIŞMA	98
KAYNAKLAR	100
ÖZGEÇMİŞ	109

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Veri madenciliği ile ilişkili bazı disiplinler.	7
Şekil 2.2. Veri madenciliği (Bilgi Keşfi) süreçleri.	9
Şekil 2.3 Veri madenciliği sürecinde yer alan adımları.	10
Şekil 2.4. Koordinat düzleminde kümeleme örneği.	16
Şekil 4.1. Faktör analizi aşamaları.	32
Şekil 4.2. Faktör analizinde çıkan faktör sayısı örneği.	33
Şekil 4.3. Faktör analizinde basit modeli örneği.	33
Şekil 4.4. Faktör analizinde kompleks modeli örneği.	34
Şekil 6.1. İnternette yemek siparişi iş modeli	53
Şekil 6.2. Toplanan verinin düzenlenmemiş hali.	57
Şekil 6.3. Toplanan verinin düzenlenmiş hali.	57
Şekil 6.4. SPSS’te değişkenlerin ayarlanması ve ölçümlerin kodlanması.	59
Şekil 6.5. SPSS’te toplanmış, birleştirilmiş ve temizlenmiş veriler.	60
Şekil 6.6 SPSS’te toplanmış, birleştirilmiş, temizlenmiş ve dönüştürülmüş veriler..	60
Şekil 6.7. SPSS’te CHAID algoritması aşamaları.	61
Şekil 6.8. SPSS’te bağımlı ve bağımsız değişkenlerin yerleştirilmesi.	62
Şekil 6.9. SPSS’te algoritma seçimi.	62
Şekil 6.10. CHAID ağaç sonuç yapısı.	63
Şekil 6.11. CART ağaç sonuç yapısı.	67
Şekil 6.12. Bağımsız değişkenlerin normalize edilmiş önem düzeyleri.	69
Şekil 6.13. Birinci soru için katılımcıların demografik özelliklerinin frekansları ve yüzdeleri.	72
Şekil 6.14. İkinci soru için katılımcıların demografik özelliklerinin frekansları ve yüzdeleri.	73
Şekil 6.15. Üçüncü soru için katılımcıların demografik özelliklerinin frekansları ve yüzdeleri.	73
Şekil 6.16. Dördüncü soru için katılımcıların demografik özelliklerinin frekansları ve yüzdeleri.	74
Şekil 6.17. Beşinci soru için katılımcıların demografik özelliklerinin frekansları ve yüzdeleri.	75

Sayfa

Şekil 6.18. Altıncı soru için katılımcıların demografik özelliklerinin frekansları ve yüzdeleri.	75
Şekil 6.19. Yedinci soru için katılımcıların demografik özelliklerinin frekansları ve yüzdeleri.	76
Şekil 6.20. SPSS’te güvenilirlik analizi için birinci adım.....	79
Şekil 6.21. SPSS’te güvenilirlik analizi için ikinci adım.	79
Şekil 6.22. SPSS’te güvenilirlik analizi için üçüncü adım.	79
Şekil 6.23. AFA için SPSS’te birinci adım.	81
Şekil 6.24. AFA için SPSS’te diğer adımları.	82
Şekil 6.25 AFA sonucu için Yamaç grafiği.	93

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1. Veri madenciliğinin tarihsel gelişim süreci.	6
Çizelge 3.1. Güvenilirlik katsayısı kabul edilen sınıflama.	28
Çizelge 3.2. Güvenilirlik katsayısı kabul edilen diğer sınıflama.	29
Çizelge 5.1 Literatür taraması özet tablosu.	50
Çizelge 6.1. Katılımcıların DÖ ve ÇYS anketteki yer alan yedi soru.	56
Çizelge 6.2. Düzenlenmiş veri örneği.	58
Çizelge 6.3. Yedi soru ve cevapları kodlanması.	59
Çizelge 6.4. Demografik sorular.	70
Çizelge 6.5. Likert tipi sorular.	70
Çizelge 6.6. Beş seçenekli tipi ölçek ve SPSS için kodlanması.	71
Çizelge 6.7 Sekizinci sorudan yirmi yedinci soruya kadar cevapların frekansları ve yüzdeleri.	77
Çizelge 6.8. Güvenilirlik analizi için işlem özeti.	80
Çizelge 6.9. Güvenilirlik istatistikleri.	80
Çizelge 6.10. Öge-toplam istatistikleri.	80
Çizelge 6.11. AFA'da tanımlayıcı istatistikler.	83
Çizelge 6.12. Yirmi madde için KMO ve Bartlett testi.	84
Çizelge 6.13. Bazı maddelerin analizden çıkartmadan AFA sonuçları.	85
Çizelge 6.14. On yedi madde için KMO ve Bartlett testi.	86
Çizelge 6.15. Döndürme yapmadan önce faktör matrisi.	87
Çizelge 6.16. On yedi madde AFA için desen matrisi.	87
Çizelge 6.17. Faktörlerin on yedi madde için elde edilen sonuçları.	88
Çizelge 6.18. Faktör bire ait yedi madde.	89
Çizelge 6.19. Faktör ikiye ait beş madde.	90
Çizelge 6.20. Faktör üçe ait beş madde.	90
Çizelge 6.21 S12, S14 ve S17 çıkarttıktan sonra AFA için açıklanan toplam varyans tablosu.	92

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

α : cronbach alpha

KISALTMALAR

CHAID : Chi-Squared Automatic Interaction Detection. (Ki-Kare Otomatik Etkileşim Tespiti)

CART : Classification and Regression Trees (Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçları)

AFA : Açımlayıcı Faktör Analizi

DFA : Doğrulayıcı Faktör Analizi

KMO : Kaiser-Meyer-Olkin

OLS : Ordinary Least Squares (Sıradan En Küçük Kareler)

TBA : Temel Bileşen Analizi

YEM : Yapısal Eşitlik Modellemesi

DÖ : Demografik Özellikleri

ÇYS : Çevrimiçi Yemek Siparişi

M : Madde (Soru)

GİKOS: Günlük İnternet Kullanma Ortalama Süresi

KYÇT : Karesel Yüklemelerin Çıkarma Toplamları

KYDT : Karesel Yüklemelerin Dönme Toplamları

BÖLÜM 1

GİRİŞ

ÇYS'nin kişiden kişiye değişen tercihleri bulunmaktadır. Bir uygulama veya internet sayfası kullanılarak sipariş verildiğinde, sipariş verenin dikkate aldığı birçok etken mevcuttur. Bu etkenler arasında, siparişin yapıldığı sitenin ve özelliklerinin yanı sıra diğer unsurlar da yer almaktadır. Bu unsurlar, kullanıcı dostu bir arayüze sahip olma, müşteri gizliliğine verilen önem gibi özellikleri içermektedir. Ayrıca, hizmetle ilgili faktörler de bulunmaktadır ve bu faktörler özellikle sipariş verilen restoranla ilişkilidir. Hizmet kalitesi, teslimat hızı ve taze yiyeceklerin sağlanması gibi unsurlar da bu faktörler arasında yer almaktadır.

Satış, çağdaş pazarlama anlayışında ve yoğun rekabet ortamında işletmelerin en kritik faaliyetlerinden biri haline gelmiştir. Rekabet gücünü artırmak isteyen firmalar, etkili ve yeni satış teknikleri ile stratejiler geliştirmektedir. Bu teknikler arasında çevrimiçi satış uygulamaları son yıllarda sıklıkla kullanılan yöntemlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Hedef pazarlara kolay erişim, düşük maliyet, zamandan ve mekândan bağımsızlık, ürün çeşitliliği, fiyat esnekliği ve promosyon seçenekleri gibi avantajlar sunması nedeniyle birçok sektörde çevrimiçi satış teknikleri tercih edilmektedir. Yiyecek ve içecek sektörü de gün geçtikçe büyüyen ve rekabetin hızla arttığı sektörlerden biridir ve çevrimiçi satış teknikleri bu alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Diğer sektörlerde olduğu gibi bu sektörde de çevrimiçi satış tekniklerinin geliştirilmesi ve başarılı, yenilikçi uygulamalardan faydalanılması için bu konunun incelenmesi önemlidir [1].

Çevrimiçi yiyecek siparişi hizmetiyle ilgili olarak, kullanıcıların çevrimiçi özelliklerini ve davranışlarını değerlendirmek amacıyla; (k-NN), Saf Bayes, Karar Ağaçları, Rastgele Ormanlar, Gradyan Artırma Ağaçları ve Kural Çıkarım gibi veri madenciliği teknikleri kullanılmaktadır [2]. Her geçen gün depolanan veri miktarı

belirli bir oranda artış göstermektedir. E-ticaret hizmetleri, sürekli olarak yeni bilgilerin toplandığı önemli bir sektördür. Bu nedenle, bu alanda veri madenciliği tekniklerinin kullanılması kaçınılmaz hale gelmektedir. Veri madenciliği, bilgisayar bilimi programında büyük bir ilgi uyandırmaktadır. Yöneticilere karar verme süreçlerinde ek bir bilgi kaynağı sağlayan gizli desenleri keşfetmek için çeşitli araçlar ve teknikler sunmaktadır. Bu süreç, geçerli, yenilikçi, potansiyel olarak faydalı ve anlaşılabilir veri desenlerini tespit etme amacıyla karmaşık bir şekilde tanımlanmıştır. Bu, müşterilerin düşünce tarzlarını tahmin etme yeteneği oluşturabilir ve farklı hizmet sağlayıcılarının yeni uygulamalara geçiş yapmalarına imkan sağlayabilir. Bu nedenle, veri madenciliği, hızla gelişen bilgi çağında işletmelerin başarıya ulaşmasında önemli bir rol oynamaktadır [3].

ÇYS uygulamaları, kullanıcılar için birçok avantaj sunmaktadır. İnternet üzerinden bir restoran veya yerel bir yemek noktasından yemek siparişi vermek veya paket servisi istemek olarak tanımlanabilen ÇYS, internet siteleri veya mobil uygulamalar aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Müşteriler, tercih ettikleri restoranlardan çeşitli yemek seçeneklerini gözden geçirebilir ve istedikleri yemeği sipariş verebilmektedirler. Siparişlerini teslim almak veya restorandan almak gibi seçeneklere sahiptirler. Ödeme yöntemleri de çeşitlilik göstermektedir, örneğin kapıda nakit ödeme, kredi kartı veya diğer elektronik ödeme cüzdanları kullanılabilir. Müşteri davranışlarını etkileyen çeşitli faktörler, faktör analizi gibi yöntemlerle incelendiğinde, ÇYS uygulamalarını kullanma nedenleri ortaya çıkarabilmektedir. Bu şekilde, kullanıcı deneyimini geliştirmek ve hizmetleri iyileştirmek için gerekli ayarlamalar yapılabilmektedir [4].

Bu çalışmada, ÇYS'de veri madenciliği ve istatistiksel yöntemler kullanılarak 911 katılımcının ÇYS verme kararını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda CHAID ve CART teknikleri kullanılmıştır. Ayrıca, 205 katılımcının verdiği yanıtlar üzerinde geçerlilik, güvenilirlik ve Açıklayıcı Faktör Analizi gerçekleştirilmiştir. Faktör analizi sonucunda, 20 maddeden oluşan faktörlerin sayısı belirlenmiştir.

Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde farklı konular ele alınmıştır. İkinci bölümde, veri madenciliği detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Üçüncü bölümde ise güvenilirlik ve

geçerlilik analizleri kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Dördüncü bölümde faktör analizi ile ilgili bilgiler sunulmuş ve AFA ve DFA faktörleri detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Beşinci bölümde, literatür araştırması sunulmuş ve bu çalışma ile geçmiş araştırmalar arasındaki farklar belirtilmiştir. Uygulama çalışmasının yer aldığı altıncı bölümde, uygulama anlatılmadan önce ÇYS konusuyla ilgili bilgiler verilmiştir. Problemin tanımlanmasından sonra uygulama iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada veri madenciliği tekniklerinden CHAID ve CART uygulanmış ve katılımcıların son altı ay içinde sipariş verme kararını etkileyen faktörler belirlenmiştir. İkinci aşamada istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Bu istatistiksel yöntemler arasında betimsel istatistikler, güvenilirlik, geçerlilik ve faktör analizleri bulunmaktadır. İkinci aşamanın sonuçları, 205 katılımcının verdiği yanıtlar üzerinde iç tutarlılığı araştırma, yapı geçerliliği ve Açıklayıcı Faktör Analizi yapma konularını içermektedir. Açıklayıcı faktör analizi sonucunda, ilgili maddelerden kaç faktör oluştuğu belirlenmiştir.

BÖLÜM 2

VERİ MADENCİLİĞİ

Bilişim Teknolojisinin ilerlemesi, çeşitli alanlarda büyük hacimli veritabanları ve geniş çaplı veri oluşumuna yol açmıştır. Veri tabanları ve bilgi teknolojisi üzerinde yapılan araştırmalar, bu kıymetli verileri daha kapsamlı kararlar almak amacıyla depolama ve işleme yöntemlerine yönlendirmiştir. Veri keşfi, büyük verilerden yararlı bilgilerin ve örüntülerin çıkarılma sürecidir. Aynı zamanda veriden bilgi elde etme, bilgi kazanımı veya veri/şablon analizi olarak da adlandırılır. Veri madenciliği, yararlı desenleri ortaya çıkarmak için büyük veri miktarlarının incelendiği bir süreçtir. Veri madenciliğinin amacı, büyük veritabanlarından bilgi çıkarmaktır ve bu bilgi, işletmelerde önemli kararlar almak için kullanılabilir hale gelmektedir [5].

2.1. VERİ MADENCİLİĞİ TARİHÇESİ

Bilginin önemi arttıkça, bilgiye erişimin kolaylaştırılması ve elde edilen verilerin analiz edilebilir hale getirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Geçmişte, bilgiye ulaşmak, bilgiyi kaydetmek zor ve zaman alıcı olurken, yetersiz karar mekanizmaları kullanıldığı için bilgiden en yüksek verim alınamamaktaydı. Günümüzde, bilgiye erişim hızlandı ve verilerin analiz edilmesi için sayısız yöntem ve karar mekanizması geliştirilmiştir. Bu nedenle, verim elde etmek için çıktı alma aşaması daha karmaşık hale getirilerek zamanın çoğu veriden en yüksek fayda sağlamak için harcanmaktadır. Veriden en yüksek fayda sağlamak için uygulanan yöntemlerin karmaşıklığı ve zorluğu bilgisayarların kullanımına sebep olmuş ve çeşitli matematiksel ve istatistiksel hesaplama algoritmaları geliştirilerek "Veri madenciliği" kavramı doğmuştur [6].

2.1.1. Veri Madenciliğinin Tarihsel Gelişimi

1950’lerde geliştirilen teknikler sayesinde veri madenciliği sürekli olarak gelişmiştir. Günümüzde, daha fazla bilgiye çok daha kısa sürede erişim sağlayarak hayatımızı kolaylaştırmış ve birçok meslek grubunun yükünü hafifletmiştir. 1950’lerde, yapay zeka ve makine öğrenme konularında önemli gelişmeler kaydedilerek, veri madenciliği teknikleri üzerinde çalışmalar başlatılmıştır. Bu çalışmalar, mantık ve bilgisayar bilimleri konularında yapılmış ve bilgisayarların matematiksel hesaplama için kullanılmaya başlanması, veri madenciliğinin ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır [7].

1970’lerden 1990’lara kadar geçen süre zarfında, bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler yeni programlama dilleri ve algoritmaların ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır. Bu dönemde, veri madenciliği alanında genetik algoritmalar, kümeleme yöntemleri ve karar ağaçları gibi yeni teknikler geliştirilmiştir [8]. 1989’da KDD (IJCAI)-89 Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi Çalışma Grubu toplantısı ve 1991’de KDD (IJCAI)-89’un sonuç bildirgesi sayılabilecek “Knowledge Discovery in Real Databases: A Report on the IJCAI-89 Workshop” makalesinin KDD (Knowledge Discovery and Data Mining) ile ilgili temel tanım ve kavramları ortaya koyması ile süreç daha da hızlanmış ve nihayet 1992 yılında veri madenciliği için ilk yazılım gerçekleştirilmiştir. 2000’li yıllarda veri madenciliği sürekli gelişmiş ve hemen hemen tüm alanlara uygulanmaya başlanmıştır. Alınan sonuçların faydaları görüldükçe, bu alana ilgi artmıştır [7].

1990 yılında, veri tabanındaki bilgilerin keşfinin ilk adımları atılmış ve veri ambarı geliştirilmiştir. Aynı dönemde, yeni teknolojilerle birlikte veri madenciliği standart bir iş parçası haline getirilmiş ve yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. 1990’lı yıllardan itibaren, verilerin yoğun olduğu araştırma alanlarında, veri madenciliği, bilgi keşfi ismiyle kullanılmaya başlanmıştır. İlk yıllarda, çoğunlukla, veri tabanlarındaki veriler üzerinde yürütülen çalışmalar zamanla, veri tabanında tutulmayan verileri de kapsayacak şekilde genişlemiştir. Geçmişte yapılan tüm bu çalışmalar, veri madenciliğinin geleceği hakkında fikir vermesi açısından önem taşımaktadır [8]. Veri madenciliğinin tarihsel gelişim süreci Çizelge 2. 1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Veri madenciliğinin tarihsel gelişim süreci.

Dönemler	Gelişim Süreci
1950'ler	<ul style="list-style-type: none">• İlk bilgisayarlar (Sayım için).
1960'lar	<ul style="list-style-type: none">• Veritabanı ve verilerin depolanması.• Perseptronlar (Algılayıcı, Fark edici)
1970'ler	<ul style="list-style-type: none">• İlişkisel Veritabanı Yönetim Sistemleri.• Basit kurallara dayanan uzman sistemler ve Makine öğrenimi.
1980'ler	<ul style="list-style-type: none">• Büyük miktarda veri içeren veritabanları.• SQL sorgu dili.
1990'lar	<ul style="list-style-type: none">• Veritabanlarında Bilgi Keşfi Çalışma Grubu ve Sonuç bildirgesi.• Verimadenciliği için ilk yazılım.
2000'ler	<ul style="list-style-type: none">• Tüm alanlar için verimadenciliği uygulamaları.

2.2. VERİ MADENCİLİĞİ TANIMI

Bilgisayar bilimi alanında yer alan veri madenciliği, veri kümeleri içindeki ilişkileri keşfetmek ve gelecekteki tahminler için çözümler bulmak amacıyla kullanılan bir tekniktir. Veri madenciliği, özel yöntemler ve teknikler kullanarak bu veri ilişkilerini tespit eder ve veriyi anlamlı bir bilgiye dönüştürür [9]. Başka bir deyişle veri madenciliği, büyük veri setlerindeki yapıları, desenleri, ilişkileri ve bilgileri keşfetmek amacıyla kullanılan bir analiz yöntemidir. Veri madenciliği, veri tabanı yönetimi, yapay zeka, istatistik, makine öğrenimi gibi alanlardan gelen teknikleri birleştirerek bilgi keşfi yapmayı mümkün kılar.

Veri keşfinde esas adımlar da bulunmaktadır. Bu temel adımların bazıları; büyük ve karmaşık veri setleriyle çalışma, veri kümelerinden faydalı ve anlamlı bilgiler çıkarma, problemlere özgü çözüm yolları arama, araçlar kullanarak veri ilişkilerini analiz etme, sorunları çözmek için henüz keşfedilmemiş veri ilişkilerini araştırma, farklı endüstriler ve işletmeler için kullanılabilirlik olarak karşımıza çıkmaktadır [9].

2.3. VERİ MADENCİLİĞİ İLE İLİŞKİLİ BAZI DİSİPLİNLER

Veri madenciliği teknikleri, bu alanda etkisi olan bir dizi disiplinden etkilenecek şekilde gelişmektedir. Bu teknikler, birçok farklı uygulama alanına sahiptir. Şekil 2.1’de görüldüğü gibi veritabanları, istatistik uygulamaları, bilişim ve makine öğrenmesi algoritmaları gibi birçok disiplini kapsamaktadır [10].



Şekil 2.1. Veri madenciliği ile ilişkili bazı disiplinler.

2.4. VERİ MADENCİLİĞİNİN FAYDALARI

Veri madenciliği, bilgi keşfi için temel araç olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır [11]. Veri madenciliği teknolojisi uygulanarak elde edilebilecek birçok avantaj mevcuttur. Veri madenciliğinin sağladığı avantajlardan bir kısmı aşağıdaki gibidir [12]:

- Veri tabanında bulunmayan müşteriler hakkında satın alma davranışı dahil olmak üzere yeni gerçekleri keşfetmeyi sağlar.
- Otomasyon faydaları, mevcut donanım ve yazılımlara uygulanabilir.

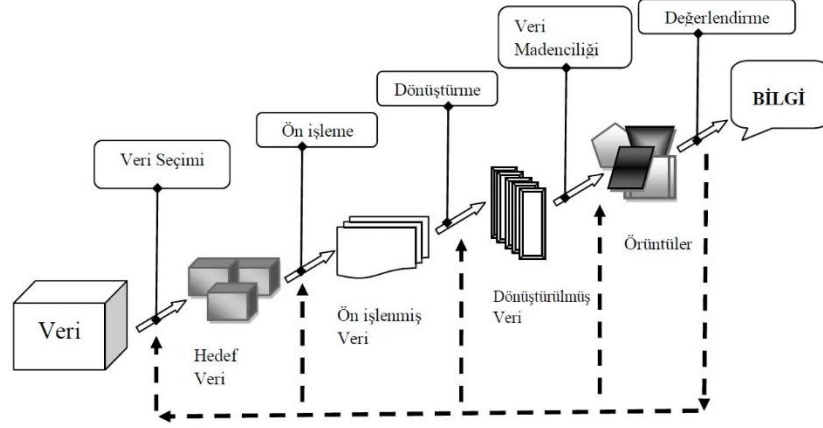
- Finansal kurumlar için kredi bilgileri ve raporlama gibi alanlarda destek sunarak kredilendirme ve bankacılık işlemlerinde fayda sağlar.
- Araştırma çalışmalarında, veri analiz işlemini hızlandırarak zaman tasarrufu sağlar.
- Emniyet birimleri için; farklı suç tiplerine ilişkin verileri analizi eder, suçlu profilini oluşturarak emniyet birimlerinin zanlılarını tespit etme ve cezalandırma süreçlerinde etkin rol oynar.
- Pazarlama faaliyetlerinde, müşterilerin gelecekte hangi ürünleri satın alabileceğini tahmin edebilmek için yardımcı olur.
- Ulaşım sektöründe, yükleme modellerinin değerlendirilmesine yardımcı olmak için kullanılabilir.
- Tıp biliminde, farklı hastalıkların tedavisi için etkili tıbbi çözümler geliştirmeye yardımcı olur.
- Sigorta sektöründe, dolandırıcılık faaliyetlerini tespit etmek için kullanılır.
- Kullanıldığı alanda verimliliği yükseltir ve maliyetleri düşürür.

2.5. VERİ MADENCİLİĞİNİN SÜRECİ

Veri madenciliği tekniklerinin etkili sonuçlar üretebilmesi için belli bir süreç akışının takip edilmesi gerekmektedir. Ancak sürecin başarısı üzerinde en önemli etken, incelenen konu ve verilerin özelliklerinin iyi anlaşılmasıdır. Bu nedenle, her aşamadan önce hedefe ve verilere özgü özelliklerin iyi bir şekilde anlaşılması çok önemlidir [9].

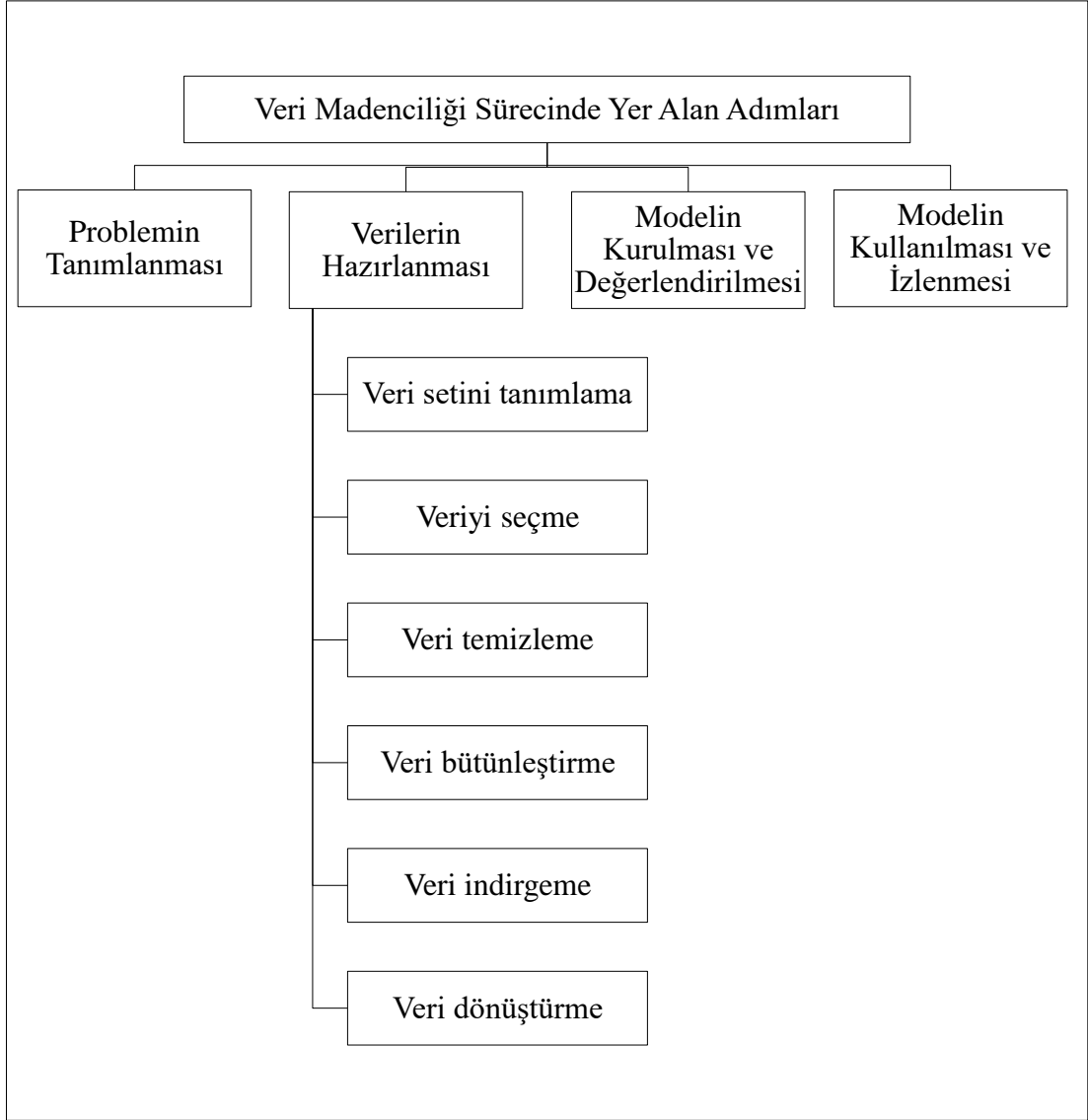
Veri madenciliği, büyük veri setlerini farklı açılardan inceleyerek değerli bilgilere özetleme sürecidir. Bu süreç, ham verilerden faydalı bilgiler çıkarılmasını, uygulama alanının anlaşılmasını geliştirmeyi ve hedef bir veri seti oluşturmayı içerir. Veri madenciliği, veri seçme, temizleme, azaltma, görev seçme, algoritma seçme, kalıpları yorumlama ve keşfedilen bilgileri birleştirme gibi adımları içerir. Veri madenciliğinin iki ana amacı tahmin ve açıklama yapmaktır. Göreve bağlı olarak farklı teknikler kullanılır; tahmin yapmak için sınıflandırma, regresyon ve anormallik tespiti gibi yöntemler kullanılırken, açıklama yapmak için birliktelik kuralları ve küme analizi gibi teknikler kullanılır. Hangi madencilik tekniğinin seçileceği, kullanıcının hedefine

bağlıdır [13]. Veri madenciliği bilgi keşfi sürecinde yer alan adımlar Şekil 2.2.'de gösterilmiştir [14].



Şekil 2.2. Veri madenciliği (Bilgi Keşfi) süreçleri.

Veri madenciliği, büyük veri kümeleri arasından faydalı bilgiye ulaşma amacıyla gerçekleştirilen bir süreçtir. Veri madenciliği, bilgisayar programları kullanılarak gelecekteki eğilimlerin tahmin edilmesine yardımcı olabilecek ilişkilerin bulunmasını içerir. Bu süreç, önceden bilinmeyen ancak potansiyel olarak yararlı olan bilgiyi çıkarmayı amaçlar. Veri madenciliği, kümeleme, veri özetleme, değişikliklerin analizi, sapmaların tespiti gibi farklı teknik yaklaşımları içerir. Yani veri madenciliği, verilerin içindeki desenlerin, ilişkilerin, değişimlerin, düzensizliklerin, kuralların ve önemli yapıların yarı otomatik olarak keşfedilmesidir. Veri madenciliği, bir yöntem değil bir süreçtir ve bu sürecin başarısı uygulamacı tarafından gerçekleştirilen adımlara bağlıdır. Bu adımlar doğru bir şekilde yerine getirilmediği takdirde, hedeflenen sonuca ulaşmak mümkün olmayabilir [15]. Veri madenciliği sürecinde yer alan adımlar Şekil 2.3 'te gösterilmektedir.



Şekil 2.3 Veri madenciliği sürecinde yer alan adımları.

2.5.1. Problemin Tanımlanması

Veri madenciliği çalışmalarının başarısı, uygulamanın amacının net bir şekilde belirlenmesiyle başlar. Amaç, soruna odaklı olmalı ve açık bir şekilde ifade edilmelidir. Elde edilen sonuçların başarı düzeyleri ölçülebilir olmalıdır. Sorunu tam olarak yansıtmayan bir veri madenciliği çalışması, sorunu çözemez ve yanlış kararlar verilmesine neden olabilir. Bu nedenle, bu aşamada zararların ve kazanımların öngörüsü de dikkate alınmalıdır [15].

2.5.2. Verilerin Hazırlanması

Veri madenciliği sürecinin bu aşamasında, çalışmada kullanılmak üzere başlangıç verilerini hazırlamak amaçlanmaktadır. Bu aşamada belirlenmiş bir sıra veya zaman yoktur. Süreç sırasında meydana gelen sorunlar nedeniyle bu aşamaya sıkça geri dönüp tekrarlamak gerekebilir. Veri hazırlanmasındaki aşamalar şunlardır [16]:

- Veri setini tanımlama.
- Veriyi seçme.
- Veri temizleme.
- Veri bütünleştirme.
- Veri indirgeme.
- Veri dönüştürme

2.5.2.1. Veri Setini Tanımlama

Belirlenen problemin çözümü için gereken verilerin ve bu verilerin hangi kaynaklardan toplanacağını belirlemek adımıdır. Verilerin edinileceği kaynaklar seçilirken, elde edilen verilerin yetersiz olması durumunda alternatif kaynaklara başvurulması gereken bir süreçtir.

2.5.2.2. Veriyi Seçme

Çalışmada kullanılacak verilerin seçimidir. Bu veriler, çalışmanın amaçlarına uygun olmalı ve aynı zamanda miktar olarak da yeterli olmalıdır. Miktar olarak yetersiz veri sonuçların da yanlış olmasına yol açabilirken, fazla veri de karmaşıklığa ve süreç uzunluğuna neden olabilir.

Ek olarak, verilerin nasıl, nerede ve hangi koşullar altında toplandığı da son derece önemlidir. Bu nedenle, iyi sonuçlar elde edebilmek için, veri madenciliği modellerinin yalnızca iyi veriler üzerine kurulabileceği unutulmamalıdır. Toplanan verilerin ne ölçüde tutarlı olduğu bu adımda dikkatle incelenmeli ve değerlendirilmelidir.

2.5.2.3. Veri Temizleme

Bu aşamada, veri tabanlarında bulunan ve kullanılma niyeti taşıyan verilerin, istenen kriterlere uymadığı, eksik veya tutarsız olduğu durumlar sıklıkla meydana gelir. Bu tür koşullarda, veri tabanları içinde yer alan eksik veya hatalı verilere "gürültü" adı verilir. Gürültülü verilerin bu tür problemleri çözmek amacıyla, veri tabanından çıkarılması, çıkarılan verilerin yerine sabit bir değer tahsis edilmesi, ortalama değerler alınarak gürültülü verilerin yerine bu değerlerin kullanılması gibi yöntemlerle temizlenmesi gerekir.

2.5.2.4. Veri Bütünleştirme

Kullanılması düşünülen veriler için farklı kaynaklardan toplanma gerekliliği ortaya çıkabilir. Bu bağlamda, bu verilerin tek bir kaynaktan birleştirilme evresinde farklı kaynaklar arasındaki uyumsuzluklar giderilmeye çalışılır. Bu aşamada son derece dikkatli olunmalıdır çünkü potansiyel hatalar, ilerleyen aşamalarda tüm işlemleri etkileyebilir.

2.5.2.5. Veri İndirgeme

Veri azaltma aşaması, sonuçları değiştirmeyecek veri öğelerinin çıkarılmasına veya korunmasına yönelik bir uygulamadır. Veri azaltma aşamasında şu yöntemler kullanılabilir:

- Birleştirme: Veriler, çok boyutlu veri küplerine dönüştürülür.
- Genelleme: Veriler, tek tek öğeler yerine genel kavramlarla ifade edilir.
- Örnekleme: Tüm veri kümeleri yerine bunları temsil eden küme grupları kullanılır.
- Boyut azaltma: Gereksiz veriler veri setinden çıkarılır.
- Veri sıkıştırma: Boyutu azaltarak verilerin daha az depolama alanı kaplaması sağlanır.

