



**E-DEVLET KULLANIMININ DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLERE GÖRE
LOJİSTİK REGRESYON VE CHAİD ANALİZİ İLE İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Demet BUDAK

Eskişehir 2023

**E-DEVLET KULLANIMININ DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLERE GÖRE
LOJİSTİK REGRESYON VE CHAİD ANALİZİ İLE İNCELENMESİ**

Demet BUDAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sayısal Yöntemler Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Duygu TUNALI

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Aralık 2023

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Demet BUDAK'ın “ E-Devlet Kullanımının Demografik Değişkenlere Göre Lojistik Regresyon ve Chaid Analizi ile İncelenmesi ” başlıklı tezi 30/01/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek “Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği” ilgili maddeleri uyarınca, İşletme (Sayısal Yöntemler) Anabilim dalında Yüksek Lisans Yeterlik tezi olarak kabul edilmiştir.

Unvanı Adı Soyadı

Üye (Tez Danışmanı) : Duygu TUNALI

Üye : Prof. Dr. Emel ŞIKLAR

Üye : Prof. Dr. Veysel YILMAZ

Prof. Dr. Saime ÖNCE

Enstitü Müdürü

ÖZET

E-DEVLET KULLANIMININ DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLERE GÖRE LOJİSTİK REGRESYON VE CHAİD ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

Demet BUDAK

Sayısal Yöntemler Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 12/2023

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Duygu TUNALI

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de bireylerin e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde kullandıklarını etkileyen faktörleri lojistik regresyon analizi ve CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection) algoritması kullanarak incelemek ve elde edilen sonuçlarla birlikte, e-devlet kullanıcı profili oluşturmaktır.

Bu tez çalışmasında 2022 yılında gerçekleştirilmiş olan Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması mikro veri seti ele alınmıştır. Türkiye’de e-devlet kullanımını etkileyen faktörler çok yönlü bir şekilde incelenmiştir. Çalışmada incelenen mikro veri seti kategorik veriler içerdiği için lojistik regresyon analizi kullanılmıştır. Ayrıca, çalışmaya daha fazla derinlik ve yorum zenginliği katmak için sınıflandırma algoritmalarından biri olan karar ağaçları kullanılmıştır.

Türkiye’nin e-devlet kullanımını etkileyen faktörler belirlemek için “e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim” verileri dikkate alınarak, ikili lojistik regresyon analizi ile incelenmiştir. Bu analiz sonucunda, e-devlet kullanımında etkili olan demografik değişkenler ve bu değişkenlerin etkileri araştırılmıştır. Ayrıca e-devlet kullanıcı özellikleri belirlenmiştir. E-devlet kullanımını etkileyen faktörler karar ağaçları ile ele alınmıştır. E-devlet kullanım durumunu en iyi açıklayan değişkenlerin neler olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lojistik Regresyon Analizi, Karar Ağaçları Chaid Algoritması, E-Devlet Kullanımı

ABSTRACT

EXAMINING E-GOVERNMENT USAGE ACCORDING TO DEMOGRAPHIC VARIABLES USING LOGISTIC REGRESSION AND CHAID ANALYSIS

Demet BUDAK

Department of Quantitative Methods

Anadolu University, Graduate School of Social Science, 12/2023

Supervisor: Dr. Öğretim Üyesi Duygu TUNALI

The aim of this study is to examine the factors influencing individuals' use of personal information access through e-government services in Turkey using logistic regression analysis and the CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection) algorithm. Additionally, the study aims to create an e-government user profile based on the results obtained.

In this thesis study, the micro dataset of the Household Information Technologies Usage Survey conducted in 2022 has been utilized. The factors influencing e-government usage in Turkey have been examined comprehensively. Logistic regression analysis was employed due to the categorical nature of the micro dataset used in the study. Additionally, decision trees, a classification algorithm, were utilized to add more depth and interpretative richness to the study.

To identify the factors influencing the use of e-government in Turkey, the data on "access to personal information through the e-government portal" were examined using binary logistic regression analysis. As a result of this analysis, demographic variables influencing e-government usage and their effects have been investigated. Additionally, e-government user characteristics have been determined. The factors influencing e-government usage have been examined using decision trees. The variables that best explain the state of e-government usage have been identified

Keywords: Logistic Regression Analysis, Decision Trees Chaid Algorithm, Use of e-Government, Turkey

TEŞEKKÜR

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde tamamlamış olduğum “Türkiye’de e-devlet kullanımını etkileyen faktörlerin incelenmesi” adlı yüksek lisans tezimi hazırlama sürecinde bana destek olan ve bilgisiyle bana yol gösteren değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Duygu TUNALI ’ya göstermiş olduğu sabır ve anlayış için teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Yüksek lisans tezimin yazımı esnasında yaşamış olduğum sıkıntılı ve yoğun süreçte beni yalnız bırakmayan ve her türlü desteğiyle yanımda olan eşim Sosyolog Eren BUDAK’ a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yine bu süreçte bana destek olan ve beni bu süreçte motive eden annem Seher TAŞ’a sonsuz teşekkürler.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla” tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Demet BUDAK

İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAY SAYFASI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
GİRİŞ.....	1
1. KAVRAMSAL ÇERÇEVEDE E-DEVLET	3
1.1. E-Devlet Kavramı ve Türkiye’de E-Devlet’in Gelişim Süreci	3
1.2. E-Devlet’in Temel Unsurları.....	4
1.2.2. E-Devlet ile devlet arasındaki etkileşim.....	5
1.2.3. E-Devlet ile şirketler arasındaki etkileşim.....	5
1.2.4. E-Devlet ile çalışanlar arasındaki etkileşim	5
1.3. E-Devlet’in Amaçları	5
1.4. E-Devlet’in Faydaları.....	7
1.5. E-Devlet’in Karşılaştığı Sorunlar	8
1.6. E-Devlet ile ilgili Literatür Çalışmaları	10
2. LOJİSTİK REGRESYON KAVRAMLARI	14
2.1. Lojistik Regresyon Analizi	14
2.2. Lojistik Regresyon Analizi Varsayımları.....	16
2.3. Lojistik Regresyon Modelleri.....	18
2.3.1. İkili (Binary) lojistik regresyon modeli.....	18
2.4. Lojistik Regresyon Parametre Tahmin Yöntemleri	21
2.5. Lojistik Regresyon Parametre Anlamlılık Testleri.....	22
2.5.1. Olabilirlik oran testi	22
2.5.2. Wald testi	23
2.5.3. Skor testi	23
2.6. Lojistik Regresyon Uyum İyiliği Testleri.....	24
2.6.1. Pearson ki-kare ve sapma istatistiği.....	24

2.6.2.	Hosmer-Lemeshow testi	25
2.6.3.	Belirlilik katsayıları	25
2.6.4.	Sınıflandırma tablosu	26
2.7.	Lojistik Regresyonda Yöntem Seçimi	27
3.	KARAR AĞAÇLARI YÖNTEMLERİNDEN CHAİD ALGORİTMASI.....	28
3.1.	Karar Ağaçları İle Sınıflandırma	28
3.1.1.	ID3, C4.5, C5.0 algoritmaları.....	30
3.1.2.	CHART ya da C&RT algoritması.....	31
3.1.3.	QUEST algoritması.....	31
3.1.4.	AID algoritması.....	32
3.1.5.	CHAID algoritması.....	32
3.2.	CHAID Algoritmasının Adımları	34
4.	TÜRKİYE’DE E-DEVLET KULLANIMINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ	36
4.1.	Araştırmanın Amacı	36
4.2.	Araştırmanın Kapsamı ve Yöntemi.....	36
4.3.	Veri Analizi Tekniği ve Kullanılan Değişkenler.....	37
4.4.	Veri Analizi ve Bulgular	38
4.4.1.	Veri ön işlem süreci.....	38
4.4.2.	Tanımlayıcı istatistikler.....	39
4.4.3.	Lojistik regresyon analizi.....	45
4.4.3.1.	E-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim durumuna ilişkin analizler.....	47
4.4.4.	E-devlet kullanımını etkileyen faktörlerin chaid algoritması ile sınıflandırılması	62
4.4.4.1.	Bilgilere erişim durumunu etkileyen faktörlerin chaid algoritması ile sınıflandırılması	63
SONUÇ VE ÖNERİLER.....		78
KAYNAKÇA.....		84
EKLER		

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. 1. E-Devletin Yararları	7
Tablo 4. 1. İstatistiki Bölge Sınıflandırılması	39
Tablo 4. 2. Bireylerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı.....	39
Tablo 4. 3. Bireylerin Yaşlarına Göre Dağılımı.....	40
Tablo 4. 4. Bireylerin Eğitim Seviyelerine Göre Dağılımı	40
Tablo 4. 5. Bireylerin Mesleklerine Gruplarına Göre Dağılımı.....	41
Tablo 4. 6. Bireylerin Yaşadıkları Bölgelere Göre Dağılımı	42
Tablo 4. 7. Bireylerin Cep Telefon Sahiplik Durumuna Göre Dağılımı.....	42
Tablo 4. 8. Bireylerin İnternet Kullanım Durumuna Göre Dağılımı	43
Tablo 4. 9. Bireylerin Son 3 Ay İçinde İnternet Kullanım Sıklığının Dağılımı.....	43
Tablo 4. 10. Bireylerin Son 3 Ay İçinde İnternet İletişim Araçları Kullanım Sıklığının Dağılımı	43
Tablo 4. 11. Bireylerin Son 12 Ay İçinde Kamu Kurum Web Sitesi veya Mobil uygulaması Üzerinden Gerçekleştirdiği Faaliyetlerin Dağılımı	44
Tablo 4. 12. Son on iki ay içinde kamu kurumlarının veya kamu hizmetlerinin web sitesini veya mobil uygulamasını kullanırken karşılaştığı sorunlara ilişkin dağılımı.....	45
Tablo 4. 13. Çoklu Bağlantı İstatistikleri	45
Tablo 4. 14. Veri İşleme Özet Tablosu	46
Tablo 4. 15. Bağımlı Değişkenin Kod Değerleri	46
Tablo 4. 16. Başlangıç Sınıflandırma Tablosu.....	47
Tablo 4. 17. Modelin Sadece Sabit Terimli Yineleme Geçmişine Ait Değerler.....	47
Tablo 4. 18. Sadece Sabit Terimli Modeldeki Değişken Parametreleri.....	48
Tablo 4. 19. Başlangıç Modelinde Yer almayan Değişkenler	48
Tablo 4. 20. Bağımsız Değişkenlerin Kategori Kodları.....	50
Tablo 4. 21. Model Katsayılarının Omnibus Test Değerleri.....	52
Tablo 4. 22. Model Özeti	52
Tablo 4. 23. Hosmer ve Lemeshow Testi	52
Tablo 4. 24. Oluşturulan Modele Ait Sınıflandırma Tablosu	53
Tablo 4. 25. Oluşturulan Modele Ait Bağımsız Değişkenlerin İstatistik Değerleri.....	54
Tablo 4. 26. Risk Göstergeleri	63

Tablo 4. 27. Chaid Analizi Sınıflandırma Tablosu	64
---	----



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1. Doğrusal ve Lojistik Regresyon Modelleri	16
Şekil 3. 1. Karar Ağacı Yapısı.....	29
Şekil 4. 1. E-devlet İle Kişisel Bilgilere Erişim Durumuna İlişkin CHAID Analizi Sonucu Elde Edilen Karar Ağacının Başlangıç Düğümü (Node 0).....	64
Şekil 4. 2. Eğitim Seviyesi İlkokul Olan Fertlerin E-devleti Kişisel Bilgilere Erişimde Kullanımına İlişkin Karar Dğümleri.....	66
Şekil 4. 3. Eğitim Seviyesi Ortaokul/İlköğretim Olan Fertlerin E-devleti Kişisel Bilgilere Erişimde Kullanımına İlişkin Chaid Analizi	69
Şekil 4. 4. Eğitim Seviyesi Lise Olan Fertlerin E-devleti Kişisel Bilgilere Erişimde Kullanımına İlişkin Chaid Analizi	71
Şekil 4. 5. Eğitim Seviyesi 4 Yıllık Yüksekokul Veya Fakülte Olan Fertlerin E-devleti Kişisel Bilgilere Erişimde Kullanımına İlişkin Chaid Analizi	73
Şekil 4. 6. Eğitim Seviyesi Bir Okul Bitirmedi Olan Fertlerin E-devleti Kişisel Bilgilere Erişimde Kullanımına İlişkin Chaid Analizi	75
Şekil 4. 7. Eğitim Seviyesi 2 veya 3 yıllık Yüksek Okul Olan Fertlerin E-devleti Kişisel Bilgilere Erişimde Kullanımına İlişkin Chaid Analizi	76

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

α	: Alfa
X_i	: i. Deneğin Bağımsız Değişkeninin Değeri
β_0	: Regresyon Katsayısı
χ^2	: Ki-Kare Test İstatistiği
$S(\widehat{\beta}_j)$	: Standart Hata
AID	: Automatic Interaction Detector (Otomatik Etkileşim Belirleyicisi)
BİT	: Bilgi İletişim Teknolojileri
CAPI	: Bilgisayar Destekli Kişisel Görüşme Yöntemi
CART	: Classification and Regression Trees (Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçları)
C&RT	: Classification and Regression Trees (Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçları)
CATI	: Bilgisayar Destekli Telefon Görüşmesi
CHAID	: Chi-squared Automatic Interaction Detector (Otomatik Ki-kare Etkileşim Belirleyicisi)
CT	: Classification Tree (Sınıflandırma Ağacı)
$\hat{C}$	: Hosmer-Lemeshow Test İstatistiği
D	: Deviance (Sapma) İstatistiği
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
G	: Doymuş Modelin Olabilirliği (Olabilirlik-Oranı Testi)

g(x)	: Logit Dönüşümü (Log (Odds))
ID3	: Iterative Dichotomiser 3 (Yinelemeli Bölücü 3)
KAMU-BİB	: Kamu Bilgi İşlem Birimleri
LSD	: Least Squares Deviation (En Küçük Kareler Sapması)
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
OR	: Odds Oran
P(y)	: Sigmoid Fonksiyonu
QDA	: Quadratic Discriminant Analysis (Kuadratik Diskriminant Analizi)
QUEST	: Quick, Unbiased, Efficient, Statistical Tree (Hızlı, Yansız, Etkin, İstatistiksel Ağaç)
RT	: Regression Tree (Regresyon Ağacı)
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)
TBD	: Türkiye Bilişim Derneği
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UN	: Birleşmiş Milletler
VIF	: Variance Inflation Factor (Varyans Ayrışım Faktörü)
W	: Wald Test İstatistiği
x	: Bağımsız Değişken
z	: Sonuç Değişkeni (Bağımlı Değişkeni)

GİRİŞ

Son dönemlerde dünyada bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan dönüşüm hayatın her alanını etkilemektedir. Küreselleşmenin etkisiyle devletlerin siyasi, ticari ve ekonomik alanda rekabet sağlaması için vatandaşlarına en üst düzeyde hizmet sunması kaçınılmaz bir hal almıştır.

Çağın hızlı değişiminin getirdiği dijitalleşme ile birlikte devlet hizmetleri de daha dinamik bir yapıya kavuşarak hızlı bir değişim sürecine girmiştir. Geleneksel kamu yönetimi politikalarının yerini dijital dönüşümün sonucu olan e-devlet uygulamaları almıştır. E-devlet, kamu hizmetlerinin internet aracılığıyla hızlı, etkili, verimli, şeffaf bir şekilde sunulmasına imkân sağlar. Bu sayede kamu hizmetlerinde kalite ve verimlilik artarken hizmet maliyetleri düşüş eğilimine girmiştir. Tüm bu gelişmelerle birlikte e-devlet uygulaması devlet ile vatandaş arasındaki bürokratik süreçleri ortadan kaldırılarak iletişimi geliştirmeye ve güçlendirmeye yardımcı olmuştur.

2000’li yıllarda Türkiye’de e-devlet faaliyetlerine geçiş süreci için birtakım düzenlemeler yapılmıştır. Esasen 2008 yılında ‘E-Devlet Kapısı’ kapsamında hemen hemen bütün devlet hizmetleri tek bir merkezde altında toplanmıştır. Her geçen yıl, bu uygulamalara birçok kamu hizmeti de entegre edilmekte ve birleştirilmektedir.

Türkiye’de dijital kamu hizmetlerinin etkinliği ve verimliliği üretilmiş olan e-devlet uygulamaların kullanımın yaygınlaşması ve benimsenmesine bağlıdır. Bu çalışmada, bireylerin e-devlet kullanımında nelerin etkili olduğu ve hangi özellikteki kişilerin dijital kamu hizmetlerinden yararlandığı araştırılacaktır. Özetle, e-devlet kullanıcı profili yorumlanacaktır. Böylece e-devlet kullanımını arttırmada karar vericilere öneride bulunulacaktır.

Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yapılan 2022 yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri kullanım araştırması mikro veri setinden yararlanılarak lojistik regresyon ve karar ağaçlarında chaid analizi kullanılarak, Türkiye’de bireylerin e-devlet kullanım durumlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanan çalışma dört bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde e-devlet kavramı ve gelişim süreci, amaçları, unsurları, yararları, karşılaşılan sorunlar gibi önemli konular ele alınmıştır. Literatürde yer alan diğer

alışmalara değinilmiştir. Tezin ikinci bölümünde ise lojistik regresyonla ilgili temel kavramlar; tanımı, tercih edilme nedenleri, varsayımları, diğer değişkenlerle ilişkisi, model uyumu, parametreleri ve tahmin yöntemleri incelenmiştir. Tezin nc bölümünde ise karar ağaçları ilgili temel kavramlar; tanımı, tercih edilme nedenleri, algoritmaları, varsayımları, parametreleri ve tahmin yöntemleri incelenmiştir.

Araştırmanın son bölümü ise uygulama kısmından oluşmaktadır. Araştırmanın amacı, kısıtları ve öneminden bahsedilerek, yapılan analiz sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir.