2.5.2.6. Veri Dönüştürme

Farklı kaynaklardan veri toplanması, verilerin çeşitli zaman dilimlerine ait olması, güncelleme süreci kaynaklı hatalar, biçim veya kodlama farklılıkları gibi sebepler nedeniyle kullanılacak verilerin uygun ve istenen formata dönüştürülmesi işlemidir. Bu aşamadan sonra gerektiğinde tekrar birleştirme işlemi gerçekleştirilebilir.

2.5.3. Modelin Kurulması ve Değerlendirilmesi

Bu aşamada, model oluşturma ve değerlendirme yapılır. Uygun bir veri madenciliği tekniğinin seçimi ve uygulanması ana görevdir. Bu süreç, Modelleme (Veri madenciliği) aşaması sırasında kullanılacak veri madenciliği tekniklerinin (örneğin regresyon, karar ağacı oluşturma ve kümeleme gibi) seçiminin yanı sıra yapılandırma seçeneklerini de gösterir.[17]. Veri madenciliği sürecinde, olası zorluklarda kullanılabilen birden fazla yöntem mevcuttur. Bu nedenle, verilerin hazırlanması ve modelin oluşturulması aşamaları için en uygun modelin belirlenene kadar bu sürecin yeniden yapılması gerekir. Bu sürecin aşamaları şunlardır:

- Veri madenciliği işlemi için kullanılacak metod ve algoritma seçilir.
- Verilerin hazırlandığı aşamadan sonra, modelin öğrenildiği bir bölüm ve kullanılacak modelin geçerliliğinin test edildiği başka bir bölüm ile bu aşamaya geçilir.
- Kullanılacak algoritma, hazırlanan veri üzerinde çalıştırılmaktadır.
- Başarı ölçütleri ve test sonuçları göz önünde bulundurularak modelin etkililiği değerlendirilir.

Değerlendirme aşamasında, oluşturulan modelin gözden geçirilmesi ve başlangıçta belirlenen hedeflerle uyumlu olup olmadığı incelenir. Ayrıca bu aşamada modelin başlangıç aşamasındaki hedefleri yerine getirip getirmediği, beklenen verimin elde edilip edilmediği, hangi verilerin kullanıldığı, gelecekte hangi verilere ihtiyaç duyulacağı, ek çalışmalara ihtiyaç olup olmadığı gibi konular değerlendirilir [16].

2.5.4. Modelin Kullanılması ve İzlenmesi

Kurulan ve geçerliliği kabul edilen model, doğrudan bir uygulama olabileceği gibi, bir başka uygulamanın alt parçası olarak da kullanılabilir. Kurulan modeller risk analizi, kredi değerlendirme, dolandırıcılık tespiti gibi işletme uygulamalarında doğrudan kullanılabilen gibi, promosyon planlaması simülasyonuna entegre edilebilir veya tahmin edilen envanter düzeyleri yeniden sipariş noktasının altına düştüğünde, otomatik olarak sipariş verilmesini sağlayacak bir uygulamanın içine gömülebilir.

Zaman içerisinde bütün sistemlerin özelliklerinde ve dolayısıyla ürettikleri verilerde ortaya çıkan değişiklikler, kurulan modellerin sürekli olarak izlenmesini ve ihtiyaç halinde yeniden düzenlenmesini gerektirecektir [18].

2.6. VERİ MADENCİLİĞİ MODELLERİ

Veri madenciliğinde kullanılan modeller, tahmin edici (Predictive) ve tanımlayıcı (Descriptive) olmak üzere iki ana başlık altında incelenmektedir, veri madenciliğinin modelleri kapsamlı olarak aşağıdaki gibi anlatılmıştır [19].

Tahmin edici modeller; bilinen sonuçlardan yola çıkarak modeller geliştirilir ve bu modellerden yararlanarak bilinmeyen veri kümeleri için sonuç değerleri tahmin edilir. Örneğin, bir finans kurumu, önceki dönemlerde verdiği kredilerle ilgili gerekli tüm verilere sahip olabilir. Bu verilerde bağımsız değişkenler kredi alan müşterinin özellikleri, bağımlı değişken değeri ise kredinin geri ödenip ödenmediğidir. Bu verilere uygun olarak kurulan model, gelecekteki kredi taleplerinde müşteri özelliklerine göre verilecek kredinin geri ödenip ödenmeyeceğini tahmin etmek için kullanılır.

Tanımlayıcı modeller; karar verme süreçlerinde rehberlik sağlamaktadır. Mevcut verilerdeki örüntülerin tanımlanması yoluyla elde edilir. Örneğin, geliri X/Y aralığında olan ve iki veya daha fazla arabası olan ailelerle, çocuğu olmayan ve geliri X/Y aralığından düşük olan ailelerin satın alma davranışlarının birbirleriyle benzerlik gösterdiği tespit edilerek, tanımlayıcı modellerin bir örneği oluşturulabilir.

Veri madenciliği modellerini gördükleri işlemlere göre aşağıdaki gibi sınıflandırabiliriz.

- Sınıflama (Classification) ve Regresyon (Regression).
- Kümeleme (Clustering).
- Birliktelik Kuralları (Association Rules).

2.6.1. Sınıflama ve Regresyon

Sınıflandırma ve Regresyon, farklı veri sınıflarını belirlemek veya gelecekteki veri trendlerini tahmin etmek için kullanılan iki veri analiz yöntemidir. Sınıflandırma, kategorik değerleri tahmin ederken, Regresyon sürekli değişkenleri tahmin etmek için kullanılır. Örneğin bir sınıflandırma modeli, banka kredi başvurularının güvenli veya riskli olup olmadığını kategorize etmek için kurulabilirken; regresyon modeli, belirli bir gelir ve meslek seviyesine sahip potansiyel müşterilerin bilgisayar ürünleri satın alırken yapacakları harcamaları tahmin etmek için oluşturulabilir. Temel teknikler, sınıflama ve regresyon modellerinde sıklıkla kullanılan yöntemler aşağıdaki gibidir:

- Karar Ağaçları (Decision Trees)
- Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Networks)
- Genetik Algoritmalar (Genetic Algorithms)
- K-En Yakın Komşu (K-Nearest Neighbour)
- Bellek Temelli Nedenleme (Memory Based Reasoning)
- Naive-Bayes

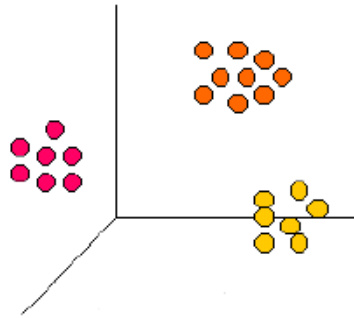
2.6.2. Kümeleme

Kümeleme, benzer nesnelere gruplandırma işlemidir ve gruplar genellikle çok boyutlu bir uzayda noktalar olarak temsil edilir. Kümeleme analizi, veri analizi için önemli bir araçtır. Bu analiz, benzerliğe dayalı olarak veri noktalarını otomatik olarak gruplara ayırır. Aynı küme içindeki veriler, farklı kümelerdeki verilere göre daha benzerdir. Kümeleme, denetimsiz sınıflandırma ile denetimli sınıflandırma arasındaki farkın

anlaşılmasına yardımcı olur. Kümeleme analizi, veri madenciliği, bilgi erişimi, biyoloji, tıp, pazarlama ve görüntü bölümlene gibi birçok alanda uygulamalara sahiptir. Kümeleme algoritmalarıyla kullanıcılar, veri kümelerinin doğal gruplarını veya yapılarını anlayabilirler. Örneğin, piyasada pazarlamacılar farklı müşteri gruplarını tanımlayabilirken biyolojide bitki ve hayvan sınıflandırmaları oluşturabilir veya benzer işlevlere sahip genler kategorize edilebilir. Kümeleme konusunda literatürde birçok algoritma mevcuttur. Hangi algoritmanın kullanılacağı, veri tipine ve amaçlara bağlıdır. Genel olarak ana kümeleme yöntemleri aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir [20].

- Bölme yöntemleri (Partitioning methods)
- Hiyerarşik yöntemler (Hierarchical methods)
- Yoğunluk tabanlı yöntemler (Density-based methods)
- Izgara tabanlı yöntemler (Grid-based methods)
- Model tabanlı yöntemler (Model-based methods)

Kümeleme modellerinin amacı, benzer özelliklere sahip, ancak farklı özellikleri olan kümeleri tanımlamak ve veri kayıtlarını bu farklı kümeler arasında bölmektir. Bu durum Şekil 2.3'teki gibi koordinat düzleminde kümelerin tanımlanmasıyla gerçekleştirilir [21].



Şekil 2.4. Koordinat düzleminde kümeleme örneği.

2.6.3. Birliktelik Kuralları

Veri kütleleri arasındaki ilişkileri bulan birliktelik kuralları, gün geçtikçe artan büyüklükteki veri depoları nedeniyle şirketlerin dikkatini çekmektedir. Şirketler, veritabanlarındaki birliktelik kurallarını ortaya çıkararak, mesleki işlem kayıtlarından ilginç ilişkileri keşfetmek ve karar alma süreçlerini daha etkili hale getirmek istemektedirler. Büyük veri tabanlarında birliktelik kuralları tespit edilirken, aşağıdaki iki işlem izlenir [19].

- Sık tekrarlanan öğeler bulunur: Bu öğelerin her biri en az, önceden belirlenen minimum destek sayısı kadar sık tekrarlanırlar.
- Sık tekrarlanan öğelerden güçlü birliktelik kuralları oluşturulur: Bu kurallar, minimum destek ve minimum güven değerlerini karşılamalıdır.

2.7. SINIFLAMA VE REGRESYON KARAR AĞAÇLARI

Hedeflenen bilgiyi hesaplamak için kullanılan bir yöntem olan karar ağacı yaklaşımı, öğrenme fonksiyonunu ağaç yapısıyla gösterir. Bu ağaç görünümündeki yapı, tanımlayıcı ve tahmin edici bir modeldir. Karar ağacı modeli, karar alıcının hangi faktörleri dikkate alması gerektiği ve her bir faktörün kararın farklı sonuçlarıyla nasıl ilişkili olduğu konularında yol gösterir. Karar ağacına dayalı analizler, farklı sektörlerde birçok uygulamada kullanılır [22]. Karar ağaçları temelli analizlerin yaygın olarak kullanıldığı alanlar ve ana uygulama örnekleri şu şekilde ifade edilebilir [23]:

- Belirli bir kategorinin olası üyelerinin belirlenmesi (Segmentasyon).
- Çeşitli durumların yüksek, orta, düşük risk grupları gibi bazı sınıflandırmalara ayrılması (Stratifikasyon).
- Yalnızca belirli alt gruplara özgü ilişkilerin tanımlanması.
- Gelecekteki olayların tahmin edilmesi için kuralların oluşturulması.
- Bireylerin kredi geçmişleri kullanılarak kredi kararlarının verilmesi (Kredi Puanlama).

- Üretim verilerinin analiziyle ürün hatalarına neden olan değişkenlerin belirlenmesidir.

Karar ağacı algoritmalarında iki temel işlem gerçekleştirilmektedir. Bu işlemler; bölme (splitting) ve budama (pruning) işlemleridir. Algoritmaların sonlanması ise uygulanan durdurma kriterine göre olmaktadır. Bunlar kısaca şöyle açıklanabilir [22]:

Bölme: Bu işlem, verilerin daha küçük alt kümelerine ayrılmasını içeren yinelemeli bir süreçtir. İlk yineleme tüm veriyi içeren kök düğümünü ele alır. Bundan sonraki yinelemeler, verinin alt kümelerini içeren türev düğümler üzerinde işlem yapmaktadır. Her bölme işleminde, değişkenler analiz edilir ve en iyi bölme seçilir.

Budama: Bir ağaç oluşturulduktan sonra, istenmeyen alt ağaçlar veya düğümler içerebilir. Budama işlemi ile bunlar ayıklanır.

Karar ağacı algoritmaları bazı avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Karar ağaçlarının avantajları ve dezavantajları şu şekildedir [24]:

Karar Ağaçlarının Avantajları:

- En uygun yaprak sayısına sahip bir karar ağaç, uzmanlık gerektirmeyen kullanıcılar tarafından rahatlıkla anlaşılabilir. Ayrıca, karar ağaçları kurallar kümesine dönüştürülebilir.
- Karar ağaçları, kategorik ve sürekli verilerle işlem yapabilme yeteneğine sahiptir.
- Karar ağaçları, ayrık değerli sınıflandırmaların zengin bir gösterimini sunar.
- Karar ağaçları, hatalı verileri gruplara ayırabilir.
- Karar ağaçları, eksik verilere sahip verileri de gruplara ayırabilir.
- Karar ağaçları, parametrik olmayan bir yöntemdir ve varsayımlara dayanmaz.

Karar Ağaçlarının Dezavantajları:

- C4.5 (Quinlan'ın ID3 algoritmasının geliştirilmiş hali)) gibi algoritmalar sadece ayrık değerlere ihtiyaç duyar.
- Karar ağaçları, değişkenlerin düzenine ve önemsiz özelliklere karşı hassas olabilir.
- Karar ağaçları, "böl ve yönet" yaklaşımını benimser, bu nedenle olağanüstü bir performans sergileyebilir.

Veri madenciliği alanında yaygın olarak kullanılan ve en popüler tekniklerden biri olan sınıflama, saklı örüntüleri veri tabanlarında ortaya çıkarmak için kullanılır. Sınıflanmış mevcut veriden yararlanarak, sınıflanmamış verinin sınıfını tahmin etmek ya da önceden sınıflanmış verilerin doğru bir şekilde sınıflandırılıp sınıflandırılmadığını belirlemek ve yanlış sınıflandırma varsa veriyi doğru gruba atamak için kullanılır. Kategorik değerlerin tahmini için sınıflandırma kullanılırken, regresyon sürekli değişkenlerin tahmininde kullanılır. Tahmin edici değişkenler olarak belirlenen açıklayıcı değişkenler, açıklanacak değişken olarak belirlenen tahmin edilecek değişkenin değerini belirlemek için ağırlıklandırılmış bir kombinasyonu içerir. Sınıflandırma, çeşitli sektörlerde uygulama alanı bulabilen bir tekniktir. Sınıflandırmada en temel yaklaşımlar karar ağaçları, mesafe ve istatistik temelli sınıflandırmalardır. Karar ağaçları, veri madenciliğinde elde edilmesi ve yorumlanması kolay, veri tabanı sistemleriyle uyumlu ve güvenilirlik açısından yüksek bir yöntem olduğu için en sık kullanılan yöntemlerdendir. Karar ağaçlarının en önemli avantajı öğrenilen kuralın anlaşılır olmasıdır. Karar ağaçlarında değişken türüne göre farklı algoritmalar kullanılabilir. Popüler algoritmalar arasında C5.0, CHAID ve CART bulunmaktadır [25].

2.7.1. C5.0 Algoritması

C5.0 algoritması, çıkışları birden fazla dalın bulunduğu bir ağaç oluşturmaktadır. Dal sayısı, bağımsız değişkenlerin kategorilerinin sayısına eşittir. Bu yöntem, tek bir sınıflandırıcıda birden çok karar ağacını birleştirir. Bilgi kazancı, ayrımcılık işlemi için kullanılır. C5.0 algoritması, kategorik ve sürekli (kesikli ve sürekli) verileri işleyebilir. Bu algoritma, hedef sınıflandırmaları içeren bir niteliği belirler ve bu nitelik için "entropi" değeri hesaplanır [25].

2.7.2. CHAID Algoritması

CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection) algoritması, Karar Ağaçları algoritmalarından biridir ve Jay Magidson tarafından geliştirilmiştir. Bu algoritma; nominal, ordinal, kategorik veya sürekli açıklanan değişkenlerin kullanıldığı ve kategorik, sürekli veya nominal kategorik açıklayıcı değişkenlerin kullanılabilirdiği bir algoritmadır. Algoritmada önem testleri uygulanarak, açıklanan değişkeni en iyi açıklayabilecek bağımsız değişkenler ayrıntılı alt kümelere bölünmektedir. CHAID algoritması, ki-kare metriği aracılığıyla ilişki seviyesine göre farklılık gösteren grupları birbirinden ayırmakta ve karar ağacının yaprakları verideki farklı yapı sayısı kadar dallanmaktadır. CHAID algoritması, sınıflandırma problemlerinde özellikle veri madenciliği alanında sıklıkla kullanılmaktadır [25].

Karar ağaçları, veri madenciliği ve makine öğrenmesi alanlarında yaygın olarak kullanılan bir sınıflandırma ve regresyon yöntemidir. Bu yöntem, veri setindeki değişkenlerin belirli bir sıraya göre ağaç yapısı oluşturarak sınıflandırma veya tahmin yapmayı sağlar. Karar ağaçları, kolay anlaşılabilir olması ve yüksek performanslı sonuçlar üretmesi nedeniyle; eğitim [26], işletme [27] ve sağlık [28] v.b gibi birbirinden farklı daha birçok alanda kullanılmaktadır. CHAID algoritması, karar ağacı yöntemleri arasında en yaygın olarak kullanılan algoritmalarından biridir ve özellikle nominal ve ordinal değişkenlerle çalışmak için tasarlanmıştır [25].

2.7.3. CART Algoritması

1984 yılında, Breiman, Friedman, Olshen, Stone tarafından geliştirilen CART (Classification & Regression Trees) tekniğinde, her aşamada ilgili grup daha homojen iki alt gruba ayrılmaktadır. CART algoritmasında, gini indeksine dayalı ikili bölme işlemi mevcuttur. Bu teknikte, gini indeksi kullanılarak dallanma kriteri belirlenir ve son olmayan her düğümde iki dal oluşur. CART algoritması hem nominal hem de sayısal değişkenlerle çalışabilir. Bağımlı ve açıklayıcı değişkenlerin nominal, ordinal ya da sürekli olabileceği durumlarda uygulanabilir. Sınıflandırma ve regresyonu destekleyen bir yapıya sahiptir [25].

Gini algoritması, CART (Sınıflandırma ve Karar Ağaçları) olarak adlandırılan karar ağacının oluşturulmasında kullanılmaktadır. Karar ağacı, her bir karar düğümünden başlayarak ağacın iki dalına ayrılma ilkesine dayanmaktadır. Bölünme değeri ve hangi niteliğin ilk olarak bölüneceği, gini indeks değerine bakılarak hesaplanmaktadır. Gini indeks değeri, veri setindeki varlıkların oranı olarak tanımlanmaktadır. Eğer iki varlığın gini değeri aynı çıkarsa, sonuç dağılımları aynı demektir. Bir veri setinde bir nitelikte üç veya daha fazla seçenek bulunuyorsa, ikiden fazla bölünmeye izin verilmediği için birbirine yakın seçenekler gruplandırılmaktadır [29].

Gini indeksine dayalı olarak tasarlanan yöntem, ikili bölünmeler temelinde yapılan sınıflandırma işlemine dayanmaktadır. Nitelik değerleri, sağ ve sol olarak iki kısma ayrılarak bu algoritma uygulanmaktadır [25].

- Her nitelik değeri ikili olacak biçimde gruplanır. Bu yolla elde edilen sağ ve sol bölünmelere karşılık gelen sınıf değerleri gruplandırılır.
- Her bir nitelik ile ilgili sol ve sağ taraftaki bölünmeler için Ginisol ve Gini sağ değerleri hesaplanır.

2.8. VERİ MADENCİLİĞİ ARAÇLARI

Günümüzde, veri madenciliği, veri bilimi, makine öğrenmesi ve büyük veri gibi alanlarda, yaygın olarak açık kaynaklı projelerden yararlanılmaktadır. Bu projeler,

akademik ve bilimsel çalışmaların yanı sıra, endüstriyel uygulamalar için de kritik önem taşımaktadır. Özellikle WEKA, Rapid Miner, Knime, Keel, Orange ve MOA gibi açık kaynaklı veri madenciliği araçları bu alanda kullanılan başlıca örnekler arasında yer almaktadır [30]. Veri madenciliği veritabanı MS SQL Server veritabanı yönetim yazılımında, veri madenciliği modelleri de Sosyal Bilimler İstatistik Paketi (SPSS) veri madenciliği yazılımında Gerçekleştirilmektedir [31].

BÖLÜM 3

GEÇERLİLİK VE GÜVENİLİRLİK ANALİZİ

Geçerlilik ve güvenilirlik terimleri birbirleriyle sıkı bir ilişki içinde olsa da ölçüm aracının farklı özelliklerini ifade ederler. Genellikle, bir ölçüm aracı geçerli olmadan güvenilir olabilir, ancak bir ölçüm aracı geçerliyse, muhtemelen güvenilir de olacaktır. Ancak, yalnızca güvenilirlik, geçerliği sağlamak için yeterli değildir. Bir test güvenilir olsa bile istenen davranışı veya kaliteyi tam olarak yansıtamayabilir. Bu nedenle araştırmacıların kullanmayı düşündükleri ölçme aracının hem geçerliliğini hem de güvenilirliğini test etmeleri gerekmektedir. Ölçme aracı bu iki koşulu sağlamalıdır. Aksi takdirde araştırmacılar için araştırma bulgularını yorumlamak sağlıklı olmayacaktır [32].

3.1. GEÇERLİLİK ANALİZİ

Geçerlilik, elde edilen verilerin gerçek araştırma konusunu ne kadar başarılı bir şekilde yansıttığını ifade eder. Geçerlilik esasen "ölçülmek istenilenin doğru bir şekilde ölçülmesi" anlamına gelir [33]. Ölçeğin hedeflediği özelliği diğer parametrelerden bağımsız bir şekilde doğru bir şekilde ölçebilme kapasitesidir. Geçerlilik, tekrarlanan ölçümlerin benzer ve yakın sonuçlar ortaya koyduğu durumu ifade eder. Bu durumu "var-yok" şeklinde belirlemek mümkün değildir; geçerlilik, bir derecelendirme durumudur. "Var-yok" yerine "düşük-orta-yüksek" ifadelerin kullanılması daha isabetli olacaktır. Geçerlik, -1 ile +1 arasında değer alır ve bu katsayı arttıkça geçerliliğin arttığı bilinir. Geçerlik yöntemleri dört alt başlık altında kısaca anlatılmıştır [34]:

3.1.1. Yüzey Geçerliliği Yöntemi

Yüzey geçerliliği, standartlaştırılması gereken ölçeğin geçerliliğinin sadece uzmanların veya uzman olmayanların görüşleriyle, sadece tahmin yoluyla, uygulamaya konulmadan araştırıldığı durumu ifade eder. Bu, istatistiksel bir değere sahip değildir [34].

3.1.2. Kapsam (İçerik) Geçerliliği Yöntemi

Kapsam geçerliliği, ölçüm aracının incelenen konuyu en etkili şekilde açıklama yeteneğini ifade etmektedir. Kapsam geçerliliği, ölçeğin genel yapısının ve her bir ölçüm unsurunun araştırma amacına ne kadar uygun olduğuyla ilgilenmektedir. Kapsam geçerliliği yönteminde incelenen uygulamanın bu yönteme uygun olup olmadığını belirlemektedir. Bu yöntemin değerlendirme aşaması, sayısal sonuçlar elde etmek için kullanılan yöntemlere kıyasla nitel bir yaklaşımı gerektirmektedir [35]. Uzman görüşlerinin Evet veya Hayır yerine "madde uygun", "madde hafifçe gözden geçirilmeli", "madde ciddi şekilde gözden geçirilmeli" ve "madde uygun değil" şeklinde alındığında Dawes olarak adlandırılan bir yöntemin [34] nitel bir yaklaşımıdır.

Bu yöntem, ölçülmesi amaçlanan yapının temel hatlarını belirleme açısından büyük bir öneme sahip olmaktadır. Gözlemci ve uzman yorumlarına dayanan bu ön değerlendirme, nitel bir geçerliliğe işaret etmektedir. Bir ölçüm aracının düşük geçerliliğe sahip olma nedeni o ölçüm aracının sadece içerik geçerliliğine dayandırılması sonucu ortaya çıkmaktadır [35].

3.1.3. Kriter Geçerliliği Yöntemi

Bu yöntem, ölçeğin etkililiğini değerlendirmek amacıyla, ölçekten elde edilen puanlar ile belirlenen kriter arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Hem gelecekteki hem de o anki durumları kapsamaktadır. Kriter geçerliği, kestirimsel geçerlik (predictive validity) ve eşzamanlı geçerlik (concurrent validity) olmak üzere iki alt kategoriden oluşmaktadır. Kestirimsel Geçerlik, bir ölçeğin kestirimsel geçerliliği, o ölçekten elde edilen

kestirimsel puan ile ölçülen özellikleri önceden bilinen bir kriter arasındaki korelasyonun hesaplanmasıyla belirlenmektedir. Eşzamanlı Geçerlik, aynı anda elde edilen puanlar arasındaki ilişkiyi değerlendirerek, geliştirilen ölçeğin belirlenen kriterle olan korelasyonunu ifade etmektedir [36].

3.1.4. Yapı Geçerliliği Yöntemi

Direkt olarak ölçülemeyen bir değişkenin bütünsel olarak belirlenmesi çabasıdır. Yapı geçerliliği değerlendirmesi için iki farklı metod bulunmaktadır. Birincisi, zıt iki grubun ortalamasının alınmasıyla gerçekleştirilir. İkincisi ise korelasyon katsayısı yöntemidir. Geliştirilen ölçeğin korelasyon katsayısının 0 ile 1 arasında değerlendirilmesi yapılır. 0,80 katsayısının yüksek geçerliliği ifade ettiği kabul edilmektedir [34]. Bu geçerlilik yöntemi, faktör analizi adı verilen istatistiksel yöntem kullanılarak incelenir. Faktör analizinde temel hedef, ilişkili maddeleri bir araya getirerek yeni sanal maddeler (faktörler) oluşturmaktır [37].

3.2. GÜVENİLİRLİK ANALİZİ

Güvenilirlik, bir testin veya ölçeğin tutarlılık derecesinin ölçme amacına uygun bir şekilde ölçülmesidir. Başka bir deyişle, test maddelerine verilen cevaplar arasındaki tutarlılıktır. Benzer koşullar altında yeniden uygulandığında, güvenilir bir test veya ölçek aynı veya benzer sonuçlar verir. Bir test veya ölçek ne kadar güvenilirse, ondan elde edilen veriler de o kadar güvenilirdir. Güvenilir olmayan bir ölçek kullanılarak elde edilen verilerin güvenilirliği düşüktür. Örneğin, bir zekâ testinde bir öğrenci bir gün 100 puan, ertesi gün 140 puan alırsa, bu testin güvenilirliğinden bahsedilemez [38].

Bir çalışmanın bulgularını yorumlarken dikkate alınması gereken iki önemli kavram vardır. Bunlardan birisi geçerlilik kavramıdır. Geçerlilik, bir ölçmenin gerçeklikle uyumlu olup olmadığını ifade eder. Başka bir deyişle, ölçmenin doğru ve tutarlı bir şekilde ölçülebilen fenomeni ölçüp ölçmediğidir. Diğer kavram ise güvenilirliktir. Güvenilirlik, bir ölçümün farklı örneklem, zaman ve mekânsal koşullarda aynı sonuçları verme derecesidir. Eğer bir test, benzer koşullar altında farklı zamanlarda

yapıldığında farklı sonuçlar verirse, bu test güvenilir değildir ve ölçüm aracının (test veya anket) güvenilirliği ile ilgili sorunlar vardır. Güvenilirlik ayrıca bir testin geçerliliğini de etkileyebilir, dolayısıyla geçerli bir test aynı zamanda güvenilir olmalıdır. Bununla birlikte, yüksek güvenilirlik sonuçlarına sahip testlerin geçerliliği düşük olabilir [38].

Ölçüm aracı geliştirme çalışmaları sırasında araştırmacılar oluşturdukları araçların güvenilirliğini doğrulamak için farklı yaklaşımlar kullanabilirler. Ayrıca, daha önce oluşturulmuş ve güvenilirliği test edilmiş bir ölçeği kullanan araştırmacılar, sadece alfa güvenilirlik katsayısı gibi iç tutarlılık testlerinden birini gerçekleştirmelidirler [32].

3.2.1. Güvenilirlik Analizi Yöntemleri

Empirik çalışmalarda kullanılan ölçeklerin güvenilirliğini değerlendirmek için çeşitli yaklaşımlar mevcuttur. Bunlar arasında en yaygın olarak kullanılan metodlar test-yeniden test güvenilirliği, alternatif versiyonlar ve iç tutarlılık ölçümleridir. İç tutarlılık ölçümleri üç farklı yöntemle (Madde-toplam korelasyonları, ikiye bölme ve alfa güvenilirlik katsayısı) değerlendirilebilirler [32].

3.2.1.1. Test-Yeniden Test

Test-yeniden test güvenilirliği, aynı ölçme aracının farklı zamanlarda aynı örneklem grubuna uygulanması ile elde edilen sonuçlarının tutarlılığını değerlendirir. Bir anket uygulanır ve farklı zamanlarda elde edilen yanıtlar arasındaki yüksek korelasyon güvenilirliği gösterir. Zamanlama önemlidir ve genellikle 1-2 haftalık aralıklar uygun kabul edilir. Araştırmacılar genellikle güvenilirliği değerlendirmek için Pearson korelasyon katsayısı veya t-testlerini kullanır. Bu yöntemde iki türlü olumsuz durum mevcuttur. Birincisi, farklı zamanlarda aynı katılımcılara ulaşma zorluğudur. İkincisi ise testler arasındaki kısa zaman aralığından dolayı hatırlamadan doğabilecek önyargı oluşma riskidir [32].

3.2.1.2. Paralel (Alternatif) Formlar Yöntemi

Güvenilirliği değerlendirmek için kullanılan başka bir yöntem, Paralel formlar tekniğidir. Bu yöntem, aynı davranışı veya kaliteyi ölçmek için iki farklı ölçme aracı geliştirilmesini içerir. Bu araçlar aynı içerik alanına sahip olmalı, aynı sayıda madde içermeli ve benzer özelliklere sahip olmalıdır. İlk ölçme aracı katılımcılara uygulanır, ardından ikinci alternatif form uygulanır ve sonuçların benzerliği ve uyumu üzerinde durulur. Her iki örneklem grubundan elde edilen veriler, Pearson veya t-testi istatistikleri kullanılarak karşılaştırılır. Grup ortalamaları arasında anlamlı fark olmaması veya alternatif formlar arasındaki yüksek korelasyon eşdeğerlik güvenilirliğini gösterir. Test-yeniden test yönteminden farklı olarak, her iki geliştirilmiş ölçme aracı da aynı anda iki homojen grup üzerinde uygulanabilir. Sonuç olarak, test-yeniden test yönteminin bazı sınırlamalarının alternatif formlar tekniğine de uygulanabilir olduğu söylenebilir [32].

3.2.1.3. Gözlemciler Arası Güvenilirlik

İnceleyiciler, belirlenen kümeleri, nesnel bir şekilde, belirli bir değerlendirme sistemi kullanarak puanlamalıdır. Bu değerlendirmelerin sonucunda değerlerin benzer olması, güvenilir olduğu anlamına gelir. İnceleyici güvenilirliği için 0,70 ve üstü yeterlidir, ancak tesadüfi bir oranın göz ardı edilmemesi için Kappa istatistiği kullanılır. Bu istatistikte, 0, 1 ve -1 olmak üzere üç farklı değer bulunmaktadır. 0, "inceleyiciler arasında hiçbir uyum olmadığını" ifade ederken, 1 "mükemmel uyum olduğunu" ve -1 "inceleyicilerin birbirine zıt uyum gösterdiğini" belirtir [34].

3.2.1.4. İç Tutarlılık

Bu yaklaşımda, bir kavramı ölçmek için uzun bir (Likert tipi) ölçek kullanılır ve ölçekte yer alan maddeler arasındaki korelasyon analizi yaparak iç tutarlılık incelenir. Bu yöntemin amacı, bir testin her bir sorusunun aynı şeyi ölçüp ölçmediğini hesaplamaktır. İç tutarlılık, Cronbach alpha, yarıya bölme, Guttman, paralel ve kesin paralel yöntemlerle hesaplanabilir. Sonuçlar ne kadar yakınsa iç tutarlılık o kadar yüksektir.

Güvenilirlik Analizinde Dikkat Edilmesi Gereken Bazı Hususlar

- Aynı faktörlerin ayrı ölçümleri arasındaki tutarlılık.
- Ölçülmek istenen bir durum sürekli olarak aynı özellikleri gösteriyor.
- Aynı adımları izleyerek ve aynı standartları kullanarak aynı sonuçları almak.
- Ölçüm sırasında rastgele hataların yokluğu.
- Ölçüm sürecinin yeniden yapıldığında tekrarlanabilirliği, istikrarı veya tutarlılığı [38].

3.2.3. Cronbach Alfa Katsayısı

Güvenilirlik analizi için Cronbach'ın Alpha katsayısı ile yapılan analiz en sık kullanılan yöntem olmakla birlikte, Omega, Guttman gibi farklı yöntemler de mevcuttur [38].

Cronbach alfa katsayısı, bir ölçeğin iç tutarlılığını belirlemek için kullanılan bir ölçüdür. Bu katsayı, ölçekteki farklı maddelerin benzer bir yapıya sahip olup olmadığını incelemek için kullanılabilir. Yüksek bir Cronbach alfa katsayısı, ölçekteki maddelerin birbirleriyle tutarlı ve aynı özellikleri ölçtüğü şeklinde yorumlanabilir. Likert tipi ölçeklerde, sıklıkla kullanılan Cronbach alfa katsayısı Çizelge 3. 1.'de ifade edilmiştir [39].

Çizelge 3.1. Güvenilirlik katsayısı kabul edilen sınıflama [39].

Güvenilirlik katsayısı	Açıklama
$0 < \alpha < 0,40$	Ölçek güvenilir değil
$0,40 < \alpha < 0,60$	Ölçek düşük güvenilirlikte
$0,60 < \alpha < 0,80$	Ölçek oldukça güvenilir
$0,80 < \alpha < 1,00$	Ölçek yüksek güvenilirlikte

Güvenilirlik katsayısı kabul edilen diğer sınıflama Çizelge 3. 2.'de açıklanmıştır [40].

Çizelge 3.2. Güvenilirlik katsayısı kabul edilen diğer sınıflama [40].

Güvenilirlik katsayısı	Açıklama
$\alpha > 0,9$	Mükemmel
$0,7 \leq \alpha < 0,9$	İyi
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Kabul edilebilir
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Zayıf
$\alpha < 0,5$	Kabul edilemez

BÖLÜM 4

FAKTÖR ANALİZİ

Faktör Analizi (FA), birbiriyle ilişkili çok sayıda değişkeni bir araya getirerek daha az sayıda anlamlı yeni kavramsal değişkenler (faktörler, boyutlar) keşfetmek amacıyla kullanılan çok değişkenli bir istatistiksel yöntemdir. Daniel'e göre, faktör analizi, bir grup değişkenin kovaryans yapısını araştırmak ve bu değişkenler arasındaki ilişkileri açıklamak için gizli ve gözlenemeyen faktörlere dayalı bir teknik olarak düzenlenmiştir. Rennie ise, FA'ni, gözlenen değişkenler arasındaki ilişkileri temel alan ve maksimum varyansı açıklayan az sayıda açıklayıcı faktöre (kavrama) ulaşmayı hedefleyen analitik bir yöntem olarak tanımlamaktadır [41].

Faktör analizi tarihçesi 1900'lerin başlarına kadar uzanmaktadır. İngiliz psikolog Charles Spearman, 1904'te zihinsel yeteneklerin altında yatan genel zekâ faktörü ile ilgili bir araştırma yaparak faktör analizi terimini keşfetmiştir. Bu çalışmanın ardından, bilgisayar teknolojisinin gelişimiyle birlikte, faktör analizi birçok alanda kullanılmaya başlamıştır. 1930'larda Karl Pearson tarafından devam ettirilen faktör analizi çalışmaları, 1950'lerin sonlarında hız kazanmıştır. Bilgisayar teknolojisinin hızla gelişmesiyle birlikte, analizin kullanımı 1970'lerin sonlarından itibaren daha yaygın hale gelmiştir [40].

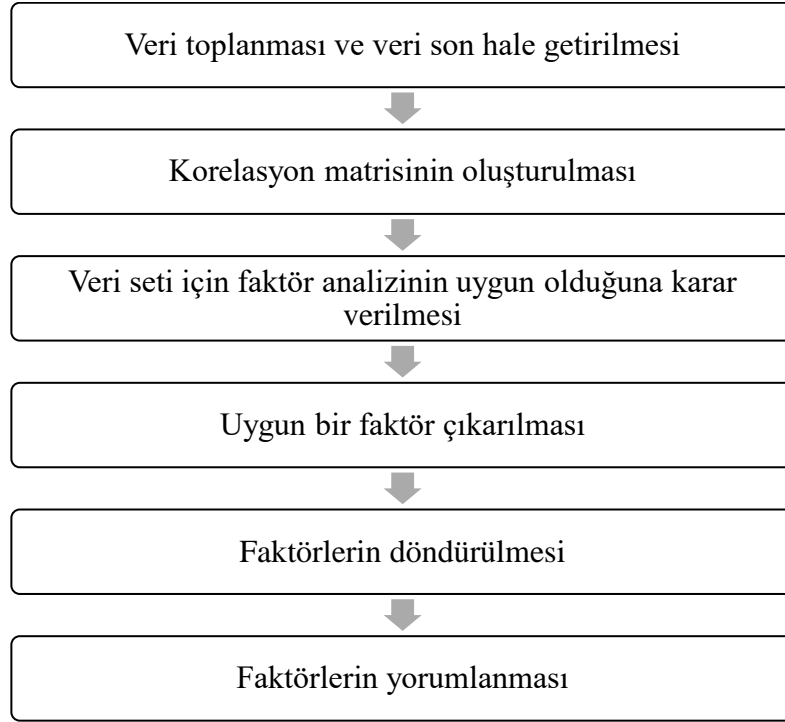
Faktör analizi, birbirine bağlı veri yapılarını bağımsız ve daha az sayıda yeni veri yapılarına dönüştürmek, değişkenleri gruplayarak ortak faktörleri tanımlamak, bir oluşumu etkileyen değişkenleri gruplamak, majör ve minör faktörleri belirlemek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Faktör analizine, değişkenler arasındaki ilişkilerin kovaryans yapısını inceleyerek, çok daha az sayıda gözlemlenebilen gizli değişkenleri kullanarak açıklamayı hedefleyen bir boyut indirgeme ve bağımlılık yapısının azaltılması yöntemi de denilebilir. Faktör analizi, birçok değişkenin birkaç başlık altında toplanması tekniğidir.

Örneğin, bir ankette 100 soru olsun ve bu ankette sözel, matematiksel ve analitik yeteneklerin ölçülmesi amaçlansın. Faktör analizi, söz konusu yeteneklerin her birine ait "faktör skoru" elde etmek için uygulanabilir. Analiz, birbirinden farklı üçten daha az veya daha fazla faktör olup olmadığını ortaya koyabilir. Faktör analizi, değişkenlerin faktör yük değerlerini kullanarak yeni kavramlar veya değişkenlerin işlevsel tanımlarını elde etmek amacıyla faktörleştirme ya da ortak faktör adı verilen bir süreç olarak da tanımlanabilir. Daniel'e göre faktör analizi, bir grup değişkenin kovaryans yapısını inceleyerek bu değişkenler arasındaki ilişkileri açıklamak için gözlenemeyen gizli değişkenler olarak adlandırılan faktörlere dayanılarak yapılan bir tekniktir. Rennie ise, faktör analizini gözlenen değişkenler arasındaki ilişkileri temel alan ve maksimum varyansı açıklayan az sayıda açıklayıcı faktöre (kavram) ulaşmayı amaçlayan analitik bir teknik olarak tanımlar [41].

Faktör analizi adımları genellikle aşağıda sıralandığı şekilde gerçekleşmektedir:

- İlk adımda, değişkenler arasındaki korelasyon matrisi hesaplanır ve birbirleriyle ilişkisiz olan değişkenler seçilir. Bu sayede faktör modelin uygunluğu değerlendirilir.
- Faktör sayısı belirleme aşamasında, seçilen modele verinin ne kadar uyduğu belirlenir.
- Faktörler, rotasyon ile dönüştürülerek daha anlamlı bir şekilde yorumlanır.
- Her örneklem için faktör skoru hesaplanır.

Faktör analizi aşamaları Şekil 4.1.'de gibi gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Faktör analizi aşamaları.

Faktör analizi tekniklerinin iki ana kullanım amacı bulunmaktadır.

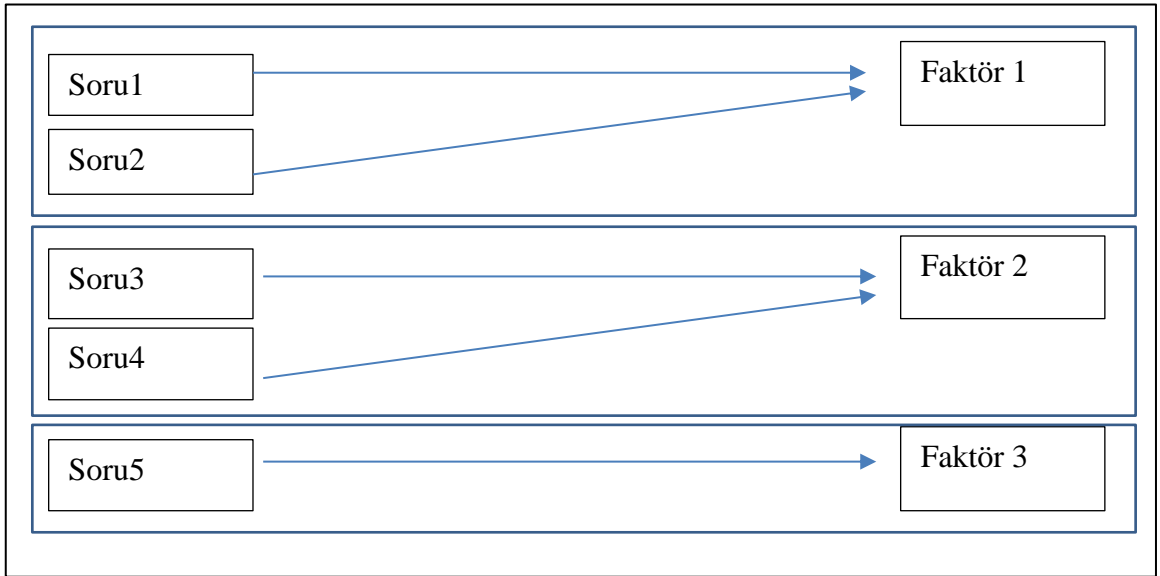
- Veri azaltma (Data reduction): Değişkenlerin sayısının daha az sayıda faktöre indirgenmesi.
- Kuram Geliştirme: Değişkenlerin kendi aralarındaki ilişkileri kullanarak yapıyı (structure) tanımlamak.

Faktör analizinin temel sorusu, kaç faktör/bileşen oluştuğudur. Örneğin; bir araştırmada, 20 sorusu likert türü (ölçebilir) olan, toplam 25 sorudan (Madde) oluşan anket üzerinde faktör analizi yapılmak istendiğini varsayalım. Faktör analizi sonucunda bu 20 sorudan kaç faktör oluşacağı ortaya konulmaktadır. Bu örneğin şekilsel gösterimi Şekil 4.2.'de sunulmaktadır. Şekil 4.2.'de her renk bir soruyu temsil etmekte ve her faktör üçten fazla sorudan oluşmaktadır [42].



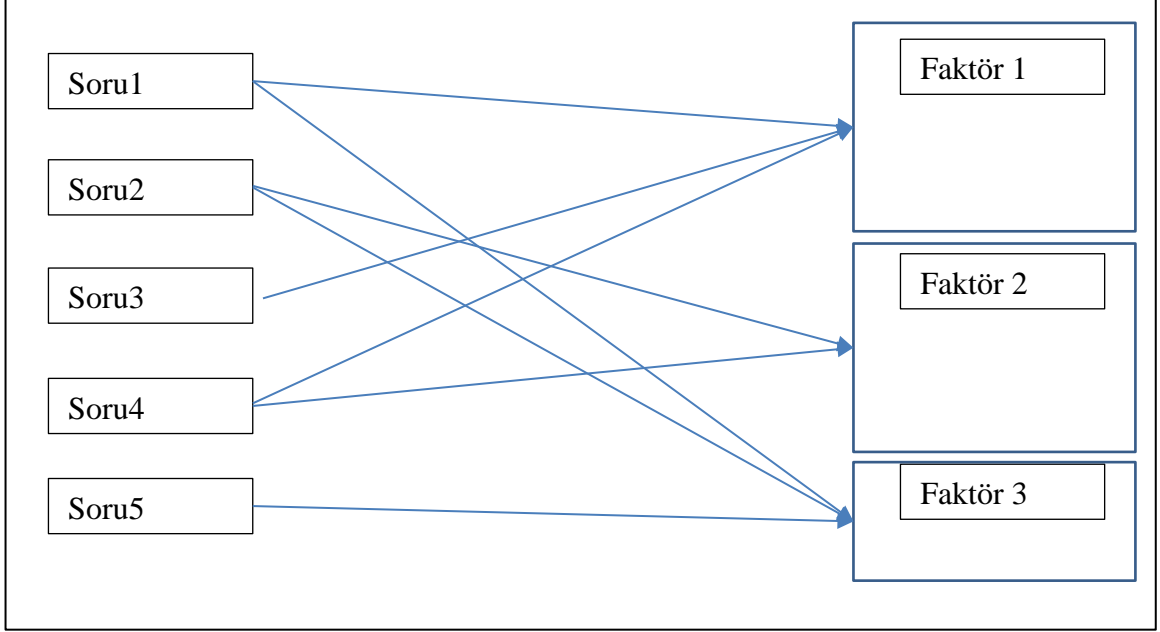
Şekil 4.2. Faktör analizinde çıkan faktör sayısı örneği.

Bir anketi, faktör analizi sonucunda oluşacak faktörlerin basit modeli Şekil 4.3.'te gösterilmektedir. Her faktör farklı sayıda sorudan oluşmaktadır. Bir faktöre ait sorular diğer faktöre dahil edilmez [42].



Şekil 4.3. Faktör analizinde basit modeli örneği.

Şekil 4.3'te örnek olarak gösterilen basit bir modelde bir soru yalnızca bir faktöre dahil olurken, Şekil 4.4.'te örnek olarak gösterilen kompleks modellerde ise bir soru birden fazla faktöre dahil olmaktadır [42].



Şekil 4.4. Faktör analizinde kompleks modeli örneği.

4.1. AÇIMLAYICI FAKTÖR ANALİZİ

AFA, faktör analizinin bir türüdür. Bu yöntem, birbirleriyle bağlantılı olan veri setlerinin matrislerini kullanarak daha az sayıda yeni değişken elde etmeyi amaçlar. Bu yeni değişkenler, kovaryans veya korelasyon yardımıyla elde edilir ve birbirinden bağımsızdır. Değişkenlerin ölçüm birimi, varyansı ve değişim aralığı homojen veya farklı olabilir, bu nedenle hangi matrisi seçeceğinize karar vermek önemlidir [40].

Bir grup değişken için belirlenen bir faktör modeli veya yapıyı ifade eden yöntem AFA'dır. Bu yöntem, daha fazla sayıda değişken yerine daha az sayıda gizli faktör üretmek için kullanılır. Bu sayede birbirleriyle ilişkili sayıda değişkenlerin kovaryans ya da korelasyon matrislerinden yararlanarak eşit ya da daha az sayıda ve birbirlerinden bağımsız yeni değişkenler (faktörler) belirlenir. Faktörler arasındaki

ilişkiler daha anlaşılır hale getirilir ve veri setinin boyutu azaltılarak daha kolay yorumlanır [43].

Faktör analizi sırasında kovaryans veya korelasyon matrisi kullanılır. Ham veri matrisi için varyans-kovaryans matrisi, standartlaştırılmış veri matrisi için ise korelasyon matrisi kullanılır. Hangi matrisin kullanılacağı verilerin ölçü birimleri ve varyanslarına bağlıdır. Eğer ölçü birimleri ve varyansları yakın ise kovaryans matrisi, farklı ise korelasyon matrisi kullanılmalıdır. Genellikle çalışmalarda standart veri matrisi tercih edilir [44].

4.1.1. Açımlayıcı Faktör Analizi Hesaplama Adımları

AFA, çok değişkenli verilerin incelenmesinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, bir grup değişkenin altında yatan faktörleri belirlemeye ve bu faktörlerin verileri ne ölçüde açıkladığına odaklanır. Analizin hesaplama adımları, verilerin hazırlanması, korelasyon veya kovaryans matrisinin hesaplanması, faktör sayısının belirlenmesi, faktör yüklerinin keşfi ve faktörlerin yorumlanması gibi aşamaları içerir. Bu adımlar, veri analizi sürecinde doğru sonuçlar elde etmek için titizlikle uygulanmalıdır. AFA hesaplama adımları aşağıda alt başlıklar halinde açıklanmıştır [45].

4.1.1.1. Faktör Analizi Hesaplamak İçin Verinin Uygunluğu

AFA, parametrik bir istatistik yöntemidir ve uygulamadan önce veri seti için bazı ön koşulların sağlanması veya varsayımların karşılanması gerekmektedir [45].

4.1.1.2. Örneklem Büyüklüğü

AFA'nın hesaplanabilmesi için bir dizi önkoşul sağlanmalıdır ve bunlar arasında en önemlisi örneklem büyüklüğüdür. Pallant tarafından vurgulandığı gibi, küçük örneklem büyüklükleri, büyük örneklem büyüklüklerinden elde edilen korelasyon katsayılarına kıyasla daha az güvenilir olacaktır [46]. Bazı kaynaklara göre, örneklem büyüklüğü için kesin bir sayı belirlenmiştir [45]. Örneğin, faktör analizi hesaplamaları

için en az 300 örneklemin gerekli olduğu vurgulanmaktadır [46]. Bununla birlikte, elde edilen faktör yüklerinin büyüklüğü de önemlidir. Eğer yüksek faktör yükleri elde edilirse, 150 örneklemin yeterli olabileceği belirtilmektedir [46]. Guadagnoli ve Velicer tarafından yapılan çalışma, 4 veya daha fazla değişkenden elde edilen faktör yüklerinin 0,60'tan büyük olması durumunda örneklem büyüklüğünün güvenilir sonuçlar için önemli olmadığını ortaya koymuştur [47] [45]. Ayrıca, ortak varyans değerleri de örneklem büyüklüğü için bir kriter olarak kullanılabilir. Örneğin, tüm değişkenlere ait ortak varyans değerleri 0.6'nın üzerinde ise, 100'den küçük örneklem büyüklüklerinin bile yeterli olabileceği belirtilmektedir [48] [45] [49]. Ancak, bu örneklerin eğitim ve sosyal bilimler uygulamaları için çok esnek olduğu ve araştırmacıların yanlış uygulamalara yönlendirilebileceği gerçeği göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü faktör yükleri ve ortak varyans değerleri analiz öncesi bilinemediği için örneklem büyüklüğünün belirlenmesi pratikte zor olabilir [45].

4.1.1.3. Korelasyon Matrisinin Faktör Çıkarmaya Uygunluğu

Korelasyon matrisinin faktör çıkarmaya uygunluğu doğrultusunda kullanılacak bir yöntem, KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) örneklem uygunluğu/yeterliliği testidir. KMO testi, değişkenler arasındaki korelasyon katsayısının karesinin, değişkenler arasındaki kısmi korelasyon katsayısının karesine oranıdır ve hem tüm değişkenler için ayrı ayrı hem de değişkenlerin tümü için hesaplanabilir. KMO değeri 0 ile 1 arasında değişir ve 0 değeri, kısmi korelasyon toplamlarının korelasyon toplamlarına göre yüksek olduğu anlamına gelir. Bu durum, veri setinin faktör analizi için uygun olmadığını gösterir. Bir veri setinin faktör analizi için uygun olup olmadığını belirlemek için kullanılan KMO testinde, KMO değerinin ideal olarak 1'e yakın olması beklenir [45]. KMO değerinin 0,90 üzeri mükemmel, 0,80-0,90 arası çok iyi, 0,70-0,80 arası iyi, 0,50-0,70 arası orta düzey olarak kabul edilir. Ancak bu sınıflandırmaların kesin olmadığını ve araştırmacıların kendi verilerine göre yorumlamaları gerektiğini unutmamak gerekir [45]. Kaiser çalışmaların yapısı hakkında 0,50'den yüksek değerlerin kabul edilebilir olduğunu belirtirken, sosyal bilimler ve eğitim alanlarında, ölçme araçlarının yapı geçerliğini test etmek için en az 0,70 ve daha yüksek KMO değerlerine ihtiyaç duyulduğunu önermiştir [45].

AFA, değişkenler arasındaki korelasyona dayalı bir tekniktir. Eğer değişkenler arasında yeterince korelasyon yoksa, korelasyon matrisi birim matris olacaktır. Bartlett Küresellik Testi, korelasyon matrisinin birim matrisle benzerlik derecesini test eder. Eğer popülasyona ilişkin korelasyon matrisi birim matrise benzerse, değişkenler arasındaki korelasyonların zayıf olduğu anlamına gelir. Yani, değişkenler birbirinden tamamen bağımsızdır. Bu, değişkenlerin bir faktör veya bir küme oluşturmasını engeller ve bu durum AFA hesaplama sürecinde önemli bir problemdir. Bartlett testi, korelasyon matrisinin birim matrinden farklı olduğunu gösterdiği zaman, değişkenler arasındaki korelasyonların sıfırdan farklılaştığı anlamına gelir. Bu durum, verinin faktör analizine uygun olduğunun bir göstergesidir [45].

Ancak dikkate alınması gereken önemli bir husus mevcuttur. Bilindiği üzere, tüm hipotez testleri örneklemin büyüklüğünden etkilenir. AFA, çok değişkenli bir istatistiksel yöntem olduğundan, büyük örneklem gerektirir. Bu durumda, korelasyon matrisi ve birim matrisi birbirinden farklılaşmasa bile Bartlett testi istatistiksel olarak anlamlı çıkabilir, bu da verinin faktör analizine uygunluğunu %100 garanti etmez. Analiz sürecinde araştırmacıların bu hususa dikkat etmeleri tavsiye edilir [45].

4.1.1.4. Çoklu Bağlantı Problemi ve Tekillik

AFA, temel olarak maddeler arasındaki korelasyona odaklanır. Ancak, arasında yüksek düzeyde korelasyon olan maddeler veya değişkenler, çoklu bağlantı sorunu olarak adlandırılan bir soruna neden olabilir. Ancak, faktör çıkarma yöntemi olarak "Temel Bileşen Analizi" kullanılıyorsa, çoklu bağlantı sorunu ortaya çıkmayacaktır. Bu durumun nedeni, temel bileşen analizi sürecinde matrisin tersinin alınmamasıdır [45].

Faktör analizinde, çok yüksek korelasyonlu maddeler veya değişkenler "çoklu bağlantı" adı verilen bir problem yaratabilir. Ancak "Temel Bileşen Analizi" yöntemi kullanılıyorsa, çoklu bağlantı sorunu oluşmaz çünkü bu yöntemde matrisin tersi alınmaz. Ancak diğer faktör çıkarma yöntemleri (en çok olabilirlik, temel eksenler, en küçük kareler vb.) kullanıldığında ileri düzey çoklu bağlantı durumu sorun yaratabilir.

"Tekillik" ise değişkenler/maddeler arasında mükemmel bir ilişki olmasıdır ve bu durum da sorun yaratır. Çoklu bağlantı veya tekillik sorunu olup olmadığının kontrol edilmesi için R-matrisinin determinantı kullanılabilir. Eğer determinant 0.00001'den büyükse, çoklu bağlantı problemi olmadığı anlaşılabilir [48] [45].

4.1.1.5. Doğrusallık, Normallik ve Uç Değerler

AFA temel olarak korelasyona dayandığı için, değişkenler arasında doğrusal bir ilişki beklenir. Tüm değişkenlerin kendi aralarındaki dağılım grafiklerinin incelenmesi, doğrusallığı test etmenin bir yoludur. Ancak özellikle değişken sayısının çok fazla olduğu durumlarda bu işlem pratikte zor olabilir. Bu nedenle, bu işlem veri setindeki birkaç değişken için yapılabilir ve genel bir kontrol sağlanabilir. Tabachnik ve Fidell çalışmasında, değişkenler arasındaki doğrusallığın, saçılma grafiği kullanılarak incelenmesi önermişlerdir [45]. Doğrusal olmayan ilişkilerin tespit edilmesi durumunda ise değişkenlerin dönüştürülmesi gibi işlemlerin yapılabileceği ifade edilmiştir [45].

Çoklu değişken normallığı, tüm değişkenlerin ve onların doğrusal kombinasyonlarının normal dağılım sergilemesi olarak ifade edilir. Ancak çok değişkenli normallik testleri son derece hassas olup, genellikle varsayımın ihlal edildiği şekilde yanıltıcı sonuçlar verirler. Bu nedenle bazen tek değişkenli olarak değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayıları da göz önünde bulundurulabilir. Ancak AFA yöntemi ile değişkenler arasında ilişkiler kullanılarak değişken azaltma veya değişkenleri daha az sayıda değişkenle ifade etme hedeflense de dağılımın normallığının sağlanması gerekmeyebilir. Tabii ki, normallığın sağlanması analiz sonuçlarının güvenilirliğini artırabilir. Normallik varsayımı sağlanmadığında analiz sonuçları bir miktar hasar görebilir, ancak yine de değerli olabilir [45].

Desjardins & Bulut faktör çıkarma işleminde En Yüksek Olabilirlik (Maximum Likelihood) yönteminin kullanıldığı durumlarda çok değişkenli normallığın önemine değinmişlerdir [50] [45]. Bu nedenle normallik varsayımı ihlal edilirse, "Sıradan En Küçük Kareler" (OLS) yöntemi veya Kline [51] tarafından adlandırılan "Minimum

Artıklar Faktör Analizi" gibi diğer teknikler tercih edilebilir. Bu yöntemler faktör analizi teknikleri arasında yer almaktadır [45].

AFA hesaplamaları, tıpkı diğer çok değişkenli analizler gibi, uç değerlerin faktör çözümleme sürecini olumsuz etkilemesi olasılığına sahiptir. Bu nedenle, AFA analizlerinden önce uç değer analizleri yapmak faydalı olacaktır [45].

4.1.1.6. Faktör Çıkarma ve Faktör Sayısını Belirleme

Faktör sayısı, öz değerlerin oranları dikkate alınarak belirlenir. Faktör sayısı, öz değer sayısı kadar hesaplanır. Öz değerler, faktör yüklerinin karelerinin toplamını ifade eder. Öz değerlerin hesaplanmasının ardından önemli olan, kaç adet öz değer belirleyici olduğuna karar vermektir [52]. AFA'da, en yaygın kullanılan yöntem temel bileşen analizi yöntemidir [53]. Bu yöntemle faktör çıkartma işlemi gerçekleştirilmektedir [54].

Temel bileşen analizi; gözlenen değişken kümesini, aralarında doğrusal ilişki bulunmayan ve gözlenen değişkenlerin doğrusal bileşenlerinden oluşan daha az sayıda yeni değişkene dönüştürme yöntemidir. Bu sayede, çok sayıda gözlenen değişkenin taşıdığı bilginin büyük bir kısmı, daha az sayıdaki yeni değişken tarafından yansıtılmaktadır. Dolayısıyla, temel bileşen analizinin ana amacı, gözlenen değişken kümesinin boyutunu indirgemektir [55]. Temel bileşenler yöntemi, genellikle kitle korelasyon matrisini minimum düzeyde tekrar üretebilmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Bu analiz sonucunda elde edilen faktör yükleri, birbirleriyle dik bir ilişki içerisindedir. Ayrıca, bulunan temel eksenleri döndürmek, kavramsal olarak anlamlı sonuçlar elde etmek için kullanılabilir [55].

Faktör sayısının belirlenmesi sürecinde başvurulan ilk yöntem, Kaiser yöntemidir [56] [45]. Bu metod, özdeğeri (eigenvalue) 1'den büyük olan değişken sayısı kadar faktörün belirlenmesi gerekliliğini vurgulamaktadır [45]. Faktör sayısını belirleme konusunda başvurulabilecek bir diğer metod ise yamaç birikinti grafiğidir (Scree Plot). Yamaç birikinti grafiği, değişkenlere ait özdeğerlerin çizgi grafiğini içermektedir [45] [57].

4.1.1.7. Faktör Döndürme- Açıklanan Varyans

AFA analizinde faktör sayısı belirlendikten sonra, yapı çok faktörlü ise yorumlama kolaylığı sağlamak için faktör rotasyonu yapılması gereklidir. Tek faktörlü yapıda döndürme işlemi gerekli değildir. Faktör rotasyonu sonrasında, bir faktördeki yükler artarken diğer faktörlerdeki yükler azalır ve daha kolay yorumlanabilir faktör analizleri elde edilir [45].

Faktör döndürme işlemi iki temel yaklaşımdan oluşur; bunlar Dik Döndürme ve Eğik Döndürmedir. Dik Döndürme yöntemleri arasında "Varimax", "Quatrimax" ve "Equamax" yer alırken, Eğik Döndürme yöntemleri arasında "Direct Oblimin" ve "Promax" öne çıkmaktadır. Dik Döndürme yöntemleri, faktörler arasında korelasyon olmadığı durumlarda kullanılırken, Eğik Döndürme yöntemleri, faktörler arasında ilişki olduğu durumlarda ($r > 0,30$) kullanılması önerilir [45] [58] [59]. En yaygın kullanılan dik döndürme yöntemi "Varimax", en önemli eğik döndürme yöntemi ise "Direct Oblimin" olarak kabul edilmektedir [45].

Döndürme işlemi sonrasında, değişkenlerin açıklanan toplam varyansı değişmez, ancak faktörlerce açıklanan varyanslarda değişiklikler olur. Bunun nedeni, faktörlere ilişkin özdeğerlerin döndürme işlemi sonrasında farklılaşmasıdır. Ayrıca, özdeğerlerin değişken sayısına bölünmesi, ilgili faktör tarafından açıklanan varyans oranını verir. Faktörlerce açıklanan varyans oranları, döndürme sonrasında birbirine yaklaşır. Döndürme işlemi sonrasında faktörlerce açıklanan varyanslardaki değişim, bazen çok belirgin olabilirken, bazen de çok düşük miktarda olabilir [45].

AFA hesaplama sürecinde, öncelikle faktör sayısına karar verildikten sonra, faktörler arasındaki korelasyon katsayıları incelenerek döndürme yöntemi seçilmelidir. Faktör döndürme işlemi, yorumlama kolaylığı sağlamak için önemlidir [45].

4.1.1.8 Faktör Yüklerini Yorumlama ve Faktör Adlandırma

Faktör yüklerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler, değişkenlerin veya maddelerin hangi faktörlerde yer aldığını belirlemede önemlidir. Faktör yüklerinin

yorumlanmasında ise iki ana kriter vardır. Birincisi, bir faktörde yer alan değişkenlere/maddelere ait faktör yüklerinin 0,45 veya daha fazla olması gereklidir. İkincisi, her değişkenin yüksek değere sahip olduğu tek bir faktör olmalıdır [45].

Büyüköztürk faktör yüklerinin 0,40'tan büyük olması gerektiğini belirtmiştir [45] [60]. Stevens ise faktör yükleri 0,40'tan büyük olduğunda yaklaşık olarak %16 varyansın açıklandığını ifade etmiştir [45]. Kline ise faktör yükleri 0,60 veya daha fazla olduğunda yüksek, 0,30-0,59 arasında olduğunda ise orta düzeyde yüksek olarak değerlendirilebileceğini belirtmiştir [45] [51] [61]. Faktör yükleri, değişkenin/maddenin ilgili faktörle ilişkisini açıklayan bir katsayıdır ve pozitif veya negatif olması yorumlamada fark yaratmaz, önemli olan yüksek olmasıdır. Tüm faktörlerde belirlenen kesme puanından düşük faktör yüklerine sahip olan değişkenlerin/maddelerin çıkarılması gündeme gelebilir [45].

Faktör yüklerinin kabul edilebilir bir düzeyde olup olmadığını belirlerken örneklem büyüklüğü de önemlidir. Örneklem büyüklüğü yetersiz ise daha yüksek bir faktör yükü değeri kabul edilebilir. DFA'dan farklı olarak, AFA, değişkenlerin/maddelerin faktörlerle ilişkisini sınırlamaz, yani her bir madde, her faktörle ilişkilendirilebilir. Burada önemli olan, her bir değişkenin hangi faktörde yüksek değere sahip olduğuna karar vermektir. Eğer bir değişken birden fazla faktör için yüksek veya kabul edilebilir bir faktör yüküne sahipse, hangi faktörde yer alacağına karar verirken iki yük değeri arasındaki farkın 0,10'dan büyük olması beklenir [45] [58] [59]. Eğer değişkenler arasında 0,10 ve daha büyük bir farklılık varsa, değişken yüksek faktör yüküne sahip olduğu faktöre atfedilir [45].

4.2. DOĞRULAYICI FAKTÖR ANALİZİ

Gözlemlenen değişkenler, fiziksel araçlar ve gereçler kullanılarak doğrudan ölçülebilen niteliklerdir. Ölçme aracı aracılığıyla değerlendirilebilen bu değişkenlere, bireyin yaşı, boy uzunluğu, cinsiyeti ya da bir nesnenin ağırlığı, rengi, dokusu gibi örnekler verilebilir. Gözlemlenen değişkenler, somut durumları ifade etmektedir. Gözlemlenemeyen değişkenler, DFA için temel bir kavramdır. Doğrudan gözlemlenemeyen, yani gizil değişkenler analizlerde sıklıkla faktör olarak da

adlandırılmaktadır. Motivasyon gibi soyut kavramlar, gizil değişkenlere örnektir. Gizli değişkenler doğrudan gözlemlenemedikleri için doğrudan ölçülemezler. Soyut bir kavram olan ve gözlenemeyen bir değişken, gözlenebilen bir başka değişkenle ilişkilidir ve bu nedenle gözlemlenemeyen değişkenin ölçümü, gözlemlenebilen değişkenin ölçümü ile mümkündür [40].

DFA, önceden kurulmuş bir ölçme modeli aracılığıyla belirlenen faktörlerin, gözlenen değişkenlerle ilişkilendirilerek tanımlandığı bir istatistiksel yöntemdir [62]. DFA, hem AFA sonucu elde edilen faktörlerin hem de araştırmacının çalışma alanında oluşturduğu modele uygunluğu değerlendirmek amacıyla kullanılan bir yöntemidir. AFA vurgulanan özelliklerin belirlenmesinde, bu özelliklerin ilgili faktörlerdeki yüklerinin yüksek olması önemlidir. Her bir boyuttaki özellikler belirlendikten sonra, diğer tüm özelliklerin hangi faktörlerde yer aldığı, belirlenen faktörlerin içerisindeki yüklerin büyüklüğüne göre belirlenir. DFA'de ise önceden tanımlanmış faktör veya faktörlerin içerdiği özelliklerin, elde edilen veriyle uyumlu olup olmadığı ve yeterince temsil edip etmediği kontrol edilmektedir [40].

4.2.1. Doğrulayıcı Faktör Analizinin Amacı

DFA'da, araştırmacı, gözlenemeyen değişkenlerin hangi gözlenen değişkenlerden türediğini belirlemektedir. Bu nedenle, AFA teorisini geliştirmeyi amaçlarken, DFA'da temel hedefi teoriyi test etmektir. Bu hedef doğrultusunda, DFA'nın diğer varsayımları şunlardır [63]:

- Ölçümler aynı faktör yapısına sahiptir.
- Nedensel model oluşturmada rol oynamaktadır.
- Alternatif çözüm yöntemlerini karşılaştırmaktadır.
- Birbirinden farklı çözümler karşılaştırılmaktadır.
- Faktörler eşleştirilmektedir.