1. KAVRAMSAL ÇERÇEVEDE E-DEVLET

Bu bölümde, e-devlet kavramı tanımlarıyla ilgili bilgiler sunulmuştur. Ayrıca, e-devletin gelişim süreci, amaçları, faydaları ve karşılaşılan sorunlar detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Son olarak, e-devletle ilgili yapılan literatür çalışmalarına da yer verilmiştir.

1.1. E-Devlet Kavramı ve Türkiye’de E-Devlet’in Gelişim Süreci

Dünyada teknoloji ve bilişim alanındaki gelişmeler ülkelerin hem toplumsal yaşam şeklini hem de yönetim biçimlerini etkilemektedir (Türedi, 2019, s. 5). Hayatın vazgeçilmezi haline gelen bilgisayarlar, akıllı telefonlar, tabletler birçok yenilikçi hizmet ve uygulamalara ulaşım kolaylığı sağlarken aynı zamanda sınırsız bilgiye süresiz erişim imkânı sunmaktadır (Bozkurt, 2019, s. 9).

Tüm ülkeleri etkisi altına alan bu değişimden Türkiye’de büyük ölçüde etkilenmiştir. Türkiye’de 1990’lı yıllardan itibaren bilişim alt yapısının güçlendirilmesiyle birlikte internet ve teknolojik araç-gereç kullanımı artmıştır. Böylece internet üzerinden kamusal hizmetler verilmeye başlamış ve e-devlet kavramı ortaya çıkmıştır. 2000’li yıllardan itibaren birçok kamu kurumu yeni projeler üreterek kamu hizmetlerini web ortamında sunmaya başlamıştır. 2003 yılında Avrupa Birliği hedefleri doğrultusunda pek çok kamu hizmetinin dijital ortamdaki sunulduğu “e-Dönüşüm Türkiye Projesi” ile kamu kuruluşları sorumluluğunda çeşitli proje ve uygulamalar geliştirilmeye başlandığı görülmektedir (Kıraç & Bayrakçı, 2020, s. 118). 2008 yılının sonlarına doğru hizmete giren ‘E-devlet Kapısı Projesi’ ile tüm e-devlet uygulamaları tek bir noktadan yönetilmeye başlanmıştır (Çarıkçı, 2010, s. 97).

E-devlet, günümüzde giderek değişen kamu hizmet gereksinimlerinin vatandaşlara daha etkili, verimli, hızlı, şeffaf bir şekilde sunulması açısından son derece önemli bir sistemdir (Demirhoca, 2022, s. 5).

Dijitalleşmenin etkisiyle kamu hizmetlerinde ihtiyaçların farklılaşmasıyla ortaya çıkan e-devlet kavramı; bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak hızlı, etkin, hesap verilebilir, yaygın ve yenilenmiş bir devlet anlayışı olarak tanımlanmaktadır. Elektronik devlet ile kamu hizmetlerin elektronikleşmesi değil, aynı zamanda güçlü bir bilgi işleme kapasitesine sahip, acil kararlar alabilen ve hızlı bir şekilde ihtiyaçlara yanıt verebilen bir devlet yapısı oluşturulmaktadır (İnce, 2001, s. 13).

E-devlet kavramına ilişkin herkes tarafından kabul görmüş genel geçer bir tanım bulunmamakla beraber, birçok kuruluşa ait tanımlardan bazıları şunlardır;

Dünya Bankası, vatandaşlar, işletmeler ve hükümetin diğer kolları ile ilişkileri dönüştürme yeteneğine sahip bilgi teknolojilerinin (Geniş Alan Ağları, İnternet ve mobil bilgi işlem gibi) devlet kurumları tarafından kullanılması olarak ifade etmiştir (World Bank, 2015). Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD), bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2003, s. 2).

Türkiye Bilişim Derneğinin E-Devlet Kavramları El Kitabı yayınında, devlet ve vatandaşın birbirine karşı yerine getirmekte yükümlü olduğu görev ve hizmetlerin elektronik ortamda karşılıklı işlem ve iletişimle kesintisiz ve güvenli bir şekilde yürütülmesi olarak ifade edilmektedir (TBD, 2006, s. 8). Türkiye'nin E-Devlet Kapısı ise vatandaşlara devlet tarafından verilen hizmetlerin elektronik ortamda sunulması olarak ifade etmiştir (E-devlet Kapısı, 2008).

Yukarıda yer verilen tanımlardan hareketle e-devlet kamu yönetiminin ve hizmetlerinin bilgi iletişim teknolojileriyle dönüştürülmesi, iyileştirilmesi, tüm paydaşların etkileşime teşvik edilmesi gibi amaçlar taşıdığı görülmektedir (Çelik İ. , 2022, s. 6).

1.2. E-Devlet'in Temel Unsurları

Kamu hizmetlerinde ihtiyaçların zaman içinde değişimiyle ortaya çıkan e-devlet modelinin başarılı olabilmesi kendisini oluşturan temel unsurlarla ilişkisine bağlıdır (Çevikbaş, 2009, s. 7). Kamu hizmetlerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaşması, kamu yönetiminin unsurları arasındaki etkileşimi sürekli olarak artırmaktadır (Kırçova, 2003, s. 17). Uluslararası Telekomünikasyon Birliği'ne göre e-devletin aktörleri ile ilişkisi dört farklı gruba ayrılmaktadır. Bunlar; e-devlet ile vatandaş, e-devlet ile devlet, e-devlet ile şirketler (iş dünyası), e-devlet çalışanlar arasındaki etkileşim şeklindedir (Şataf, Çiçek, & Dikmen, 2014, s. 4) .

1.2.1. E-Devlet ile vatandaş arasındaki etkileşim

Devlet ile vatandaşın doğrudan etkileşimde bulunması ve iletişim kurmasıdır (Çelik İ. , 2022, s. 6). Devlet vatandaşlarına kamu hizmetleri hakkında elektronik ortamda

hem bilgi hem de eğitim, sağlık, nüfus, güvenlik gibi birçok alanda hizmet sunmaktadır (Şataf, Çiçek, & Dikmen, 2014, s. 4).

E-devletin temel fikri, kamu hizmetlerini daha kaliteli, etkin ve verimli bir şekilde sağlamaktır. Hizmetleri herkes için eşit standartlarda sunarak, kamuya açık bilgileri vatandaşlarla paylaşarak saygı ve şeffaflık göstererek devlet vatandaşlarla olan ilişkisini geliştirebilir (Kurfalı, Arifoğlu, Tokdemir, & Paçin, 2017, s. 105) .

1.2.2. E-Devlet ile devlet arasındaki etkileşim

Devletin farklı kurum ve kuruluşları arasında koordinasyonu ve bütünlük sağlayarak ağ üzerinden ortak veri tabanları kullanarak bilgi akışı ve iletişim kurmasıdır. Devlete ait kurumların ortak veri tabanı kullanması maliyeti azaltırken, zaman tasarrufu ve daha etkili hizmet sunumuna olanak sağlamaktadır (Kırçova, 2003, s. 51).

1.2.3. E-Devlet ile şirketler arasındaki etkileşim

Devletin görevlerinden biri de ekonomik hayatı düzenlemek, denetlemek, desteklemek ve yön vermektir. Ekonomik hayatın en önemli öğelerinden olan şirketlerin kurulması, teşvik, tescil, vergi, denetim süreçlerinin tümü devlet tarafından yürütülen işlemlerdir. Devlet ve şirketler arasındaki tüm işlemlerin elektronik ortamdan sağlanması maliyet, zaman, kolaylık, hız ve hizmet kalitesinin artmasına fayda sağlamaktadır (Kırçova, 2003, s. 54).

1.2.4. E-Devlet ile çalışanlar arasındaki etkileşim

E-devlet modelinin tasarlanması, uygulanması ve başarıya ulaşmasında kamu çalışanlarının katkıları önem taşımaktadır. Kamu çalışanlarının alanında uzman, teknolojiye yatkın, üretim süreçlerine katılan, karar alıp uygulayabilen yetkinlikte kişilerden oluşması gerekmektedir. Bu durumda devletin, kamu çalışanlarına bilgi teknolojileri kullanımı konusunda eğitim ve donanım sağlaması gerekmektedir (Kırçova, 2003, s. 60).

1.3. E-Devlet'in Amaçları

Teknolojik gelişmelerin etkisiyle klasik devlet yapısı ve yönetim anlayışının yetersiz kalması, daha modern ve kaliteli hizmet sunan e-devlet' in bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmasında etkili olmuştur. (Demirhoca, 2022, s. 47). E-devletin temel hedefi

internet ve elektronik kitle iletişim araçları üzerinden bilgiye erişim, çift taraflı iletişim kurma, daha kaliteli hizmet sunma ve yönetim süreçlerine katılım olanakları bakımından vatandaş ve işletmelerin ihtiyaçlarıyla uyumlu dijital yönetim portalı kurmaktır (Eren & Durna, 2005, s. 141)

Ülkelerin geliştirmiş oldukları e-devlet uygulamaları sosyo-ekonomik ve eğitim düzeyine göre, toplumun gereksinimleri doğrultusunda şekillenmektedir. Gelişmiş ülkeler e-devlet uygulamalarıyla teknolojinin sunduğu bütün fırsatlardan yararlanmayı amaçlarken, gelişmekte olan ülkeler ise bu uygulamalar ile kamuda yasalara ve yöntemlere aykırı durumlarla mücadele etmeyi amaçlamaktadır (Arslan, Akıncı, & Karapınar, 2007, s. 39). E-devlet modeliyle ortaya konulması istenen başlıca amaçlar izleyen şekilde açıklanmaktadır.

E-devlet uygulamalarının kullanımıyla birlikte devlet giderlerinde büyük bir kalem oluşturan kırtasiyeciliğin önüne geçilerek harcamalar büyük ölçüde azaltılabilecektir. Ayrıca devlet hizmetlerinin dijitalleşmesiyle birlikte kamuda ihtiyaç duyulan personel sayısı giderek azalacak ve böylece devlet personel harcamalarından tasarruf sağlayacaktır.

Klasik kamu hizmeti modelinde vatandaşlar resmi daireler aracılığı ile işlemlerini gerçekleştirmektedir. Gelişen teknolojiye bağlı olarak e-devlet uygulamaları üzerinden alınan hizmetler ile fiziksel birtakım güçlükler ortadan kalkarak devletin vatandaşına sağlayacağı hizmetler vatandaşın ayağına kadar gelecektir. Böylelikle, vatandaşın aldığı hizmetler hızlanarak bir takım olumsuz durumlar ile birlikte rüşvetle iş yaptırma da sona erecektir. Sonuç olarak e-devlet hizmetinin kullanımın yaygınlaşmasıyla devlet hizmetleri iyileşecek ve kalitesi artacaktır (Çakır C. , 2015, s. 41).

E-devlet uygulamaları ile birlikte kamu hizmetlerinden yararlanma süreci esneklik kazanarak günün her saatinde hizmet sunulması sağlanmıştır. Böylece vatandaş mesai saatleri dışında da hizmetler alabilir hale gelmiştir.

Kamu hizmetlerinin internet üzerinden sunulması vatandaş ile devlet arasındaki bürokratik engelleri kaldırıp, devlet-vatandaş ilişkilerini daha anlamlı kılarak ‘halk için var olan devlet’ anlayışını getirmiştir. Ayrıca e-devlet uygulaması ile sunulan hizmetlerin mümkün olan en kısa sürede gerçekleşmesi ve bununla birlikte gizlilik sınırlarını

kaldırarak şeffaf bir zemine indirgemesi, bilgi edinme hak ve özgürlüklerinin önünü açmıştır (Demirel, 2006, s. 87-88).

1.4. E-Devlet'in Faydaları

Teknolojinin gelişmesiyle ekonomik hayatta yaşanan değişimler devletin yeni ekonomik düzene uyum sağlamasını, bu süreçte kendini dönüştürüp değiştirmesini ve e-devlet haline gelmesini gerekli kılar (Aykın, 2002, s. 8). E-devlet projelerinin ortaya çıkış amacı; bilgi teknolojileri ile kamu hizmetlerinin eş güdümlü olarak organize edilmesi, devletin vatandaşla sunduğu hizmetin kalitesi ve etkinliğinin artırılması olarak belirlenmişken, günümüzde gelişen teknoloji ile beraber e-devlet hizmeti çok farklı bir anlam kazanmıştır. Devlet yapılanmasının e-devletin temel unsurlarından devlet, vatandaş, şirket ve kamu çalışanları hesaba katılarak yeniden dizayn edilmesi gerektiği kaçınılmaz bir gerçek haline gelmiştir (Kırçova, 2003, s. 23).

Tablo 1. 1. E-Devletin Yararları (Demirel, 2006)

Vatandaş İçin	Kamu Personeli İçin
Self Servis: Kendi kendine bilgiye erişim	Self Servis: Dış görevler ve iletişimde azalma
Daha İyi Erişim: Bilgiyi bulma ve kullanmada kolaylık	Daha İyi Erişim: Klasik yöntemlerle bilgi temininde azalma
Derhal Servis: Hızlı çözümler ve sonuç	Derhal Servis: Gecikmelerin azalması
Artan İyi Niyet: Vatandaş devlet pozitif bakacak	Artan Vatandaş Memnuniyeti: Daha iyi hizmet sunumunun sonucu
Artan Hesap Sorabilirlik: Vatandaşın yönetime aktif katılımı	İletişimdeki Gelişme: Yönetici ve dış kurumlarla daha etkin ve hızlı gelişme
Zaman ve Mekân Bağımsızlığı: İstenilen yer ve zamanda bilgiye erişim	İç İşlemlerdeki Gelişme: İş yapma biçimlerinde değişim

Tablo 1.1. incelendiğinde e-devletin sağladığı başlıca yararlar izleyen biçimde özetlenebilir. Bilgiye erişimdeki şeffaflık ve kolaylık vatandaş ile devlet arasında pozitif bir etki yaratacağı gibi, vatandaşın bilgiye kendi başına ulaşabilir olması, sorunlarını hızlı ve etkili bir biçimde çözüme kavuşturmasını da sağlayacaktır. Ayrıca toplumun, devletin

yönetimsel süreçlerine dâhil olması yönetim anlayışının iyileşmesine ve gelişmesine faydalı olacaktır.

E-devlet modeli vatandaş ile devlet arasındaki iletişimi güçlendirerek, karar alma süreçlerine toplumun katılımını sağlayarak e-demokrasi kavramının oluşmasına ve gelişmesine katkı sağlayacaktır (Demir, 2018, s. 24).

Tüm bunların yanı sıra e-devlet hizmetleri kamu personelleri için de pek çok yarar barındırmaktadır. Kamu personellerinin vatandaşlara verdikleri hizmetler hızlanmış ve bir takım klasik bürokratik süreçlerden sıyrılarak, gecikmelerin önüne geçilip daha iyi bir hizmet sunumu modeline geçiş sağlanmıştır.

Kamu kurumlarının geleneksel yöntemlerle sunulan hizmetlerinin, e-devlet üzerinden sunulmasıyla zaman ve bütçe tasarrufu sağlanacaktır. Kamu hizmetlerinin elektronik ortamdan sunulması klasik yöntemleri geride bırakarak, bireysel talep ve katılımı ön plana çıkartıp devlet-vatandaş iletişimini güçlendirecek ve hizmet memnuniyetini artıracaktır (Demir, 2018, s. 27).

Bilgi teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte ticaret anlayışı da değişmiştir. Yeni nesil ekonomi anlayışıyla şirketler uluslararası rekabeti göz önüne alarak ürün ve hizmetlerini internetin avantajlarından faydalanarak geliştirmeye ve pazarlamaya odaklanmıştır. Gelişen teknoloji ile birlikte globalleşen dünya içerisinde şirketler yerlerini almak için bu rekabete ayak uydurmak zorundadırlar. Bu durumun farkında olan devletler ise işletmelerin önündeki bürokratik engelleri kaldırmak suretiyle destek olmaktadır. Örneğin Singapur'daki bir şirket ihracat yapmak istediği zaman bürokratik engellere takılmayıp kolaylıkla gerekli izin, belge ve işlemleri e-devlet üzerinden hallederek hızlı bir şekilde ticari sürece dâhil olur. Böylelikle zamanla yarışarak rakiplerinin önüne geçme fırsatı bulur (Kırçova, 2003, s. 25).

E-devlet uygulamaları ile kamu kurumları arasında ortak iş ve işlemler ile ilgili iletişim ve bilgi alışverişi sağlanmaktadır. Böylece bürokratik süreçler ve tekrar eden işlemler aşılıp zaman ve kaynak tasarrufu sağlanmış olacaktır (Çevikbaş, 2009, s. 80).

1.5. E-Devlet'in Karşılaştığı Sorunlar

E-devlet uygulamalarının topluma sağladığı avantajların benimsenmesi, kullanılması ve başarılı olması için önündeki engellerin tespit edilip, aşılması ve gerekli adımların atılması büyük bir önem taşımaktadır (Sobacı, 2012, s. 27) .

E-devlet uygulamalarıyla birlikte ortaya çıkabilecek sorunlar üç temel başlıkta yasal, teknik ve idari sorunlar olarak ele alınmıştır. Devlet ile halk arasındaki etkileşim ve halkın devlete olan güveni kamu yönetimini de etkileyen bir süreçtir. Devletlerin, ağ üzerinden vatandaşlarına sunduğu elektronik kamu hizmetlerinin teknik olarak getireceği bir takım güvenlik riskleri de bulunmaktadır. Bu güvenlik risklerine karşı devletlerin geliştireceği birtakım politikalar, halkın devlete olan güvenini artıracaktır (Kösecik & Karkın, 2004, s. 159-160).

Geliştirilen uygulamalarda güvenlik ve gizlilik için gerekli önemlerin alındığı, kişisel bilgilerin korunduğu konusunda halkın bilgilendirilmesi ve hukuki olarak güvenin sağlanması için her türlü önlemin alınması kullanıcı sayısını artıracaktır (Çakır C. , 2015, s. 44).

E-devlet uygulamalarının temel araçlarından olan elektronik imza, elektronik belgeler, sanal kurum kimliği gibi öğelerin yasal olarak geçerliliğini sağlayacak hukuki alt yapılarının oluşturulması gerekmektedir (Fıstıkçıoğlu, 2007, s. 29). Kamuoyunun e-devlet uygulamalarını benimsemesi ve kullanımının artması için idari ve yasal düzenlenmeleri, hukuksal alt yapı ile güçlendirmek gerekir (Demirhoca, 2022, s. 60).

Bireylerin internet ve cep telefonu kullanımının giderek artmasına rağmen e-devlet uygulamaları ve kullanımı hakkında yeterli eğitim ve bilgiye sahip olmamaları nedeniyle dijital okuryazarlık konusunda yetersiz olması e-devletin yaygınlaşmasını engellemektedir. Toplumun tüm kesimlerinin teknolojiye erişimde eşit imkânlarla sahip olmaması, dijital uçurumun varlığını ön plana çıkarırken; e-devlet kullanımının gelişiminde karşılaşılan sorunlardan biridir (Naralan, 2008, s. 19-22).

Bahsi geçen güvenlik, gizlilik, yasal düzenleme, hukuki alt yapı, sayısal uçurum, dijital okuryazarlık gibi engelleri ortadan kaldıran düzenlemelerin gerçekleştirilmesiyle birlikte; bilgi edinim, ifade özgürlüğü, kullanıcı hakları ve kişilerin korunması gibi hakların e-devlet üzerinden halka eşit bir şekilde ulaştırılması sağlanmış olacaktır (Demirhoca, 2022, s. 60).

1.6. E-Devlet ile ilgili Literatür Çalışmaları

Literatürde Türkiye’de e-devlet ve e-hizmet kullanımı ilgili olarak yapılmış olan çalışmalar incelenmiştir.

Gürses çalışmasında, Bursa Büyükşehir Belediyesi örneği üzerinden Türkiye'deki yöneticilerin ve vatandaşların e-devletin benimsenmesi üzerinde etkili olan faktörleri incelemek amacıyla birleştirilmiş teknoloji kabul ve kullanım teorisi ölçeğini kullanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, performans beklentisi, çaba beklentisi ve sosyal etki faktörlerinin vatandaşların ve yöneticilerin e-devleti kullanmaya yönelik davranışsal niyetleri üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Ayrıca, e-devlet kullanımına yönelik davranışsal niyet ile kullanım davranışı arasında vatandaşlar ve yöneticiler için anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak, kolaylaştırıcı koşullar faktörünün yönetici ve vatandaşların e-devlet kullanım davranışı üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Gürses, 2016).

Çelik ve Orhan, teknoloji kabul modeline yeni değişkenler ekleyerek e-devlet kapısını kullanmayı etkileyen faktörleri araştırmıştır. Modelde yer alan algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, bilgi kalitesi, sistem kalitesi, kişilerarası etki ve dış etkinin kullanıcı tatmini üzerindeki etkisi ile kullanıcının tatminin e-devlet sistemini kullanmaya devam etme niyeti üzerindeki etkisi incelenmiştir. E-devlet sistemini kullanan katılımcılara bir link aracılığıyla mail yoluyla anket uygulaması yapılmıştır. Toplamda 1427 kişiye yönelik gerçekleştirilen araştırma, yapısal eşitlik modeli ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, bilgi kalitesi, kişilerarası etki ve dış etkinin kullanıcı tatmini üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğu; sistem kalitesinin ise tatmin üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Ayrıca, kullanıcı tatmininin e-devlet sisteminin kullanmaya devam etme niyetini anlamlı ve pozitif olarak etkilediği tespit edilmiştir (Çelik & Orhan, 2021).

Çabuk, Zeren ve Gökdağlı, e-devlet sistemine adaptasyonu teknoloji kabul modeli kullanılarak belirlemeyi amaçlamıştır. Adana ilinde gerçekleştirilen çalışmada, regresyon analizi uygulanmıştır. E-devlet sisteminin benimsenmesinde kişilik özellikleri ve demografik faktörler gibi değişkenlerin teknoloji kabul modeli kapsamında e-devlet sistemini kullanmaya yönelik davranışsal niyete etkisi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Araştırma sonuçları, kişilerin demografik faktörlerinin e-devlet sistemine adaptasyonunda etkili olduğunu ve kişilik özelliklerinden uyumluluk ve yeniliğe

açıklığın, e-devlet sistemini kabulünde davranışsal niyet üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir (Çabuk, Zeren, & Gökdağlı, 2017).

Bu çalışma, Türkiye'deki vatandaşların e-devlet hizmetlerini kullanma kararında rol oynayan temel faktörleri incelemeyi amaçlamaktadır. Amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak yapılan çalışma 529 kişiden veri derlenmiştir. Yapısal eşitlik modeli kullanılan çalışmada, performans beklentisi, sosyal etki, kolaylaştırıcı koşullar ve internet güveni, e-devlet hizmetlerini kullanma kararında olumlu bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, internet güveni faktörleri, e-devlet hizmetlerinin performans beklentisi üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Kurfalı, Arifoğlu, Tokdemir, & Paçin, 2017).

Demir'in 2018 yılında Düzce'de yaşayan 100 kişinin katılımıyla gerçekleştirdiği çalışmasında, vatandaşların e-devlet kullanmasında etkili olan faktörleri, e-devlet uygulamalarındaki algısını, vatandaşların bu uygulamalara güvenini ve e-devlet uygulamalarının kamu yönetimine etkisi ölçülmeye çalışmıştır. Çalışmada, e-devlet uygulaması kullanan katılımcıların e-devlet algısının pozitif, kullanmayan katılımcıların ise negatif yönde olduğunu tespit etmiştir. E-devlet uygulamasını kullananların e-devlete bakış açısı olumlu yönde iken, e-devlet uygulamasını kullanmayanların bakış açısı olumsuz yönde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca e-devletin kullanım amaçları demografik özelliklere göre farklılaştığı ve toplumda benzer koşullara sahip bireylerin benzer hizmet türlerini tercih ettiği ortaya çıkmıştır (Demir, 2018).

Alkan ve Ünver, 2018 yılında TÜİK tarafından gerçekleştirilen Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması'nın mikro veri setini kullanarak Türkiye'deki bireylerin e-devlet kullanım durumlarını etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla çok değişkenli probit regresyon analizi gerçekleştirmiştir. Model sonuçlarına göre, cinsiyet, eğitim düzeyi, meslek, bilgisayar kullanım sıklığı, son üç aydaki internet kullanım sıklığı, e-ticaret kullanımı, bölge, yaş, bilişim ekipmanları sayısı ve hanehalkı büyüklüğü gibi faktörlerin, bireylerin e-devlet kullanımında belirleyici etkileri olduğu tespit edilmiştir. Erkeklerin e-devlet uygulamasını kadınlara göre daha sık kullandığı belirlenmiştir. Araştırmada, bireylerin eğitim seviyesinin azaldıkça e-devlet kullanım durumlarının da azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, bireylerin son üç ay içindeki internet kullanım sıklığının azaldıkça, e-devlet kullanım durumlarının da azaldığı görülmüştür. E-ticaret kullanan bireylerin daha fazla e-devlet kullandığı gözlemlenmiştir. Yaş ve hanehalkı büyüklüğü

arttıkça e-devlet kullanımının azaldığı, ancak hanedeki bilişim ekipmanı sayısının artmasıyla e-devlet kullanımının arttığı tespit edilmiştir (Alkan & Ünver, 2020).

Alan'ın "E-devlet kapısı kullanılabilirlik ve güven analizi" adlı çalışması, özellikle COVID-19 pandemi döneminde e-devlet kapısı kullanıcılarının uygulama deneyimlerini anlamayı, kullanılabilirlik ve güven konularında karşılaştıkları potansiyel sorunları ele almayı hedeflemektedir. Bu kapsamda, 10 gönüllü katılımcının yer aldığı bir görev bazlı kullanıcı çalışması gerçekleştirilmiş ve ardından çalışma sonrasında anket ve görüşmeler yapılmıştır. Hem nicel hem de nitel veri türünden elde edilen bulgular, katılımcıların uygulamayı genel olarak çok faydalı ve kullanımı kolay bulduklarını göstermektedir. Bunun yanı sıra, bulgular aynı zamanda birkaç tasarım sorununa da işaret etmektedir. Özellikle, uygulamada sunulan veri gizliliği hakkındaki bilgilere ulaşmanın zorluğu, kullanıcı güveninde azalmaya sebep olduğu tespit edilmiştir. Çalışmandan elde edilen bulgular temel alınarak, kullanıcı deneyimini ve güvenini artırmak için bir dizi tasarım önerisi bulunmaktadır (Alan, 2021).

Uşak ilinde yapılan E-devlet Hizmetlerinden Vatandaşların Memnuniyeti adlı çalışmada, vatandaşların COVID-19 salgını sırasında e-devlet hizmetlerini kullanımlarını ve bu hizmetlerden memnuniyetlerini demografik ve sosyo-ekonomik özellikleriyle ilişkilendirilmiştir. Çalışmada, açıklayıcı faktör analizi, korelasyon, regresyon ve tanımlayıcı istatistikler kullanılarak analiz yapılmıştır. Katılımcıların e-devlet hizmet memnuniyetleri yaş ve eğitim durumlarına göre değişmektedir. Katılımcıların e-devlet üzerinden ulaştıkları hizmetlerden duydukları memnuniyetin kamu kurumuna giderek işlem yapanlara göre daha yüksek memnuniyet oranına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcıların Covid-19 döneminde e-devleti HES Kodu üretmek için kullandığı görülmüştür, bu durum HES kodu kullanımı zorunluluğu e-devlet kullanımı artışını etkilediği görülmüştür (Can, 2023).

Yapılan literatür taramasında, e-devlet kullanımının etkileyen faktörler ilgili farklı yöntemlerle araştırılmış çalışmalar mevcuttur. Çalışmalarda genel olarak tanımlayıcı istatistikler, frekans tabloları, teknoloji kabul modelleri, yapısal eşitlik modelleri kullanılmıştır. İncelenen çalışmalar soru tipleri çoğunlukla likert ölçekli sorulardan oluşmaktadır. Bu ölçek, katılımcılara belirli bir konu veya durum hakkında farklı derecelendirme seçenekleri sunar. Ayrıca çalışmalarda katılımcı sayıları il düzeyinde veya daha küçük örneklemelerden oluşmaktadır.

Litaratürde, lojistik regresyon ve karar ağacı chaid algoritması kullanılarak, Türkiye genelinde e-devlet kullanımını etkileyen faktörlerin incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır. 2022 yılı hane halkı bilişim teknolojileri kullanımı araştırmasındaki soru tipleri kategorik verilerden (evet/hayır) oluştuğu için lojistik regresyon analiziyle Türkiye’de bireylerin e-devlet kullanımında nelerin etkili olduğu ve hangi özellikteki kişilerin e-devlet hizmetlerinden yararlandığını belirlemektir. Sınıflandırma amacıyla kullanılan karar ağaçları chaid algoritması ile çalışmaya daha fazla yorum katmak amaçlanmaktadır. E-devlet kullanımını artırmada karar vericilere önerilerde bulunmak ve e-devlet kullanıcı özelliklerine ilişkin bir profil ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.



2. LOJİSTİK REGRESYON KAVRAMLARI

Bu bölümde regresyon yöntemlerinden biri olan lojistik regresyon analizinin tanımı, temel kavramları, varsayımları, parametreleri ve modelleri hakkında genel bilgiler verilmiştir.

2.1. Lojistik Regresyon Analizi

Çok Değişkenli İstatistik Yöntemleri, birden fazla bağımlı ve bağımsız değişkenin olduğu istatistiksel analiz yöntemlerini ifade eder. Bu yöntemler genellikle birden fazla değişken arasındaki ilişkileri belirlemek, bir bağımlı değişkenin birden fazla bağımsız değişken tarafından etkilenip etkilenmediğini incelemek, veri setlerindeki desenleri tanımlamak ve modellemek için kullanılır. (Tabachnick & Fidell, 2013, s. 1-3)

Gözlemlerin gruplara ayrılmasında kullanılan üç ana analiz yöntemi, kümeleme, diskriminant ve lojistik regresyondur. Kümeleme yönteminde, gözlemlerin hangi kümelere ait olacağı tam olarak bilinmezken, diskriminant ve lojistik regresyonda küme sayısı bilinmektedir ve veriler kullanılarak bir ayırsama modeli elde edilmekte ve kurulan bu model yardımı ile veri kümesine eklenen yeni gözlemlerin gruplara atanması mümkün olmaktadır. Bu modeller yardımıyla, yeni gözlemlerin hangi gruplara ait olacağı tahmin edilebilir. Lojistik regresyon yöntemi ise varsayım (normallik, ortak kovaryansa sahip olma gibi) bozulmaları durumunda diskriminant analizi ve çapraz tablolara bir alternatif olurken, bağımlı değişken 0,1 gibi ikili veya çok düzey içeren kesikli değişken olması durumunda normallik varsayımı gerektirmez.

Bu üç yöntemden lojistik regresyon yöntemi kullanım rahatlığının yanı sıra çözümlemede elde edilen modelin matematiksek olarak çok esnek olması ve kolay yorumlanabilir olması yönünde olan ilgiyi artırmıştır. Lojistik Regresyon analizi son yıllarda daha çok tercih edilir hale gelmiştir. Çalışmada çok değişkenli istatistik yöntemlerinden lojistik regresyon analizi kullanılacaktır (Tatlıdil, 2002, s. 289).

Bilimsel çalışmalar, olaylar arasındaki neden sonuç ilişkilerini ortaya koymak ve durumu betimlemek amacıyla yapılmaktadır. Neden-sonuç ilişkisi içeren araştırmalarda verinin yapısına göre kullanılacak yöntem ve model değişiklik göstermektedir. Sosyal bilimlerle ilgili araştırmalarda sonuçlar genellikle kategorik değişkenlerden oluşmakta, doğrusal regresyon modelleri uygulanamadığı için lojistik regresyon modelleri sıkça tercih edilmektedir. Lojistik regresyon analizinin temel amaçlarından biri bağımlı

değişken ile bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi araştırmak, diğer bir amacı ise bireyleri farklı gruplara ayırarak sınıflandırma yapmaktır (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2021, s. 49) .

Lojistik regresyon analizi sosyal bilimler, ekonomi, sağlık, askeri gibi konularla ilgili araştırmalarda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, ilk olarak 19. yüzyılın sonlarında Belçikalı matematikçi Adolphe Quetelet tarafından nüfus artışının matematiksel olarak ifade edilmesi için kullanılmıştır. Ancak modern lojistik regresyon yöntemi, 20. yüzyılın ortalarına doğru geliştirilmiştir (Cemaloğlu & Duykuluoğlu, 2020, s. 321); (Bishop, 2006, s. 9).

Analiz yöntemlerinin doğru bir şekilde seçilebilmesi için verilerin ölçek türlerinin bilinmesi büyük bir öneme sahiptir (Bayram, 2015, s. 211).Lojistik regresyon analizi, kategorik değişkenlerin sınıflayıcı ölçek ile elde edildiği durumlarda kullanılabilecek analiz tekniklerinden biridir (Bayram, 2015, s. 211).

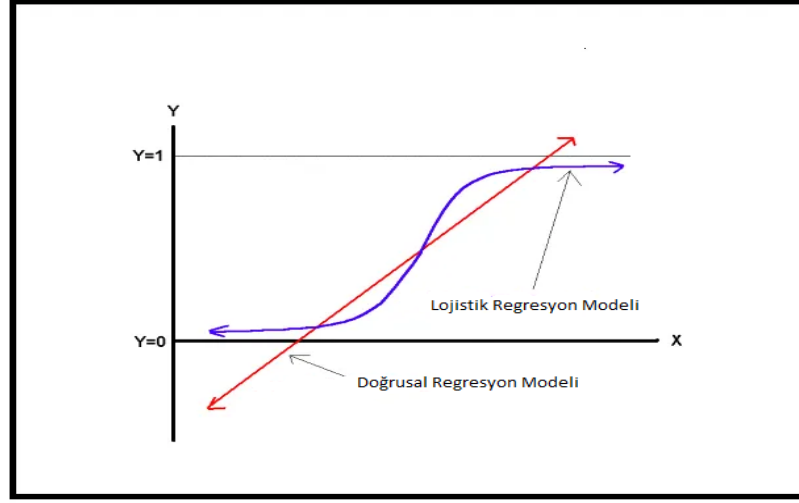
Son yıllarda lojistik regresyon analizinin daha yaygın olarak kullanılmasının sebepleri, takip eden kısımda açıklanmıştır.

Lojistik regresyon analizin diğer regresyon yöntemlerinden ayıran en temel özelliği bağımlı değişkenin kesikli değerler alabilmesidir (Öztürk, 2010, s. 49). Bağımlı değişkenin kategorik (İkili, Multinomial ve Ordinal) değerler aldığı durumlarda bağımsız değişkenlerle arasındaki neden sonuç ilişkisinin belirlenmesinde lojistik regresyon yöntemi kullanılır. Bağımsız değişkenlere göre cevap değişkeninin beklenen değerlerinin olasılık olarak elde edildiği bir regresyon tekniğidir. Normal dağılım varsayımı, süreklilik varsayımı ön koşulu yoktur. Bağımlı değişken üzerinde bağımsız değişkenlerin etkileri belirlenmektedir (Özdamar, 2015, s. 278-332)

Lojistik regresyon hem sürekli hem kategorik değişkenleri kapsamaktadır, sonuçlar daha geniş bir şekilde yorumlanmaktadır. Bu özellikleri sayesinde, lojistik regresyon analizi birçok farklı uygulamada sıklıkla kullanılan bir sınıflandırma yöntemidir (Özsürünç, 2022, s. 29).

Lojistik regresyon analizi, lojistik model veya logit model olarak da bilinir. Bir olayın gözlenme sıklığının verilerin bir lojistik eğri üzerinde modellenmesi yoluyla tahmin edilmesine yönelik bir analiz yöntemidir. Bu modelin parametreleri anlaşılması kolaydır ve matematiksel olarak kullanımı kolay olan fonksiyonlar üretilebilir. Çok

sayıda bilgisayar yazılımı ve paket programı, lojistik modele dayalı analizleri yapabilmeyi sağlamaktadır (Cemaloğlu & Duykuluoğlu, 2020, s. 322-325) .