4.2.2. Doğrulayıcı Faktör Analizinin Varsayımları

DFA'ya dair varsayımlar aşağıda belirtilmiştir [63]:

4.2.2.1. Kayıp Veri

Kayıp veriler, DFA gibi birçok analizde önemli bir etkiye sahiptir. Bu veriler, analizin gücünü zayıflatabilir, bu nedenle kayıp verilerin analizden çıkarılmaması durumunda etkili bir analiz gerçekleştirilemez. IBM AMOS paket programında, kayıp veriler en çok olabilirlik tahmincisinde otomatik olarak tespit edilmektedir. Dolayısıyla, analize başlamadan önce kayıp verilerin analizden çıkarılması gerekmektedir.

4.2.2.2. Çok Değişkenli Normal Dağılım

DFA'da çok değişkenli normallik genellikle en çok olabilirlik tahmincisi ile değerlendirilir. Çok değişkenli normallik, tüm değişkenlerin normal bir şekilde dağıldığı anlamına gelmektedir. Herhangi bir değişkenin dağılımı, iki değişkenli normal dağılım, doğrusal ve homoskedastik saçılım diyagramlarına sahip olmaktadır. Çok değişkenli normalliğin değerlendirilmesi genellikle zordur, bu nedenle tek değişkenli normallik ve aykırı değerler, normal olmayan durumlarda kontrol edilmektedir.

4.2.2.3. Aykırı Değerler

Aykırı veri noktalarının varlığı, modelin istatistiksel anlamlılığını etkileyebilir. IBM AMOS paket programında yazılımında, aykırı veri noktalarının tanımlanmasında Jackknife yöntemi ve asimetri/basıklık için Mardia katsayısı kullanılmaktadır.

4.2.2.4. Normal Olmayan Veri İçin Tahmin Metodu

Verilerin çok değişkenli normal dağılıma sahip olduğunu varsayan en çok olabilirlik tahmincisidir. Ancak asimetri (çarpıklık) değeri 0,20'den yüksekse en çok olabilirlik

tahmincisi için sorunlar yaratabilmektedir. Bu nedenle, eğer bu değer yüksekse, en çok olabilirlik tahmincisi kullanılmamalıdır.

4.2.2.5. Ölçüm Düzeyleri

Veriler, kategorik, sıralı ve sürekli olabilme özelliği taşıyabilir. DFA için birçok tahmin yönteminde sürekli veriler kullanılmaktadır. Ölçekteki verilerin kategorik veya ordinal yapıya sahip olduğunu göz ardı etmek, bunları sürekli bir değişken olarak ele alıp analiz etmek anlamına gelmektedir. Beşli Likert tipi ölçeklerde, örneklem hacminin yeterli olduğu ve normal dağılıma sahip olduğu durumlarda sürekli veri olarak kabul edilmektedir. Sürekli veriler için en çok olabilirlik tahmincisi kullanılırken, kategorik verilerde ise asimptotik olarak serbest dağılım tahmincisi tercih edilmektedir.

4.2.2.6. Örneklem Hacmi

Büyük örneklem hacmi, normal dağılımın ve en çok olabilirlik tahmincisine olan gerekliliği desteklemektedir. Genellikle çok değişkenli analizlerde 100'den az olan örneklem hacmi küçük, 100-200 arası olan hacim orta ve 200'den fazla olan hacim büyük olarak değerlendirilmektedir. Küçük örneklem hacmi, basit modeller için uygundur, ancak karmaşık modeller için uygun değildir; bu durumda analiz sonuçları düşük güvenilirlik seviyelerine işaret edebilmektedir.

BÖLÜM 5

LİTERATÜR TARAMASI

Veri madenciliği, günümüzde birçok farklı alanda yaygın olarak kullanılan bir teknolojidir. Bu teknoloji, büyük veri kümeleri içindeki önemli bilgileri keşfetmek, anlamak ve anlamlı sonuçlar çıkarmak için kullanılır. Veri madenciliği, pazarlama [64], finans [65], sağlık [66], ulaşım [67] ve güvenlik [68] gibi farklı alanlarda uygulanabilir. Özellikle büyük ölçekli işletmelerin ve kurumların, veri madenciliği teknolojisi ile faaliyetlerini daha verimli hale getirebildikleri ve daha doğru kararlar alabildikleri bilinmektedir. Veri madenciliği, gelecekte de yeni kullanım alanları ile karşımıza çıkacak ve birçok sektörde önemli bir araç olarak kullanılmaya devam edecektir [69].

Geçerlilik ve güvenilirlik analizi, araştırma ve değerlendirme süreçlerinin doğru sonuçlar üretmesini sağlamak amacıyla geniş bir alanda kullanılabilir. Psikoloji [70], sosyal bilimler [71], eğitim araştırmaları [72], sağlık araştırmaları [73], pazarlama araştırmaları [74] ve program değerlendirme [75] çalışmalarında kullanılmıştır. Karmaşık yapıları sadeleştirerek daha anlamlı sonuçlar elde edilmesini sağlayan Faktör Analizi de işletme ve pazarlama [76], sosyal bilimler [77] ve eğitim [78] gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır.

Veri madenciliği, geçerlilik ve güvenilirlik analizi, faktör analizi konuları ile ilgili genel araştırmalardan sonra literatür bölümünün kalan kısmında ÇYS’de bu konuların nasıl ele alındığı anlatılacaktır.

Manap tarafından yapılan çalışmanın hedefi, pandemi döneminde algılanan Covid-19 korkusunun beslenme alışkanlıkları ve ÇYS niyetleri üzerindeki etkilerini belirlemektir. Veri toplama sürecinde, 29 soruluk bir anket kullanılmış ve 18 yaş ve

üzeri bireylerden toplamda 405 katılımcı elde edilmiştir. Çalışmada, geçerlilik, güvenilirlik, AFA ve DFA yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, dört adet adlandırılmış faktör tespit edilmiştir. Maddeler arasında üç madde binişik olduğu için bu maddeler analizden çıkarılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, Covid-19 korkusunun bireylerin beslenme alışkanlıkları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu, ancak ÇYS niyeti üzerinde etkisinin anlamsız olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, dengeli beslenen bireylerin, dengesiz beslenenlere kıyasla ÇYS niyetlerinin daha düşük olduğu ortaya çıkarılmıştır [79].

Jun ve diğerleri tarafından gerçekleştirilen araştırmanın amacı, müşterilerin çevrimiçi yemek dağıtım hizmetlerini kullanma niyetini etkileyen faktörleri incelemektir. Veri toplama sürecinde anket yöntemi kullanılmış olup, toplam 426 katılımcının yanıtları üzerinde bir analiz gerçekleştirilmiştir. Analizde geçerlilik, güvenilirlik ve DFA yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, algılanan faydanın müşterinin ÇYS kullanma niyetini doğrudan etkilediği ve müşteri tutumu aracılığıyla dolaylı olarak etkilediği görülmüştür. Keyif ve güven faktörlerinin de ÇYS hizmetlerini kullanma niyetini belirleyen önemli etkenler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, sosyal etki ile müşteri tutumu arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Müşteri tutumu ile davranış niyeti arasında ise ÇYS hizmetleri bağlamında pozitif bir ilişki bulunmuştur [80].

Cinnioğlu ve Gündoğdu tarafından yapılan çalışmanın amacı çevrimiçi ortamda yemek hizmeti sunan işletmelerden yemek siparişi veren tüketicilerin e-güven, e-memnuniyet ve e-sadakat düzeyleri arasındaki ilişkileri belirlemektir. Araştırma kapsamında veri toplama sürecinde anket formu kullanılmış olup, toplamda 455 katılımcının yanıtları üzerinde analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışmada geçerlilik, güvenilirlik ve AFA analizleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, katılımcıların e-güven ile e-memnuniyet arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü bir ilişki, e-güven ile e-sadakat arasında ise yüksek düzeyde ve pozitif yönlü bir ilişki, e-memnuniyet ile e-sadakat arasında ise orta düzeyde ve pozitif yönlü bir ilişki belirlenmiştir [81].

Yıldırım tarafından yürütülen araştırmanın amacı, faaliyet gösteren restoran işletmelerinin yöneticilerinin elektronik ticarete yönelik beklenti ve algı düzeylerini değerlendirmektir. Ayrıca, yöneticilerin kendi işletmelerinde elektronik ticareti kullanma durumları, e-ticarete başlama konusundaki algıladıkları stratejik değer ve elektronik ticaretin işletmelerin pazarlama ve finansal performansına etkisi incelenmiştir. Araştırmada 127 restoran işletmesi yöneticisine anket uygulanmıştır. Çalışmada geçerlilik, güvenilirlik ve normallik testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, restoran işletmeleri yöneticilerinin e-ticaret ile ilgili beklentilerinin yüksek düzeyde olumlu olduğunu göstermektedir. Özellikle, elektronik ticaretin gelecekteki ticaret modeli ve güvenli bir ticaret şekli olarak algılandığı belirtilmiştir. Restoran işletmesi yöneticilerinin e-ticaret ile ilgili beklentilerin algılarına uygun olduğu, çoğunluğun ise elektronik ticaretin ve uygulamalarının internet ortamında bulunmanın önemli olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir [82].

Özcan ve Turna tarafından yapılan çalışmanın amacı tüketici davranışlarını etkileyen faktörleri incelemektir. Ankete 250 kişi katılmış olup, katılımcılardan %47,6'sı erkek, %52,4'ü ise kadındır. Çalışmada internet üzerinden gerçekleştirilen alışverişlerde cinsiyet, yaş ve aylık gelir durumu gibi değişkenlere bağlı olarak karar ağaçları oluşturulmuştur. Uygulamada C5.0, C&R, CHAID ve QUEST gibi farklı karar ağacı algoritmaları kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, C5.0 Algoritması kullanılarak cinsiyet değişkeni için tüketicilerin en önemli faktörünün tüketici yorumları olduğu ortaya çıkmıştır. Yaş ve aylık gelir durumu değişkenleri için ise C&R Tree Algoritması kullanılarak tüketicilerin en önemli faktörünün ücretsiz kargo olduğu belirlenmiştir [83].

Katoch ve Sidhu'nun çalışmasının amacı, gıda toplayıcıları arasındaki memnuniyeti belirleyen faktörleri ortaya koymaktır. Veriler anket yoluyla toplanmış olup, yanıt verenlerin sayısı 300 kişidir. Çalışmada, geçerlilik ve güvenilirlik değerlendirmeleri ile AFA ve DFA kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, öncelikle AFA kullanılarak üç farklı faktör belirlenmiş, ardından DFA ile AFA'dan elde edilen faktörler şu şekilde adlandırılmıştır: Teknolojik avantaj ile tüketici kolaylığı, personel tutumu ve yetkinliği, ürün kalitesi ve fiyatlandırma [84].

Khan tarafından yapılan çalışmanın amacı müşterilerin ÇYS uygulamalarını kullanmasını etkileyen çeşitli faktörler araştırmaktır. Ankete toplamda 400 katılımcı yanıt vermiştir. Güvenilirlik analizi ve AFA incelenmiştir. Çalışma dört faktör oluşturularak sonlandırılmıştır. Bu dört faktör; Doğru İçerik ve Paketleme, Teklifler ve İndirimler, Zamanında Teslimat ve Kullanıcı Dostu olmaktadır [4].

Shipman tarafından yapılan çalışmanın amacı ÇYS'de müşteri memnuniyeti ve davranışsal niyetlerini etkileyen faktörleri incelemektir. Araştırmanın verileri daha önce ÇYS sitelerini kullanmış olan müşterilerden toplanmıştır. Veri toplamak için bir anket kullanılmıştır ve toplamda 210 katılımcı yanıt vermiştir. Çalışmada kullanılan yöntemler AFA, güvenilirlik ve regresyon modelidir. Çalışmanın sonuçlara göre dört faktör oluşturulmuştur ve şu şekilde adlandırılmıştır: İnternet Sitesi Kalitesi, Bilgi Kalitesi, Güvenli Ödeme, Teslimat ve Yemek Kalitesi. İnternet sitesi, yemek kalitesi ve teslimat faktörlerinin müşteri memnuniyetini ve gelecekteki davranışsal niyetlerini pozitif yönde etkilediği doğrulanmıştır [85].

Ghosh tarafından gerçekleştirilen çalışmanın amacı, teknoloji destekli Fast-Food endüstrisinde müşteri memnuniyetini etkileyen faktörleri ortaya çıkarmaktır. Çalışmanın verileri anket yoluyla toplanmış olup, bu ankette yer alan 23 maddeye toplamda 260 katılımcı yanıt vermiştir. Çalışmada güvenilirlik ve AFA yöntemleri kullanılmıştır. AFA sonuçlarına göre, beş adet faktör belirlenmiştir. Ortaya çıkan faktörlerin adlandırılması ve her bir faktöre ait güvenilirlik değerleri, Cronbach Alpha kullanılarak belirlenmiştir. Bu faktörler sırasıyla "Kalite", "Müşteri Hizmetleri", "Fiyat", "Teslimat" ve "Zaman" olarak adlandırılmıştır [86].

Arı ve Yılmaz tarafından yapılan çalışmanın amacı, müşterilerin ÇYS'e yönelik tutum ve davranışlarını etkileyen faktörleri belirlemektir. Veri toplama süreci için bir internet anketi kullanılmış ve toplamda 300 katılımcının yanıtı alınmıştır. ÇYS ölçeğinin alt boyutları ile demografik özellikler arasındaki ilişkiyi araştırmak için karar ağacı algoritmalarından CHAID analizi uygulanmıştır. ÇYS ile ilgili tutum ve davranışları etkileyen faktörler arasındaki ilişkiyi açığa çıkarmak ve modelin uygunluğunu değerlendirmek amacıyla Yapısal Eşitlik Modeli kullanılmıştır. Çalışmada, ÇYS ile ilgili faktörleri belirlemek amacıyla DFA gerçekleştirilmiştir. Toplamda beş adet

faktör belirlenmiş ve her bir faktörün güvenilirliği Cronbach Alfa kullanılarak değerlendirilmiştir. CHAID analizi sonuçlarına göre, genel olarak ÇYS boyutları üzerinde, Aylık Ortalama Yemek Siparişi Sayısı, İnternet Kullanmaya Başlanma Zamanı, Çevrimiçi Yemek Sitelerinden Haberdar Olma Durumu, Üniversitede Alınan Eğitim Düzeyi ve Baba Eğitim Düzeyi gibi faktörlerin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır [87].

Kedah ve diğerleri tarafından yapılan çalışmanın amacı, müşteri sipariş deneyimini etkileyen faktörleri incelemektir. Verilerin toplanması için anket kullanılmış ve toplamda 353 katılımcıdan geri dönüş alınmıştır. Çalışmada geçerlilik, güvenilirlik ve DFA yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar hem internet sitesi kalitesi ve internet sitesinin güveni arasında hem de hizmet kalitesi ile müşteri memnuniyeti arasında önemli bir pozitif ilişkinin bulunduğunu göstermiştir. Ayrıca, yalnızca web sitesi güveni ile müşteri memnuniyeti arasında değil, aynı zamanda müşteri memnuniyeti ile müşteri sadakati arasında da önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur [88].

Liang ve Lim tarafından yapılan çalışmanın amacı tüketicilerin çevrimiçi özel gıda satın alma davranışının özelliklerini araştırmaktır. Veri toplamak için anket paylaşılmıştır ve toplamda 569 katılımcı yanıt vermiştir. Çalışmada kullanılan yöntemler geçerlilik, güvenilirlik, AFA, DFA ve İki Aşamalı Kümelemedir. Çalışmanın sonuçları, tüketicilerin çevrimiçi özel gıda satın alma konusunda olumlu tutumlara sahip olduklarını göstermiştir. Çalışmada, gıda ile ilgili yaşam tarzlarına dayalı olarak, İki Aşamalı Küme analizi kullanılarak, tüketiciler “Gelenekselci” veya “Maceraperest ve Sağlık Bilincine Sahip” olarak sınıflandırılmıştır. Bu iki tüketici grubu, çevrimiçi özel gıda satın alma konusundaki (a) tutumlar, (b) öznel normlar, (c) algılanan kontrol, (d) davranışsal niyet, (e) demografik özellikler ve (f) çevrimiçi özel gıda satın alma davranışı açısından önemli farklılıklara sahip tespit edilmiştir [89].

Şimşek tarafından yürütülen çalışmanın amacı, müşterilerin alışveriş davranışlarını ve alışkanlıklarını en çok etkileyen değişkenleri analiz etmektir. Çalışmada kullanılan veriler bir firmadan elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan yöntemler arasında Birliktelik Kuralları, Karar Ağaçları ve Kümeleme teknikleri bulunmaktadır. CART ile yapılan karar ağacı analizi sonuçlarına göre, “Toplam Değer” değişkeni karar

ağacında anlamlı bir fark yaratan bir değişken olarak belirlenmiştir. Araştırmada bağımlı değişken olarak “Şekerleme Pasta satın almaktadır” seçilmiş olup, bağımsız değişkenler arasında “Toplam Değer” ve “Evlilik Yılı” bulunmaktadır. Bu bağımsız değişkenler arasında, bağımlı değişkeni en çok etkileyebilecek değişken olarak “Toplam Değer” belirlenmiştir [90].

Buraya kadar anlatılan çalışmalarda kullanılan yöntemlerin gösterildiği özet tablo Çizelge 5.1’de verilmektedir.

Çizelge 5.1 Literatür taraması özet tablosu.

Çalışma	Veri madenciliği modelleri						Geçerlilik analizi	Güvenilirlik analizi	Faktör analizi	
	Sınıflama (Karar ağaçları)				Kümeleme	Birlikte Kuralları			AFA	DFA
	CHAID	CART	C5.0	Diğer						
Manap (2023)							✓	✓	✓	✓
Jun (2022)							✓	✓		✓
Cinnioğlu (2022)							✓	✓	✓	
Yıldırım (2022)							✓	✓		
Özcan ve Turna (2021)	✓	✓	✓	✓						
Katoch ve Sidhu (2021)							✓	✓	✓	✓
Khan (2020)								✓	✓	
Shıpman (2020)								✓	✓	
Ghosh (2020)								✓	✓	
Arı ve Yılmaz (2015)	✓							✓		✓
Kedah ve diğerleri (2015)							✓	✓		✓
Liang ve Lim (2011)					✓		✓	✓	✓	✓
Şimşek (2006)		✓			✓	✓				
Bu Çalışmada	✓	✓					✓	✓	✓	

Çevrimiçi hizmet ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Her çalışmaya ait amaç, yöntem ve sonuçlar literatürde bahsedilmiştir. Çizelge 5.1’de görüldüğü üzere, yapılan çalışmalarda veri madenciliği, geçerlilik analizi, güvenilirlik analizi ve faktör analizi gibi yöntemler yer almaktadır. Sınıflayıcı modelleri olan karar ağaçları (CHAID ve CART) veri madenciliğinde en çok kullanılan tekniklerdir [25] [91]. CHAID ve CART teknikleri, hızlı sonuç üretme özellikleri nedeniyle, veri işleme alanında yaygın olarak

kullanılan teknikler arasında yer aldığından [92] bu çalışmada tercih edilmiştir. Öte yandan, aynı alanda geçerlilik analizi, güvenilirlik analizi ve faktör analizi gibi yöntemler birbirinden farklı amaçlar için kullanılmıştır. Geçerlilik analizi, Güvenilirlik ölçüm aracının güvenilir ve geçerli olup olmadığını değerlendirmek için kullanılmaktadır. Güvenilirlik ve geçerlilik analizi süreçlerinde temel bir rol oynayan analizlerden biri faktör analizidir. Bu analizin sonuçları, güvenilirlik ve geçerliliğin hangi düzeyde araştırılması gerektiği konusunda bilgi sağlamaktadır [35]. Bu çalışmada da literatürdeki çalışmalara benzer şekilde analizler kullanılmıştır. Faktör analizinde AFA ve DFA arasından AFA tercih edilmiştir. Bunun nedeni; ilgili maddeler arasında ilişki olduğunu düşünülmesi ve bu maddelerden kaç faktör oluşacağını belirlemek istenmesidir.

BÖLÜM 6

UYGULAMA

Bu çalışmada, ÇYS’de veri madenciliği ve istatistiksel analiz üzerine bir uygulama yapılmıştır. Bu bölümde öncelikle uygulama çalışması anlatılmadan önce kısaca ÇYS ile ilgili bilgi verilmiştir. Çalışmada 911 katılımcıdan anket yolu ile sağlanan veriler kullanılmıştır. Anket soruları ve yapılan çalışmanın ayrıntıları alt başlıklar halinde anlatılmıştır.

6.1. ÇEVİRİMİÇİ YEMEK SİPARİŞİ

Teknolojinin ilerlemesi ile gelişen çevrimiçi ticaret, yemek siparişi hizmetinin de çevrimiçi ortamda kendine yer bulmasına olanak tanımıştır. ÇYS hizmeti, tüketicinin çevrimiçi sitelerde restoranlarla etkileşimde bulunduğu, işletmelerin menülerini inceleyip yemek siparişi verebildiği ve temas gerektirmeyen ödeme seçeneklerine sahip internet tabanlı siteler olarak tanımlanmaktadır [93].

6.1.1. Çevrimiçi Yemek

Teknolojinin varlığı, postmodern pazarlama uygulamaları sayesinde sektöre büyük ölçüde inovasyon katmıştır [94]. Bilgisayar ekranı karşısında yemek yemek, sipariş verilen yemeğin tabaktaki görüntüsünün masa üzerinde görülebilmesi ve siparişin hazırlanma sürecini ekrandan takip edebilmek artık gerçeğe dönüşmüştür [95]. Küreselleşmenin en belirgin göstergelerinden biri olan internet, günümüzde yiyecek ve içecek sektöründeki firmalarda hızlı farklılaşma ve inovasyon süreçlerine yol açmıştır. İnternet, yiyecek ve içecek işletmeleri için doğrudan pazarlamada öncü bir rol oynamaktadır [96]. ÇYS’nin işleyişi Şekil 6.1.’de belirtildiği gibidir. İlk adımda, müşteri yemek sitelerinin internet sitesine giriş yapar ve sipariş vermek istediği restorani seçerek siparişini bildirir. Sonraki adımda, verilen sipariş sunucuya ulaşır ve

sunucu aracılığıyla restorana iletilir. Alınan sipariş, Genel Paket Radyo Servisi (General Packet Radio Service - GPRS) yazıcı yardımıyla otomatik olarak yazdırılır ve hazırlanarak müşteriye teslim edilir [94].

Teknolojinin gelişmesiyle ve çevrimiçi ticaretin ilerlemesiyle birlikte yemek siparişi hizmetleri çevrimiçi sitelerde yerini almıştır. Bu siteler, tüketicilerin restoranlarla çevrimiçi olarak iletişim kurup, menüleri görüntüleyerek sipariş vermelerini sağlayan, temas gerektirmeyen ödeme seçenekleri sunan internet tabanlı hizmetler olarak tanımlanabilir [93].



Şekil 6.1. İnternette yemek siparişi iş modeli [94].

6.1.2. Çevrimiçi Yemek Siparişi Verme Niyeti

Pandemi döneminde zorunlu olarak kalınması, sağlık endişeleri ve sağlıklı beslenme takıntıları nedeniyle tüketicilerin alışkanlıkları ve tüketim kalıpları önemli ölçüde değişti. Bu nedenlerle insanlar, gıda güvenliği ve değeri konusunda daha bilinçli davranarak alışveriş alışkanlıklarını değiştirdiler [97]. Teknolojik gelişmelerle birlikte ÇYS hizmeti, ürünlerini hedef kitleye ulaştırmak için tercih edilen popüler bir sistem haline geldi. Bu sistemin yaygınlaşmasında, hem işletmelerin hem de tüketicilerin faydaları büyük rol oynadı. Tüketiciler, ürünler hakkında kesin bilgi edinmek, kolayca

erişmek ve hızlı sipariş vermek gibi nedenlerle tercih ederken, işletmeler gelirlerini artırmak, hata payını azaltmak ve müşteri potansiyelini artırmak için bu sistemleri kullanmaktadırlar [98]. Çeşitli faktörlerin ÇYS verme niyetini etkilediği bilinmektedir [99]. Bunlar arasında teknoloji kullanımı, alışveriş faktörleri, ürün özellikleri ve bireysel faktörler (meslek, yaşam tarzı, yeni lezzetlere açıklık, beslenme alışkanlıkları, sipariş sürecinde iletişim tercihi vb.) bulunmaktadır [100]. Ayrıca, sipariş kolaylığı, hızlı teslimat, güvenilirlik, ürün çeşitliliği, hijyen - gıda güvenliği, deneyimler ve öznel normlar gibi unsurlar da ÇYS niyetini etkileyen diğer faktörlerdir. Ancak, beslenme alışkanlıkları gibi bireysel faktörlerle ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bazı araştırmalar, Covid-19 salgınının, tüketicilerin yiyecek arzusunu artırarak çevrimiçi yemek satın alma niyetlerini olumlu yönde etkilediğini ve sipariş kolaylığının satın alma niyetlerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Kimes Amerika tarafından yapılan bir çalışma ise, kullanıcılar için kolaylık ve kontrol edilebilirliğin önemli olduğunu, kullanıcı olmayanlar için kişisel etkileşimin daha etkili olduğunu ortaya koymuştur [79].

Türkiye’de ÇYS siteleri son yıllarda oldukça popüler hale gelmiştir. Yemek Sepeti, Getir Yemek, Sodexo Plus, Tıkla Gelsin, Ne Yiyelim, Yettim, Yemeksiparişi, Acıkınca ve Oburiks, bu siteler arasında en bilinenleridir. Bu siteler sayesinde, restoranlar müşterilerine kolayca ulaşabilirken, müşteriler de restoranlardan yemek siparişi vermektedir [101]. Özellikle pandemi döneminde, insanların evde daha fazla zaman geçirmesiyle birlikte, ÇYS hizmetlerine olan ilgi artmıştır [102] [101]. ÇYS siteleri müşterilere farklı yemek kategorilerinden seçim yapma imkanı sunmaktadır. Ayrıca, restoranların menülerine de ulaşılabilir [101]. Sipariş vermek oldukça kolaydır, sadece siteye üye olma ve istenildiği yemeği seçmek yeterli olmaktadır. Çoğu site, ödeme seçenekleri olarak kredi kartı, banka kartı, mobil cüzdan gibi farklı seçenekler sunmaktadır. ÇYS imkanı ayrıca restoranların müşterilerine daha iyi hizmet verebilmeleri için de birçok fırsat sunmaktadır. Örneğin, restoranların menülerini düzenlemelerine, fiyatları değiştirmelerine, kampanyalar düzenlemelerine ve müşterilerinin yorumlarını takip etmelerine imkân tanımaktadır. Ayrıca, müşteriler de sipariş verdikleri yemeği değerlendirmekte ve yorum yapabilmektedir.

6.2. VERİ MADENCİLİĞİNİN SÜRECİ

Veri madenciliği süreci ikinci bölümde detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Veri madenciliği bir süreçtir ve bu süreç sonunda başarılı olmak için her bir adımın dikkatlice takip edilmesi gerekmektedir. Çünkü bir adımın sonucu, bir sonraki adımın girdisi olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, her adım bir önceki adımın sonuçlarına bağımlı hale gelmektedir.

6.2.1. Problem Tanımı

ÇYS'nin kişiden kişiye değişen tercihleri bulunmakta ve bir uygulama veya internet sitesi kullanılarak sipariş verildiğinde, sipariş verenin dikkate aldığı birçok faktör mevcuttur. Bu faktörler arasında, siparişin yapıldığı uygulama/ internet sitesi ve özellikleri gibi unsurlar yer alır. Bu unsurlar, kullanıcı dostu bir arayüze sahip olma ve müşteri gizliliğine verilen önem gibi özellikleri içerir. Öte yandan, hizmetle ilgili faktörler de bulunmaktadır ve bu faktörler özellikle sipariş verilen restoranla ilgilidir. Hizmet kalitesi, teslimat hızı ve taze yiyeceklerin sağlanması gibi unsurlar da bu faktörler arasında yer almaktadır.

Bu tez çalışmasında, Karabük ilinde eğitim gören uluslararası öğrencilere anket uygulanmıştır. Ankette bulunan 27 sorudan 7 tanesi, demografik özellikleri dikkate alınarak ÇYS veren müşterilerle ilgili bilgilere odaklanmıştır. Bu çalışmada; müşterilerin demografik özellikleri ve son 6 ay içinde ÇYS verme durumları göz önünde bulundurularak, Karar Ağaçları tekniği kullanılmış ve elde edilen veriler ayrıntılı bir şekilde analiz edilerek müşteri kararını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, Likert tipi ölçek ile hazırlanmış diğer 20 soru müşterilerin ÇYS verme konusundaki faktörlerin sayısı belirlenerek ileri istatistik yöntemleri ile analizler yapılmıştır. Tüm analizler SPSS 26. Sürüm paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

6.2.2. Verinin Hazırlanması

Verinin hazırlanması süreci; veri toplama, veri birleştirme, veri temizleme ve veri dönüşümü gibi aşamalardan oluşur. İkinci bölümde, verinin hazırlanması süreci detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Aşağıda, anket yoluyla elde edilen verilerin nasıl düzenlendiği, hangi aşamalardan geçtiği açıklanmıştır. Bu araştırma kapsamında, çevrimiçi olarak Google Forms sitesi üzerinden bir anket paylaşılmıştır. Anket toplam 27 sorudan (Madde) oluşmaktadır. Bu sorulardan 7 tanesi ile, katılımcıların son altı ay içinde ÇYS verip vermedikleri ve demografik özellikleri hakkında bilgi edinmek amaçlanmıştır. Bu 7 soru, Çizelge 6. 1’de gösterilmiştir. Geri kalan 20 soru ise çalışmanın ikinci alt konusunda ileri istatistik yöntemlerine odaklanmak amacıyla kullanılmıştır. Bu ikinci alt konu, İlerleyen sayfalarda detaylı olarak ele alınmıştır.

Çizelge 6.1. Katılımcıların DÖ ve ÇYS anketteki yer alan yedi soru.

No	Soru	SPSS’te
1	Yaşınız?	S1
2	Cinsiyetiniz?	S2
3	Medeni durumunuz?	S3
4	Aylık geliriniz?	S4
5	Eğitim durumunuz?	S5
6	Son altı ay içinde Online Yemek Siparişi verdiniz mi?	S6
7	Günlük internet kullanma ortalama süreniz?	S7

6.2.2.1. Verinin Toplanması

Bu çalışma kapsamında, Karabük ilinde bulunan, Karabük Üniversitesi’nde eğitim gören uluslararası öğrencilere bir anket dağıtılmıştır. Ankete toplamda 911 öğrenci katılmıştır. Yanıtlar, Google Forms aracılığıyla Excel formatında toplanmıştır. Katılımcıların Demografik Özellikleri ve ÇYS verip vermedikleri, anketteki yer alan 7 soru ve cevapların bir kısmı Şekil 6.2’de gösterilmiştir.

	B	C	D	E	F	G	H
1	1) Yaşınız?	2) Cinsiyetiniz?	3) Medeni durumunuz?	4) Aylık geliriniz?	5) Eğitim durumunuz?	6) Son altı ay içinde Online Yemek Sipariş verdiniz mi?	7) Günlük internet kullanma ortalama süreniz?
2	b) 21-25 Yıl	b) Kadın	b) Evli	b) 2015-300\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	d) 3-4 saat
3	c) 26-30 Yıl	a) Erkek	b) Evli	c) 3015-400\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
4	a) 15-20 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	b) 2015-300\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
5	b) 21-25 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	a) 150\$-200\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
6	b) 21-25 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	a) 150\$-200\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
7	b) 21-25 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	b) 2015-300\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
8	b) 21-25 Yıl	a) Erkek	b) Evli	d) 4015-500\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
9	b) 21-25 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	d) 4015-500\$	a) Hazırlık	a) Evet	d) 3-4 saat
10	b) 21-25 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	b) 2015-300\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
11	b) 21-25 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	b) 2015-300\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
12	b) 21-25 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	a) 150\$-200\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
13	a) 15-20 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	a) 150\$-200\$	a) Hazırlık	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
14	b) 21-25 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	a) 150\$-200\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
15	c) 26-30 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	b) 2015-300\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
16	a) 15-20 Yıl	b) Kadın	b) Evli	a) 150\$-200\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
17	b) 21-25 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	e) 500\$'dan daha fazla	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	d) 3-4 saat
18	b) 21-25 Yıl	b) Kadın	a) Bekar	c) 3015-400\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	d) 3-4 saat
19	b) 21-25 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	b) 2015-300\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
20	a) 15-20 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	b) 2015-300\$	a) Hazırlık	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
21	c) 26-30 Yıl	b) Kadın	a) Bekar	a) 150\$-200\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	c) 2-3 saat
22	b) 21-25 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	b) 2015-300\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	e) 4 saattan daha fazla
23	b) 21-25 Yıl	a) Erkek	a) Bekar	a) 150\$-200\$	b) Üniversite (bölüm)	a) Evet	d) 3-4 saat

Şekil 6.2. Toplanan verinin düzenlenmemiş hali.

6.2.2.2. Verinin Birleştirilmesi ve Temizlenmesi

Verinin birleştirme ve temizleme sürecinde, Excel üzerinde bul ve değiştir sekmesini kullanılmış ve veriler düzeltilmiştir. Bu aşamada, veriler tek bir veri tabanında toplanmıştır. Verinin birleştirilerek ve temizlenerek oluşturulan düzenlenmiş hali Şekil 6.3'te gösterilmiştir.

	B	C	D	E	F	G	H
1	1) Yaşınız?	2) Cinsiyetiniz?	3) Medeni durumunuz?	4) Aylık geliriniz?	5) Eğitim durumunuz?	6) Son altı ay içinde Online Yemek Sipariş verdiniz mi?	7) Günlük internet kullanma ortalama süreniz?
2	21-25 Yıl	Kadın	Evli	2015-300\$	Üniversite (bölüm)	Evet	3-4 saat
3	26-30 Yıl	Erkek	Evli	3015-400\$	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla
4	15-20 Yıl	Erkek	Bekar	2015-300\$	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla
5	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	150\$-200\$	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla
6	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	150\$-200\$	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla
7	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	2015-300\$	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla
8	21-25 Yıl	Erkek	Evli	4015-500\$	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla
9	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	4015-500\$	Hazırlık	Evet	3-4 saat
10	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	2015-300\$	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla
11	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	2015-300\$	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla
12	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	150\$-200\$	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla
13	15-20 Yıl	Erkek	Bekar	150\$-200\$	Hazırlık	Evet	4 saattan daha fazla
14	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	150\$-200\$	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla
15	26-30 Yıl	Erkek	Bekar	2015-300\$	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla
16	15-20 Yıl	Kadın	Evli	150\$-200\$	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla
17	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	500\$'dan daha fazla	Üniversite (bölüm)	Evet	3-4 saat
18	21-25 Yıl	Kadın	Bekar	3015-400\$	Üniversite (bölüm)	Evet	3-4 saat
19	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	2015-300\$	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla
20	15-20 Yıl	Erkek	Bekar	2015-300\$	Hazırlık	Evet	4 saattan daha fazla
21	26-30 Yıl	Kadın	Bekar	150\$-200\$	Üniversite (bölüm)	Evet	2-3 saat
22	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	2015-300\$	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla
23	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	150\$-200\$	Üniversite (bölüm)	Evet	3-4 saat

Şekil 6.3. Toplanan verinin düzenlenmiş hali.

Verinin düzenlenmiş halinde, katılımcıların demografik özellikleri ve ÇYS verip vermedikleri, anketteki yer alan 7 soru ve cevaplarının bir kısmı örnek olarak Çizelge 6.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 6.2. Düzenlenmiş veri örneği.

Soru	Yanıt				
	1. katılımcı	2. katılımcı	...	910. katılımcı	911. katılımcı
Yaşınız?	21-25 Yıl	26-30 Yıl	...	21-25 Yıl	21-25 Yıl
Cinsiyetiniz?	Kadın	Erkek	...	Kadın	Kadın
Medeni durumunuz?	Evli	Evli	...	Bekar	Bekar
Aylık geliriniz?	201\$-300\$	301\$-400\$...	(201\$-300\$)	(301\$-400\$)
Eğitim durumunuz?	Üniversite (bölüm)	Üniversite (bölüm)	...	Üniversite (bölüm)	Üniversite (bölüm)
Son altı ay içinde Online Yemek Sipariş verdiniz mi?	Evet	Evet	...	Evet	Evet
Günlük internet kullanma ortalama süreniz?	3-4 saat	4 saattan daha fazla	...	3-4 saat	2-3 saat

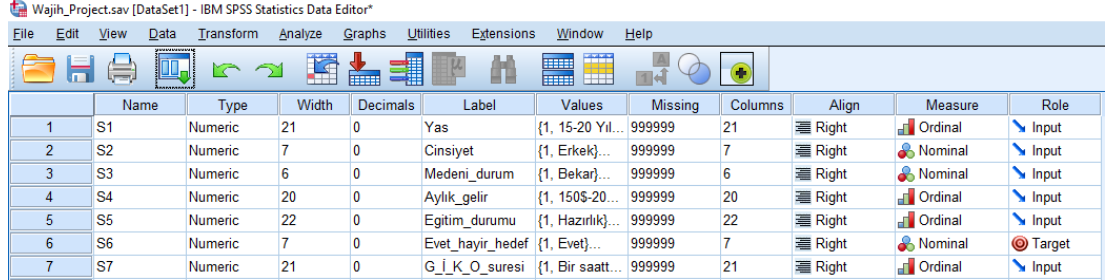
6.2.2.3. Dönüştürme

SPSS programına veriler aktarıldıktan sonra, bahsi geçen 7 soru programda, S1, S2, S3, S4, S5, S6 ve S7 olarak adlandırılmıştır. Soruların cevapları ise Çizelge 6.3’te olduğu gibi kodlanmıştır.

Çizelge 6.3. Yedi soru ve cevapları kodlanması.

Soru	S1	S2	S3	
Cevap kodu	1: 15-20 Yıl 2: 21-25 Yıl 3: 26-30 Yıl 4: 30 yıldan dan fazla	1: Erkek 2: Kadın	1: Bekar 2: Evli	
Soru	S4	S5	S6	S7
Cevap kodu	1: 150\$-200\$ 2: 201\$-300\$ 3: 301\$-400\$ 4: 401\$-500\$ 5: 500\$’dan daha fazla	1: Hazırlık 2: Üniversite (bölüm)	1: Evet 2: Hayır	1: Bir saattan daha az 2: 1-2 saat 3: 2-3 saat 4: 3-4 saat 5: 4 saattan daha fazla

SPSS programında, değişkenlerin özelliklerinin nasıl yapılandırıldığını göstermek amacıyla, gerekli düzenlemeler gerçekleştirilmiş ve bu süreç Şekil 6.4’te gösterilmiştir.



Wajih_Project.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor*

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	S1	Numeric	21	0	Yas	{1, 15-20 Yıl...}	999999	21	Right	Ordinal	Input
2	S2	Numeric	7	0	Cinsiyet	{1, Erkek}...	999999	7	Right	Nominal	Input
3	S3	Numeric	6	0	Medeni_durum	{1, Bekar}...	999999	6	Right	Nominal	Input
4	S4	Numeric	20	0	Aylık_gelir	{1, 150\$-20...}	999999	20	Right	Ordinal	Input
5	S5	Numeric	22	0	Egitim_durumu	{1, Hazırlık}...	999999	22	Right	Ordinal	Input
6	S6	Numeric	7	0	Evet_hayir_hedef	{1, Evet}...	999999	7	Right	Nominal	Target
7	S7	Numeric	21	0	G_İ_K_O_suresi	{1, Bir saatt...}	999999	21	Right	Ordinal	Input

Şekil 6.4. SPSS’te değişkenlerin ayarlanması ve ölçümlerin kodlanması.

SPSS programındaki Veri Görünümü penceresinde toplanmış, birleştirilmiş ve temizlenmiş veriler Şekil 6.5’te gösterilmiştir.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
1	21-25 Yıl	Kadın	Evlü	2015-2005	Üniversite (bölüm)	Evet	3-4 saat	Kesinlikle katılıyorum
2	26-30 Yıl	Erkek	Evlü	3015-4005	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla	Kesinlikle katılıyorum
3	15-20 Yıl	Erkek	Bekar	2015-3005	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla	Kesinlikle katılıyorum
4	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	1505-2005	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla	Katılıyorum
5	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	1505-2005	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla	Kesinlikle katılıyorum
6	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	2015-3005	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla	Katılıyorum
7	21-25 Yıl	Erkek	Evlü	4015-5005	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla	Katılıyorum
8	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	4015-5005	Hazırık	Evet	3-4 saat	Kararsızım
9	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	2015-3005	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla	Kararsızım
10	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	2015-3005	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla	Katılıyorum
11	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	1505-2005	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla	Katılıyorum
12	15-20 Yıl	Erkek	Bekar	1505-2005	Hazırık	Evet	4 saattan daha fazla	Kararsızım
13	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	1505-2005	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla	Kesinlikle katılıyorum
14	26-30 Yıl	Erkek	Bekar	2015-3005	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla	Katılıyorum
15	15-20 Yıl	Kadın	Evlü	1505-2005	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla	Kesinlikle katılıyorum
16	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	5005'dan daha fazla	Üniversite (bölüm)	Evet	3-4 saat	Kararsızım
17	21-25 Yıl	Kadın	Bekar	3015-4005	Üniversite (bölüm)	Evet	3-4 saat	Katılıyorum
18	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	2015-3005	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla	Kesinlikle katılıyorum
19	15-20 Yıl	Erkek	Bekar	2015-3005	Hazırık	Evet	4 saattan daha fazla	Katılıyorum
20	26-30 Yıl	Kadın	Bekar	1505-2005	Üniversite (bölüm)	Evet	2-3 saat	Katılıyorum
21	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	2015-3005	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla	Katılıyorum
22	21-25 Yıl	Erkek	Bekar	1505-2005	Üniversite (bölüm)	Evet	3-4 saat	Katılıyorum
23	26-30 Yıl	Erkek	Bekar	2015-3005	Üniversite (bölüm)	Evet	4 saattan daha fazla	Kesinlikle katılıyorum

Şekil 6.5. SPSS'te toplanmış, birleştirilmiş ve temizlenmiş veriler.

SPSS programındaki Veri Görünümü penceresinde, toplanmış, birleştirilmiş, temizlenmiş ve dönüştürülmüş veriler Şekil 6.6'da gösterilmiştir.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
1	2	2	2	2	2	1	4	5
2	3	1	2	3	2	1	5	5
3	1	1	1	2	2	1	5	5
4	2	1	1	1	2	1	5	4
5	2	1	1	1	2	1	5	5
6	2	1	1	2	2	1	5	4
7	2	1	2	4	2	1	5	4
8	2	1	1	4	1	1	4	3
9	2	1	1	2	2	1	5	3
10	2	1	1	2	2	1	5	4
11	2	1	1	1	2	1	5	4
12	1	1	1	1	1	1	5	3
13	2	1	1	1	2	1	5	5
14	3	1	1	2	2	1	5	4
15	1	2	2	1	2	1	5	5
16	2	1	1	5	2	1	4	3
17	2	2	1	3	2	1	4	4
18	2	1	1	2	2	1	5	5
19	1	1	1	2	1	1	5	4
20	3	2	1	1	2	1	3	4
21	2	1	1	2	2	1	5	4
22	2	1	1	1	2	1	4	2
23	3	1	1	2	2	1	5	5

Şekil 6.6 SPSS'te toplanmış, birleştirilmiş, temizlenmiş ve dönüştürülmüş veriler.

6.2.3. Modelin Kurulması

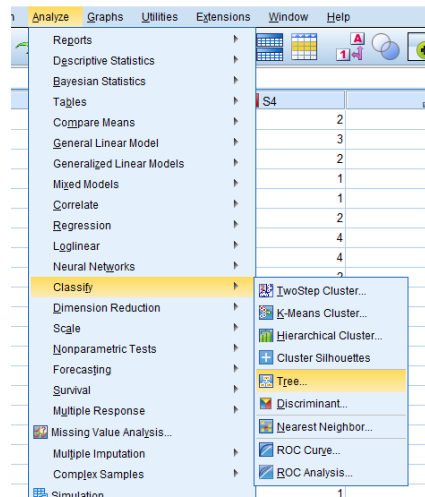
Tanımlanan probleme en uygun modeli belirleyebilmek için, mümkün olan en fazla sayıda modelin oluşturulup test edilmesi gerekmektedir. Bu sebeple, veri hazırlama ve model oluşturma süreçleri, en iyi sonuçlara ulaşılan kadar tekrarlanan bir döngü şeklinde ilerlemektedir. Modelin anlaşılabilir olması, değerlendirme kriterleri arasında önemli bir faktördür. İlgili bir işletme uygulamasında, bir kararın ne sebeple alındığının yorumlanabilmesi büyük bir önem arz etmektedir.

Bu bölümde, 911 katılımcı üzerinde sınıflandırıcı modellerden karar ağaçları uygulanmaktadır. CHAID ve CART algoritmaları, uygulanabilmeleri için veri önceden hazırlanmıştır. Hazırlanan veriler, bağımlı değişken ve bağımsız değişkenlerden oluşmaktadır. Bağımlı değişken olarak S6 kullanılmıştır, bağımsız değişkenler ise diğer sorular (S1, S2, S3, S4, S5 ve S7) olarak kabul edilmiştir. Karar ağaçları hem kategorik hem de nümerik değişkenlere uygulanabilmektedir. Çalışmanın temel amacı, katılımcıların son altı ay içinde ÇYS verip vermediklerine en çok etki eden faktörleri belirlemektir. CHAID ve CART sonuçları da karşılaştırılmıştır.

6.2.3.1. CHAID Algoritması

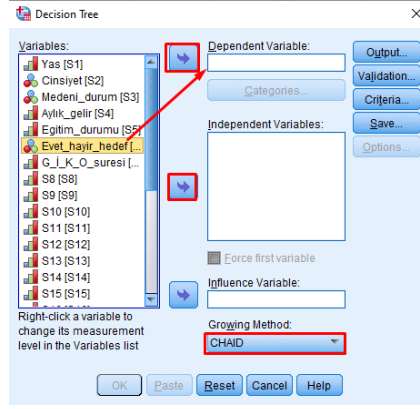
SPSS programında, CHAID algoritmasını uygulayabilmek için, ilk aşamada hedef (Target, Bağımlı) değişkeni ve bağımsız değişkenler belirlenmelidir. Daha önce, Şekil 6.4'te hedef değişken belirlenmiştir. 911 katılımcının son altı ay içinde ÇYS verip vermediğine en çok etki eden faktörleri belirlemek amacıyla, CHAID algoritmasını kullanarak analiz gerçekleştirilmiştir.

SPSS programında CHAID algoritmasını kullanmak için, (Şekil 6.7) öncelikle "Analyze" sekmesine tıklanarak açılan yeni pencereden "Classify" seçeneğine ve ardından "Tree" Seçeneği seçilmelidir.



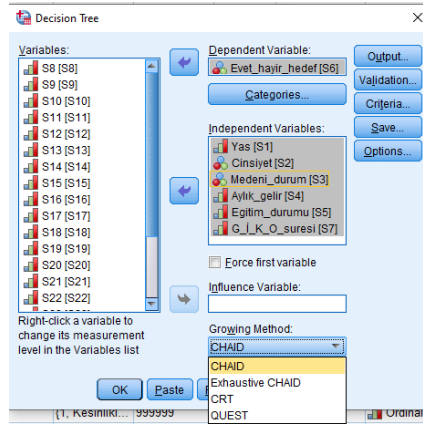
Şekil 6.7. SPSS'te CHAID algoritması aşamaları.

Tree sekmesini tıkladıktan sonra yeni açılan pencerede (Şekil 6.8), bağımlı değişken (Evet_Hayır_hedef) üstteki boşluğa yerleştirilirken, bağımsız değişkenler alttaki boşluğa yerleştirilir.



Şekil 6.8. SPSS'te bağımlı ve bağımsız değişkenlerin yerleştirilmesi.

Bağımlı ve bağımsız değişkenler yerleştirildikten sonra (Şekil 6.9), algoritma türü seçilir. Algoritma türleri listesine (Growing method) sekmesini tıklayarak erişilebilir.

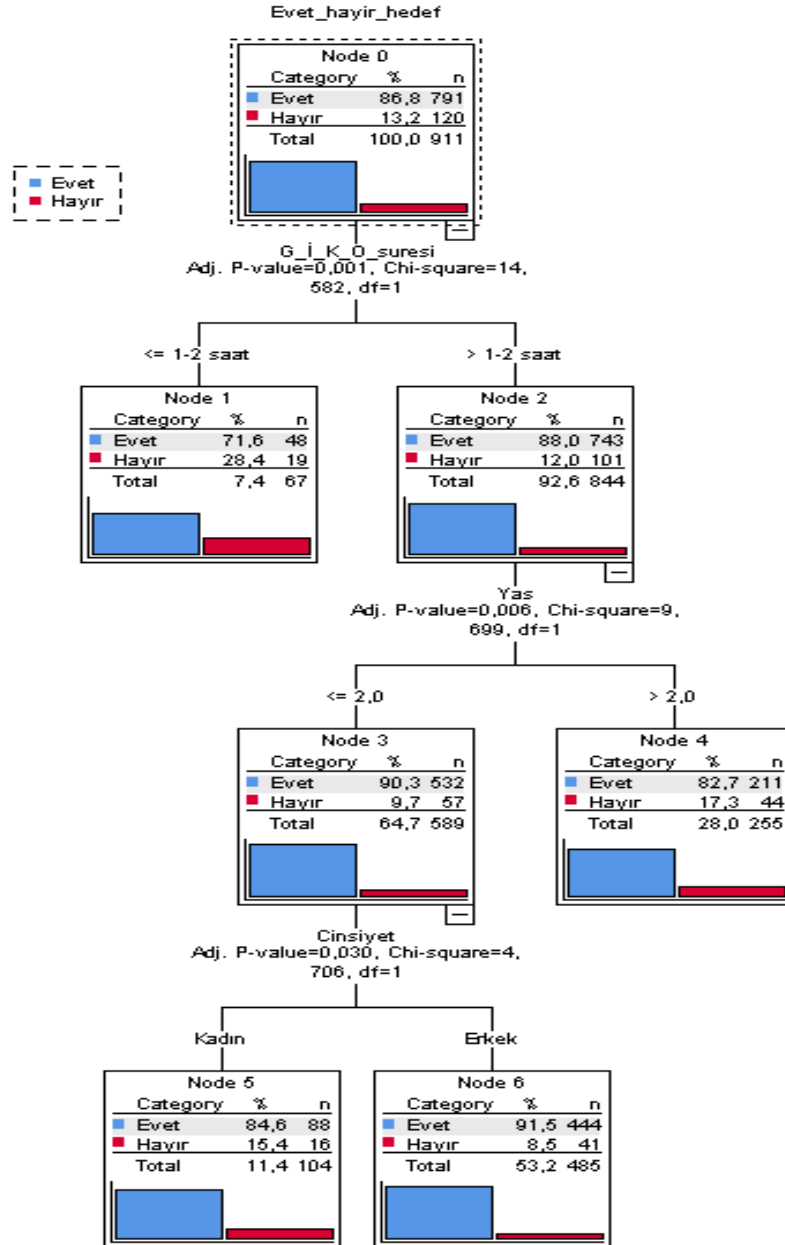


Şekil 6.9. SPSS'te algoritma seçimi.

Çevrimiçi Yemek Siparişi Katılımcı Örnekleminin Sınıflandırılması

Sınıflama ağacı, CHAID ağaç yapısı Şekil 6.10'da gösterildiği gibi sunulmuştur. CHAID algoritması kullanılarak elde edilen model özeti şu şekildedir: Yetiştirme

yöntemi (CHAID), bağımlı değişken (Evet_Hayır_hedef) ve bağımsız değişkenler (Yas, Cinsiyet, Medeni_durum, Aylık_gelir, Eğitim_durumu, G_İ_K_O_suresi). Modelin sonuçları ise şu şekildedir: Bağımsız değişkenler dahil (G_İ_K_O_suresi, Yas, Cinsiyet), düğüm sayısı 7, terminal düğüm sayısı 4 ve derinlik 3.



Şekil 6.10. CHAID ağaç sonuç yapısı.

CHAID algoritmasıyla yapılan analiz sonucunda, bağımlı değişkeni (Evet_Hayır_hedef) etkileyen en önemli bağımsız değişkenler G_İ_K_O_suresi, Yaş ve Cinsiyet olarak belirlenmiştir. Toplamda 7 Dügüm ve 4 terminal düğümden oluşan bir ağaç yapısı elde edilmiş ve ağacın derinliği 3 olarak belirlenmiştir.

Bağımlı değişken olarak kullanılan soru, katılımcıların son altı ay içinde ÇYS verip vermediklerini (Evet/Hayır) belirtmelerini gerektirirken, katılımcıların cevabını etkileyen en önemli faktörlerin GİKOS, Yaş ve Cinsiyet olduğu belirlenmiştir.

Katılımcı Örnekleminin ÇYS Vermelerini En İyi Açıklayan Değişken

Çözüm sonuçları incelendiğinde, ilk düğümden (Dügüm 0) iki kategorili bağımlı değişken olan ("Evet_Hayır_hedef" değişkeni bulunmaktadır. Bu değişken "Son altı ay içinde Online Yemek Sipariş verdiniz mi? (S6)" sorusunu temsil etmektedir. Şekil 6.10'da gösterildiği gibi; Node 0 (Dügüm 0), araştırmaya 911 kişi katılmış ve bunların 791'i (%86,8) Evet, 120'i (%13,2) Hayır olarak sınıflandırılmıştır. CHAID analizine göre katılımcıların ÇYS verme kararını en iyi açıklayan değişkenin "GİKOS" değişkeni olduğu görülmüştür. Bu değişkene göre katılımcıların ÇYS verme kararı arasında anlamlı farklılaşma olduğu görülmüştür. Bu farklılaşma neticesinde başlangıç düğüminden 2 farklı dallanma meydana gelmiştir.

Katılımcıların GİKOS, 1-2 saat ve altında olan katılımcıların Dügüm 1'de toplandıkları görülmüştür. Bu gruptaki 67 katılımcının 48'inin (%71,6) Evet, 19 katılımcının (%28,4) Hayır cevabı verdiklerini görülmüştür. Bu düğümden katılımcıların tüm veri setinin %7,4'ünü oluşturduğu ve bu katılımcıların büyük kısmının (%71,6) Evet cevabı verdiklerini görülmektedir.

Katılımcıların GİKOS, 1-2 saat üzerinde olanlar Dügüm 2'i oluşurmaktadır. Bu düğümden 844 katılımcı yer alırken bu katılımcıların 743'ü (%88) Evet cevabı verdikleri görülmüştür. Dügüm 2'de 844 katılımcının 101'i Hayır cevabı (%12) vermiştir. 2.Düğümlü oluşturulan katılımcılar tüm veri setinin %92,6'sını oluşurmaktadır.

Katılımcıların GİKOS arttıkça ÇYS vermelerinin de anlamlı bir şekilde arttığı görülmüştür.

Katılımcı Örnekleminin ÇYS Vermelerini Açıklayan Değişkenler ve Bu Değişkenlerin Ayırdıkları Homojen Alt Gruplar

Şekil 6.10'da yapılan analiz sonucunda GİKOS 1-2 saat üzerinde bulunan katılımcıların bulunan katılımcıların ÇYS'i en iyi açıklayan değişkenin "Yaş" değişkeni olduğu belirlenmiştir (ki kare= 9,699, $p = ,006$). Söz konusu değişkene göre katılımcıların ÇYS vermeleri arasında anlamlı bir farklılaşmanın olduğu ve düğümde iki dallanma meydana geldiği görülmüştür. Bu değişkene "2 ve altında (1: 15-20 Yıl)", "(2: 21-25 Yıl)", şeklinde cevap veren katılımcılar Düğüm 3'te toplanmıştır. Bu gruptaki 589 katılımcının 532'si (%90,3) Evet, 57'si (%9,7) Hayır olarak sınıflandığı görülmektedir. Bu grupta bulunan katılımcılar tüm veri setinin %64,7'ini oluşturmaktadır. Bu katılımcıların büyük çoğunluğunun (%90,3) Evet cevabı verdiklerini görülmüştür. "Yaş" değişkene 2 üzerinde "3 (yanıt kodu): 26-30 Yıl", "4: 30 yıldan dan fazla", şeklinde cevap veren katılımcılar Düğüm 4'te toplanmıştır. Bu gruptaki 255 katılımcının 211'i (%82,7) Evet, 44'ü (%17,3) Hayır olarak sınıflandığı görülmektedir. Bu grupta bulunan katılımcılar tüm veri setinin %28'ini oluşturmaktadır. Bu katılımcıların büyük çoğunluğunun (%82,7) Evet cevabı verdiklerini görülmüştür.

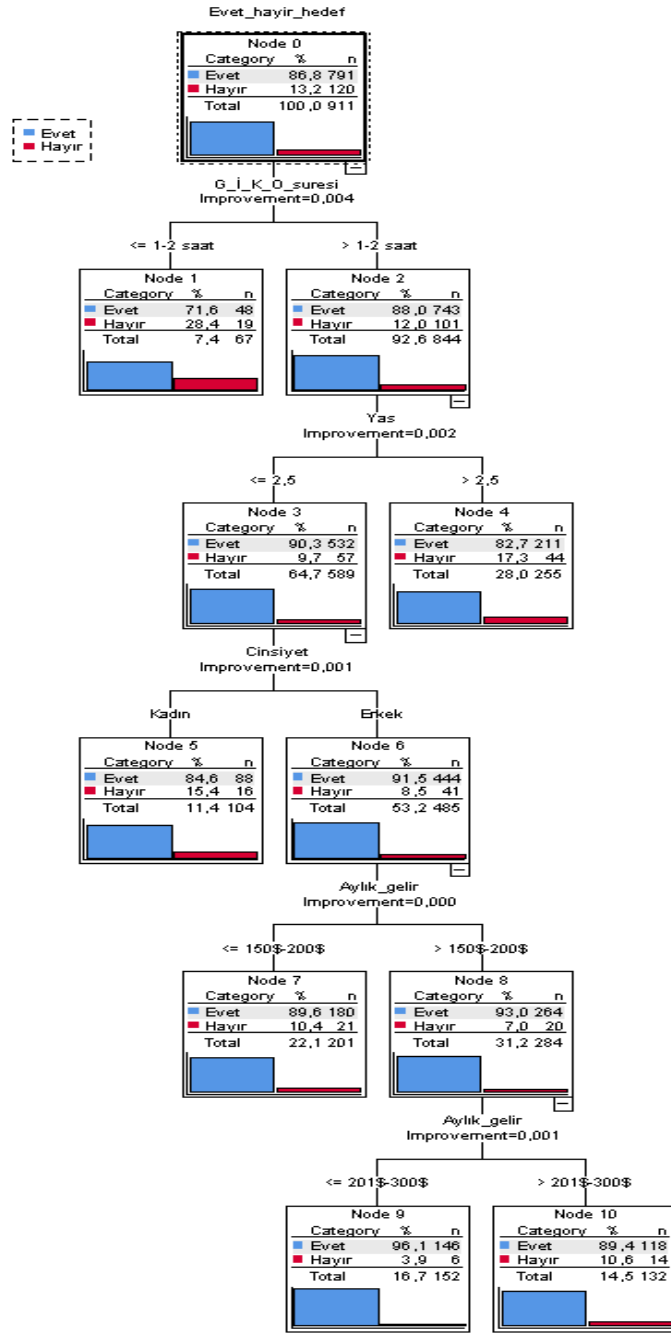
GİKOS ve Yaş arasında bulunan katılımcıların ÇYS'i en iyi açıklayan değişkenin "Cinsiyet" değişkeni olduğu belirlenmiştir (ki kare= 4,706, $p = ,030$). Söz konusu değişkene göre katılımcıların ÇYS vermeleri arasında anlamlı bir farklılaşmanın olduğu ve düğümde iki dallanma meydana geldiği görülmüştür. Bu değişkene "Kadın", şeklinde cevap veren katılımcılar Düğüm 5'te toplanmıştır. Bu gruptaki 104 katılımcının 88'i (%84,6) Evet, 16'si (%15,4) Hayır olarak sınıflandığı görülmektedir. Bu grupta bulunan katılımcılar tüm veri setinin %11,4'ünü oluşturmaktadır. Bu katılımcıların büyük çoğunluğunun (%84,6) Evet cevabı verdiklerini görülmüştür. "Cinsiyet" değişkene "Erkek", şeklinde cevap veren katılımcılar Düğüm 6'da toplanmıştır. Bu gruptaki 485 katılımcının 444'ü (%91,5) Evet, 41'i (%8,5) Hayır olarak sınıflandığı görülmektedir. Bu grupta bulunan katılımcılar tüm veri setinin %53,2'ini oluşturmaktadır. Bu katılımcıların büyük çoğunluğunun (%91,5) Evet cevabı verdiklerini görülmüştür.

6.2.3.2. CART Algoritması

SPSS programında, CART algoritmasını uygulayabilmek için CHAID algoritmasının aynı aşamaları takip edilmektedir. Son aşamada, algoritma türleri listesine (Growing method) sekmesinden CART seçeneği seçilir.

Çevrimiçi Yemek Siparişi Katılımcı Örnekleminin Sınıflandırılması

Sınıflama ağacı, CART ağaç yapısı Şekil 6.11’de gösterilmiştir. CART algoritması kullanılarak elde edilen model özeti şu şekildedir: Yetiştirme yöntemi (CART), bağımlı değişken (Evet_Hayır_hedef) ve bağımsız değişkenler (Yas, Cinsiyet, Medeni_durum, Aylık_gelir, Eğitim_durumu, G_İ_K_O_suresi). Modelin sonuçları ise şu şekildedir: Bağımsız değişkenler dahil (G_İ_K_O_suresi, Yas, Medeni_durum, Aylık_gelir, Cinsiyet, Eğitim_durumu), düğüm sayısı 11, terminal düğüm sayısı 6 ve derinlik 5.



Şekil 6.11. CART ağaç sonuç yapısı.

CART algoritmasıyla yapılan analiz sonucunda, bağımlı değişkeni S6 (Evet_Hayir_hedef) etkileyen en önemli bağımsız değişkenler: G İ K O_suresi, Yaş, Medeni_durum, Aylık_gelir, Cinsiyet, Eğitim_durumu olarak belirlenmiştir.

Toplamda 11 düğüm ve 6 terminal düğümden oluşan bir ağaç yapısı elde edilmiş ve ağacın derinliği 5 olarak belirlenmiştir.

Bağımlı değişken olarak kullanılan soru, katılımcıların son altı ay içinde ÇYS verip vermediklerini (Evet/Hayır) belirtmelerini gerektirirken, katılımcıların cevabını etkileyen en önemli faktörlerin GİKOS, Yaş, Medeni_durum, Aylık_gelir, Cinsiyet, Eğitim durumu olduğu belirlenmiştir.

Katılımcı Örnekleminin ÇYS Vermelerini En İyi Açıklayan Değişken

Şekil 6.11’de; Node 0 (Düğüm 0) bağımlı değişken temsil etmektedir, araştırmaya 911 kişi katılmış ve bunların 791’i (%86,8) Evet, 120’i (%13,2) Hayır olarak sınıflandırılmıştır. CART analizine göre katılımcıların ÇYS verme kararını en iyi açıklayan değişkenin “GİKOS” değişkeni olduğu görülmüştür.

Şekil 6.11’de gösterildiği gibi, CART algoritmasının özelliği veriye dayalı olarak en önemli ve anlamlı bağımsız değişkenleri seçerek ağaç yapısını oluşturmasıdır. İncelemiş olduğu veri setinde, Medeni durumu ve Eğitim durumu bağımsız değişkenlerinin diğerlerine göre daha az önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle, bu değişkenlerin dahil edilmediği bir ağaç yapısı oluşmuştur.

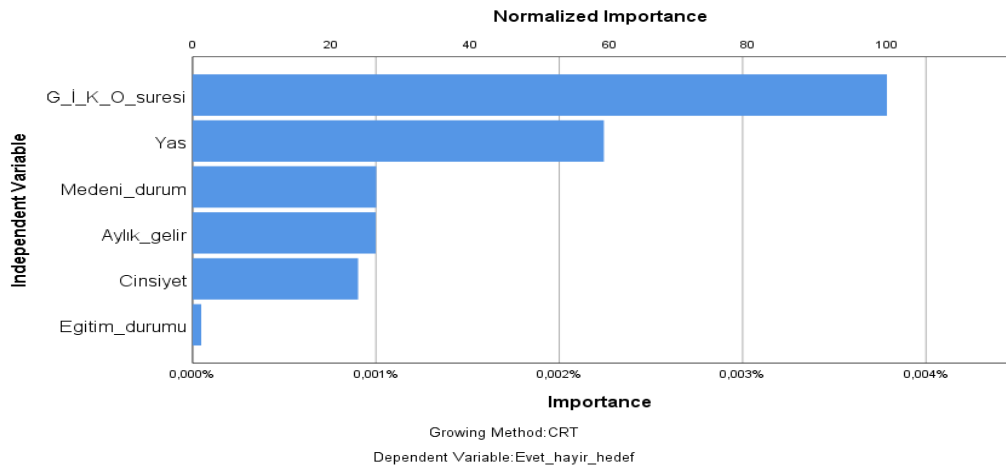
Katılımcı Örnekleminin ÇYS Vermelerini Açıklayan Değişkenler ve Bu Değişkenlerin Ayırdıkları Homojen Alt Gruplar

CART algoritması uygulandığında ve elde edilen karar ağacı, CHAID algoritması sonuçlarına benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bu benzer sonuçlar, Düğüm0’dan Düğüm6’ya kadar olan sonuçları kapsamaktadır. Ancak CART algoritması, CHAID algoritmasından farklı olarak Düğüm6’dan çıkan dalları içermektedir. Düğüm6’dan çıkan dallar üzerinden fark edilir ki Aylık gelir ile ilgilidir.

GİKOS, Yaş, Cinsiyet arasında bulunan katılımcıların ÇYS’i en iyi açıklayan değişkenin “Aylık gelir” değişkeni olduğu belirlenmiştir. Söz konusu değişkene göre katılımcıların ÇYS vermeleri arasında anlamlı bir farklılaşmanın olduğu ve düğümden iki dallanma

meydana geldiği görülmüştür. Bu değişkene “150\$-200\$”, şeklinde cevap veren katılımcılar Düğüm 7’de toplanmıştır. Bu gruptaki 201 katılımcının 180’i (%89,6) Evet, 21’i (%10,4) Hayır olarak sınıflandığı görülmektedir. Bu grupta bulunan katılımcılar tüm veri setinin %22,1’ini oluşturmaktadır. Bu katılımcıların büyük çoğunluğunun (%89,6) Evet cevabı verdiklerini görülmüştür. “Aylık gelir” değişkene “150\$-200\$ üzeri”, şeklinde cevap veren katılımcılar Düğüm 8’de toplanmıştır. Bu gruptaki 284 katılımcının 264’ü (%93,0) Evet, 20’i (%7,0) Hayır olarak sınıflandığı görülmektedir. Bu grupta bulunan katılımcılar tüm veri setinin %31,2’ini oluşturmaktadır. Bu katılımcıların büyük çoğunluğunun (%93,0) Evet cevabı verdiklerini görülmüştür. Düğüm 8’den iki dallanma meydana geldiği de görülmüştür, “201\$-300\$” şeklinde cevap veren katılımcılar Düğüm 9’de toplanmıştır. Bu gruptaki 152 katılımcının 146’ı (%96,1) Evet, 6’ı (%3,9) Hayır olarak sınıflandığı görülmektedir. Bu grupta bulunan katılımcılar tüm veri setinin %16,7’ini oluşturmaktadır. Bu katılımcıların büyük çoğunluğunun (%96,1) Evet cevabı verdiklerini görülmüştür. “201\$-300\$ üzeri” şeklinde cevap veren katılımcılar Düğüm 10’da toplanmıştır. Bu gruptaki 132 katılımcının 118’i (%89,4) Evet, 14’ü (%10,6) Hayır olarak sınıflandığı görülmektedir. Bu grupta bulunan katılımcılar tüm veri setinin %14,5’ini oluşturmaktadır. Bu katılımcıların büyük çoğunluğunun (%89,4) Evet cevabı verdiklerini görülmüştür.