Şekil 2. 1. Doğrusal ve Lojistik Regresyon Modelleri (Bayram, 2015)

Lojistik regresyon analizinde bir veya daha fazla bağımsız değişkenin, bir bağımlı değişkenin kategorik sınıflarına olan etkisini incelemektir. Bu yöntemde, bağımlı değişken sayısı ikili, çoklu ve sıralı kategoriler halinde sınıflandırılmaktadır. İki kategorili olduğunda bağımlı değişkenin sınıfları genellikle 0 veya 1 olarak kodlanır. Bu sınıfların tanımlanması ve doğru bir şekilde tahmin edilmesi, birçok uygulamada büyük önem taşır.

Lojistik regresyon analizi, olasılık değerleri elde ederek sonuçların yorumlanabilmesine olanak sağlar. Her tür bağımsız değişkenin kullanılabildiği ve bu nedenle oldukça güçlü bir analiz yöntemi olarak kabul edildiği için sıklıkla kullanılmaktadır. (Çakır F. , 2019, s. 161)

2.2. Lojistik Regresyon Analizi Varsayımları

Lojistik regresyon modellerinde analiz sonuçlarının sağlıklı ve güvenilir olması için bazı varsayımların dikkate alınması gerekir. Bu varsayımlar izleyen kısımda açıklanmıştır.

Bağımsız değişkenlerin birden fazla olduğu durumlarda yeterli örneklem sayısına ulaşamaması analiz sonuçlarının güvenilirliğini olumsuz etkileyebilir. Örneklem sayısının arttırılamadığı durumlarda, alternatif bir yaklaşım bağımsız değişken sayısını azaltmaktır. Yeterli örneklem büyüklüğü, istatistiksel güvenilirlik ve doğru sonuçlar elde etmek için önemli bir varsayımdır. Örnek sayısı yetersiz olduğunda analiz sonuçlarının

güvenirliği azalır. Lojistik regresyon analizlerinde, örneklem büyüklüğü, değişken sayısının 10 katından fazla olması iyi sonuç elde edilmesi için önerilmektedir. (Alpar, 2011, s. 625; Özsürünç, 2022, s. 50).

Çok değişkenli lojistik regresyon analizi, bağımsız değişkenler arasındaki yüksek ilişkilere oldukça duyarlı olduğundan, çoklu doğrusal bağlantı problemine neden olabilir. Bu durumda, değişkenler arasındaki yüksek korelasyon, model denkleminde yer alan katsayıların tahmininde hatalara ve yanlışlıklara yol açabilir (Şıklar, 2000, s. 81). Ayrıca, katsayılara ait standart hataların yüksek olmasına neden olabilir (Kartal, 2020, s. 21). Bağımsız değişkenler arasında çoklu bağlantı problemi oluştuğunda, örneklem sayısının artırılması önerilmektedir. Ancak, veri sayısını arttıramadığı durumlarda kullanılan bir diğer yöntem de bu değişkenlerin faktör analizi ile gruplanarak tek bir değişken olarak modele dâhil edilmesidir. Çoklu bağlantı problemi yaratan değişkenlerden bir ya da daha fazlasının modelden çıkarılması önerilen yollardan bir başkasıdır (Alpar, 2011, s. 638; Tabachnick & Fidell, 2015, s. 445)

Varsayımlardan bir diğeri ise veri setinde uç değerlerin bulunmamasıdır. Uç değerlerin varlığı, katsayı tahminlerini ve standart hatalar yanıltabilir, modelin performansını bozabilir ve sonuçların güvenilirliğini azaltabilir. Bu nedenle, uç değerlerin analizden önce incelenmesi, tespit edilmesi ve uygun durumlarda veri setinden çıkarılması önemlidir (Cemaloğlu & Duykuluoğlu, 2020, s. 333).

Lojistik regresyon modellerinde, bağımsız değişkenler arasında yüksek korelasyon olması çoklu doğrusal bağlantı problemine yol açabilir. Bu durum modelde yer alan parametrelerin kestiriminde, standart hata katsayılarının yüksek olmasına neden olur. Çoklu doğrusal bağlantı problemini düzeltmek için tekrar eden değişkenlerin bir kısmı tespit edilip modelden çıkarılabilir (Tabachnick & Fidell, 2015, s. 445).

Hataların bağımsızlığı varsayımı, modelin hatalarının birbirinden bağımsız olması gerektiğini ifade eder. Hataların bağımsızlığı varsayımı, regresyon analizinin temelini oluşturan istatistiksel öngörülerden biridir. . Bu varsayımı sağlamak için, veri setindeki gözlemlerin birbirinden bağımsız olmasına dikkat edilir. Lojistik regresyon analizinde, aynı katılımcıya ilişkin farklı zamanlarda gerçekleştirilen gözlemlerin kullanılması hataların bağımsızlığı varsayımını ihlal eder. Bu şekilde verilen kullanılması aşırı yayılıma neden olur. Hataların bağımsızlığı hipotezi için aşırı yayılmanın tespiti, uyum

iyiliği değerlerindeki Pearson veya Sapma ki kare istatistiğinin kendi serbestlik derecesine oranının hesaplanmasıyla yapılır (Cemaloğlu & Duykuluoğlu, 2020, s. 333; Tabachnick & Fidell, 2015, s. 445-446).

2.3. Lojistik Regresyon Modelleri

Lojistik regresyon analizinde, bağımlı değişkenin kategorik sayısına ve kategorilerinin ölçme düzeylerine göre üç farklı model bulunmaktadır. Bunlar; iki kategorili (binomial ve binary) lojistik regresyon, sıralı (ordinal) lojistik regresyon ve çok kategorili (multinomial) lojistik regresyondur (Özdamar, 2015, s. 543; Alpar, 2011, s. 615).

İkili lojistik regresyon, bağımlı değişken iki kategorili cevap içerdiği, bağımsız değişkenler ise sürekli ya da kategorik bir nitelik taşıdığı durumlarda kullanılan bir analiz yöntemidir. Örneğin, öğrencilerin akademik programı tamamlama durumuna göre "başarılı" ya da "başarısız" olarak nitelendirilmesi ikili lojistik regresyon kullanımını gerekli kılar.

Sıralı Lojistik Regresyon, bağımlı değişkenin sıralı kategorilerden oluştuğu durumlarda uygulanan bir analiz yöntemidir. Örneğin, bir öğrencinin akademik programındaki başarısının "düşük", "orta" ve "yüksek" şeklinde sıralandığı durumlarda, sıralı lojistik regresyon analizi kullanılmaktadır.

Çok kategorili lojistik regresyon analizi bağımlı değişken iki veya daha fazla kategorik sınıflama ölçeğinde ise, çok kategorili lojistik regresyon analizi kullanılmalıdır. Örneğin, üç farklı akademik programda öğrenim gören öğrencilerden oluşan bir bağımlı değişken varsa, çok kategorili lojistik regresyon analizi kullanarak analiz edilebilir (Cemaloğlu & Duykuluoğlu, 2020, s. 325-326).

Çalışmada ikili lojistik regresyon modeli kullanılmaktadır. Bu sebeple ikili lojistik regresyon modeli daha detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

2.3.1. İkili (Binary) lojistik regresyon modeli

Lojistik regresyon, bağımlı değişkenin tahmin edilen değerlerinin olasılık tabanlı ve 0 ile 1 arasında değer aldığı bir istatistiksel analiz yöntemidir. Bu yöntem, olasılık kurallarına uygun olarak çalışır ve sıklıkla sınıflandırma problemlerinde kullanılır.

İkili lojistik regresyon, bağımlı değişken iki kategorili (Başarısız/Başarılı, Var/Yok, Hasta/Sağlam vb.) cevap içerdiği, bağımsız değişkenler ise sürekli ya da kategorik bir nitelik taşıdığı durumlarda kullanılan bir analiz yöntemidir. Bu analiz, bir veya daha fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi modellemek için kullanılır ve sonuçlar 0 ile 1 arasında bir olasılık değeri olarak ifade edilir. Diğer regresyon modellerinde olduğu gibi, ikili lojistik regresyon analizinin yapılabilmesi için de uygun bir örnek büyüklüğünün sağlanması önemlidir. Doğru örnek büyüklüğü seçimi, elde edilecek sonuçların güvenilirliği açısından oldukça önemlidir. Bağımsız değişken sayısının çokluğu değil, doğru bir şekilde temsil edebilecek bir örneklem büyüklüğüne sahip olmak önemlidir (Çakır F. , 2019, s. 163).

Lojistik regresyon gibi sınıflandırma problemlerinde kullanılan matematiksel fonksiyon sigmoid fonksiyonudur (Karagöz, 2016, s. 853-854). Sigmoid fonksiyonunun matematiksel formülü şu şekildedir:

$$P(Y)= \frac{1}{1+e^{-z}} \quad (2.1)$$

Tek değişkenli ikili lojistik regresyon modelinde tek değişken olduğunda z bağımlı değişkeni, x bağımsız değişkeni, β_0 , β_1 değerleri regresyon katsayılarını göstermektedir. Öte yandan 'e' üzerinde yazılan denklem ise basit doğrusal regresyon denklemidir (Çakır F. , 2019, s. 161-162).

$$Z= \text{sabit } (\beta_0) + \beta_1 X_1 \quad (2.2)$$

$$P(y)= \frac{1}{1+e^{-(\beta_0+ \beta_1 X_1)}} \quad (2.3)$$

Çok değişkenli ikili lojistik regresyon modeli birden çok bağımsız değişken olduğunda z bağımlı değişkeni, x bağımsız değişkenleri β_0 , β_1 değerleri regresyon katsayılarını, p ise değişken sayısını ifade etmektedir.

$$Z= \text{sabit } (\beta_0) + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p \quad (2.4)$$

$$P(y)= \frac{1}{1+e^{-(\beta_0+ \beta_1 X_1+ \beta_2 X_2+ \beta_3 X_3+\dots+ \beta_p X_p)}} \quad (2.5)$$

Lojistik regresyon analizinde kullanılan odds ve odds oran önemli kavramlardır. Olasılık bir olayın gerçekleşme ihtimalini gösterir. Bir olayın gerçekleşme ihtimali ile

gerçekleşmeme ihtimali toplamı 1 'e eşittir. Odds değeri, bir olayın meydana gelme olasılığının, meydana gelmeme olasılığına bölünmesiyle oluşan bir orandır (Çakır F. , 2019, s. 161-162).

$$\text{Odds Oran(OR)} = P/(1-P) \quad (2.6)$$

Bir örnek vermek gerekirse, eğer incelenen olayın gözlenme olasılığı $p=0,2$ olarak alınırsa, gözlenmeme olasılığı da $1-0,2=0,8$ olur. Odds oranı, olayın olma olasılığının olayın olmama olasılığına bölünmesiyle hesaplanır ve bu örnekte $0,2/(1-0,2)=1/4$ şeklinde hesaplanır. Bu da gösterir ki, olayın olmama olasılığı olayın olma olasılığının 4 katıdır.

Olasılık değeri 0 ile 1 arasında bir değer alırken, odds değeri 1'den büyük bir değer alabilir. Bu oran Lojistik regresyon tarafından odds değerinin logaritması alınarak hesaplanır, logit ya da $\log(\text{odds})$ olarak adlandırılır. Odds değerinin logaritmasını aldığımızda hem lehte hem de aleyhte olan aynı durumlar için aynı sonuç alınacaktır (Agresti, 2003, s. 48).

$$\text{Odds Oran(OR)} = \frac{P(Y)}{1-P(Y)} = \frac{\frac{1}{1+e^{-Z}}}{1-\frac{1}{1+e^{-Z}}} = e^Z = e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p} \quad (2.7)$$

$$g(x) = \ln\left(\frac{P(Y)}{1-P(Y)}\right) = \ln(e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p}) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p \quad (2.8)$$

Eşitlik 2.8 dek logit fonksiyonunun dönüşüm tanımlanmaktadır. Bağımlı değişkenin iki kategorili olmasından kaynaklanan özellikler nedeniyle, hata terimi 0 ortalama ve $p(1-p)$ varyans ile binom dağılım özelliği gösterir. İkili lojistik regresyon analizi, bu teorik çerçeveye dayanarak yapılmaktadır (Tatlıldil, 2002, s. 292).

Log (Odds) olarak adlandırılan, logit dönüşüm doğrusal regresyon modellerinin pek çok özelliğine sahiptir. Örneğin, lojistik regresyonda bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasında doğrusal bir ilişki yok iken, bu değişkenlerin logit dönüşüm değerleri arasında doğrusal bir ilişki vardır (Bayram, 2015, s. 215).

Lojistik regresyon analizinde, modelin parametrelerini tahmin etmek için en çok olabilirlik (Maximum Likelihood) yöntemi kullanılır (Çakır F. , 2019, s. 162).

Modeldeki bağımsız değişkenlerin katsayılarının işareti, ilişkinin yönünü belirler. Pozitif katsayılar, olasılığın artacağını, negatif katsayılar ise olasılığın azalacağını gösterir. Eğer bir katsayının değeri sıfır ise, o değişkenin y'nin değişimine etki etmediği anlamına gelir. Üstünlük oranının değeri 1'e yakın ise, değişkenler y'nin değişimine önemli bir etki etmezler. Ancak üstünlük oranı 1'den büyükse, değişkenler y'nin değişimine önemli bir etki ederler (Karagöz, 2016, s. 853-854).

2.4. Lojistik Regresyon Parametre Tahmin Yöntemleri

İki kategorili bağımlı değişkenli lojistik modeller için en yaygın kullanılan parametre tahmin yöntemi, en çok olabilirlik yöntemidir (maximum likelihood). En çok olabilirlik yönteminin kullanılabilmesi için, öncelikle olabilirlik fonksiyonunun oluşturulması gerekmektedir. Olabilirlik fonksiyonu, gözlenen veri setinin olasılığını, bilinmeyen parametrelerinin bir fonksiyonu olarak belirtir. Bu fonksiyon, bilinmeyen parametrelerin en büyük olasılığını veren tahmin edicilerini hesaplamak için kullanılır. Yani en çok olabilirlik yöntemi ile bir olayın gerçekleşme ihtimalini maksimum kılmak için, model parametrelerini tahmin etmeyi amaçlar.

En çok olabilirlik yönteminde (Maximum Likelihood), örneklem büyüklüğü sonsuza yaklaştıkça elde edilen en çok olabilirlik kestiricisi tutarlı ve yeterli bir tahminci olarak kabul edilir. Örneklem büyüklüğü küçük olsa bile en çok olabilirlik yönteminin iyi sonuçlar verdiği için, küçük örnekleme sahip çalışmalarda da araştırmacılar tarafından alternatif tahmin yöntemi bulunmadığında tercih edilmektedir. Özellikle katsayı tahminlerinde daha iyi hassasiyet elde etmek için örneklem büyüklüğünün gözlem sayının on katı kadar olması önerilmektedir. Ayrıca veri setindeki bağımsız değişkenler arasında yüksek çoklu bağlantı olması durumunda ise daha büyük örneklem kullanılması önerilmektedir (Alpar, 2011, s. 625) .

Lojistik regresyon modellerinde katsayıların tahmini için; Yeniden ağırlıklandırılmış iteratif En Küçük Kareler Tekniği (reweighted iterative least square) ve minimum lojit ki-kare (minimum logit chi-square) kullanılan diğer parametre yöntemleridir.

Yeniden ağırlıklandırılmış iteratif en küçük kareler tekniği ise, lojistik regresyon modellerinde kullanılan bir başka parametre tahmin yöntemidir. Bu yöntem, veri

setindeki gözlemlerin ağırlıklarını değiştirerek iterasyonlar yoluyla modelin en iyi uyumunu sağlamaya çalışır.

Minimum lojit ki-kare yöntemi (Minimum Logit Chi Square) ise, lojistik regresyon modelinin uyumunu ölçmek ve model parametrelerinin tahminlerini hesaplamak için kullanılan bir yöntemdir. Ağırlıklı en küçük kareler kestirim yönteminin özel bir biçimi olan bu yöntem beklenen ve gözlenen değerler arasındaki farktan yararlanılmaktadır. Tekrarlı veriler olduğu durumda lojistik regresyon modelinde yer alan parametrelerin ilk tahminlerinin ardından, gözlemlerin ağırlıklarını güncelleyerek ve ardışık iterasyonlar yoluyla en küçük kareler tahminlerinin tekrar hesaplanması ile parametre tahminlerini günceller.

Üç kestirim yöntemin dışında, diskriminant fonksiyonuna dayalı yöntemler ve iteratif olmayan en küçük kareler yöntemi gibi diğer tahmin yöntemleri de kullanılabilir. Ancak, bu yöntemler özel durumlar için uygulanmakta ve bu nedenle burada detaylı olarak açıklanmamaktadır (Tatlıdil, 2002, s. 295-297).

2.5. Lojistik Regresyon Parametre Anlamlılık Testleri

Lojistik regresyon modelinde katsayıları tahmin ettikten sonra, genellikle modeldeki değişkenlerin önemliliği değerlendirilir. Modeldeki bağımlı değişkenler ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin önemli olup olmadığı değerlendirilir. Değişken modelde varlığında veya yokluğunda elde edilen tahmin değerleri karşılaştırılır. Modelde olduğunda daha doğru kestirimler elde edilmişse değişkenin önemli olduğuna karar verilir. Bunun için Olabilirlik Oranı testi, Wald testi veya Skor testi kullanılabilir (Alpar, 2011, s. 626; Hosmer & Lemeshow, 2000, s. 11).

2.5.1. Olabilirlik oran testi

Lojistik regresyon modelinde, bağımsız değişkenlerin önemliliğini test etmek için yaygın kullanılan bir istatistiksel testtir. Bu test, iki farklı lojistik regresyon modelinin olabilirlik fonksiyonlarının karşılaştırılmasına dayanmaktadır.

İlk adımda, ilgilendiğimiz bağımsız değişkenleri katsayısı sıfır olarak belirlenerek sadece sabit terimin olduğu bir model oluşturulur. Ardından, sabit terimiyle birlikte değişkenlerin yer aldığı tam bir model oluşturulur. Bu modeller arasındaki farkın

hesaplanması için iki olabilirlik fonksiyonunun logaritmaları arasındaki farkın -2 katı alınarak oluşturulur.

Eşitlik 2.9 da bağımsız değişkenlerin önemliliğini ölçen olabilirlik fonksiyonuna yer vermiştir. (Alpar, 2011, s. 626).

$$LR=G=-2\ln\left(\frac{L(\text{Değişken modelde olmadığında})}{L(\text{değişken modelde olduğunda})}\right) \quad (2.9)$$

$$LR=G=-2\ln*(\ln L(\text{Değişken modelde olmadığında})-\ln L(\text{Değişken modelde olduğunda})) \quad (2.10)$$

Lojistik regresyon analizinde kurulan modelin önemliliğini test etmede kullanılan G istatistiği, ilgili modelde kestirilen parametre sayısı arasındaki farka eşittir. Olabilirlik fonksiyonu, p modeldeki parametre sayısını göstermek üzere (n-p) serbestlik derecesi ile ki-kare dağılımına uygun olarak dağılır. Ayrıca sapma değeri minimum olan model en iyi model olarak değerlendirilir (Tatlıdil, 2002, s. 299).

2.5.2. Wald testi

Modeldeki değişkenlerin önemliliği ölçen wald testi, regresyon katsayısı β 'ların anlamlılığını değerlendirmek için kullanılan istatistiksel bir ölçüdür. Wald testi, regresyon katsayılarının en çok olabilirlik kestiriminin kendi standart hatalarına bölünmesiyle hesaplanır.

$$W=\frac{\widehat{\beta}_j}{s(\widehat{\beta}_j)} \sim Z \quad (2.11)$$

Eşitlik 2.11'de wald istatistiğine ait fonksiyona yer verilmiştir. Yokluk hipotezi altında wald istatistiği standart normal dağılım gösterir.

Örneklem hacmi büyük olduğunda, olabilirlik oran testi ve wald istatistik testi benzer sonuç vermektedir. Ancak yapılan bazı çalışmalarda, küçük örneklem boyutlarında olabilirlik oran testi genellikle daha doğru sonuçlar verdiği tespit edilmiştir (Alpar, 2011, s. 626-627).

2.5.3. Skor testi

Lojistik regresyon modelindeki değişkenlerin önemini belirlemek için kullanılan yöntemlerden biridir. Skor testinin en önemli avantajı, en çok olabilirlik tahmini

hesaplanmayı gerektirmediği için, matematiksel işlemlerin kısa olmasıdır. Bu, özellikle hesaplama süresinin azaltılmasına ve testin hızlı bir şekilde uygulanmasına olanak sağlar.

Skor testi, çok değişkenli modellerin uygunluğunun test edilmesinde kullanılan bir istatistik testidir ve matris hesaplamaları içerir. Skor test istatistiği standart normal dağılıma uymaktadır.

Bazı istatistiksel yazılımlarda(SPSS) skor testi, adımsal değişken seçimi yöntemi ile birlikte kullanılarak, her adımda eklenen veya çıkarılan değişkenlerin modelin uygunluğunu ne kadar arttırdığını veya azalttığını test etmek için kullanılır. Skor testinin diğer testlere kıyasla daha az kullanılma sebebi birçok paket programda bulunmamasından kaynaklanır (Alpar, 2011, s. 627).

2.6. Lojistik Regresyon Uyum İyiliği Testleri

Lojistik regresyon modeline girecek değişkenler belirlendikten sonra, modelin bağımlı değişkeni ne kadar iyi açıkladığını değerlendirmek için uyum iyiliği testleri kullanılır. Bu testler, modelin uyumunun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemeye yardımcı olur (Baş, 2017, s. 41).

Lojistik regresyonda modelin uygunluğunun değerlendirilmesinde pearson ki-kare ve sapma istatistiği, hosmer ve lemeshow testi, belirlilik katsayıları ve sınıflandırma tablosu kullanılan testlerden bazılarıdır (Alpar, 2011, s. 646).

2.6.1. Pearson ki-kare ve sapma istatistiği

Pearson ki-kare ve sapma istatistikleri, gözlemlenen ve beklenen frekanslar arasındaki farkları kullanarak modelin veriye uyumu değerlendirir. Bu farklar ne kadar küçükse, modelin veriye uyumu o kadar iyidir. Bu istatistik, kategorik verilerin analizinde sıklıkla kullanılır (Tatlidil, 2002, s. 299).

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^j r_i^2 \quad (2.12)$$

$$D = \sum_{i=1}^j d_i^2 \quad (2.13)$$

Eşitlik 2.12'deki pearson ki-kare istatistiği ve Eşitlik 2.13'de sapma istatistiği formülü verilmiştir. Sapma artıkları, normal dağılıma daha yakın olduğu için ve pearson artıklarının güvenilir olmaması nedeniyle sapma artıkları daha sık tercih edilen bir

yöntemdir. Hata terimlerinin incelenmesinde farklı yöntemler kullanılabilir. Bunlar arasında ham artıkların yanı sıra lojit artıklar, standart sapma artıkları ve student sapma artıkları da bulunur (Alpar, 2011, s. 646-648).

2.6.2. Hosmer-Lemeshow testi

Hosmer-Lemeshow testi, lojistik regresyon modeliyle tahmin edilen olasılıkların uyum iyiliğini değerlendirmek için kullanılan istatistiksel bir testtir. Bu test, gözlemlenen değerlerle beklenen değerler arasındaki farkları analiz eder ve modelin veriye uyumunu değerlendirir.

Lojistik regresyon analizi ile tahmin edilen olasılıklar, küçükten büyüğe doğru sıralanır ve elde edilen bu olasılıklara göre bireyler k alt gruplara ayrılır. Genellikle grup sayısını temsil eden k değeri 10 olarak kullanılır. Her bir alt grupta, gözlenen ve beklenen değerler hesaplanır ve ardından uyum iyiliği testleri (örneğin ki-kare testi) uygulanabilir. Bu şekilde, lojistik regresyon modelinin tahmin ettiği olasılıklara dayalı olarak bireylerin farklı risk gruplarına ayrılması ve modelin uyumunun değerlendirilmesi sağlanır.

$$\hat{C} = \sum \frac{(G-B)^2}{B} \quad (2.14)$$

Eşitlik 2.14’de $\hat{C}$ istatistiğine ait matematiksel fonksiyon yer almaktadır. Bu istatistik k-2 serbestlik derecesi ile ki-kare dağılımına uyar. Test sonucunda elde edilen ki-kare değerinin düşük olması modelin uyum iyiliğinin yüksek olduğunu gösterir (Alpar, 2011, s. 647; Tabachnick & Fidell, 2015, s. 461).

Hosmer-Lemeshow testinin anlamlı olması lojistik regresyon modelinin gözlemlenen verilere ne kadar iyi uyduğunu ve açıklanan değişkeni ne kadar etkili bir şekilde açıklayabildiğini değerlendirir (Baş, 2017, s. 42).

2.6.3. Belirlilik katsayıları

Literatürde lojistik regresyon analizinde modelinin uyum iyiliğini değerlendirmek için kullanılan farklı belirlilik katsayıları (R^2) vardır. Doğrusal regresyon analizinde kullanılan istatistiksel bir ölçü olan R^2 , bağımlı değişkenin içerdiği değişimin ne kadarının regresyon modelindeki bağımsız değişkenler tarafından açıklandığını ifade eder (Şıklar, 2000, s. 28). Ancak, lojistik regresyonun doğrusal regresyondan farklı olduğunu ve R^2 istatistiklerinin yorumlanmasının da farklı olduğunu belirtmek önemlidir.

Lojistik regresyonda yaygın olarak kullanılan belirlilik katsayıları, McFadden R^2 , Cox-Snell R^2 ve Nagelkerke R^2 'dir. Belirlilik katsayıları, lojistik regresyon analizinde model oluşturma sürecinde farklı modellerin performansını değerlendirmek için kullanılır. Bu katsayılar, farklı model seçeneklerinin uyum iyiliğini ölçmek ve karşılaştırmak için kullanılan istatistiklerdir (Kalaycı, 2009, s. 293; Baş, 2017, s. 43).

McFadden tarafından önerilen (1973) modelin uyum iyiliğini incelemede önerdiği R^2 ye benzer olabilirlik oran istatistiğinin bir dönüşümüdür. 0 ile 1 arasında değer alır. Cox-Snell R^2 istatistiği, log-olabilirlik esasına dayanan ve R^2 istatistiğine benzer bir yöntemdir. Cox-Snell R^2 istatistiği 0 ile 1 arasında bir değer alır. 0 değeri, modelin hiçbir açıklama gücü olmadığını, yani bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkendeki değişimi açıklayamadığını gösterir. Ölçüm 1 değerine ulaşamamakla beraber, yaklaşık 1'e yakın değerler ise modelin iyimser bir şekilde uyum sağladığını gösterir.

Nagelkerke R^2 , Cox ve Snell R^2 değerini dönüştürerek daha geniş bir aralıkta değer almasını sağlar. Nagelkerke'nin önerdiği düzeltme ile Cox ve Snell R^2 'nin en büyük değeri 1'e ulaşır (Alpar, 2011, s. 645; Tabachnick & Fidell, 2015, s. 462).

2.6.4. Sınıflandırma tablosu

Doğru sınıflandırma oranları, modelin uyumunu değerlendirmek için kullanılan bir diğer yaklaşımdır. Bu yaklaşımda, gerçek sınıflarla lojistik regresyon modeli tarafından tahmin edilen sınıflar arasındaki uyumu analiz etmek için bir çapraz tablo oluşturulur. Çapraz tablo, kestirilen sınıflar ile gerçek sınıflar arasındaki uyumu değerlendirmek için kullanılan bir araçtır. Bu tablo yardımıyla, modelin tahmin ettiği sınıfların gerçek sınıflarla karşılaştırılması ve değerlendirilmesi yapılır (Karagöz, 2016, s. 856).

Çapraz tablo üzerinden çeşitli değerler hesaplanır. Bunlardan biri duyarlılık olarak da adlandırılan doğru pozitif oranıdır. Bu, gerçekte pozitif olanların ne kadarının doğru şekilde pozitif olarak tahmin edildiğini gösterir. Diğer bir değer ise seçicilik olarak da adlandırılan doğru negatif oranıdır. Bu, gerçekte negatif olanların ne kadarının doğru şekilde negatif olarak tahmin edildiğini gösterir. Ayrıca, doğruluk değeri de çapraz tablo üzerinden hesaplanır. Bu, toplamda pozitif ve negatif sonuçların ne kadarının doğru şekilde sınıflandırıldığını ifade eder. Modelin uyumu iyi olduğunda duyarlılık, seçicilik ve doğruluk değerlerinin yüksek olması beklenmektedir (Kartal, 2020, s. 29).

2.7. Lojistik Regresyonda Yöntem Seçimi

Lojistik regresyon analizinde temel olarak iki yöntemden faydalanılmaktadır. Bunlar, tam(enter) ve adımsal(stepwise) yöntemleridir. Enter yönteminde bütün değişkenler modele aynı anda bir blok olarak eklenir ve parametre tahminleri her bir blok için hesaplanmaktadır. Diğer yöntem ise adımsal veya aşamalı yöntem olarak adlandırılır. Aşamalı yöntem, ileri doğru ve geriye doğru olmak üzere iki ana grubu ayrılır.

İleriye doğru aşamalı regresyon yöntemde, başlangıçta sadece sabitin olduğu bir modelle işleme başlanır. Ardından, log-olasılık üzerinde en fazla değişime neden olan değişkenler belirlenir ve modele eklenir. İşlem, eklenen değişkenin modele katkısı değerlendirilir ve önemsiz bulunana kadar bağımsız değişkenler modele eklenmeye devam edilir.

Geriye doğru aşamalı regresyon yönteminde ise başlangıçta tüm değişkenlerin modele dâhil olduğu bir modelleme ile işe başlar. Ardından, her adımda modele dâhil olan değişkenlerin etkisi değerlendirilir ve en az etkili olan değişkenler çıkarılır. Bu işlem, gereksiz veya etkisi düşük olan değişkenler adım adım çıkarılarak, modelin sapmasında önemli değişime neden olan değişken bulunana kadar devam eder (Karagöz, 2016, s. 857; Cemaloğlu & Duykuluoğlu, 2020, s. 321; Alpar, 2011, s. 642-643).

3. KARAR AĞAÇLARI YÖNTEMLERİNDEN CHAİD ALGORİTMASI

Bu bölümde, sınıflandırma modeli olarak kullanılan karar ağacı kavramı ele alınmış, karar ağaçlarının yöntemleri ve algoritmaları hakkında teorik bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Karar Ağaçları İle Sınıflandırma

Verilerin benzer özelliklerine veya farklılıklarına göre gruplara ayrıştırılması işlemi sınıflandırma olarak tanımlanır. Veri madenciliğinde en çok kullanılan tekniklerden biri olan sınıflandırma, örüntü tanımlama, hastalık tanımlama, finansal pazardaki eğilim, banka kredi talepleri ve kalite kontrol çalışmalarında sıkça kullanılır. Sınıflandırma için birçok yöntem bulunmaktadır, bunlardan biri de karar ağaçlarıdır (Özkan, 2008, s. 51; Silahtaroglu, 2008, s. 45). Karar ağaçları, diğer sınıflandırma yöntemleri ile karşılaştırıldığında, yapılandırılması ve anlaşılması açısından daha kolay olduğu için sınıflandırma problemlerinde sıkça tercih edilen bir yöntemdir (Eygü & Bayhan, 2020, s. 17).

Karar ağaçları kullanmanın birçok avantajları vardır. Bu avantajlar arasında, hem kategorik hem de sürekli değişkenleri kullanabilmesi ve parametrik olmayan bir yöntem olduğu için karmaşık ön işlemlere ihtiyaç duymadan doğrudan kullanılabilir olması bulunmaktadır. Ayrıca, büyük hacimli veri kümelerine kolayca uygulanabilir (Coşkun, 2019, s. 27).

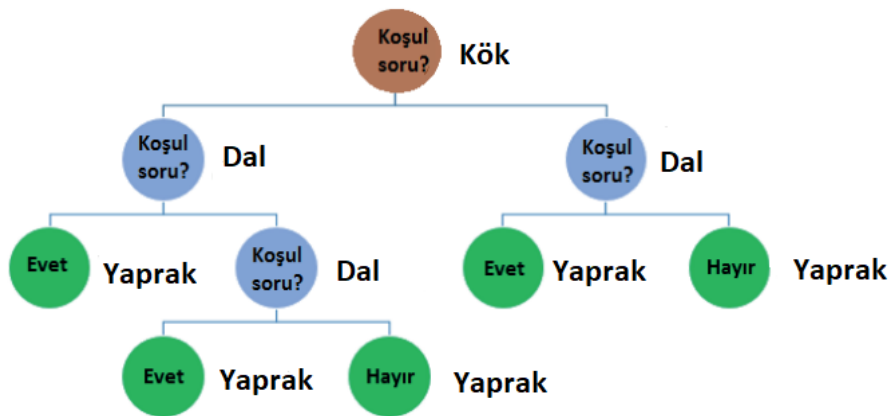
Karar ağaçlarında bazı dezavantajlar da mevcuttur. Özellikle, karar ağacı modellerinin eğitim verine, alakasız niteliklere karşı aşırı uyum gösterme eğilimindedir. Bu durum modelin yeni verileri genelleme yapma yeteneğini azaltabilir. Ayrıca, karar ağaç çok derinse ve dallar çok fazla ayrıntı içeriyorsa aşırı uyum sorunu ortaya çıkabilir. Bu nedenle, karar ağaçları kullanılırken aşırı uyumun önlenmesi için uygun önlemler alınmalıdır. Karar ağaçları "böl ve yönet" prensibiyle çalışır ve birçok alakalı nitelikte iyi performans gösterirken, karmaşık etkileşimler olduğunda modelin performansı düşürebilir. Karar ağaçları, eğitim verisine aşırı derecede uyma eğiliminde olduğu için ezber öğrenme problemleri ortaya çıkabilir. Bu durumda, ağaçları daha genel ve geçerli hale getirmek amacıyla budama yöntemleri kullanılabilir (Coşkun, 2019, s. 27).

Karar vericiler, çeşitli seçeneklerin gerçekleşmesinin belirli veya belirsiz olduğu problemlerde en iyi kararı belirlemek için farklı yöntemlere ve araçlara ihtiyaç duyarlar.

Özellikle seçeneklerin sayısının fazla olduğu veya ardışık aşamalarda karar vermenin gerektiği durumlarda, karar ağacı analizi karar vericilerin problemleri analiz etmelerine, modeller oluşturmalarına ve çözmelerine yardımcı olabilir. Karar ağacı, olası tüm eylemlerin yönlerini, bu eylemlerin yönlerini etkileyebilecek tüm olası faktörleri ve bu faktörlerin her birinin sonuçlarına olan etkilerini göz önünde bulundurarak, geometrik semboller ve şemalar aracılığıyla sorunların anlaşılmasını kolaylaştıran bir düzenleme biçimi olarak açıklanabilir (Gürsoy, 2009, s. 42).

Karar ağacı analizi; belirli bir sınıfın üyelerini seçme, farklı durumların yüksek, orta ve düşük risk kategorilerine ayırma, parametrik modeller oluşturma, bir dizi değişken arasından en önemli olanların belirlenme, gelecekteki olayların gerçekleşme durumlarını tahmin etmek için çeşitli kurallar oluşturma, belirli bir alt kategoriye ait özel ilişkilerin belirlenme, kategori birleştirmesi ve sürekli değişkenlerin ayrık(nicel) değişkenlere dönüştürme gibi çeşitli amaçlar için kullanılır (Coşkun, 2019, s. 26).

Karar ağacı, isminden de anlaşılacağı gibi ağaç yapısını andıran bir tahmin tekniğidir. Bu teknikte sınıflandırma için bir ağaç oluşturulur, ardından her veri kaydı bu ağaca uygulanır ve elde edilen sonuca göre bu kayıt sınıflandırılır. Karar ağaçları, veri seti oldukça karmaşık olsa bile, bağımlı değişkeni etkileyen değişkenleri ve bu değişkenlerin modeldeki önemini görsel olarak basit bir ağaç yapısıyla sunabilme özelliğine sahiptir (Ekici, 2012, s. 6).