Bağımsız değişkenlerin normalize edilmiş önem düzeyleri CART algoritmasıyla elde edilmiş ve bu düzeyler Şekil 6.12’de gösterilmiştir.



Şekil 6.12. Bağımsız değişkenlerin normalize edilmiş önem düzeyleri.

Şekil 6.12’de, bağımsız değişkenlerin normalize edilmiş önem düzeyleri görülmektedir. Görüldüğü gibi, en yüksek öneme sahip olan bağımsız değişken GİKOS olarak belirlenmiştir. Medeni durum ve aylık gelir bağımsız değişkenlerinin aynı düzeyde olduğu göz önüne alındığında, CART ağaç yapısında sadece aylık gelir değişkeni bulunmaktadır.

6.3. İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLER

Bu tez çalışması, istatistiksel yöntemlerin kullanıldığı ikinci bir amacı içeren bir araştırmayı kapsamaktadır. İstatistiksel yöntemler, ankette yer alan ikinci bölüm sorularıyla ilişkilidir ve bu soruların yanıtları Likert tipindedir. Bu bölümdeki sorular, Karabük Üniversitesinde öğrenim gören uluslararası öğrenciler ile paylaşılmış ve toplamda 205 katılımcıdan yanıtlar elde edilmiştir. Uygulama bölümünde, betimsel istatistik (Demografik sorular dahil), geçerlilik, güvenilirlik ve AFA gibi yöntemler kullanılmıştır. Demografik sorular ve SPSS’teki kodları Çizelge 6.4’de sunulurken, Likert tipi sorular ve SPSS’teki kodları ise Çizelge 6.5’te yer almaktadır. Analizler, SPSS programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 6.4. Demografik sorular

No	Soru	SPSS’te
1	Yaşınız?	S1
2	Cinsiyetiniz?	S2
3	Medeni durumunuz?	S3
4	Aylık geliriniz?	S4
5	Eğitim durumunuz?	S5
6	Son altı ay içinde Online Yemek Siparişi verdiniz mi?	S6
7	Günlük internet kullanma ortalama süreniz?	S7

Çizelge 6.5. Likert tipi sorular.

No	Soru	SPSS’te
8	Online yemek sipariş için kullandığım internet sitesi/uygulamanın kullanımının kolay olduğunu düşünüyorum.	S8
9	Online yemek siparişi için kullandığım internet sitesi/uygulamadaki bilgilerin iyi organize edildiğini düşünüyorum.	S9
10	Online yemek siparişinde kredi kartı bilgilerimi verirken kendimi güvende hissediyorum.	S10

11	Online yemek siparişi verdiğim internet sitesi/uygulamada farklı ödeme seçenekleri sunmaktadır.	S11
12	Online sipariş verdiğim yemek, internet sitesi/uygulamada yer alan görseldeki gibi gelir.	S12
13	Online yemek sipariş verdiğimde teslim aldığım yemeğin taze olduğunu düşünüyorum.	S13
14	Online yemek sipariş verirken internet sitesi/uygulamada yer alan bilgileri kolay şekilde anlıyorum.	S14
15	Online yemek siparişi vermek için kullandığım internet sitesi/uygulamanın görsel olarak çekici olduğunu düşünüyorum.	S15
16	Online yemek sipariş vermek için kullandığım internet sitesi/uygulamanın yeterli güvenlik özelliklerine sahip olduğunu düşünüyorum.	S16
17	Online yemek sipariş verdiğimde yemeğin internet sitesi/uygulamada belirtilen sürede teslim edildiğini düşünüyorum.	S17
18	Online yemek sipariş verdiğimde teslim aldığım yemeğin iyi pişirilmiş olduğunu düşünüyorum.	S18
19	Online yemek siparişinde, kuryelerin yeterli bilgi ve donanıma sahip olduğunu düşünüyorum.	S19
20	Online yemek sipariş verdiğimde restoran tarafından gönderilmiş yemeğin iyi paketlenmiş olduğunu düşünüyorum.	S20
21	Online yemek sipariş verdiğimde, yemeğin internet sitesi/uygulamada belirtildiği gibi eksiksiz şekilde aldığımı düşünüyorum.	S21
22	Online yemek sipariş verdiğim internet sitesi/uygulamada gezinmenin kolay olduğunu düşünüyorum.	S22
23	Online yemek sipariş verdiğim internet sitesi/uygulamada ihtiyacım olan tüm detaylı bilgilerin bulunduğunu düşünüyorum.	S23
24	Online yemek siparişim ile ilgili sorun çıktığında, internet sitesi/uygulamaya ait iletişim merkezinin sorunu çözmeye hızlı olduğunu düşünüyorum.	S24
25	İnternet sitesi/uygulama kullanarak yemek sipariş vermenin telefon ile arayıp sipariş vermekten daha iyi olduğunu düşünüyorum.	S25
26	Online yemek sipariş verdiğimde kişisel bilgilerimin korunduğunu hissediyorum.	S26
27	Online yemek sipariş internet sitesi/uygulamasında bulunan ve siparişimizin hangi aşamada olduğunu belirten özelliğin faydalı olduğunu düşünüyorum.	S27

Çizelge 6.6. Beş seçenekli tipi ölçek ve SPSS için kodlanması.

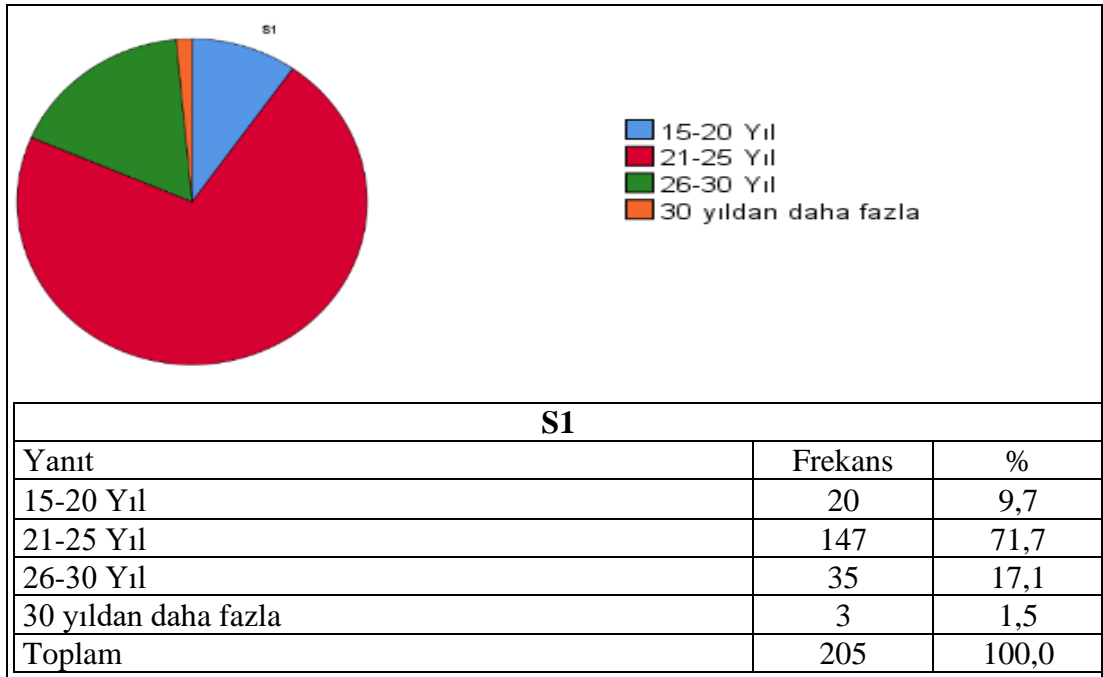
Ölçek	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
Kod	1	2	3	4	5

Çizelge 6.6’da Likert tipi soruların ölçümleri, SPSS programında şu şekilde kodlanmıştır: “Kesinlikle katılmıyorum” ifadesi için 1, “Katılmıyorum” ifadesi için 2,

“Kararsızım” ifadesi için 3, “Katılıyorum” ifadesi için 4 ve “Kesinlikle katılıyorum” ifadesi için 5 seçilmesi istenmiştir.

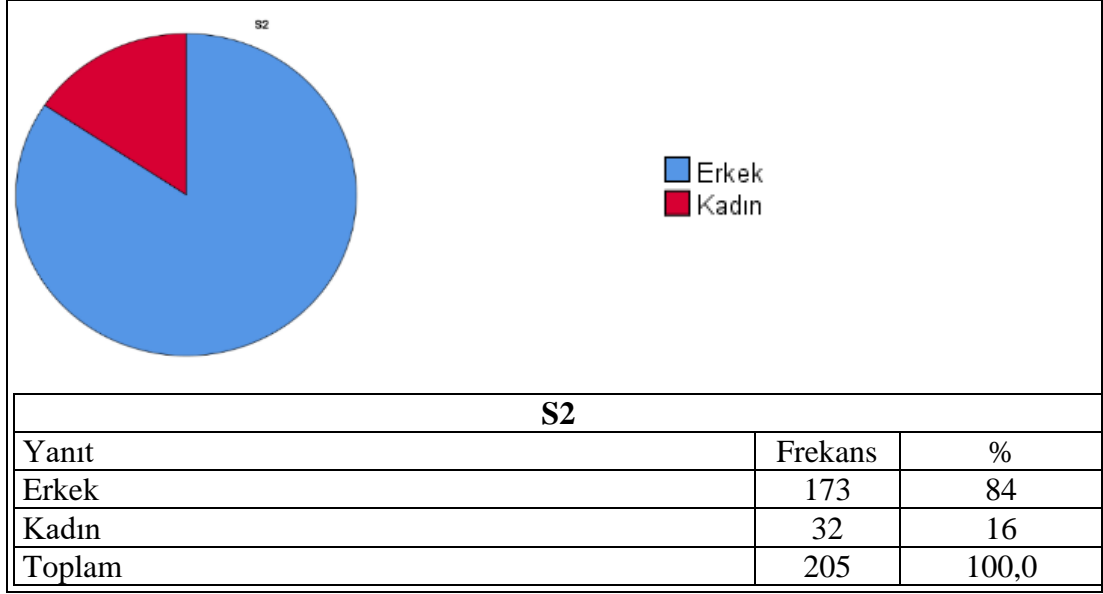
6.3.1. Betimsel İstatistikler

27 soru için 205 katılımcının demografik özelliklerinin frekansları ve yüzdeleri bu bölümde ayrıntılı olarak anlatılmıştır.



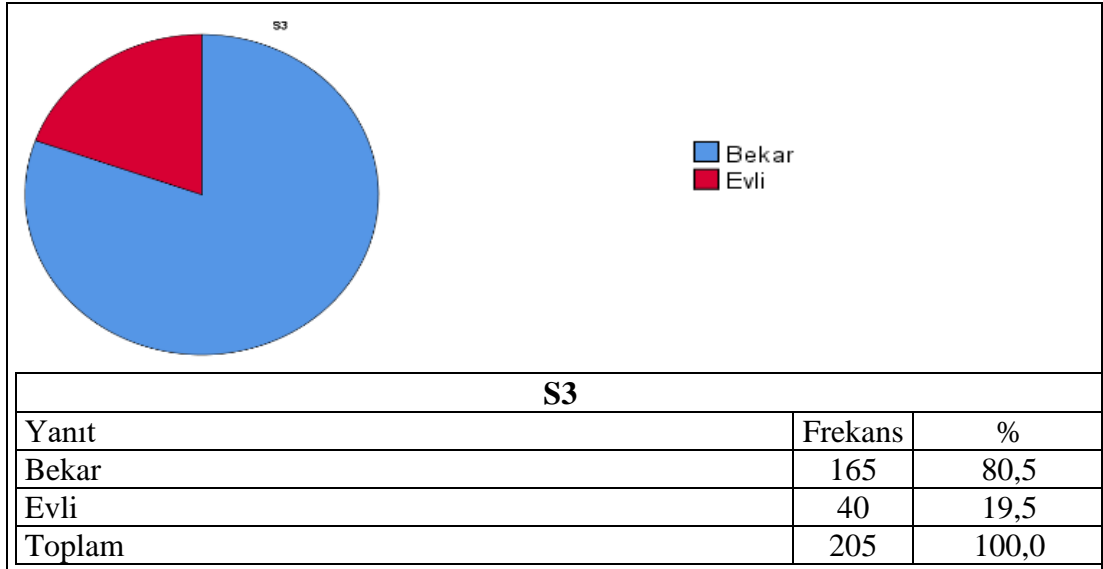
Şekil 6.13. Birinci soru için katılımcıların demografik özelliklerinin frekansları ve yüzdeleri.

Şekil 6.13’te, “Yaşınız?” sorusu için (Çizelge 6.4) 205 katılımcı üzerinden elde edilen frekanslar ve yüzdeler sunulmaktadır. Katılımcıların %9,7’i “15-20 Yıl”, %71,7’si “21-25 Yıl”, %17,1’i “26-30 Yıl”, ve %1,5’i ise “30 yıldan daha fazla” olarak yanıtlamıştır.



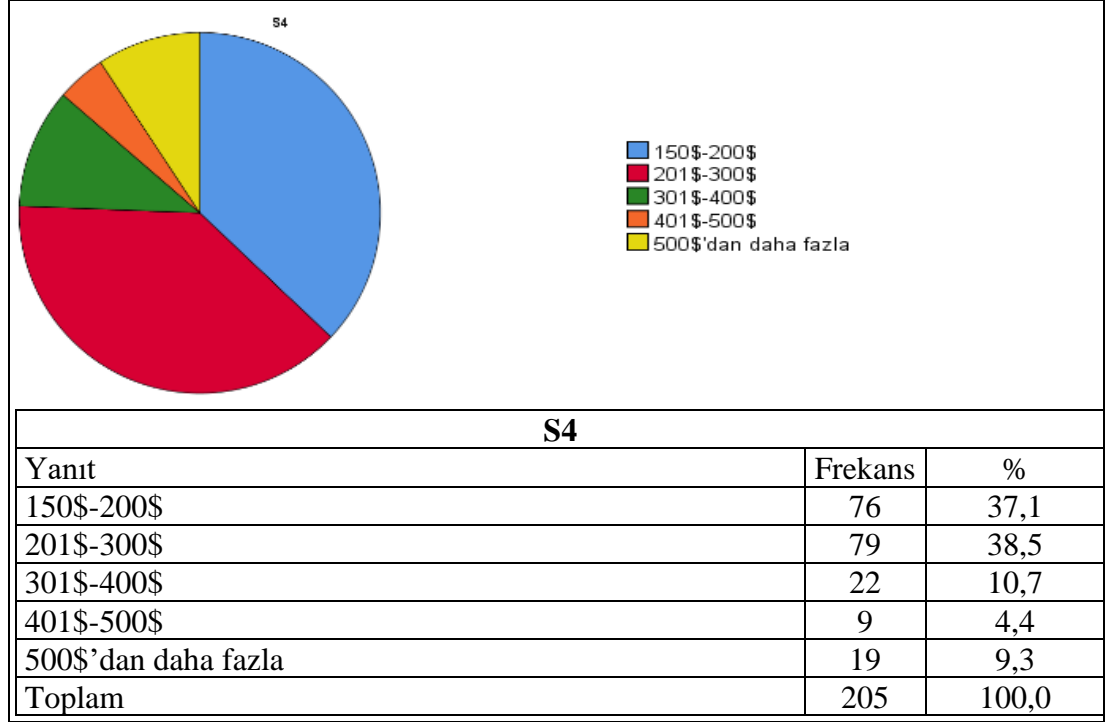
Şekil 6.14. İkinci soru için katılımcıların demografik özelliklerinin frekansları ve yüzdeleri.

Şekil 6.14’te, “Cinsiyetiniz?” sorusu için 205 katılımcı üzerinden elde edilen frekanslar ve yüzdeler sunulmaktadır. Katılımcıların 173’ü “Erkek”, ve 32’i ise “Kadın” olarak yanıtlamıştır.



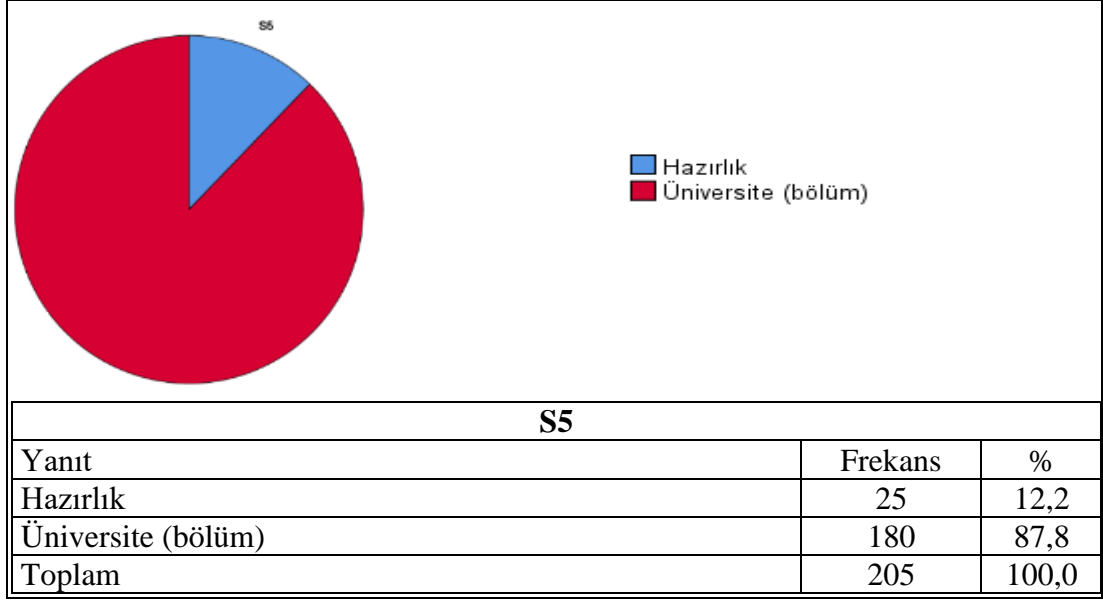
Şekil 6.15. Üçüncü soru için katılımcıların demografik özelliklerinin frekansları ve yüzdeleri.

Şekil 6.15'te, "Medeni durumunuz?" sorusu için 205 katılımcı üzerinden elde edilen frekanslar ve yüzdeler sunulmaktadır. Katılımcıların 165'i, (%80,5) "Bekar", ve 40'ı, (%19,5) ise "Evli" olarak yanıtlamıştır.



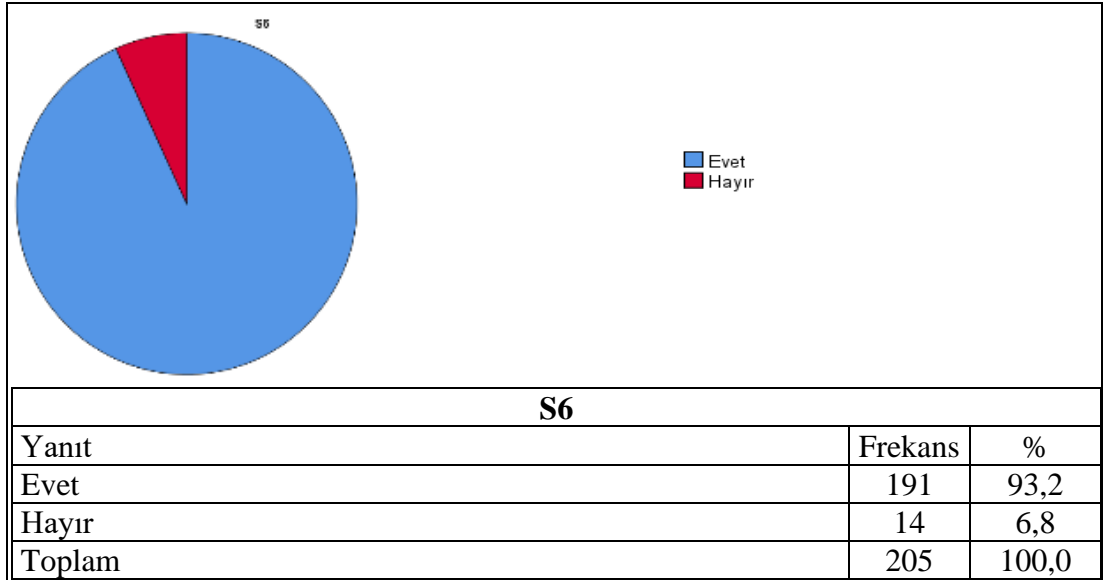
Şekil 6.16. Dördüncü soru için katılımcıların demografik özelliklerinin frekansları ve yüzdeleri.

Şekil 6.16'da, "Aylık geliriniz?" olarak belirtilen dördüncü soru için, frekanslar ve yüzdeler sunulmuştur. Toplam 205 katılımcıdan 76'sı (%37,1), bu soruya "150\$-200\$", 79'u (%38,5), bu soruya "201\$-300\$", 22'si (%10,7), bu soruya "301\$-400\$", 9'u (%4,4), bu soruya "401\$-500\$" ve 19'u (%9,3), bu soruya "500\$'dan daha fazla" yanıtını vermiştir.



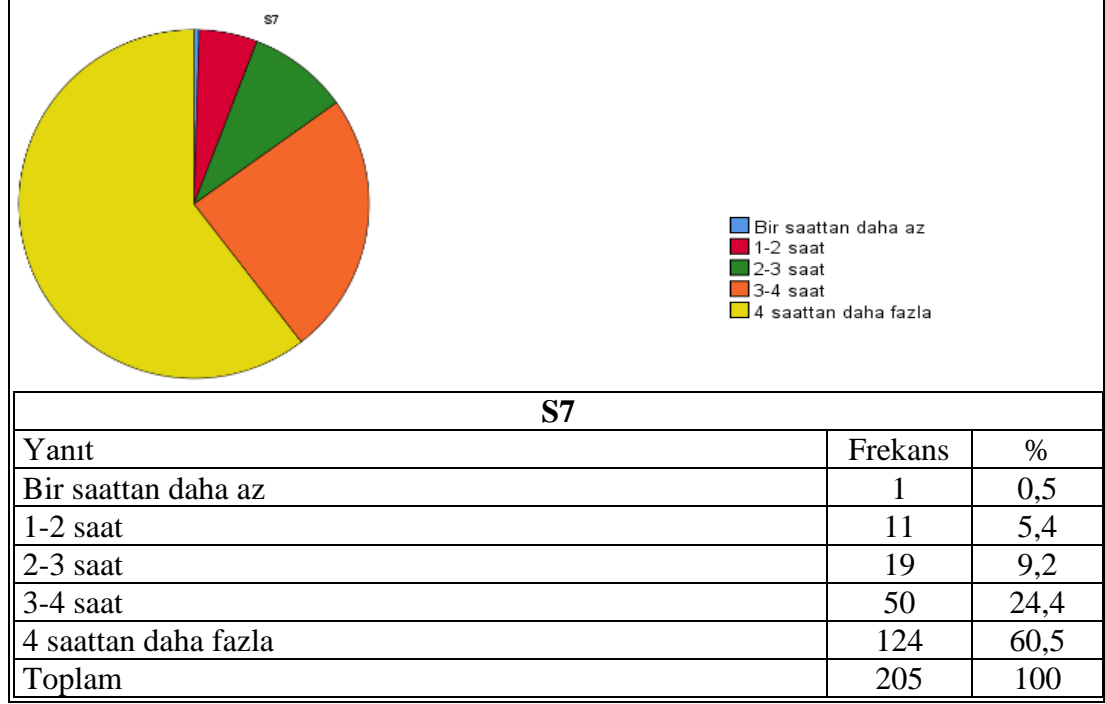
Şekil 6.17. Beşinci soru için katılımcıların demografik özelliklerinin frekansları ve yüzdeleri.

Şekil 6.17’de, “Eğitim durumunuz?” sorusu için 205 katılımcı üzerinden elde edilen frekanslar ve yüzdeler sunulmaktadır. Katılımcıların 25’i, (%12,2) “Hazırlık”, ve 180’i, (%87,8) ise “Üniversite (bölüm)” olarak yanıtlamıştır.



Şekil 6.18. Altıncı soru için katılımcıların demografik özelliklerinin frekansları ve yüzdeleri.

Şekil 6.18’de, “Son altı ay içinde online yemek siparişi verdiniz mi?” sorusu için 205 katılımcı üzerinden elde edilen frekanslar ve yüzdeler sunulmaktadır. Katılımcıların 191’i, (%93,2) “Evet”, ve 14’ü, (%6,8) ise “Hayır” olarak yanıtlamıştır.



Şekil 6.19. Yedinci soru için katılımcıların demografik özelliklerinin frekansları ve yüzdeleri.

Şekil 6.19’da, "Günlük internet kullanma ortalama süreniz?" olarak belirtilen yedinci soru için, frekanslar ve yüzdeler sunulmuştur. Toplam 205 katılımcıdan 1’i (%0,5), bu soruya “Bir saattan daha az”, 11’i (%5,4), bu soruya “1-2 saat”, 19’u (%9,2), bu soruya “2-3 saat”, 50’si (%24,4), bu soruya “3-4 saat” ve 124’ü (%60,5), bu soruya “4 saattan daha fazla” yanıtını vermiştir.

Diğer sorular da benzer şekilde incelenmiş ve soruların cevaplarının frekansları ve yüzdeleri belirlenmiştir. 20 adet Likert tipi ölçek soru, SPSS’te S8’den S27’ye kadar olan verileri içeren 205 katılımcının cevaplarının frekanslarını ve yüzdelerini gösteren Çizelge 6.7’de S8’den S27’ye kadar olan soruları gösterilmiştir.

Çizelge 6.7 Sekizinci sorudan yirmi yedinci soruya kadar cevapların frekansları ve yüzdeleri.

Soru	F,% / Yanıt	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
S8	Frekans	8	13	24	95	65
	%	4,0	6,3	11,7	46,3	31,7
S9	Frekans	5	27	29	104	40
	%	2,4	13,2	14,2	50,7	19,5
S10	Frekans	28	41	59	62	15
	%	13,7	20,0	28,8	30,2	7,3
S11	Frekans	14	11	16	97	67
	%	6,8	5,4	7,8	47,3	32,7
S12	Frekans	39	59	45	53	9
	%	19,0	28,8	22,0	25,9	4,3
S13	Frekans	10	41	54	86	14
	%	4,9	20,0	26,3	42,0	6,8
S14	Frekans	7	18	45	106	29
	%	3,4	8,8	22,0	51,7	14,1
S15	Frekans	14	34	26	103	28
	%	6,8	16,6	12,7	50,2	13,7
S16	Frekans	12	34	79	62	18
	%	5,9	16,6	38,5	30,2	8,8
S17	Frekans	25	66	40	66	8
	%	12,2	32,2	19,5	32,2	3,9
S18	Frekans	5	29	71	88	12
	%	2,5	14,1	34,6	42,9	5,9
S19	Frekans	10	31	36	105	23
	%	4,9	15,1	17,6	51,2	11,2
S20	Frekans	5	32	38	98	32
	%	2,5	15,6	18,5	47,8	15,6
S21	Frekans	9	35	41	102	18
	%	4,3	17,1	20,0	49,8	8,8
S22	Frekans	9	22	21	117	36
	%	4,4	10,7	10,2	57,1	17,6
S23	Frekans	13	36	46	96	14
	%	6,4	17,6	22,4	46,8	6,8
S24	Frekans	22	46	48	64	25
	%	10,7	22,4	23,4	31,3	12,2
S25	Frekans	14	28	25	72	66
	%	6,8	13,7	12,2	35,1	32,2
S26	Frekans	23	38	70	56	18
	%	11,2	18,5	34,2	27,3	8,8
S27	Frekans	9	4	15	63	114
	%	4,4	2,0	7,3	30,7	55,6

Çizelge 6.7’de görüldüğü gibi, S8 cevabının frekansı ve yüzdesi incelendiğinde, 205 katılımcının 8’i (%4,0) “Kesinlikle katılmıyorum” cevabını vermiş, 13’ü (%6,3) “Katılmıyorum” cevabını vermiş, 24’ü (%11,7) “Kararsızım” cevabını vermiş, 95’i (%46,3) “Katılıyorum” cevabını vermiş, 65’i (%31,7) ise “Kesinlikle katılıyorum” cevabını vermiştir.

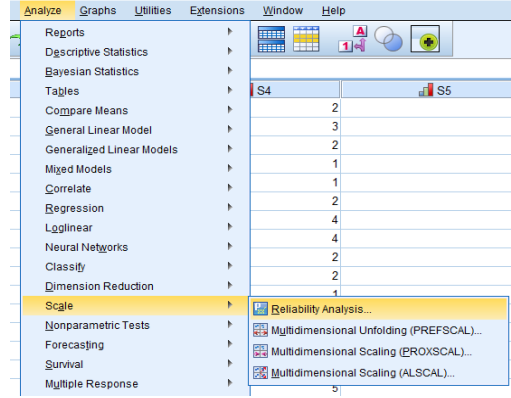
Başka bir örnekte ise, S18 cevabının frekansı ve yüzdesi incelendiğinde, 205 katılımcının 5’i (%2,5) “Kesinlikle katılmıyorum” cevabını vermiş, 29’u (%14,1) “Katılmıyorum” cevabını vermiş, 71’i (%34,6) “Kararsızım” cevabını vermiş, 88’i (%42,9) “Katılıyorum” cevabını vermiş, 12’i (%5,9) ise “Kesinlikle katılıyorum” cevabını vermiştir.

6.3.2. Güvenilirlik Analizi

205 katılımcı üzerinde 20 maddenin Likert ölçeği kullanılarak güvenilirlik analizi yapılmıştır. Likert tipi ölçeklerde iç tutarlılık yöntemi kullanılarak, ölçekte yer alan maddeler arasındaki korelasyon analizi yapılarak iç tutarlılık incelenir. Bu yöntemin amacı, bir testin her bir sorusunun aynı şeyi ölçüp ölçmediğini hesaplamaktır. İç tutarlılık, SPSS üzerinde Cronbach alpha yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır.

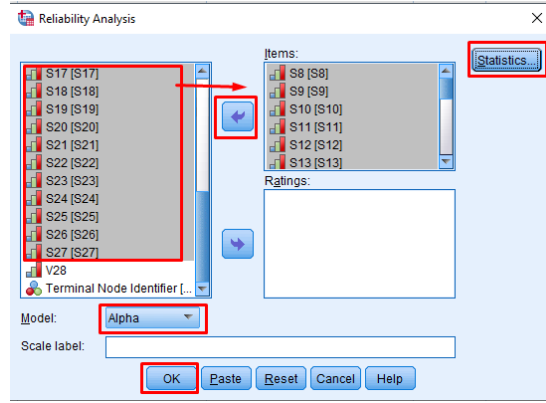
Daha önce sunulan 20 soru (S8-S27), ve ölçekleri üzerinde SPSS kullanılarak güvenilirlik analizi aşağıdaki adımlarla gerçekleştirilmiştir.

Veri kodlaması tamamlandıktan sonra, analizler SPSS istatistiksel analiz programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İlk adımda, “Analyze” menüsü altından “Scale” seçeneği seçilerek “Reliability Analysis” (Güvenilirlik Analizi) işlemi yapılır. Bu adımın detayları Şekil 6.20’de gösterilmiştir.

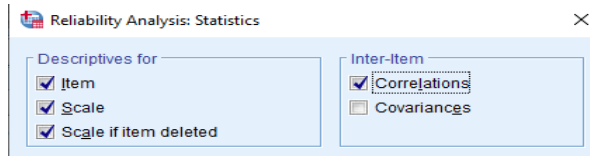


Şekil 6.20. SPSS'te güvenilirlik analizi için birinci adım.

“Güvenirlilik Analizi” (Reliability Analysis) sekmesine tıkladıktan sonra açılan pencerede, istenen maddeler (soruların) seçilerek sol taraftan sağ taraftaki “Items” bölümüne aktarılması gerekmektedir. Şekil 6.21’de, aynı pencerenin alt kısmında bulunan "Model" bölümünde Alpha seçeneği seçilmelidir. “Statistics” kısmında ise Şekil 6.22’de belirtilen bazı özelliklerin seçilmesi gerekmektedir.



Şekil 6.21. SPSS'te güvenilirlik analizi için ikinci adım.



Şekil 6.22. SPSS'te güvenilirlik analizi için üçüncü adım.

Gereken ayarlar yaptıktan sonra “Ok” basıp güvenilirlik analizi sonuçları aşağıdaki Çizelge 6.8, Çizelge 6.9 ve Çizelge 6.10'da özetlenmiştir.

Çizelge 6.8. Güvenilirlik analizi için işlem özeti.

	N	%
Geçerli	205	100
Hariç	0	0
Total	205	100

Çizelge 6.8’de gösterildiği gibi 205 (%100) katılımcı eksiksiz şekilde soruları cevaplamıştır.

Çizelge 6.9. Güvenilirlik istatistikleri.

Cronbach’ın Alfası	Öge Sayısı (Madde sayısı)
0,895	20

Çizelge 6.9’da Cronbach Alfas değeri ($\alpha=0,895 > 0,70$) olarak çıkmıştır, dolayısıyla güvenilirlik analizi kabul edilir.

Çizelge 6.10. Öge-toplam istatistikleri.

Madde (Öge)	Öge Silinmişse Cronbach’ın Alfası	Madde (Öge)	Öge Silinmişse Cronbach’ın Alfası
S8	0,89	S18	0,89
S9	0,886	S19	0,889
S10	0,891	S20	0,891
S11	0,892	S21	0,89
S12	0,893	S22	0,888
S13	0,892	S23	0,889
S14	0,887	S24	0,892
S15	0,892	S25	0,891
S16	0,887	S26	0,892
S17	0,892	S27	0,892

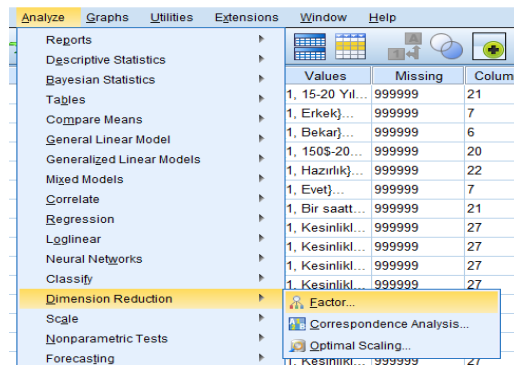
Çizelge 6.10’da, yalnızca “Öge (Madde) Silinmişse Cronbach’ın Alfası” sütunu dikkate alınmıştır, çünkü analizde asıl önemli olan, madde silindiğinde elde edilen yeni

Cronbach alfa değeridir. Elde edilen sonuçlara göre, Cronbach alfa değeri (Çizelge 6.10) en yüksek değerdir. Çizelge 6.10'de görüldüğü gibi, bir madde (soru) silinse bile 0,895'ten daha yüksek bir değer elde edilmemiştir. Bu nedenle, elde edilen alfa değeri ideal bir değerdir ve alfa değerini artırmak için madde silmeye ihtiyaç duyulmamıştır. Eğer alfa değeri 0,70'ten daha düşük olsaydı, alfa değerini artırmak için bazı maddelerin analizden çıkarılması gerekebilirdi [103] [104]. Güvenilirlik analizi sonucunda korelasyon matrisi incelenmiş ve korelasyon katsayılarının 1'e yakın değerler olduğu görülmüştür. Korelasyon katsayısı, -1 ile +1 arasındaki değerler arasında değişir. Katsayı, ilişkinin olmadığı durumda 0, tam ve kuvvetli bir ilişki varsa 1, ters yönlü ve tam bir ilişki varsa -1 değerini almaktadır [105].

6.3.3. Açıklayıcı Faktör Analizi

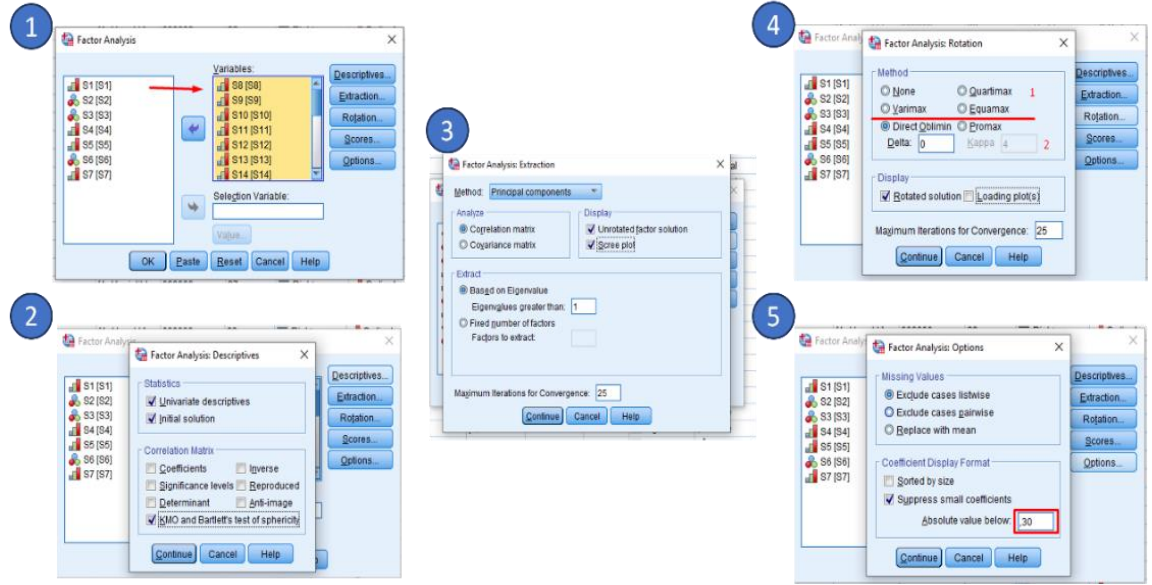
AFA öncesi, 205 katılımcıya dağıtılan 20 sorunun genel olarak güvenilirliği Cronbach Alpha yöntemiyle daha önce araştırılmıştır. Ayrıca, AFA uygulaması sonucunda maddeler arasındaki korelasyonlar üzerinde yapı geçerliliği belirlenmiştir. AFA uygulandıktan sonra her faktöre ait Cronbach Alpha değeri hesaplanmıştır. AFA uygulama aşamaları ve sonuçları aşağıdaki gibi gösterilmiştir.

Veri kodlaması tamamlandıktan sonra, AFA SPSS istatistiksel analiz programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İlk adımda, "Analyze" menüsü altından "Dimension Reduction" seçeneği seçilerek "Factor" (Faktör) işlemi yapılır. Bu adımın detayları Şekil 6.23'te gösterilmiştir.



Şekil 6.23. AFA için SPSS'te birinci adım.

“Factor” sekmesine tıkladıktan sonra açılan pencerede, istenen maddelerin (soruların) seçilerek sol taraftan sağ taraftaki “Variables” bölümüne aktarılması gerekmektedir. Aynı pencerenin sağ üst kısmında bulunan “Descriptives, Extraction, Rotation ve Options” Şekil 6.24’te görüldüğü gibi bazı özelliklerin işaretlenmesi gerekmektedir.



Şekil 6.24. AFA için SPSS’te diğer adımları.

Şekil 6.24’te 1 numaralı resimde “Faktör Analizi” penceresi, maddelerin aktarılması gösterir. 2 numaralı resimde “Tanımlayıcı İstatistikler”, faktör analizinde bazı istatistiksel özellikleri görünmektedir ve bunların arasından en önemlisi KMO’dur. 3 numaralı resimde “Çıkarma”, en yaygın kullanılan yöntem Principal Components “Ana Bileşenleri” yöntemi seçilir ve aynı pencerede “Scree Plot” faktörlerin grafiği için isteğe bağlı işaretlenir. 4 numaralı resim “Rotasyon (Döndürme)” penceresidir. Kırmızı çizgi üstünde bulunanlar “Varimax, Quartimax ve Equamax” döndürme yöntemleridir. Bu üç yöntem Orthogonal (Dik) döndürme yöntemleridir. Maddeler (sorular) sonucunda ortaya çıkacak faktörlerin birbiriyle ilişkili olmadığını düşünülürse dik döndürme yöntemler kullanılır [58] [106]. Kırmızı çizginin altında bulunan “Direct Oblimin ve Promax” döndürme yöntemleridir. Bu yöntemler Oblique (Eğik) döndürme yöntemleridir. Maddeler (sorular) sonucunda ortaya çıkacak faktörlerin birbiriyle ilişkili olduğunu düşünürse eğik döndürme yöntemler kullanılır.

Bu çalışmada maddeler (sorular) sonucunda ortaya çıkacak faktörlerin birbiriyle ilişkili olduğunu varsayarak eğik döndürme yöntemi olan “Direct oblimin (Doğrudan optimizasyon)” yöntemi kullanılmıştır. 5 numaralı resimde, "Suppress small coefficients" seçeneği kullanılarak Absolute value below: 0,1 yerine 0,30 yazılmıştır. Bu, faktör yüklerinin 0,30'dan düşük olduğunda dahil edilmemesi amaçlanarak yapılmıştır. Bu yaklaşımın amacı, karmaşık ve düzensiz yüklerin çıkmamasını sağlamaktır. SPSS'te AFA için gereken ayarlamalar yaptıktan sonra aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

6.3.3.1. Bazı Maddelerin Analizden Çıkarılmadan AFA Sonuçları

20 maddeyi cevaplayan 205 katılımcı AFA için tanımlayıcı istatistikler Çizelge 6.11'de gibi gösterilmiştir.

Çizelge 6.11. AFA'da tanımlayıcı istatistikler.

Madde	Arit.Ort	Standart.Sap	Katılımcı sayısı
S8	3,96	1,021	205
S9	3,72	1,004	205
S10	2,98	1,161	205
S11	3,94	1,112	205
S12	2,68	1,177	205
S13	3,26	1,013	205
S14	3,64	0,947	205
S15	3,47	1,127	205
S16	3,20	1,010	205
S17	2,83	1,125	205
S18	3,36	0,883	205
S19	3,49	1,037	205
S20	3,59	1,009	205
S21	3,41	1,014	205
S22	3,73	1,016	205
S23	3,30	1,041	205
S24	3,12	1,203	205
S25	3,72	1,239	205
S26	3,04	1,124	205
S27	4,31	1,005	205

Çizelge 6.11’de görüldüğü üzere, 20 maddenin aritmetik ortalaması, standart sapması ve her maddenin cevaplayan katılımcı sayısı belirtilmektedir. Örneğin, S8 için aritmetik ortalaması (3,96), katılıyorum ölçeğine yakın olduğunu gösterirken, standart sapması (1,021) ve katılımcı sayısı 205’tir. Diğer sorular da benzer bir şekilde değerlendirilebilir.

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliği olup olmadığını bir testtir ve Bartlett testi maddeler arasındaki korelasyonları araştırır, yani AFA için yeterince büyük olup olmadığını incelenir. KMO ve Bartlett testlerinin sonuçları Çizelge 6.12’de gösterilmiştir.

Çizelge 6.12. Yirmi madde için KMO ve Bartlett testi.

(KMO)		0,890
Bartlett’in Sferisite Testi	Yakla. Ki-Kare	1537,741
	df	190
	Sig.(P)	0,000

AFA uygulamasında, temel bileşenler ve doğrudan eğik döndürme yöntemleri kullanılmıştır. Temel bileşenler yöntemi, en yaygın ve kolay uygulanan yöntem olduğundan tercih edilmiştir, doğrudan eğik döndürme yöntemi ise faktörler arasında ilişki olduğunu varsayarak kullanılmıştır.

Çizelge 6.12’te, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterlilik değeri 0,890 olarak bulunmuş ve örneklemin AFA için yeterli olduğunu göstermiştir. Bu değer, 0,50’nin üzerinde olduğunda yeterli kabul edilir ve KMO değeri 0,80-0,90 aralığı “çok iyi” kategorisinde sınıflandırılır. Ayrıca, Bartlett testi sonucunda kıkare değeri =1537,714 ve $p < 0,05$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç, maddeler arasındaki korelasyonların AFA için yeterince anlamlı olduğunu göstermektedir [107]. KMO sonuçlarına göre, ölçme araçlarının yapı geçerliliği kabul edilmiştir, çünkü KMO sonucu 0,80’ten daha yüksek çıkmıştır [34].

AFA uygulandığında, kaç adet faktörün çıkacağı, toplam varyans tablosundan da anlaşılabilir. Bu analizde toplamda 20 madde kullanılmış olup 3 faktör elde edilmiştir. Ancak, bu faktörlere dahil edilen maddeler arasında “binişik” maddeler bulunmaktadır. Binişik maddeler, faktör analizi sonucunda ortaya çıkan faktör yükleri arasındaki farkıdır. Döndürme yaptıktan sonra, desen matrisi ve bazı maddelerin analizden çıkarılmadan önceki AFA sonuçları Çizelge 6.13’te gösterilmiştir.

Çizelge 6.13. Bazı maddelerin analizden çıkartmadan AFA sonuçları.

Maddeler	Faktör 1 yükleri	Faktör 2 yükleri	Faktör 3 yükleri	Binişik madde
S8	0,693			
S9	0,500			
S10		0,788		
S11	0,687			
S12		0,479	0,461	f< 0,10
S13			0,748	
S14	0,400	0,323		f< 0,10
S15	0,501			
S16		0,631	0,302	f> 0,10
S17		0,435	0,421	f< 0,10
S18			0,594	
S19			0,704	
S20			0,632	
S21			0,500	
S22	0,695			
S23	0,329	0,453		f> 0,10
S24	0,347	0,530		f> 0,10
S25	0,682			
S26		0,785		
S27	0,753			
Öz değer	6,890	1,971	1,518	
Açıkladığı varyans	34,450	9,853	7,592	
Toplam açıklanan varyans	51,895			

Çizelge 6.13’te gösterildiği gibi faktör 1 (S8, S9, S11, S14, S15, S22, S23, S24, S25 ve S27), faktör 2 (S10, S12, S14, S16, S17, S23, S24 ve S26) ve faktör 3 (S12, S13, S16, S17, S18, S19, S20 ve S21) maddelerden oluşmaktadır. Ancak, bu maddeler arasında bazı binişik maddeler bulunmaktadır. Binişik maddelerin analizden çıkarılması gerekmektedir. Bunun nedeni, binişik maddelerin çıkarılmasıyla faktör analizi sonuçlarının doğruluğunun ve güvenilirliğinin artmasıdır. Analizden çıkarılması gereken binişik maddeler, faktör yükleri arasındaki farkın ($f < 0,10$) olduğu

maddelerdir. Bu binişik maddeler (S12, S14 ve S17) şeklindedir. Bu binişik maddelerin analizden çıkartılmış ve ardından tekrar AFA'nın uygulanması yapılmıştır. Öz değer değeri 1'den büyük olarak kabul edilmiştir. Faktörlerin açıkladığı varyans (34,450+9,853+7,592=51,895) 50'den büyük olduğundan, 20 maddenin geçerli bir özellik gösterdiği tespit edilmiştir. % 40 ile % 60 arasında değişen varyans oranları yeterli kabul edilmektedir [58].

6.3.3.2. Bazı Maddelerin Analizden Çıkarıldıktan Sonra AFA Sonuçları

S12, S14 ve S17 çıkarttıktan sonra, 17 maddeyi cevaplayan 205 katılımcı AFA sonucunda KMO ve Bartlett testlerin sonuçları Çizelge 6.14'te gösterilmiştir.

Çizelge 6.14. On yedi madde için KMO ve Bartlett testi.

(KMO)		0,877
Bartlett'in Sferisite Testi	Yakla. Ki-Kare	1253,735
	df	136
	Sig.(P)	0,000

Çizelge 6.14'de, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterlilik değeri 0,877 olarak bulunmuş ve örneklemin AFA için yeterli olduğunu göstermiştir. Bu değer, 0,50'nin üzerinde olduğunda yeterli kabul edilir ve KMO değeri 0,80-0,90 aralığı "çok iyi" kategorisinde sınıflandırılır [49]. Ayrıca, Barlett testi sonucunda kikare değeri =1253,735 ve $p<0,05$ olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, KMO değeri ve Barlett testinde $p<0,05$ maddeler arasındaki korelasyonların AFA için yeterince anlamlı olduğunu göstermektedir [107]. KMO sonuçlarına göre, ölçme araçlarının yapı geçerliliği kabul edilmiştir, çünkü KMO sonucu 0,80'ten daha yüksek çıkmıştır [34].

AFA yeniden uyguladığında 17 madde kullanılmış olup 3 faktör elde edilmiştir ve faktör analizi sonucunda ortaya çıkan faktörleri döndürme yapmadan önce, faktör matrisi aşağıdaki Çizelge 6.15'te gösterilmiştir.

Çizelge 6.15. Döndürme yapmadan önce faktör matrisi.

Madda/Faktör	Faktör 1 yükleri	Faktör 2 yükleri	Faktör 3 yükleri
S8	0,625	-0,306	
S9	0,727		
S10	0,539	0,641	
S11	0,588	-0,425	
S13	0,487		0,547
S15	0,569		
S16	0,653	0,475	
S18	0,625		0,366
S19	0,616		0,460
S20	0,569		0,434
S21	0,577		
S22	0,709		
S23	0,632		
S24	0,514		-0,374
S25	0,575		-0,447
S26	0,492	0,549	-0,301
S27	0,570	-0,499	

Çizelge 6.15'te gösterdiği gibi bazı faktör yükleri negatif yönlü bazıları da pozitif yönlü sahiptir. Döndürme yaptıktan sonra 17 madde için desen matrisi ve AFA sonuçları Çizelge 6.16'da gösterilmiştir.

Çizelge 6.16. On yedi madde AFA için desen matrisi.

Maddeler	Faktör 1 yükleri	Faktör 2 yükleri	Faktör 3 yükleri
S8	0,682		
S9	0,467		
S10		0,830	
S11	0,674		
S13			0,765
S15	0,442		
S16		0,658	0,352
S18			0,634
S19			0,725
S20			0,680
S21			0,483
S22	0,699		
S23		0,482	
S24	0,352	0,505	
S25	0,711		
S26		0,809	
S27	0,786		

Çizelge 6.16’da görüldüğü gibi, bazı binişik maddeler çıkmıştır. Ancak, binişik maddelerdeki yüklerin farkı 0,10’dan daha büyüktür, bu durum S16 ve S24 için geçerlidir. Bunun gibi durumlarda, +1’e yakın yükü olan madde ilgili faktöre dahil edilecektir. Yani, S16 ve S24 faktör 2’ye dahil edilecektir. Faktörlerin 17 madde için elde edilen sonuçları Çizelge 6.17’de gösterilmiştir.

Çizelge 6.17. Faktörlerin on yedi madde için elde edilen sonuçları.

Maddeler	Faktör 1 yükleri	Faktör 2 yükleri	Faktör 3 yükleri
S8	0,682		
S9	0,467		
S10		0,830	
S11	0,674		
S13			0,765
S15	0,442		
S16		0,658	
S18			0,634
S19			0,725
S20			0,680
S21			0,483
S22	0,699		
S23		0,482	
S24		0,505	
S25	0,711		
S26		0,809	
S27	0,786		
Öz değer	6,033	1,668	1,486
Açıkladığı varyans	35,491	9,812	8,740
Toplam açıklanan varyans	54,043		

Çizelge 6.17’de gösterildiği gibi faktör 1 (S8, S9, S11, S15, S22, S25 ve S27), faktör 2 (S10, S16, S23, S24 ve S26) ve faktör 3 (S13, S18, S19, S20 ve S21) maddelerden oluşmaktadır. Faktör 1’e ait maddeler sayısı 7, faktör 2’ye 5, faktör 3’e de 5’tir. Öz değer değeri 1’den büyük olarak kabul edilmiştir. Faktörlerin açıkladığı varyans (35,491+9,812+8,740 =54,043) 50’den büyük olduğundan, 17 maddenin geçerli bir özellik gösterdiği tespit edilmiştir, açıklanan varyans değeri 0,40 ile 0,60 arasında ise faktör analizi açısından uygunluğunu göstermektedir [108]. Faktör 1’e ait maddelerin genel Alpha’nın değeri ve bir madde silinirse yeni Alpha’nın değeri Çizelge 6.18’de,

faktör 2'e ait maddelerin genel Alpha'nın değeri ve bir madde silinirse yeni Alpha'nın değeri Çizelge 6.19'da ve faktör 3'e ait maddelerin genel Alpha'nın değeri ve bir madde silinirse yeni Alpha'nın değeri Çizelge 6.20'de gösterilmiştir.

Çizelge 6.18. Faktör bire ait yedi madde.

	Madde (soru)	M Silinirse (α)
S8	Online Yemek sipariş için kullandığım internet sitesi/uygulamanın kullanımının kolay olduğunu düşünüyorum.	0,796
S9	Online Yemek siparişi için kullandığım internet sitesi/uygulamadaki bilgilerin iyi organize edildiğini düşünüyorum.	0,801
S11	Online yemek siparişi verdiğim internet sitesi/uygulamada farklı ödeme seçenekleri sunmaktadır.	0,803
S15	Online yemek siparişi vermek için kullandığım internet sitesi/uygulamanın görsel olarak çekici olduğunu düşünüyorum	0,821
S22	Online yemek sipariş verdiğim internet sitesi/uygulamada gezinmenin kolay olduğunu düşünüyorum.	0,791
S25	İnternet sitesi/uygulama kullanarak yemek sipariş vermenin telefon ile arayıp sipariş vermekten daha iyi olduğunu düşünüyorum.	0,812
S27	Online yemek sipariş internet sitesi/uygulamasında bulunan ve siparişimizin hangi aşamada olduğunu belirten özelliğin faydalı oluşunu düşünüyorum	0,801
$\Sigma\alpha$ (Mevcut Alpha Değeri)		0,827

Çizelge 6.19. Faktör ikiye ait beş madde.

Madde (soru)		M Silinirse (α)
S10	Online Yemek siparişinde kredi kartı bilgilerimi verirken kendimi güvende hissediyorum.	0,701
S16	Online yemek sipariş vermek için kullandığım internet sitesi/uygulamanın yeterli güvenlik özelliklerine sahip olduğunu düşünüyorum.	0,715
S23	Online yemek sipariş verdiğim internet sitesi/uygulamada ihtiyacım olan tüm detaylı bilgilerin bulunduğunu düşünüyorum.	0,748
S24	Online yemek siparişim ile ilgili sorun çıktığında, internet sitesi/uygulamaya ait iletişim merkezinin sorunu çözmeye hızlı olduğunu düşünüyorum.	0,778
S26	Online yemek sipariş verdiğimde kişisel bilgilerimin korunduğunu hissediyorum.	0,722
$\sum\alpha$ (Mevcut Alpha Değeri)		0,775

Çizelge 6.20. Faktör üçe ait beş madde.

Madde (soru)		M Silinirse (α)
S13	Online yemek sipariş verdiğimde teslim aldığım yemeğin taze olduğunu düşünüyorum.	0,727
S18	Online yemek sipariş verdiğimde teslim aldığım yemeğin iyi pişirilmiş olduğunu düşünüyorum.	0,714
S19	Online yemek siparişinde, kuryelerin yeterli bilgi ve donanıma sahip olduğunu düşünüyorum.	0,705
S20	Online yemek sipariş verdiğimde restoran tarafından gönderilmiş yemeğin iyi paketlenmiş olduğunu düşünüyorum.	0,724
S21	Online yemek sipariş verdiğimde, yemeğin internet sitesi/uygulamada belirtildiği gibi eksiksiz şekilde aldığımı düşünüyorum.	0,749
$\sum\alpha$ (Mevcut Alpha Değeri)		0,767

Çizelge 6.18, Çizelge 6.19 ve Çizelge 6.20’de görüldüğü gibi her faktör için genel Alpha değeri hesaplanmıştır ve tüm faktörlerin Alpha değeri 0,70’in üzerinde olmuştur, bu nedenle faktörlerin güvenilirlik analizi kabul edilmiştir. Ayrıca, her madde silindiğinde yeni Alpha değeri de gösterilmiştir. Her bir faktörün altındaki maddeleri ve bu maddelerin iç tutarlılık (Cronbach’ın Alpha) ölçüsünü içermektedir. Bu üç faktör sırasıyla şu şekilde adlandırılmaktadır; “Kullanım Kolaylığı ve Görsel Çekicilik”, “Güvenlik ve İletişim” ve “Ürün ve Hizmet Kalitesi”.

“Kullanım Kolaylığı ve Görsel Çekicilik” birinci faktör ÇYS verenlerin internet sitesi/uygulama kullanımını konusundaki algılarını ölçmektedir. Maddeler arasındaki iç tutarlılık oldukça yüksek ($\alpha = 0,827$), bu da maddelerin birbirleriyle uyumlu bir şekilde ölçüldüğünü göstermektedir. Kullanıcıların internet sitesi/uygulamayı kolay bulmaları ve görsel olarak çekici bulmaları bu faktörle ilişkilidir. “Güvenlik ve İletişim” ikinci faktör kullanıcıların ÇYS verirken güvenlik ve iletişimle ilgili algılarını ölçmektedir. Maddeler arasındaki iç tutarlılık yüksek ($\alpha = 0,775$), bu da bu maddelerin birbirleriyle uyum içinde ölçüldüğünü göstermektedir. Kullanıcıların kredi kartı bilgilerini güvenle verme, güvenlik özelliklerine güvenme ve iletişim merkezinin etkili olma algıları bu faktörle ilişkilidir. “Ürün ve Hizmet Kalitesi” üçüncü faktör ÇYS verenlerin teslim alınan yemekle ilgili kalite algılarını ölçmektedir. Maddeler arasındaki iç tutarlılık iyi ($\alpha = 0,767$), bu da maddelerin birbirleriyle uyum içinde ölçüldüğünü göstermektedir. Kullanıcıların teslim aldıkları yemeğin taze olması, iyi pişirilmiş olması ve kuryelerin yeterli bilgiye sahip olması bu faktörle ilişkilidir. Bu sonuçlara dayanarak, kullanıcıların ÇYS deneyimini ölçen bu faktörler arasında tutarlılık ve belirli alt temaların belirlendiği görülmektedir. Her bir faktörün kendine özgü bir odak noktası olduğu ve bu faktörlerin kullanıcıların ÇYS deneyimini farklı yönlerden değerlendirdiği anlaşılmaktadır.

S12, S14 ve S17 çıkarttıktan sonra, 17 maddeyi cevaplayan 205 katılımcı AFA sonucunda Yamaç grafiği sonucu aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

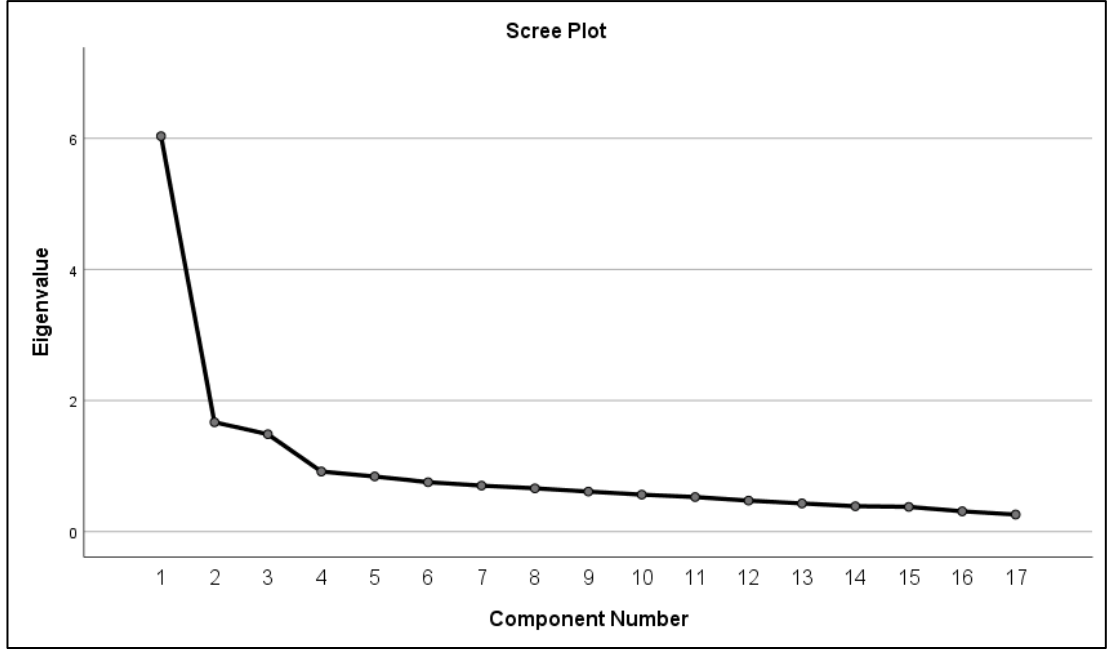
Scree Plot (Yamaç Grafiği), eigen değerlerinin grafiksel olarak temsil edildiği bir yöntemi ifade etmektedir. Bu grafik, her bir faktörün açıkladığı varyans miktarını göstererek, kırılma noktaları arasındaki değişimi değerlendirmektedir. İlk faktör,

toplam varyansın en yüksek kısmını temsil ederken, en son faktör en düşük varyansı açıklamaktadır. Yamaç Grafiği, yatay bir şekil aldığı noktaya kadar olan faktörleri, elde edilecek maksimum faktör sayısı olarak kabul etmektedir. İyi bir faktöryel çözümlemede en az sayıda faktör ile en yüksek varyansın açıklanması beklenir. Toplam varyansın %50-75'ini açıklayan bir analiz geçerli bir analiz olarak kabul edilir. Eigenvalues (Özdeğer) istatistiği 1'den büyük olan faktörler anlamlı olarak değerlendirilirken, küçük olan faktörler göz ardı edilir. Eigen value, hem faktörler tarafından açıklanan varyansın hesaplanmasında hem de önemli faktör sayısının belirlenmesinde kullanılan bir katsayıdır [109].

S12, S14 ve S17 çıkarttıktan sonra açıklanan toplam varyans Çizelge 6.21'de ve Yamaç grafiği Şekil 6.25'te gösterilmiştir.

Çizelge 6.21 S12, S14 ve S17 çıkarttıktan sonra AFA için açıklanan toplam varyans tablosu.

Açıklanan Toplam Varyans							
Bileşen (Faktör)	İlk Özdeğerler			KYÇT			KYDT
	Toplam	Varyans %'si	Kümülatif %	Toplam	Varyans %'si	Kümülatif %	Toplam
1	6,033	35,491	35,491	6,033	35,491	35,491	4,6
2	1,668	9,812	45,303	1,668	9,812	45,303	3,547
3	1,486	8,74	54,043	1,486	8,74	54,043	3,911
4	0,917	5,394	59,437				
5	0,841	4,948	64,385				
6	0,754	4,434	68,819				
7	0,701	4,124	72,943				
8	0,661	3,886	76,828				
9	0,611	3,594	80,422				
10	0,564	3,317	83,74				
11	0,527	3,098	86,838				
12	0,473	2,781	89,619				
13	0,43	2,53	92,149				
14	0,387	2,278	94,428				
15	0,377	2,22	96,648				
16	0,31	1,821	98,469				
17	0,26	1,531	100				



Şekil 6.25 AFA sonucu için Yamaç grafiği.

Çizelge 6.21’de görüldüğü gibi özdeğer 1’den büyük kabul edilerek Faktör 1, Faktör 2 ve Faktör 3 için sırasıyla (6,033), (1,668) ve (1,486) çıkmıştır. Bu üç faktör için açıklanan toplam varyans 54,043’tür. Şekil 6.25’te AFA sonucu için Yamaç grafiğinde yatay şekil aldığı noktaya kadar olan faktörler, elde edilecek maksimum faktör sayısı olarak kabul edilir ve bu çalışmada 17 maddeden Yamaç grafiğinde oluşturulan faktör sayısı üç faktör çıktığını tespit edilmiştir.

Şu ana kadar yapılan tüm analizler incelendiğinde, araştırmanın birinci bölümünde 911 katılımcı üzerinden veri madenciliği çalışması yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

1. CHAID modelin bağımlı değişkeni ("Evet_Hayır_hedef") olarak tanımlanmış ve bu değişken “Son altı ay içinde Online Yemek Sipariş verdiniz mi? (S6)” sorusunu temsil etmektedir. Bu değişken müşteri son altı ay içinde ÇYS verip vermediği “Evet” ve “Hayır” olmak üzere iki kategoride ele alınmıştır. Müşteri son altı ay içinde ÇYS verip vermediğini etkileyen tüm faktörler modelin bağımsız değişkenlerini oluşturmuştur. Bağımsız değişkenler katılımcıların diğer demografik özellikleri (sorular, faktörler) altında irdelenmiştir. Modelin

çözümünde, iki dallanma ve 7 düğümden oluşan bir ağaç diyagramı elde edilmiştir. Analiz sonucunda bağımlı değişkeni ilk olarak “GİKOS” değişkeninin açıkladığı daha sonra ise “Yaş” ve son olarak “Cinsiyet” değişkenlerinin açıkladığı görülmektedir. CHAID karar ağacı yapısı kullanılarak yapılan analiz sonucunda, bağımlı değişken düğümünde 911 katılımcı incelenmiştir. Bu katılımcıların bağımlı değişkene bağımlı olarak 791’i (%86,8) “Evet” olarak sınıflandırılmışken, 120’si (%13,2) ise “Hayır” olarak sınıflandırılmıştır. CHAID analizine göre, katılımcıların ÇYS verme kararını en iyi açıklayan (Bağımsız) değişkenin “GİKOS” olduğu tespit edilmiştir. Bu değişken üzerinden katılımcıların ÇYS verme kararları arasında anlamlı farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir.

2. CART modelin bağımlı değişkeni ("Evet_Hayır_hedef") olarak tanımlanmış ve bu değişken “Son altı ay içinde Online Yemek Sipariş verdiniz mi? (S6)” sorusunu temsil etmektedir. Bu değişken müşteri son altı ay içinde ÇYS verip vermediği “Evet” ve “Hayır” olmak üzere iki kategoride ele alınmıştır. Müşteri son altı ay içinde ÇYS verip vermediğini etkileyen tüm faktörler modelin bağımsız değişkenlerini oluşturmuştur. Bağımsız değişkenler katılımcıların diğer demografik özellikleri (sorular, faktörler) altında irdelenmiştir. Modelin çözümünde, iki dallanma ve 7 düğümden oluşan bir ağaç diyagramı elde edilmiştir. Analiz sonucunda bağımlı değişkeni ilk olarak “GİKOS” değişkeninin açıkladığı daha sonra ise “Yaş”, “Cinsiyet” ve son olarak “Aylık gelir” değişkenlerinin açıkladığı görülmektedir. CART karar ağacı yapısı kullanılarak yapılan analiz sonucunda, Düğüm 0’da 911 katılımcı incelenmiştir. Bu katılımcıların 791’i (%86,8) “Evet” olarak sınıflandırılmışken, 120’si (%13,2) ise “Hayır” olarak sınıflandırılmıştır. CART analizine göre, katılımcıların ÇYS verme kararını en iyi açıklayan değişkenin “GİKOS” olduğu tespit edilmiştir.