Şekil 3. 1. Karar Ağacı Yapısı (Efeoğlu, 2022)

Karar ağaçlarının yapısının temel öğeleri, kök, dallar ve yapraklardan oluşmaktadır. Her değişken bir düğüm tarafından temsil edilir. Karar ağacının, en üstünde

bulunan bölüm "kök" olarak adlandırılır, en alt bölüm ise "yaprak" olarak tanımlanır. Aralarındaki bölümler ise "dal" olarak isimlendirilir.

Karar ağaçlarının oluşturulurken en kritik noktalardan biri hangi değişkenin ilk düğüm, yani kök düğüm olacağının belirlenmesidir. Ağacın oluşturma sürecindeki kök düğümün hangi değişkeni temsil edeceğinin seçimi önemli bir karar noktasını oluşturur. Bu adım, karar ağacının veriyi nasıl böleceğini ve sınıflandırılacağını temelde belirler. Kök düğüm seçimi, farklı algoritmalar kullanılarak yapılabilir. Bu algoritmalarından en çok kullanılan, entropiye dayalı algoritmalar (ID3, C4.5, C5.0), sınıflandırma ve regresyon ağaçları (CART ya da C&RT), istatistiğe dayalı algoritmalar(CHAİD) incelenmiştir (Özkan, 2008, s. 53-54; Eygü & Bayhan, 2020, s. 17-18)

3.1.1. ID3, C4.5, C5.0 algoritmaları

Quinlan tarafından geliştirilen, ID3 (Iterative Dichotomiser 3), C4.5 algoritmaları entropiye dayalı bölünmeyi kullanan bir karar ağacı algoritmasıdır. Entropi, bir sistemin belirsizliğin derecesini ölçen bir terimdir. Bu yöntemde karar ağaçları oluştururken, veri setinin hangi değişkene göre dallanma yapacağını belirlemek için entropisi hesaplar ve bu entropi değerlerine dayalı olarak kök düğümünü belirler. Veri setinin başlangıçtaki entropisi ile her alt bölümün entropisinin ağırlıklı toplamı arasındaki fark hesaplanır, ardından en büyük farka sahip olan alt bölüme doğru dallanma yapılır (Ekici, 2012, s. 10; Özkan, 2008, s. 55).

ID3 algoritmasında bazı eksiklikler ve sorunları gidermek için Quinlan tarafından C4.5 algoritması geliştirilmiştir. C4.5 algoritmasında karar ağacı oluştururken kayıp verileri hesaba katılmaz ve kategorik değişkenleri dikkate alır. Bu algoritma, eksik verileri diğer veriler ve değişkenlerin yardımıyla tahmin ederek daha duyarlı ve anlamlı kurallar içeren bir ağaç oluşturabilir (Gürsoy, 2009, s. 76).

C4.5'in geliştirilmiş sürümü, özellikle büyük veri setleri üzerinde kullanılmak üzere tasarlanmış olan C5.0 algoritması, doğruluk seviyesini artırmak amacıyla boosting algoritmalarını kullanır. Gradinet Boosting, gradyan artırma yöntemi kullanarak zayıf öğrenicileri güçlü öğreniciye dönüştüren algoritmadır. Gradinet Boosting algoritmasıyla, önceki modellerin hataları en aza indirilerek sırayla yeni modeller oluşturur (Kelle & Yüce, 2022, s. 54).

3.1.2. CHART ya da C&RT algoritması

CART veya C&RT (Classification and Regression Trees) algoritması, 1984 yılında Breiman, Friedman, Olshen ve Stone tarafından geliştirilen ikili ağaçlara ayrılarak büyüyen bir algoritmadır. Bu algoritmalar, ilk olarak veri kümesini belli bir ölçüte göre iki alt kümeye ayırır. Böylece bir sonraki adımda oluşacak alt küme, bölünmüş veri kümesindeki daha homojen grupları temsil eder. Bu bölme işlemi tekrarlanarak sonuç buluncaya kadar her alt düğüm aynı şekilde bölünerek devam eder. Ağacın amacı, benzer veya aynı çıktı değerlerine sahip homojen alt gruplar elde etmektir. (Gürsoy, 2009, s. 75)

Algoritmada, bağımlı değişken göz önüne alındığında, kategorik bir değişkenle çalışılıyorsa "sınıflama ağaçları (Classification Tree, CT)", sürekli bir değişkenle çalışılıyorsa "regresyon ağaçları (Regression Tree, RT)" olarak tanımlanır (Ekici, 2012, s. 12). Sınıflama ve regresyon ağaçlarında, bölünmeleri belirlemek için heterojenlik ölçüsü kullanılır. Kategorik hedef değişkenler için gini, twoing hesaplamaları kullanılırken, sürekli hedef değişkenler için en küçük kareli sapma (Least Squares Deviation - LSD) hesaplamaları kullanılabilir (Özkan, 2008, s. 54). CART, karmaşık bir algoritma olduğundan, çalışmada büyük veri setleri kullanıldığında sonuca ulaşmak zaman almaktadır (Gürsoy, 2009, s. 75).

3.1.3. QUEST algoritması

1997 yılında Loh and Shih tarafından geliştirilmiş olan (Quick, Unbiased, Efficient, Statistical Tree - Hızlı, Yansız, Etkin, İstatistiksel Ağaç) algoritma her düğümün yalnızca iki alt düğüm oluşturmaya izin veren bir sınıflandırma yapısına sahiptir. CHAID ve CART algoritmalarından farklı olarak, QUEST algoritması değişken seçimini ve bölünmeyi ayrı ayrı ele alır (Ekici, 2012, s. 11).

QUEST algoritmasında, bağımlı değişken için bağımsız değişkenlerin aynı bilgiyi sağladığı durumda bu değişkenlerden herhangi birini eşit olasılıkla seçer. Ayrıca, hesaplamalardaki etkinliği bakımından güçlü bir yapıya sahiptir. QUEST algoritması, her bölme aşamasında bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için istatistiksel testler kullanır. Bu testler arasında, sıralayıcı ve sürekli bağımsız değişkenler için Anova F testi veya Levene testi ile sınıflayıcı bağımsız değişkenler için Pearson Ki-Kare istatistiği gibi yöntemler bulunmaktadır. Ayrıca, bağımlı değişkenin iki kategoriden fazla olduğu durumlarda, iki ortalamalı kümeleme

algoritmaları kullanılır. Aksi halde açıklayıcı değişken en iyi bölünmeyi bulmak için Kuadratik Diskriminant Analizinden (QDA) yararlanılır. Bu işlem bir duraklama kuralına denk gelinceye kadar sürer (Pehlivan, 2006, s. 21; Sevimli, 2015, s. 55).

3.1.4. AID algoritması

1960'ların başlarında ortaya çıkmış olan karar ağaçları temelli sınıflandırma yöntemlerinden olan AID(Automatic Interaction Detector) otomatik etkileşim belirleyicisi tekniği, Michigan Üniversitesi İnceleme ve Araştırma Merkezi'nde Morgan ve Sonquist tarafından geliştirilmiş ve ilk kez uygulanmıştır. Büyük örneklemlemlerle gerçekleştirilen sosyal araştırmalarda geleneksel regresyon analizinin eksiklerini gidermek amacıyla AID algoritması ortaya çıkmıştır (Şahin, 2007, s. 45; Kass, 1980, s. 121).

AID algoritması, değişkenler arasındaki varyanslardan yola çıkarak bölünmeleri belirler ve günümüzde hala etkin olan F testini kullanır. AID, her düğümde gruplar arası kareler toplamını maksimum düzeye çıkararak ikili ağaçlar oluşturur. Bu süreç, gruplar arasındaki farkı artırarak ve her bir alt grup içindeki benzerlikleri maksimize ederek veri kümesini, bölünmeyecek kadar küçük ve homojen alt gruplara kadar ayrılmış duruma getirene kadar devam eder (Sevimli, 2015, s. 40).

Bu yöntemde, veri kümesinde yalnızca nicel bağımlı değişken kullanılması, sadece ikili bölünme yapması ve küçük örneklem durumlarında sapmalı sonuçlar elde edilmesi, bilgi kaybına yol açmaktadır. Ayrıca kategorik bağımlı değişken kullanımına izin vermemesi yıllar içinde farklı algoritmaların geliştirilmesine ve dallanma ölçütleri ile daha hassas tahminler elde edilmesine sebep olmuştur (Eygü & Bayhan, 2020, s. 25).

3.1.5. CHAID algoritması

1977 yılında geliştirilen CHAID algoritması (Chi-squared Automatic Interaction Detector- Otomatik Ki-kare Etkileşim Belirleyicisi), AID algoritmasının aksaklıklarını düzeltme amacı güderek Kass tarafından ortaya çıkarılmış ve doktora teziyle bilimsel literatüre kazandırılmış oldukça başarılı bir karar ağacı tekniğidir. CHAID algoritmasında bağımlı değişken nicel veya kategorik, bağımsız değişken ise kategorik olmalıdır. CHAID tekniği, kategorik bağımlı değişkenler için özel olarak tasarlanmış olan AID tekniğinin geliştirilmiş halidir (Kass, 1980, s. 119).

Güncelliğini yitirmeyen ve yaygın olarak kullanılan CHAID algoritması, ilk kez ortaya çıktığı yıllarda özellikle lojistik regresyon, diskriminant analizi ve kümeleme analizleri için zaman zaman ikinci bir seçenek, bazen de tamamlayıcı bir metot olarak öne çıkmıştır (Gürsoy, 2009, s. 76).

CHAID metodu, bağımlı değişkeni en iyi şekilde açıklayabilmek için tüm bağımsız değişkenleri değerlendirir ve dallanma ölçütü kullanarak değişkenler arasındaki etkileşim ve kombinasyonları kullanarak homojen değerlere sahip gruplar oluşturur. Bu işlem, ağaç tamamen büyüyene kadar tekrarlanır. Dallanma kriteri olarak bağımlı değişken sürekli ise F testi, kategorik ise pearson ki-kare testi kullanılır (Eygü & Bayhan, 2020, s. 26) .

CHAID Algoritması, bağımsız değişkenler arasındaki ilişki ve etkileşime odaklandığı için, bu bağlamda ki-kare istatistiğinden yararlanılmıştır. Ki-kare istatistiği, değişkenler arasındaki bağımlılığı değerlendirmek amacıyla kullanılır. Bonferroni düzeltilmiş p değeri, genellikle hangi değişkenin hangi kategorilerinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiğini belirlemek için kullanılır. Bağımsız değişkenlerin birbiriyle karşılaştırılması sırasında elde edilen en küçük Bonferroni düzeltilmiş p değerleri alan değişkeni kategorilerine göre alt gruplara ayırılır (Pehlivan, 2006, s. 32; Sevimli, 2015, s. 43).

CHAID algoritmasının kullanımında pearson ki-kare tabanlı bir dallanma ölçütü tercih edilmesi, CHAID algoritmasının matematiksel açıdan daha güvenilir ve yansız analizler gerçekleştirmesine imkân sağlar. Ayrıca, pearson ki-kare tekniğinin parametrik olmayan istatistiksel yöntemler arasında bulunması, CHAID algoritmasının parametrik yöntemlere özgü varsayımlar olmaksızın kolayca uygulanabilmesine olanak tanır (Kayri & Boysan, 2007, s. 140).

CHAID algoritması çoklu dallar oluşturarak ağaç yapısını genişletir ve aynı zamanda eksik veriler başa çıkma yeteneğine sahiptir. Bu özellikleri sayesinde, bilgi kaybını en aza indirerek daha ayrıntılı yorumlar elde etmemizi sağlar (Atılğan, 2011, s. 23). Ancak, çoklu bölünmeler, ağacın yapısını karmaşık hale getirerek yorumlamayı zorlaştırabilir. Bu durumları önlemek ve en uygun ağaç büyüklüğünü belirlemek için, yorumlanacak ağacın seçiminde dikkatli bir yaklaşım benimsemek gereklidir (Eygü & Bayhan, 2020, s. 27-28).

Bilimsel araştırmalardaki kritik istatistiksel konulardan biri, odaklanılan olay üzerinde belirgin bir etkiye sahip faktörleri anlamak yanında, bu faktörlerin etkin olduğu seviyeleri belirlemektir. CHAID analizi, bağımlı değişkenlerdeki değişimi anlamlı ölçüde etkileyen faktörleri inceleyerek, model içindeki değişkenler arasındaki etkileşimleri ve genel olarak ortak düzeydeki kombinasyonlarını belirlemeye çalışmaktadır (Kayri & Boysan, 2007, s. 140).

3.2. CHAID Algoritmasının Adımları

CHAID algoritması birbirini izleyen beş farklı adımdan oluşmaktadır. Bu aşamaların tamamlanmasının ardından, hedef değişkeni(bağımlı değişkeni) üzerinde en önemli etkiye sahip olan değişkenler belirlenebilir ve önemsiz olanlar elenir. Bu değerlendirmeler ki-kare temelli anlamlılık testleri yapılarak yorumlanabilir. Bu tez çalışmasında kullanılan veri setindeki bağımlı ve bağımsız değişkenler kategorik olduğu için CHAID algoritmasında person ki-kare temelli bölünme ölçütüne ait açıklamalara ve aşamalara yer verilmiştir (Eygü & Bayhan, 2020, s. 28-30).

1.Adım: Her bağımsız değişken için, bağımlı değişkenin kategorileri ile bağımsız değişkenlerin kategorileri arasında çapraz tablo oluşturulur. Her bağımsız değişken için kendi kategorileri arasında hesaplanan ikili kombinasyonlar elde edilir. Bu kombinasyonlar kullanılarak bağımsız değişkenlerin kategorileri birleştirilerek tek bir kategori olarak kabul edilir ve bu adım, bağımsız değişkenin kendi içindeki birleşmeler anlamsız hale gelene kadar tekrarlanır. Tüm kategoriler için değişkenler arasındaki bu birleştirmeler tamamlandıktan sonra, bağımlı değişkene göre en az farklılık gösteren bağımsız kategori çiftini belirlemek için bağımlı değişken türüne uygun yöntem seçilir.

Bu araştırmada, kategorik verilerle çalışıldığı için bağımlı ve bağımsız değişkenlerin kategorilere göre iki yönlü çapraz tablolar elde edilir. Çapraz tablolar elde edildikten sonra ise pearson ki-kare istatistikleri ve bu istatistiklere bağlı p değerleri elde edilmiştir.

2.Adım: Bağımsız değişken kategori çifti için hesaplanan en büyük p değeri, analiz öncesinde belirlenen $\alpha_{birleştirme}$ değeri ile karşılaştırılır. Eğer hesaplanan p değeri, belirlenen kritik değerinden büyükse, bu kategori çifti kalıcı olarak tek bir kategoriye dönüştürülür. Ancak hesaplanan p değeri belirlenen kritik değerden küçükse, birleştirilmiş kategoriler ayrıştırılır ve bir sonraki aşamaya geçilir. Bu birleştirme işlemi,

bağımsız değişkenin iki kategorisi arasında anlamlı bir fark olmadığını ifade eder. Her bir bağımsız değişken ve kendi kategori çiftleri için uygulanmaktadır.

3.Adım: P değerleri, bonferroni düzeltme çarpanı kullanılarak düzeltilmiş p değerlerine dönüştürülür.

4.Adım: En küçük düzeltilmiş p değerlerine sahip olan kategori çiftinin bağlı olduğu bağımsız değişkenin, bağımlı değişken üzerinde birinci derecede anlamlı etkisi olan bağımsız değişken olarak kabul edilir.

Bağımsız değişken kategori çifti için hesaplanan en küçük düzeltilmiş p değeri, bağımlı değişkene birinci derecede anlamlı etkisi olan bağımsız değişken olarak kabul edilmektedir. Elde edilen düzeltilmiş p değeri analizden öncesi belirlenen $\alpha_{bölünme}$ değeri ile karşılaştırılmaktadır.

Eğer düzeltilmiş p değeri, belirlenen kritik değere eşit veya büyükse, bağımsız değişkenin, ikinci adıma göre kategorilerine uygun olarak bölünme gerçekleştirilir. Ancak düzeltilmiş p değeri belirlenen kritik değerden küçükse, değişken bölünmesi olmayacağı için bu şekilde süreç sonlanır.

5.Adım: Her bağımsız değişkenin kategorileri için hesaplanan düzeltilmiş p değerleri $\alpha_{bölünme}$ değeri ile karşılaştırılarak düğümler içindeki birimler tamamen homojen olarak bölünmenin sonlandığı noktaya kadar sürmektedir. Bu şekilde, uç düğümler belirlenerek ağaç büyütme süreci sonlandırılır.

Bu bölümde sınıflama yöntemlerinden biri olan karar ağaçları chaid algoritmasının teorik kısmı ile ilgili detaylı bilgileri yer verilmiştir. İzleyen bölümde ise çalışmasının uygulama kısımları bulunmaktadır.

4. TÜRKİYE’DE E-DEVLET KULLANIMINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ

2019 yılının sonlarında başlayan koronavirüs salgını, dünya genelinde kamu hizmetlerine erişimi önemli ölçüde etkileyerek bireyleri e-devlet hizmetlerini kullanmaya yönlendirilmiştir. Bu süreçte birçok hizmetin e-devlet üzerinden sunulması, bireylerin e-devlet kullanımını artıran önemli bir etken haline gelmiştir. Çalışma, özellikle e-nabız, Hayat Eve Sığar ve e-devlet kapısı gibi platformlar üzerinden kişisel bilgilere erişim konusuna odaklanarak oluşturulmuştur.

Çalışmanın uygulama kısmını içeren bu bölümde, Türkiye’de E-devlet kullanımını etkileyen faktörler ilk olarak lojistik regresyon analizi ile incelenmiş, sonrasında sınıflandırma amacıyla kullanılan karar ağaçları chaid algoritması uygulanarak daha detaylı bir şekilde yorumlanmıştır.

4.1. Araştırmanın Amacı

Türkiye’de bireylerin e-devlet kullanımını etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve ayrıntılı bir şekilde açıklanması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Türkiye İstatistik Kurumu tarafından 2022 yılında yapılmış olan Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması’nın mikro veri setinden yararlanılarak lojistik regresyon ve chaid analizi yapılmıştır. Türkiye’de 16-74 yaş aralığındaki bireylerin e-devlet kullanımı demografik özellikleri ile ilişkilendirilerek analiz edilmiştir. Bireylerin e-devlet kullanımında nelerin etkili olduğu ve hangi özellikteki kişilerin dijital kamu hizmetlerinden yararlandığı araştırılmıştır. Çalışma kapsamında, e-devlet kullanıcı profili yorumlanarak, karar vericilere önerilerde bulunulmuştur.

4.2. Araştırmanın Kapsamı ve Yöntemi

Çalışmada, 2022 yılında TÜİK tarafından yapılan Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması mikro veri seti kullanılmıştır. Veri setinin kapsamı Türkiye genelindeki tüm yerleşim yerlerini örnekleme dâhil edecek şekilde belirlenmiştir. Araştırma, 16 ile 74 yaş aralığındaki bireyleri içermektedir. Kurumsal nüfus olarak tanımlanan okul, yurt, otel, çocuk yuvası, huzurevi, hastane ve hapisanede bulunanlar ile kışla, ordu evlerinde ikamet edenler ve ayrıca nüfusu toplam nüfusun %1’ini geçmeyecek şekilde yeterli (küçük köyler, oba, mezra vb) örnek hane sayısına ulaşamayacağı düşünülen yerleşim yerleri kapsam dışında bırakılmıştır.

Araştırmada iki aşamalı tabakalı küme örnekleme yöntemi kullanılmıştır. İlk aşamada, ortalama 100 haneden oluşan kümeler(bloklar) büyüklüğüne göre olasılıklı örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. İkinci aşamada ise, seçilen kümelerden sistematik seçim yöntemi kullanılarak örnek adresler belirlenmiştir.

İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması 1. Düzey tabakalama kriteri kullanılmıştır. Bu tabakalama kriteri, Türkiye’yi istatistikî bölge birimleri sınıflamasına göre 12 coğrafi bölgeye ayrılmıştır. Bu bölgeler; İstanbul, Batı Marmara, Ege, Doğu Marmara, Batı Anadolu, Orta Anadolu (Nevşehir, Kırşehir, Kayseri, Sivas, Yozgat) , Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz, Kuzeydoğu Anadolu, Orta Anadolu(Malatya, Elazığ, Bingöl, Tunceli, Van, Muş, Bitlis, Hakkâri), Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu olarak adlandırılmaktadır.

2022 yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması'nda 15410 hane seçilmiş olup, bu hanelerden 13454'ü ankete cevap vermiştir. Hane halkındaki tüm fertlerin demografik değişkenlere verdiği cevapları içeren veri seti 29581 kişiden oluşmaktadır. Türkiye'de 16-74 yaş aralığında bulunan fertlerin e-devlet kullanımını etkileyen değişkenler arasından cinsiyet, yaş, eğitim durumu, meslek grubu, yaşanan bölge, cep telefonu kullanımı, son üç ay içindeki internet kullanım sıklığı ve iletişim alışkanlıkları (mesaj uygulamaları) kullanılmıştır. Birleştirilmiş veri setindeki eksik veya kayıp verilere sahip gözlemler çıkartıldığında, örneklem büyüklüğü 23821 olarak belirlenmiştir.

Araştırma her yıl Nisan ayında yapılmaktadır ve veri toplama sürecinde bilgisayar destekli kişisel görüşme yöntemi (CAPI) ve bilgisayar destekli telefon görüşmesi (CATI) yöntemi birlikte kullanılmıştır (TÜİK, Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım İstatistikleri Mikro Veri Seti, 2022, s. 12-14) .

4.3. Veri Analizi Tekniği ve Kullanılan Değişkenler

2022 yılında TÜİK tarafından yapılan Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması mikro veri setinin kategorik değişkenler içermesi nedeniyle verilerin analizi aşamasında tanımlayıcı istatistikler, ikili lojistik regresyon ve karar ağaçları yöntemlerinden chaid algoritması tercih edilmiştir. Uygulamada SPSS 21 sürümü kullanılmıştır.

Bağımlı değişken; e-devlet kullanma durumu, 1 (e-devlet kullanıyor) ve 0 (e-devlet kullanmıyor) değerlerini alan kategorik değişken olarak belirlenmiştir. Lojistik regresyon analizi kullanılarak, e-devlet kullanma durumu ile demografik değişkenler

arasındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca sınıflandırma amacıyla kullanılan karar ağaçları chaid analizi uygulanarak e-devlet kullanımını etkileyen faktörlerin daha detaylı bir şekilde incelenmesi ve yorumlanması hedeflenmiştir.

Bağımsız değişkenler; cinsiyet, yaş, eğitim durumu, meslek grubu, yaşadığı bölge, cep telefonu kullanımı, internet kullanım sıklığı, mesaj uygulamaları kullanımı olarak belirlenmiştir. Çalışmada araştırılmak istenen sorular izleyen kısımda verilmiştir.

Hangi özellikteki kişiler e-devlet hizmetlerinden yararlanmaktadır? Bireylerin e-devlet kullanımında demografik özelliklerinden hangileri etkilidir?

H_0 : Bireylerin E-devlet kullanımı üzerinde demografik değişkenlerin etkisi yoktur.

H_1 : Bireylerin E-devlet kullanımı üzerinde demografik değişkenlerin etkisi vardır.

4.4. Veri Analizi ve Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde veri analizi ve bulgular ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

4.4.1. Veri ön işlem süreci

2022 yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması mikro veri setinde, Türkiye'de 16-74 yaş aralığında bulunan fertlerin e-devlet kullanımını etkileyen değişkenler arasından cinsiyet, yaş, eğitim durumu, meslek grubu, yaşanan bölge, cep telefonu kullanımı, son üç ay içindeki internet kullanım sıklığı ve iletişim alışkanlıkları (mesaj uygulamaları) kullanılmıştır. Kullanılan mikro veri setinde bu değişkenlerin dışındakiler dikkate alınmamıştır.

Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması'nda hane ve fert olmak üzere 2 veri setinden oluşmaktadır. Bu çalışma kapsamında, cinsiyet, yaş, eğitim durumu, meslek grubu, yaşadığı bölge, cep telefonu kullanımı, internet kullanım sıklığı, mesaj uygulamalarının kullanımı ve e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim değişkenleri ilgili veri setinden seçilmiştir. Çalışmada kullanılan veri seti, seçilen değişkenlere ait bilgilerin yer aldığı fert ve hane tabloları birleştirilerek elde edilmiştir. Elde edilen veri setindeki eksik veya kayıp verilere sahip gözlemler çıkartıldığında, örneklem büyüklüğü 23821 olarak belirlenmiştir.

4.4.2. Tanımlayıcı istatistikler

Araştırmada İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması 1. Düzey tabakalama kriteri kullanılmaktadır. Türkiye 1.Düzey sınıflandırmasına göre 12 bölgeye ayrılmış ve bu bölgeler Tablo 4.1’de verilmiştir (TÜİK, Sınıflama Sunucusu, 2005).

Tablo 4. 1. İstatistikî Bölge Sınıflandırılması

KOD	DÜZEY-1	İL ADLARI
TR1	İstanbul	İstanbul
TR2	Batı Marmara Bölgesi	Tekirdağ, Edirne, Kırklareli, Balıkesir, Çanakkale
TR3	Ege Bölgesi	İzmir, Aydın, Denizli, Muğla, Manisa, Afyonkarahisar, Kütahya, Uşak
TR4	Doğu Marmara Bölgesi	Bursa, Eskişehir, Bilecik, Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova
TR5	Batı Anadolu Bölgesi	Ankara, Konya, Karaman
TR6	Akdeniz Bölgesi	Antalya, Isparta, Burdur, Adana, Mersin, Hatay, Kahramanmaraş, Osmaniye
TR7	Orta Anadolu Bölgesi	Kırıkkale, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Kırşehir, Kayseri, Sivas, Yozgat
TR8	Batı Karadeniz Bölgesi	Zonguldak, Karabük, Bartın, Kastamonu, Çankırı, Sinop, Samsun, Tokat, Çorum, Amasya
TR9	Doğu Karadeniz Bölgesi	Trabzon, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhane
TRA	Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi	Erzurum, Erzincan, Bayburt, Ağrı, Kars, Iğdır, Ardahan
TRB	Ortadoğu Anadolu Bölgesi	Malatya, Elazığ, Bingöl, Tunceli, Van, Muş, Bitlis, Hakkâri
TRC	Güneydoğu Anadolu Bölgesi	Gaziantep, Adıyaman, Kilis, Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin, Batman, Şırnak, Siirt

Araştırmaya, Türkiye’de 16-74 yaş aralığında bulunan eksik ve kayıp gözlemler çıkartıldığında 23.821 kişi katılmıştır.

Tablo 4. 2. Bireylerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

Değişken	Kategori	Frekans	Yüzde(%)
Cinsiyet	Erkek	12362	51,9
	Kadın	11459	48,1
Toplam		23821	100,0

Tablo 4.2'ye göre, katılımcıların %51,9'u erkek, %48,1'i kadınlardan oluşmaktadır. Cinsiyet dağılımında belirgin bir dengesizlik gözlemlenmemektedir, hafif bir ağırlık erkek katılımcılar lehine bulunmaktadır.

Tablo 4. 3. Bireylerin Yaşlarına Göre Dağılımı

Değişken	Kategori	Frekans	Yüzde(%)
Yaş	16-24	4320	18,1
	25-34	5448	22,9
	35-44	5781	24,3
	45-54	4371	18,3
	55-64	2886	12,1
	65-74	1015	4,3
Toplam		23821	100,0

Tablo 4.3'de bireylerin yaş gruplarına göre dağılım oranları verilmiştir. Yaş gruplarına göre incelendiğinde, “16-24” yaş aralığındaki bireylerin oranı %18,1'dir. “25-34” yaş aralığındaki bireyler toplam katılımcıların %22,9'unu oluşturmaktadır. Katılımcıların %24,3'ü ise “35-44” yaş aralığındadır. “45-54” yaş aralığındaki bireylerin oranı %18,3'tür. “55-64” yaş aralığındaki bireylerin oranı ise %12,1'dir. Son olarak, 65 yaş ve üzeri bireylerin oranı ise %4,3'tür.

Tablo 4. 4. Bireylerin Eğitim Seviyelerine Göre Dağılımı

Değişken	Kategori	Frekans	Yüzde(%)
Eğitim	Bir okul bitirmedi	762	3,2
	İlkokul	6248	26,2
	Genel ortaokul/ Mesleki veya teknik ortaokul/ İlköğretim	4611	19,4
	Genel lise/ Mesleki veya teknik lise	6350	26,7
	Yüksek Lisans /Doktora	546	2,3
	2 veya 3 yıllık yüksekokul	1619	6,8
	4 yıllık yüksekokul veya fakülte	3685	15,5
Toplam		23821	100,0

Tablo 4.4'de bireylerin eğitim düzeylerine göre dağılım oranları verilmiştir. Eğitim seviyeleri değerlendirildiğinde, çalışmaya katılanların %3,2'si herhangi bir okul bitirmemiş, katılımcıların büyük çoğunluğu yaklaşık %26,2'si ilkokul, %19,4'ü

ilköğretim düzeyinde eğitim seviyesine sahiptir. Katılımcıların %26,7'si lise mezunu, %6,8'i ön lisans mezunudur. %15,5'si üniversite mezunu ve sadece %2,3'ü yüksek lisans ve doktora mezunlarından oluşmaktadır.

Tablo 4. 5. Bireylerin Mesleklerine Gruplarına Göre Dağılımı

Değişken	Kategori	Frekans	Yüzde(%)
Meslek	Silahlı Kuvvetler Meslek Mensupları	195	0,8
	Yöneticiler	1010	4,2
	Profesyonel Meslek Mensupları	1961	8,2
	Teknisyenler, Teknikerler ve Yardımcı Profesyonel Meslek Mensupları	975	4,1
	Büro Hizmetlerinde Çalışan Elemanlar	729	3,1
	Hizmet ve Satış Elemanları	2133	9,0
	Nitelikli Tarım, Ormancılık ve Su Ürünleri Çalışanları	869	3,8
	Sanatkârlar ve İlgili İşlerde Çalışanlar	1927	8,1
	Tesis ve Makine Operatörleri ve Montajcılar	1555	6,5
	Nitelik Gerektirmeyen İşlerde Çalışanlar	1908	8,0
	Çalışmıyor	10532	44,2
	Toplam	23821	100,0

Tablo 4.5’de bireylerin meslek gruplarına göre dağılım oranları verilmiştir. Çalışmaya katılan toplam 23821 kişiden sadece 13289 kişinin mesleği mevcuttur. Özetle, katılımcıların %55,8’inin bir işinin olduğu görülmektedir. Tüm meslek grupları arasında en yüksek oranı %9 ile hizmet ve satış elemanı mensuplarından oluşmaktadır. En düşük oran ise %0,8 ile Silahlı kuvvetler meslek mensuplarına aittir.

Tablo 4. 6. *Bireylerin Yaşadıkları Bölgelere Göre Dağılımı*

Değişken	Kategori	Frekans	Yüzde(%)
Bölge	TR1-İstanbul	3475	14,6
	TR2-Batı Marmara	1628	6,8
	TR3-Ege	2215	9,3
	TR4-Doğu Marmara	2303	9,7
	TR5-Batı Anadolu	2276	9,6
	TR6-Akdeniz	2221	9,3
	TR7-Orta Anadolu	1735	7,3
	TR8-Batı Karadeniz	1706	7,2
	TR9-Doğu Karadeniz	1761	7,4
	TRA-Kuzeydoğu Anadolu	1169	4,9
	TRB-Ortadoğu Anadolu	1399	5,9
	TRC-Güneydoğu Anadolu	1933	8,1
Toplam		23821	100.0

Tablo 4.6’da bireylerin yaşadıkları bölgelere göre dağılım oranları verilmiştir. Tablo incelendiğinde, katılımcıların büyük bir kısmı %14,6’sı İstanbul’da yaşamaktadır. Ayrıca, Kuzeydoğu Anadolu bölgesinden katılan katılımcıların oranı ise %4,9 olarak belirlenmiştir. Bu da en az katılımcıya sahip bölge olarak göze çarpmaktadır.

Tablo 4. 7. *Bireylerin Cep Telefon Sahiplik Durumuna Göre Dağılımı*

Değişken	Kategori	Frekans	Yüzde(%)
Cep Telefonu Kullanımı	Evet	23578	99,0
	Hayır	243	1,0
Toplam		23821	100,0

Tablo 4.7’deki teknolojik cihazların kullanımı değerlendirildiğinde, katılımcıların %99’unun cep telefonun olduğu ve %1’inin cep telefonu olmadığı görülmektedir.

Tablo 4. 8. Bireylerin İnternet Kullanım Durumuna Göre Dağılımı

Değişken	Kategori	Frekans	Yüzde(%)
İnternet Kullanımı	Son üç ay içinde	23821	100,0
Toplam		23821	100,0

Tablo 4.8 'deki veriler incelendiğinde, analize dâhil edilen katılımcıların tamamının son üç ay içinde internet kullandığı görülmektedir.

Tablo 4. 9. Bireylerin Son 3 Ay İçinde İnternet Kullanım Sıklığının Dağılımı

Değişken	Kategori	Frekans	Yüzde(%)
Son 3 Ay içinde İnternet Kullananların Sıklığı	Haftada bir defadan az	206	0,9
	Haftada en az bir defa (ancak her gün değil)	883	3,7
	Günde birkaç defa	19498	81,9
	Günde bir defa veya hemen her gün	3234	13,6
Toplam		23821	100,0

Tablo 4.9'a göre son 3 ay içinde internet kullanım sıklığı incelendiğinde bireylerin %81,9'u günde birkaç defa interneti kullanırken, %3,7'si haftada en az bir defa kullandığı görülmektedir.

Tablo 4. 10. Bireylerin Son 3 Ay İçinde İnternet İletişim Araçları Kullanım Sıklığının Dağılımı

Değişken	Kategori	Frekans	Yüzde(%)
E-posta gönderme/alma	Evet	10091	42,4
	Hayır	13730	57,6
İnternet üzerinden sesli veya görüntülü arama yapma (WhatsApp, Facetime,Viber, Messenger, Skype, Snapchat, Zoom, MS Teams, Webex vb. kullanarak)	Evet	21879	91,8
	Hayır	1942	8,2
Sosyal medya (Facebook, Twitter, Instagram, Snapchat vb.) üzerinde profil oluşturma, mesaj gönderme veya fotoğraf vb. içerik paylaşma	Evet	20065	84,2
	Hayır	3756	15,8
Mesajlaşma (WhatsApp, Messenger, Skype, BİP, Viber, Snapchat vb.)	Evet	22740	95,5
	Hayır	1081	4,5

Tablo 4.10'daki veriler incelendiğinde, bireylerin %95,5' inin iletişim aracı olarak en çok mesajlaşma yöntemini kullandığı görülmüştür. Bu oran, mobil iletişim teknolojilerinin ve sosyal medyanın toplumda geniş bir kabul gördüğünü göstermektedir. Tablo verilerine göre, iletişim araçlarından en az kullanılan yöntem olarak %42,4'lik bir oranla e-posta yöntemi görülmektedir.