3. CART algoritması uygulandığında elde edilen karar ağacı, CHAID algoritmasının sonuçlarıyla benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bu benzer sonuçlar, Düğüm 0’dan Düğüm6’ya kadar olan bölümleri içermektedir. Ancak CART algoritması, CHAID algoritmasından farklı olarak Düğüm 6’dan çıkan dalları da

içermektedir. Dügüm 6'dan çıkan dalların Aylık gelirle ilişkili olduğu fark edilmiştir. CHAID ve CART algoritmalarının sonuçlarına göre, katılımcıların GİKOS değeri arttıkça ÇYS verme olasılıklarının anlamlı bir şekilde arttığı görülmüştür.

Şu ana kadar yapılan tüm analizler incelendiğinde, araştırmanın ikinci bölümünde 205 katılımcı üzerinden İstatistiksel Yöntemler uygulanarak çalışma yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

1. Betimsel istatistikler sonuçlarına göre, 205 katılımcının demografik özellikleri için frekanslar ve yüzdeler ortaya konmuştur. Örneğin, “Yaşınız?” sorusu için 205 katılımcı üzerinden elde edilen frekanslar ve yüzdeler sunulmuştur. Katılımcıların 20'si (%9,7) “15-20 Yıl”, 147'si (%71,7) “21-25 Yıl”, 35'i (%17,1) “26-30 Yıl”, ve 3'ü (%1,5) ise “30 yıldan daha fazla” olarak yanıtlamıştır. Bu soruya cevap veren katılımcıların yaş gruplarına göre, en yüksek oranda 21-25 yaş aralığında bulunduğu anlaşılmıştır. Diğer sorular da benzer şekilde incelenmiş ve cevapların frekansları ile yüzdeleri belirlenmiştir. Ayrıca, 20 adet Likert tipi ölçek sorusu için SPSS'te S8'den S27'ye kadar olan verileri içeren 205 katılımcının cevaplarının frekansları ve yüzdeleri gösterilmiştir. Örneğin, S8 cevabının frekansı ve yüzdesi incelendiğinde, 205 katılımcının 8'i (%4,0) “Kesinlikle katılmıyorum” cevabını vermiş, 13'ü (%6,3) “Katılmıyorum” cevabını vermiş, 24'ü (%11,7) “Kararsızım” cevabını vermiş, 95'i (%46,3) “Katılıyorum” cevabını vermiş, 65'i (%31,7) ise “Kesinlikle katılıyorum” cevabını vermiştir. Bu soruya cevap veren katılımcıların Likert ölçeklerine göre, en yüksek oranda “Katılıyorum” cevap bulunduğu anlaşılmıştır.
2. 20 maddelik ölçek için güvenilirlik analizi yapılmış ve Cronbach alfa değeri ($\alpha=0,895>0,70$) olarak bulunmuştur ve çıkan sonuç güvenilirlik analizinin kabul edildiğini göstermektedir. Bu değer, en yüksek değerdir ve herhangi bir madde (Soru) çıkartılırsa bile 0,895'ten daha yüksek bir değer elde edilmemiştir. Dolayısıyla, elde edilen alfa değeri ideal bir değerdir ve alfa değerini artırmak için madde çıkarılmasına ihtiyaç duyulmamıştır. Eğer alfa

değeri 0,70'ten daha düşük olsaydı, alfa değerini artırmak için bazı maddelerin analizden çıkarılması gerekebilirdi.

3. 20 maddelik ölçek AFA uyguladığında, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterlilik değeri 0,890 olarak bulunduğuna rağmen, maddeler arasında bazı binişik maddeler bulunmuştur. Binişik maddelerin analizden çıkarılması gerektiği için analizden çıkarılmıştır. Bunun nedeni, binişik maddelerin çıkarılmasıyla faktör analizi sonuçlarının doğruluğunun ve güvenilirliğinin artmasıdır. Analizden çıkarılması gereken binişik maddeler, faktör yükleri arasındaki farkın ($f < 0,10$) olduğu maddeler üzerinde yapılmıştır. Bu binişik maddeler (S12, S14 ve S17) şeklindedir. Bu binişik maddeler analizden çıkartılmış ve ardından tekrar AFA'nın uygulanması yapılmıştır. Faktörlerin açıkladığı varyans ($34,450+9,853+7,592=51,895$) 50'den büyük olduğundan, 20 maddenin geçerli bir özellik gösterdiği tespit edilmiştir ancak 3 madde analizden çıkarıldıktan sonra 17 madde için faktörlerin açıkladığı varyans değeri artmıştır. Tekrar AFA'nın uygulanması yapıldığında, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterlilik değeri 0,877 olarak bulunmuş ve örneklemin AFA için yeterli olduğunu göstermiştir. Bu değer, 0,50'nin üzerinde olduğunda yeterli kabul edilir ve KMO değeri 0,80-0,90 aralığı "çok iyi" kategorisinde sınıflandırılır. Ayrıca, Barlett testi sonucunda Kikare değeri =1253,735 ve $p < 0,05$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç, maddeler arasındaki korelasyonların AFA için yeterince anlamlı olduğunu göstermektedir. KMO sonuçlarına göre, ölçme araçlarının yapı geçerliliği kabul edilmiştir çünkü KMO sonucu 0,80'ten daha yüksek çıkmıştır [34]. AFA yeniden uyguladığında 17 madde kullanılmış olup 3 faktör elde edilmiştir ve faktör analizi sonucunda ortaya çıkan faktörleri döndürme yaptıktan sonra bazı binişik maddeler çıkmıştır. Ancak, binişik maddelerdeki yüklerin farkı 0,10'dan daha büyüktür ve bu durum S16 ve S24 maddelerde görülmüştür. Bunun gibi durumlarda, +1'e yakın yükü olan madde ilgili faktöre dahil edilecektir bu yüzden S16 ve S24 faktör 2'ye dahil edilmiştir. Faktörlerin 17 madde için elde edilen sonuçlar, faktör 1 (S8, S9, S11, S15, S22, S25 ve S27), faktör 2 (S10, S16, S23, S24 ve S26) ve faktör 3 (S13, S18, S19, S20 ve S21) maddelerden oluşmaktadır. Faktör 1'e ait maddeler sayısı 7, faktör 2'e 5, faktör 3'e de 5'tir. Öz değeri 1'den büyük

olarak kabul edilmiştir. Faktörlerin açıkladığı varyans 20 maddenin daha yüksek çıkmıştır ($35,491+9,812+8,740 =54,043$) 50'den büyük olduğundan, 17 maddenin geçerli bir özellik gösterdiği tespit edilmiştir. Faktör 1'e ait maddelerin genel Alpha'nın değeri 0,827, faktör 2'e ait maddelerin genel Alpha'nın değeri 0,767, faktör 3'e ait maddelerin genel Alpha'nın değeri 0,767 olarak çıkmıştır. Her faktör için genel Alpha değeri 0.70'in üzerinde çıkmıştır. Bu nedenle faktörlerin güvenilirlik analizi kabul edilmiştir. Öte yandan, S12, S14 ve S17 çıkarttıktan sonra, 17 maddeyi cevaplayan 205 katılımcı AFA sonucunda Yamaç grafiği gösterilmiştir. Daha önce bahsedildiği gibi özdeğer 1'den büyük kabul edilmiştir. Faktör 1, Faktör 2 ve Faktör 3 için sırasıyla (6,033), (1,668) ve (1,486) çıkmıştır. Bu üç faktör için açıklanan toplam varyans 54,043'tür. AFA sonucu için Yamaç grafiğinde yatay şekil aldığı noktaya kadar olan faktörler, elde edilecek maksimum faktör sayısı olarak kabul edilir ve bu çalışmada 17 maddeden Yamaç grafiğinde oluşturulan faktör sayısı üç faktör çıkmıştır. Bu üç faktör şu şekilde adlandırılmıştır; "Kullanım Kolaylığı ve Görsel Çekicilik", "Güvenlik ve İletişim" ve "Ürün ve Hizmet Kalitesi" ve faktörlerin alfa değerlerine göre, "Kullanım Kolaylığı ve Görsel Çekicilik" en anlamlı değişken olarak kabul edilmiştir.

BÖLÜM 7

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Pandemi sürecinde ve sonrasında çevrimiçi sipariş ile alakalı birçok değişikliğin meydana geldiği görülmektedir. Bu süreçte evden çıkma yasaklarının uygulanması, ulaşımda kesintilerin ve zorlukların yaşanması, uzaktan eğitime geçilmesi gibi nedenlerle insanların çoğu zamanını evde geçirmiştir. Özellikle uluslararası öğrenciler, ailelerinin yanına gidememeleri nedeniyle çevrimiçi sipariş hizmetlerini mecburen yoğun olarak kullanmak zorunda kalmışlardır. Bu süreçte ayrıca restoran içinde yemek yemenin yasaklanması veya masa sayılarının azaltılması nedeniyle restoranların çevrimiçi hizmet sunma sayısı yoğunlaşmış ve ÇYS uygulamalarının kullanımı artmıştır. Bu eğilim sadece restoranlarla sınırlı kalmamış birçok süpermarket de aynı yolu izleyerek ürünlerini çevrimiçi uygulamalar veya doğrudan çevrimiçi sohbet yoluyla satmıştır.

Bu tez çalışmasında, ÇYS veren müşterilerin demografik özellikleri ve son altı ay içinde ÇYS verdikleri bilgileri dikkate alınmıştır. Veri madenciliği kullanılarak bu bilgilerin detaylı bir şekilde analiz edilmesi ve müşteri kararını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, ileri istatistik yöntemleri kullanılarak müşterilerin ÇYS verme konusunda 20 maddeden oluşan faktörlerin sayısını belirlemek ve bu yönde analizler yapmak hedeflenmiştir.

Bu kapsamda, veri madenciliği tekniklerinden CHAID ve CART kullanılarak ÇYS ile ilgili demografik özelliklere dair bilgilerin sınıflandırılması amaçlanmıştır. 911 katılımcı üzerinde yedi soru ile uygulama yapılmıştır. Bu yedi soru arasından seçilen bağımlı değişken, "Son altı ay içinde Online Yemek Siparişi verdiniz mi?" olarak belirlenmiştir. Katılımcıların demografik özellikleri ise kalan altı soru bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır. Yanıtları iki seçenekli olan "Son altı ay içinde Online Yemek Siparişi verdiniz mi?" sorusunun seçenekleri "Evet" ve "Hayır" dır. Bu

aşamadaki amaç, bağımlı değişken üzerinde en etkili olan bağımsız değişkeni belirlemektir. CHAID ve CART analiz sonuçlarına göre, bağımlı değişken üzerinde en etkili olan bağımsız değişken "Günlük İnternet Kullanma Ortalama Süresi (GİKOS)" belirlenmiştir. Bu sonuca göre, katılımcıların GİKOS değeri arttıkça, ÇYS verme olasılıklarının anlamlı bir şekilde arttığı gözlemlenmiştir.

Ayrıca, ÇYS deneyiminin çeşitli boyutlarını anlamak amacıyla AFA gerçekleştirilmiştir. 20 maddeden 3 tane madde analizden çıkartıldıktan sonra analiz sonuçları, kullanıcıların ÇYS sürecini değerlendirmelerine yardımcı olan üç temel faktörü ortaya koyulmuştur. Birinci faktör: "Kullanım Kolaylığı ve Görsel Çekicilik". Bu faktör, ÇYS verenlerin tercih ettiği internet sitesi veya uygulamanın kullanım kolaylığı, farklı ödeme seçeneklerinin sunulması ve görsel çekiciliği ile ilişkilidir. Bu faktör diğer faktörler arasında en anlamlı değişken olarak kabul edilmiştir. İkinci faktör: "Güvenlik ve İletişim". Bu faktör ÇYS verirken kullanıcıların güvenlik ve iletişimle ilgili algılarını ölçen bir faktördür. Kredi kartı ve kişisel bilgilerin güvende hissedilmesi, siparişe ait tüm bilgilerin ayrıntılı olarak sunulması ve etkili iletişim merkezi gibi unsurları içermektedir. Üçüncü faktör: "Ürün ve Hizmet Kalitesi". Bu faktör, kullanıcıların ÇYS ile ilgili ürün ve hizmet kalitesi algılarını ölçmektedir. Teslim alınan yemeğin taze olması, iyi pişirilmiş olması ve kuryelerin yeterli bilgiye sahip olması gibi unsurları içermektedir. Bu faktörler, ÇYS deneyiminin farklı yönlerini temsil etmektedir ve işletmelerin bu faktörleri geliştirmeye odaklanarak kullanıcı memnuniyetini artırma potansiyeline sahip olduklarını göstermektedir. Bu çalışma; ÇYS sunan işletmelerin kazançlarını arttırmaları için, hangi noktalarda iyileştirme yapmalarını gerektiğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

1. Oktay, K. and Katagan Kızı, G., "Türk dünyası ülkelerinde online yemek satış siteleri üzerine bir araştırma", *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6 (6): 149–162 (2017).
2. Galande, S., Padwal, M., Dhanasekaran, K., Late, D., and Khatri, V., "Survey of CRM and algorithmic techniques used in online food ordering system", *International Journal Of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 12 (2): 212–215 (2023).
3. Raehsi, S. and Sajedi, H., "E-commerce customer churn prediction by gradient boosted trees", *ICCKE2020*, 55–59 (2020).
4. Khan, M. F., "A unified factor analysis and distance based evaluation approach to evaluate the preferences towards online food ordering applications in Saudi Arabia", *International Journal Of Management*, 11 (12): 1752–1762 (2020).
5. Niha, S. A. R., "Study of data mining methods and its applications", *International Research Journal Of Engineering And Technology*, 04 (11): 1910–1913 (2017).
6. Akçay, A., "Bilgi ve belge yönetiminde veri madenciliği", Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul, (2014).
7. Savaş, S., Topaloğlu, N., and Yılmaz, M., "Veri madenciliği ve Türkiye'deki uygulama örnekleri", *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 11 (21): 1–23 (2012).
8. Yurdakul, S., "Veri madenciliği ile lise öğrenci performanslarının değerlendirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, *Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kırıkkale, (2015).
9. Kılıçsel, S., "Veri madenciliği teknikleri ile sigorta satış stratejilerinin belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, *Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, (2020).
10. Yao, H. and Malek, M. D. Hj. A., "Evaluation of the effect of ideological and political education on psychological crisis intervention for university students based on data mining algorithm", *Journal Of Mathematics*, 2021: (2021).
11. Dogan, A. and Birant, D., "Machine learning and data mining in manufacturing", *Expert Systems With Applications*, 166: 2–22 (2021).
12. Lakshmi, B. N. and Raghunandhan, G. H., "A conceptual overview of data mining", (2011).

13. Mohotti, W. A. and Premaratne, S. C., "Analysing Sri Lankan lifestyles with data mining: two case studies of education and health", *Kelaniya Journal Of Management*, 6 (1): 1–11 (2017).
14. Albayrak, M., "Bilimsel araştırmalarda veri madenciliği kullanımı", *International Journal Of Social Sciences And Education Research*, 3 (2149–5939): 1–10 (2017).
15. Terzi, Ö., Küçükşille, E. U., Ergin, G., and İlker, A., "Veri madenciliği süreci kullanılarak güneş ışınımı tahmini", *International Technologic Science*, 3 (2): 29–37 (2011).
16. Çakmak, H., "Güncel iş kazaları ham verilerinin veri madenciliği süreci ile analizi", Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, (2019).
17. Muata, K. and Bryson, O., "A context-aware data mining process model based framework for supporting evaluation of data mining results", *Expert Systems With Applications*, 39 (1): 1156–1164 (2012).
18. Ayık, Y. Z., Özdemir, A., and Yavuz, U., "Lise türü ve lise mezuniyet başarısının, kazanılan fakülte ile ilişkisinin veri madenciliği tekniği ile analizi", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10 (2): 441–454 (2007).
19. Özekes, S., "Veri madenciliği modelleri ve uygulama alanları", *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2 (3): 65–82 (2003).
20. Pande, S. R., Sambare, M. S. S., and Thakre, V. M., "Data clustering using data mining techniques", *International Journal Of Advanced Research In Computer And Communication Engineering*, 1 (2278–1021): 494–499 (2012).
21. Sarıman, G., "Veri madenciliğinde kümeleme teknikleri üzerine bir çalışma: K-means ve K-medoids kümeleme algoritmalarının karşılaştırılması", *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 15 (3): 192–202 (2011).
22. Denizli, Z., "Veri madenciliği modelleri ve örnek bir uygulama", Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İzmir, (2019).
23. Güner, Z. B., "Veri madenciliğinde CART ve lojistik regresyon analizinin yeri: ilaç provizyon sistemi verileri üzerinde örnek bir uygulama", *Sosyal Güvence*, 6: 53–99 (2014).
24. Arslan, İ., "Veri madenciliğinde karar ağacı algoritmaları: Ufuk Üniversitesi öğrenci verileri ile bir çalışma", Yüksek Lisans Tezi, *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara, (2022).

25. Topyıldız, N., "Veri madenciliği sınıflandırma yöntemlerinden karar ağaçları ve bir uygulama", Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, (2019).
26. Fok, W. W. T., Chen, H., Yi, J., Li, S., Yeung, H. H. A., Ying, W., and Fang, L., "Data mining application of decision trees for student profiling at the open university of China", (2015).
27. Islam, Md. R. and Habib, Md. A., "A data mining approach to predict prospective business sectors for lending in retail banking using decision tree", *International Journal Of Data Mining & Knowledge Management Process*, 5 (2): 13–22 (2015).
28. Soleimani Gharehchopogh, F., Mohammadi, P., and Hakimi, P., "Application of decision tree algorithm for data mining in healthcare operations: A case study", *International Journal Of Computer Applications*, 52 (6): 975–8887 (2012).
29. Adak, M. F. and Yurtay, N., "Gini algoritmasını kullanarak karar ağacı oluşturmayı sağlayan bir yazılımın geliştirilmesi", *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 6 (3): 2–6 (2013).
30. Yıldız, M. and Şeker, Ş. E., "Veri madenciliği araçları (data mining tools)", *YBS Ansiklopedi*, 3 (4): 11–19 (2016).
31. Aydın, S. and Özkul, A. E., "Veri madenciliği ve Anadolu Üniversitesi açık öğretim sisteminde bir uygulama", *Journal Of Research In Education And Teaching*, 4 (3): 36–44 (2015).
32. Sürücü, L. and Maslakçı, A., "Validity and reliability in quantitative research", *Business & Management Studies: An International Journal*, 8 (3): 2694–2726 (2020).
33. Taherdoost, H., "Validity and reliability of the research instrument; how to test the validation of a questionnaire/survey in a research", *International Journal Of Academic Research In Management*, 5 (3): 28–36 (2018).
34. Damla Boyacı, M., "VQ11 anketi Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması", Yüksek Lisans Tezi, *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Muğla, (2023).
35. Elma, M., "Güvenilirlik ve geçerlilik analizi: teori ve uygulama", Yüksek Lisans Tezi, *İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Malatya, (2019).
36. Ercan, İ. and Kan, İ., "Ölçeklerde Güvenilirlik ve Geçerlik", *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30 (3): 211–216 (2004).
37. Terzi, Y., "Geçerlilik analizi yöntemleri - Hafta 11 ders notları", *Ondokuz Mayıs Üniversitesi*, Samsun, (2019).

38. Al-Wajih, M. and Ünver, M., "Evaluation of the foreign student association by the members via reliability analysis", *International Journal Of Industrial Management*, 17 (1): 21–31 (2023).
39. Yıldız, D. and Uzunsakal, E., "Alan araştırmalarında güvenilirlik testlerinin karşılaştırılması ve tarımsal veriler üzerine bir uygulama", *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*, 1: 15–28 (2018).
40. Tekin, N., "Denetimli serbestlik müdürlüğü çalışanlarının iş memnuniyetlerinin doğrulayıcı faktör analizi ile incelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, *Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kırıkkale, (2022).
41. Büyüköztürk, Ş., "Faktör analizi: temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı", *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32 (32): 470–783 (2002).
42. Terzi, Y., "Faktör Analizi – Hafta 12 ders notları", *Ondokuz Mayıs Üniversitesi İstatistik Bölümü*, Samsun, (2019).
43. Karaman, H., "Açımlayıcı faktör analizinde kullanılan faktör çıkartma yöntemlerinin karşılaştırılması", Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim*, Ankara, (2015).
44. Ertürk, Z., "Ölçeklerin faktör yapısını belirlemede kullanılan açımlayıcı faktör analizi ve kümeleme analizi ile verilerin sınıflandırılmasında kullanılan diskriminant ve lojistik regresyon analizi tekniklerinin karşılaştırılması", Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, (2016).
45. Doğan, D. and Aybek, E. C., "Bölüm 4: Açımlayıcı Faktör Analizi", R Shiny İle Psikometri ve İstatistik Uygulamaları, *Pegem Akademi*, Ankara, (2021).
46. Pallant, J., "A Step By Step Guide To Data Analysis Using IBM SPSS", 6th. Ed., *Ltd Of Saffron House*, New York, 1–377 (2016).
47. Guadagnoli, E. and Velicer, W. F., "Relation of sample size to the stability of component patterns", *Psychological Bulletin*, 103 (2): 265–275 (1988).
48. Field, A., "Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics", 5th. Ed., *Sage Publications Ltd*, 1–1104 (2018).
49. Çolakoğlu, Ö. M. and Büyükeksi, C., "Evaluation of factors effecting exploratory factor analysis process", *International Refereed Journal Karaelmas Journal Of Educational Sciences Journal Homepage*, 2: 58–64 (2014).
50. Desjardins, C. D. and Bulut, O., "Handbook of Educational Measurement and Psychometrics Using R", *Chapman And Hall/CRC*, Boca Raton, 1–299 (2018).
51. Kline, P., "An Easy Guide to Factor Analysis", 1st. Ed., *Routledge*, London, 1–208 (1994).

52. Eşmekaya, E., "Faktör analizi (Factor analysis)", *YBS Ansiklopedi*, 7 (1): 25–35 (2019).
53. Karaman, H., Atar, B., and Çobanoğlu Aktan, D., "Açımlayıcı faktör analizinde kullanılan faktör çıkartma yöntemlerinin karşılaştırılması", *GEFAD / GUJGEF*, 37 (3): 1173–1193 (2017).
54. Süzölmüş, S., "Faktör analizi modellerinin belirlenebilirliği ve genelleştirilmiş inverslerin kullanımı", Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, (2005).
55. Bektaş, H., "İkili değişkenler için faktör analizi: çalışma yaşamı kalitesi üzerine bir uygulama", Doktora Tezi, *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul, (2015).
56. Kaiser, H. F., "An index of factorial simplicity", *Psychometrika*, 39 (1): 31–36 (1974).
57. Timmerman, M. E., Lorenzo-Seva, U., and Ceulemans, E., "The number of factors problem", *The Wiley Handbook of Psychometric Testing: A Multidisciplinary Reference on Survey, Scale and Test Development*, *Wiley Blackwell*, 305–324 (2017).
58. İnternet: Akyıldız, M., "Faktör Analizi-2", <https://www.istatistik.gen.tr/?p=94> (2023).
59. Polat, Y., "Faktör analizi yöntemlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi ve hayvancılık denemesine uygulanışı", Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, (2012).
60. Büyüköztürk, S., "Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum", 24.baskı. Ed., *Pegem A Yayıncılık*, Ankara, (2018).
61. Erdoğan, K. H., "Doğrulayıcı faktör analizi ve farklı veri setlerinde uygulanması", Yüksek Lisans Tezi, *İsparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, Isparta, (2019).
62. Schumacker, R. E. and Lomax, R. G., "A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling", Third ed. Ed., *Routledge*, New York, 510 (2010).
63. Öngen, K. B., "Doğrulayıcı faktör analizi ile bir uygulama", Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Bursa, (2010).
64. Mushtaq, A. and Kanth, H., "Data mining for marketing", *International Journal On Recent And Innovation Trends In Computing And Communication*, 3 (3): 985–991 (2015).

65. Hariharan, N. K., "Applications of data mining in finance", *International Journal Of Innovations In Engineering Research And Technology*, 5 (2): 72–77 (2018).
66. Jothi, N., Rashid, N. A., and Husain, W., "Data mining in healthcare - a review", (2015).
67. Attari, M. Y. N., Ejlaly, B., Heidarpour, H., and Ala, A., "Application of data mining techniques for the investigation of factors affecting transportation enterprises", *IEEE Transactions On Intelligent Transportation Systems*, 23 (7): 9184–9199 (2022).
68. Thuraisingham, B., Khan, L., Masud, M. M., and Hamlen, K. W., "Data mining for security applications", *Proceedings Of The 5th International Conference On Embedded And Ubiquitous Computing, EUC 2008*, 2: 585–589 (2008).
69. Taşdemir, M., "Öğrenci başarısına etki eden faktörlerin regresyon analizi ile tespiti", Yüksek Lisans Tezi, *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Diyarbakır, (2012).
70. Emmanouil, S., Iain, G., Nikolaos, C., Eirini, G., Vasiliki, P., Francisco Javier, P. G., Joel, G., Antonios, S., Joao, D., and Dionysios, S., "Validity and reliability evidence of the basic psychological needs in exercise scale (BPN-ES) in a European sample of individuals with intellectual disabilities", *World Journal Of Research And Review*, 8 (6): (2019).
71. Drost, E., "Validity and reliability in social science research", *Education Research And Perspectives*, 38 (1): 105–123 (2011).
72. Ayodele, J., "Validity and reliability issues in educational research", *Journal Of Educational And Social Research*, 2 (2): (2012).
73. Ahmed, I. and Ishtiaq, S., "Reliability and validity: importance in medical research", *Journal Of The Pakistan Medical Association*, 71 (10): 2401–2406 (2021).
74. Ogidi, A. E., "Validity and reliability tests for relationship marketing and business performance variables of cash crop markets in Benue state", *SCSR Journal Of Social Sciences And Humanities*, 1 (2): 40–49 (2014).
75. Şencan, H., "Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik Ve Geçerlilik", 1. Ed., *Seçkin Yayıncılık*, Ankara, 2–898 (2005).
76. Ellis, J. L., "Factor Analysis and Item Analysis", *Applying Statistics In Behavioural Research*, Nijmegen, 4–150 (2017).
77. Siddiqui, K. and Siddiqui, K. A., "Heuristics of using factor analysis in social research", *Sci.Int.(Lahore)*, 27 (5): 4625–4628 (2015).

78. Merrifield, P. R., "Factor Analysis in Educational Research", Source: Review of Research in Education, *American Educational Research Association*, New York, 393–434 (1974).
79. Manap Davras, G., "Covid-19 korkusunun beslenme alışkanlıkları ve online yemek sipariş verme niyeti üzerindeki etkisi", *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12 (2): 654–664 (2023).
80. Jun, K., Yoon, B., Lee, S., and Lee, D. S., "Factors influencing customer decisions to use online food delivery service during the covid-19 pandemic", *Foods*, 11 (1): 2–15 (2022).
81. Cinnioğlu, H. and Gündoğdu, M., "Online yemek siparişi veren tüketicilerin e-güven, e-memnuniyet ve e-sadakat düzeyleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi: Hatay örneği", *Journal Of Gastronomy Hospitality And Travel (JOGHAT)*, 5 (1): 95–107 (2022).
82. Yıldırım, E., "Restoran işletmelerinin elektronik ticarete yönelmesinde belirleyici olan unsurlar ve e-ticaret uygulamaları: İstanbul ili örneği", Yüksek Lisans Tezi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Konya, (2022).
83. Özcan, B. and Turna, C., "Karar ağaçları ile internet alışverişlerinde tüketiciyi etkileyen faktörlerin analizi", *Journal Of Business In The Digital Age*, 4 (2): 94–105 (2021).
84. Katoch, R. and Sidhu, A., "Online food delivery industry in India: a case of customer satisfaction dynamics", *Advances In Mathematics: Scientific Journal*, 10 (1): 507–516 (2021).
85. Shipman, Z. D., "Understanding online food ordering: how the process results in satisfaction of the customers", *Beykoz Akademi Dergisi*, 7 (2): 81–90 (2019).
86. Ghosh, D., "Customer satisfaction towards fast food through online food delivery (OFD) services: an exploratory study", *International Journal Of Management (IJM)*, 11 (10): 645–658 (2020).
87. Arı, E. and Yılmaz, V., "Üniversite öğrencilerinin online yemek siparişi davranışlarının teknoloji kabul modeliyle araştırılması", *International Journal Of Alanya Faculty Of Business*, 7 (2): 65–84 (2015).
88. Zulkarnain Kedah, by, Ismail, Y., Ahasanul Haque, A., and Ahmed, S., "Key success factors of online food ordering services: an empirical study", *Malaysian Management Review*, 50 (2): (2015).
89. Liang, A. R. Da and Lim, W. M., "Exploring the online buying behavior of specialty food shoppers", *International Journal Of Hospitality Management*, 30 (4): 855–865 (2011).

90. Şimşek, U. T., "Veri madenciliği ve müşteri ilişkileri yönetiminde (CRM) bir uygulama", Doktora Tezi, *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul, (2006).
91. Kiran, Z. B., "Lojistik regresyon ve CART analizi teknikleriyle sosyal güvenlik kurumu ilaç provizyon sistemi verileri üzerinde bir uygulama", Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, (2010).
92. Köse, O., "Kalp hastalıklarına etki eden bazı faktörlerin CART VE CHAID tekniği ile belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi , *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, (2018).
93. Üçkol, Ş. T., "Covid-19 pandemisiyle birlikte tüketicinin çevrimiçi yemek siparişinde satın alma kararını etkileyen faktörler", Yüksek Lisans Tezi, *Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara, (2022).
94. Müge Çakaröz, K. and Civek, F., "Google trends’de online yemek sipariş sitelerine yönelik tüketici ilgisi: Yemeksepeti ve Getir Yemek örneği", *Studies On Social Science Insights*, 1 (2): 74–91 (2021).
95. Özdiçiner, N. S., "Turizmde elektronik pazarlama", *İnternet Uygulamaları Ve Yönetimi Dergisi*, 1 (1): 5–22 (2010).
96. Bozdoğan, M., "Turizm işletmelerinde e-ticaret: Yemeksepeti.com üzerinde satış yapan yiyecek-içecek işletmelerinde bir inceleme: Konya ili örneği", Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Tokat, (2012).
97. Güney, O. I. and Sangün, L., "How COVID-19 affects individuals’ food consumption behaviour: a consumer survey on attitudes and habits in Turkey", *British Food Journal*, 123 (7): 2307–2320 (2021).
98. Laque, S. E., "Online, mobile, and text food ordering in the U.S. restaurant industry", *Cornell Hospitality Report*, 11 (7): 6–15 (2011).
99. Kılıçalp, M. and Özdoğan, O. N., "Investigating of Consumers’ Behaviors Using Online Food Delivery Services in Packed Food Orders by Extended Technology Acceptance Model", *International Journal Of Contemporary Tourism Research*, 148–163 (2019).
100. Tomaş, M., "An Exploratory Study On The Reasons Of The Takeaway Customer Using E-intermediary For Food Ordering: Yemeksepeti.com Case Study", *Journal Of Internet Applications And Management*, 5 (2): 29–41 (2014).
101. Akgün, Ö. and Zerenler, M., "Pandemi döneminde tüketicilerin satın alma niyetlerinin belirlenmesi: online yemek siparişlerine yönelik bir araştırma", *Journal Of Current Researches On Social Sciences*, 11 (11 (1)): 129–146 (2021).

102. ÜNAL, A., "Çevrim İçi Yemek Sipariş Sitelerindeki Restoran Yorumları Üzerine Bir Çalışma", *Journal Of Tourism And Gastronomy Studies*, 11 (2): 817–831 (2023).
103. Kilic, S., "Cronbach's alpha reliability coefficient", *Journal Of Mood Disorders*, 6 (1): 47 (2016).
104. Karaşın, Y., Yangın, M., and Aşçı, S., "Gebelerin covid-19 durumlarına göre anksiyete ve depresyon düzeylerinin karşılaştırılması", *Journal Of Academic Perspective On Social Studies*, (1): 11–18 (2022).
105. Açıkgöz, İ., "İstatistik Ders Notları 14. Hafta", *Ankara Üniversitesi*, Ankara, (2016).
106. Yücel, M., "Doğrulayıcı faktör analizinde örneklem büyüklüğünün uyum indekslerine etkisi ve besin seçiminde etkili olan faktörleri belirleme ölçeğinin türkçeye uyarlaması", Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Isparta, (2022).
107. Yüksel, A., "Entelektüel sermayenin yeni kuramsal yaklaşımı: inovatif okuryazarlık", Doktora Tezi, *Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Gebze, (2022).
108. Karaman, M., "Keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizi: kavramsal bir çalışma", *Uluslararası İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 9 (1): 47–63 (2023).
109. Çakır, A., "Faktör analizi", Doktora Tezi, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul, (2014).

ÖZGEÇMİŞ

Mohammed Dahan Ahmed Abdulrab AL-WAJIH, ilk, orta ve lise eğitimini Taiz'de tamamlamıştır. 2017/2018 akademik yılında Karabük Üniversitesi Endüstri Mühendisliği bölümünde lisans eğitimine başlamış ve 2020/2021 akademik yılında mezun olmuştur. Halen 2021 yılında Karabük Üniversitesi Endüstri Mühendisliği bölümünde yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.