Tablo 4. 11. Bireylerin Son 12 Ay İçinde Kamu Kurum Web Sitesi veya Mobil uygulaması Üzerinden Gerçekleştirdiği Faaliyetlerin Dağılımı

Değişken	Kategori	Frekans	Yüzde(%)
Resmi makamlar veya kamu hizmetleri tarafından hakkımda saklanan bilgilere eriştim (e- Devlet Kapısı (turkiye.gov.tr), e- Nabız, Hayat Eve Sığar vb. üzerinden emeklilik, sağlık, dava, tapu, bordro, trafik cezası vb. hakkında)	Evet	18013	75,6
	Hayır	5808	24,4
Kamuya açık veri tabanlarından veya kayıtlardan bilgilere eriştim	Evet	6036	25,3
	Hayır	17785	74,7
Bilgi edindim (hizmetler, yardımlar, haklar, yasalar, çalışma saatleri vb. hakkında)	Evet	12034	50,5
	Hayır	11787	49,5

Tablo 4.11'de çalışmaya konu olan bireylerin e-devlet kullanımı ile ilişkin frekans tabloları verilmiştir. Tablodaki verilere göre, en sık gerçekleştirilen faaliyet bilgiye erişim faaliyetidir. Bireylerin %75,6'sı, resmi makamlar veya kamu hizmetleri tarafından hakkında saklanan bilgilere erişim sağlamak için e-devlet kullanmaktadır. Buna göre, dijital hizmetlerin giderek daha fazla kullanıldığını ve bireylerin kendi bilgilerine erişme konusunda daha bilinçli olduğunu gösterir. Tablodaki değişkenlerin frekans dağılımları incelendiğinde en çok gerçekleştirilen faaliyetlerden “Resmi makamlar veya kamu hizmetleri tarafından hakkımda saklanan bilgilere eriştim” sorusuna verilen cevaplar üzerinden bağımlı değişken olarak seçilen e-devlet kullanımı açıklanacaktır.

Tablo 4. 12. Son on iki ay içinde kamu kurumlarının veya kamu hizmetlerinin web sitesini veya mobil uygulamasını kullanırken karşılaştığı sorunlara ilişkin dağılımı

Değişken	Kategori	Frekans	Yüzde(%)
Web sitesi veya mobil uygulamanın kullanımı zordu (kullanıcı dostu değildi, ifadeler net değildi, izlenecek yol iyi açıklanmamıştı vb.)	Evet	1793	9,3
	Hayır	17431	90,7
Web sitesi veya mobil uygulamayı kullanırken yaşanan teknik sorunlar (yavaşlık, sayfaların uzun sürede gelmesi, web sitesinin çökmesi vb.)	Evet	3030	15,8
	Hayır	16194	84,2
Akıllı telefon veya tableten hizmete erişilememesi (uyumlu olmayan cihaz sürümü veya mevcut olmayan uygulamalar)	Evet	1478	7,7
	Hayır	17746	92,3
Diğer	Evet	69	0,4
	Hayır	19155	99,6

Tablo 4.12’de e-devlet hizmeti almak için işlem gerçekleştirirken karşılan sorunlar incelendiğinde, bireylerin %15,8’si teknik sorunlar yaşadığını belirtirken, %9,3’ü ise kullanırken zorlandığını belirtmiştir. Bireylerin %7,7’si hizmete erişim sorunu yaşadığı görülmektedir.

4.4.3. Lojistik regresyon analizi

Araştırmada lojistik regresyon analizi öncesinde söz konusu analizinin varsayımlarından biri olan değişkenler arası çoklu bağlantı sorunu incelenmiştir. Lojistik regresyon analizinde çoklu bağlantı incelesi için doğrusal regresyon analizinden yararlanılmaktadır.

Tablo 4. 13. Çoklu Bağlantı İstatistikleri

Değişken	Tolerans	VIF
Bölge	0,977	1,023
Yaş	0,926	1,080
Cinsiyet	0,994	1,006
Eğitim durumu	0,912	1,097
Meslek	0,897	1,115
Cep Telefonu Kullanımı	0,996	1,004
Son üç ay internet kullananların internet kullanım sıklığı	0,943	1,060
Mesajlaşma (WhatsApp, Messenger, Skype, BİP, Viber, Snapchat vb.)	0,911	1,097

Tablo 4.13’de yer alan VIF değerinin 10’dan düşük ve tolerans değerinin 0,1’den büyük olması, bağımsız değişkenlerin birbiriyle ilişkisiz olduğu ve çoklu bağlantı sorunu olmadığını göstermektedir (Alpar, 2011, s. 638) .

Ayrıca örneklem büyüklüğü lojistik regresyon analizinde bir diğer varsayımlarından biridir. (Özdamar, 2015)’a göre lojistik regresyon örneklem büyüklüğünün 250, 500, 1000’li sayılar olması uygundur. Genelde örneklemdeki birim sayısının büyük olması gerektiği vurgulanmaktadır (Güzeller, 2016, s. 138). Çalışmada, 23821 kişiye ait veriyle çalışıldığından bu varsayım sağlanmıştır.

Tablo 4. 14. Veri İşleme Özet Tablosu

Ağırlıklandırılmamış Veriler		Frekans	Yüzde(%)
Seçilen Veriler	Analizde Dâhil Edilen Veriler	23821	100,0
	Eksik Veriler	0	0
	Toplam	23821	100
Seçilmemiş Veriler		0	0
Toplam		23821	100

Tablo 4.14’de anket sonuçlarına ait gözlem değerleri verilmiştir. Ele alınan mikro veri setinde toplam 29800 bireye ait veriler bulunmakla birlikte, yapılan analizlerde eksik veriler çıkarılarak toplamda 23821 kişiden elde edilen bilgiler kullanılmıştır.

Araştırmada, bağımlı değişkenler, Evet (1) veya Hayır (0) şeklinde kodlanmıştır. Tablo 4.14’de, bağımlı değişkenine ait kodlama verilmiştir.

Tablo 4. 15. Bağımlı Değişkenin Kod Değerleri

Bağımlı Değişkenin Kodlanması	
Orijinal Değer	Kod Değeri
Hayır	0
Evet	1

İzleyen kısımda mikro veri setinde yer alan sorulardan, e-devlet üzerinden bireylerin kişisel bilgilere erişim durumu bağımlı değişkeni ile yapılan lojistik regresyon analizi sonucunda elde edilen bulgular yer almaktadır.

4.4.3.1. E-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim durumuna ilişkin analizler

Lojistik regresyon analizinde bağımsız değişkenlerin modelde olmadığı, sadece sabit terimin bulunduğu ilk sınıflandırma tablosu Tablo 4.16’da verilmiştir. Bu tabloya göre, toplam gözlem sayısının %75,6’sı doğru bir şekilde sınıflandırılmıştır. SPSS tüm bireyleri gözlem sayısının en fazla olduğu kategoriye ait olduğunu varsayarak tahmin yapmaktadır (Güzeller, 2016, s. 141).

Tablo 4. 16. Başlangıç Sınıflandırma Tablosu

Gözlem			Beklenen		
			Resmi makamlar veya kamu hizmetleri tarafından hakkımda saklanan bilgilere eriştim		Doğru Sınıflandırma Oranı
			Hayır	Evet	
Adım 0	Resmi makamlar veya kamu hizmetleri tarafından hakkımda saklanan bilgilere eriştim	Hayır	0	5808	0,0
		Evet	0	18013	100,0
Toplam Yüzde					75,6

Tablo 4.17 incelendiğinde, modelde sadece sabit terimin yer aldığı durumda dördüncü yinelemede -2LogL istatistiği değeri 0.01 değerinin altında azalış gösterdiği için yinelemelere son verilmiştir. Bu işlemler sonunda sabit terimin değeri 1,132 ve -2LogL istatistiği ise 26462,348 olarak elde edilmiştir.

Tablo 4. 17. Modelin Sadece Sabit Terimli Yineleme Geçmişine Ait Değerler

Yineleme		-2 Log likelihood	Katsayılar
			Sabit
Adım 0	1	26513,671	1,025
	2	26462,381	1,129
	3	26462,348	1,132
	4	26462,348	1,132

Blok 0 sadece sabit terimin var olduğu durumda elde edilen -2LogL değer ile modele bağımsız değişkenler eklendiğinde elde edilen Blok1 -2LogL değerini

karşılaştırma yapmamıza imkân sağlayacaktır. Modele eklenen bağımsız değişkenler modelin anlamlı bir şekilde açıklanmasına katkı sağlıyorsa , -2LogL değeri küçülecektir. Bu durumda, bağımsız değişkenlerin modele eklenmesiyle analizde daha iyi bir uyum elde edildiğini gösterir (Baş, 2017, s. 60).

Tablo 4. 18. Sadece Sabit Terimli Modeldeki Değişken Parametreleri

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Adım 0 Sabit	1,132	0,015	5626,472	1	0	3,101

Tablo 4.18’ de başlangıç modelinde ait sadece sabit terimli değişkenin parametre değerleri yer almaktadır. Bunlar; sabit terimin standart hatası, Wald istatistiği ve anlamlılık düzeyi, üstünlük oranındaki değişimi gösteren Exp(B) istatistiği verilmektedir (Kartal, 2020, s. 57).

Tablo 4. 19. Başlangıç Modelinde Yer almayan Değişkenler

Değişkenler	Skor	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık Düzeyi
BÖLGE	820,671	11	0,000
BÖLGE(1)	22,850	1	0,000
BÖLGE(2)	0,880	1	0,348
BÖLGE(3)	27,936	1	0,000
BÖLGE(4)	112,823	1	0,000
BÖLGE(5)	0,001	1	0,978
BÖLGE(6)	140,283	1	0,000
BÖLGE(7)	6,054	1	0,014
BÖLGE(8)	13,048	1	0,000
BÖLGE(9)	108,288	1	0,000
BÖLGE(10)	40,286	1	0,000
BÖLGE(11)	168,210	1	0,000
YAS	1360,270	5	0,000
YAS(1)	4,521	1	0,033
YAS(2)	374,056	1	0,000
YAS(3)	167,331	1	0,000
YAS(4)	43,544	1	0,000
YAS(5)	565,716	1	0,000
CINSİYET(1)	440,663	1	0,000
OKUL_BITEN	3716,324	6	0,000

Adım 0

Tablo 4. 20. (Devam) Başlangıç Modelinde Yer almayan Değişkenler

OKUL_BITEN(1)	1673,733	1	0,000
OKUL_BITEN(2)	56,466	1	0,000
OKUL_BITEN(3)	556,471	1	0,000
OKUL_BITEN(4)	139,471	1	0,000
OKUL_BITEN(5)	236,931	1	0,000
OKUL_BITEN(6)	834,949	1	0,000
MESLEK_KODU	995,495	10	0,000
MESLEK_KODU(1)	27,906	1	0,000
MESLEK_KODU(2)	63,316	1	0,000
MESLEK_KODU(3)	330,470	1	0,000
MESLEK_KODU(4)	88,788	1	0,000
MESLEK_KODU(5)	77,896	1	0,000
MESLEK_KODU(6)	58,773	1	0,000
MESLEK_KODU(7)	89,881	1	0,000
MESLEK_KODU(8)	10,244	1	0,001
MESLEK_KODU(9)	3,389	1	0,066
MESLEK_KODU(10)	19,186	1	0,000
CEP_SAHIP(1)	14,955	1	0,000
KULLANIM_SIKLIK_INTERNET	1520,925	3	0,000
KULLANIM_SIKLIK_INTERNET(1)	924,561	1	0,000
KULLANIM_SIKLIK_INTERNET(2)	1071,214	1	0,000
KULLANIM_SIKLIK_INTERNET(3)	259,231	1	0,000
INT_FAAL_MESAJ(1)	1290,089	1	0,000
Hata Ki-Kare Değeri	5822,881	38	0

Tablo 4.19’da başlangıç modelinde yer alamayan değişkenlere ilişkin değerlere yer verilmiştir. Tabloda bulunan hata ki-kare değeri katsayıların anlamlılığını ölçmede kullanır.

H_0 : Katsayılar anlamsızdır.

H_1 : Katsayılar anlamlıdır.

Hata ki-kare istatistiğine ait p değeri $< 0,05$ ise değişkenlerin katsayılarının sıfır olduğunu test eden H_0 hipotezi reddedilir ve katsayıların anlamlı olduğuna karar verilir. Böylece değişkenlerin analizde önemli bir etkiye sahip olduğunu kabul edilir ve değişken seçimine devam edilir. Ancak, p değeri $> 0,05$ 'ten büyükse, bu durumda H_0 hipotezi kabul edilir ve değişkenlerin katsayıları anlamsız olduğu kabul edilir.

Değişkenlerin analizde istatistiksel olarak önemsiz olduğunu gösterir. Değişken seçimi ve analiz sonlandırılır (Baş, 2017, s. 62).

Hata Ki-kare İstatistiği ($\chi^2_{\beta_0}$) = 5822,881 ve 38 serbestlik derecesine sahip bir modelde, $p \leq 0,05$ olduğu için H_0 hipotezi reddedilir. Bu sonuca göre, katsayılarının anlamlı olduğuna karar verilir ve değişkenlerin modele eklenmesi, bağımlı değişkenin açıklamasına katkı sağlayacak ve modelin temsil gücünü artıracaktır.

Katsayıların anlamlı olduğuna karar verildikten sonra modelde hangi değişkenlerin eklenmesi gerektiğine karar verilmelidir. Tam (enter) seçim yöntemi kullanılarak tüm değişkenler aynı anda modele eklenmiştir. Kategorik değişkenlerden parametre kodu 0 olanlar referans kategori olarak atanmıştır (Kartal, 2020, s. 62). Değişkenlerin kategori kod tanımlamaları Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4. 21. Bağımsız Değişkenlerin Kategori Kodları

Değişkenler	Kategoriler	Frekans	Parametre
Bölge	TR1-İstanbul	3475	0
	TR2-Batı Marmara	1628	1
	TR3-Ege	2215	2
	TR4-Doğu Marmara	2303	3
	TR5-Batı Anadolu	2276	4
	TR6-Akdeniz	2221	5
	TR7-Orta Anadolu	1735	6
	TR8-Batı Karadeniz	1706	7
	TR9-Doğu Karadeniz	1761	8
	TRA-Kuzeydoğu Anadolu	1169	9
	TRB-Ortadoğu Anadolu	1399	10
	TRC-Güneydoğu Anadolu	1933	11
Meslek	Çalışmayanlar	10532	0
	Silahlı Kuvvetler Meslek Mensupları	195	1
	Yöneticiler	1010	2
	Profesyonel Meslek Mensupları	1961	3
	Teknisyenler, Teknikerler ve Yardımcı	975	4
	Profesyonel Meslek Mensupları		
	Büro Hizmetlerinde Çalışan Elemanlar	729	5
	Hizmet ve Satış Elemanları	2133	6

Tablo 4. 22. (Devam) Bağımsız Değişkenlerin Kategori Kodları

	Nitelikli Tarım, Ormancılık ve Su Ürünleri Çalışanları	896	7
	Sanatkârlar ve İlgili İşlerde Çalışanlar	1927	8
	Tesis ve Makine Operatörleri ve Montajcılar	1555	9
	Nitelik Gerektirmeyen İşlerde Çalışanlar	1908	10
Eğitim	Bir okul bitirmedi	762	0
	İlkokul	6248	1
	Genel ortaokul/ Mesleki veya teknik ortaokul/ İlköğretim	4611	2
	Genel lise/ Mesleki veya teknik lise	6350	3
	Yüksek lisans/Doktora	546	4
	2 veya 3 yıllık yüksekokul	1619	5
	4 yıllık yüksekokul veya fakülte	3685	6
Yaş	65-74	1015	0
	16-24	4320	1
	25-34	5448	2
	35-44	5781	3
	45-54	4371	4
	55-64	2886	5
Son üç ay internet kullananların internet kullanım sıklığı	Haftada bir defadan az	206	0
	Haftada en az bir defa (ancak her gün değil)	883	1
	Günde birkaç defa	19498	2
	Günde bir defa veya hemen her gün	3234	3
Cep Telefonu Kullanımı	Hayır	243	0
	Evet	23578	1
Cinsiyet	Kadın	11459	0
	Erkek	12362	1
Mesajlaşma (WhatsApp, Messenger, Skype vb.)	Hayır	1081	0
	Evet	22740	1

Tablo 4.21’da Uyum iyiliği testi olarak adlandırılan bu test modelin başlangıç -2LogL değeri ile modele bağımsız değişkenler eklendiğinde elde edilen -2LogL değeri arasındaki değişimi gösterir ve modelin ne kadar iyi çalıştığı hakkında genel bilgiler verir. İki model arasındaki değişimin -2LogL değeri 6105,422’dir.

Tablo 4. 23. Model Katsayılarının Omnibus Test Değerleri

		Ki-kare	SD	P
Adım 1	Step	6105,422	38	0,000
	Blok	6105,422	38	0,000
	Model	6105,422	38	0,000

Omnibus test değerlerine göre, model ki-kare değerinin anlamlılık düzeyi $p \leq 0,05$ 'ten küçük olduğu için açıklayıcı değişkenlerin oluşturduğu model anlamlıdır (Güzeller, 2016, s. 142).

Tablo 4. 24. Model Özeti

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	20356,926 ^a	0,226	0,337

Tablo 4.22'de modele değişkenleri eklenmesiyle elde edilen -2LogL değeri belirtilmekte birlikte, modelin uyumu hakkında bilgi veren belirlilik katsayılarına ilişkin değerler mevcuttur. Cox ve Snell R^2 ve Nagelkerke R^2 değerleri modelin bağımsız değişkenlerle bağımlı değişken arasındaki varyansın yüzdesini açıklar. Her iki değer de 0 ile 1 arasında değer alır. 0'a yakında değerler modelin bağımlı değişkeni açıklamada zayıf olduğunu gösterirken, 1'e yaklaştıkça modelin bağımlı değişkeni daha iyi açıkladığını gösterir. Nagelkerke R^2 , Cox ve Snell R^2 değerini dönüştürerek daha geniş bir aralıkta değer almasını sağlar (Aytekin, 2016, s. 64; Baş, 2017, s. 66).

Tablo 4.22'de modelimizde cox ve snell R^2 değeri 0,226 ve Nagelkerke R^2 0,337'dir. Cox ve Snell R^2 değeri bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında %22,6'lık bir ilişki bulunduğunu açıklar. Nagelkerke R^2 değeri ise bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında % 33,7'lik bir ilişki bulunduğunu açıklar.

Tablo 4. 25. Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım	Ki-kare	SD	P
1	10,493	8	0,232

Model uyum iyiliği testlerinden bir diğeri de Hosmer ve Lemeshow'dur. Bu test, en güvenilir model uyum testidir. Omnibus testten farklı bir şekilde yorumlanır.

Hosmer ve Lemeshow uyum iyiliği testinde $p>0,05$ 'den büyük ise uyumun iyi olduğu ve modelin desteklendiği gösterir. Tablo 4.23'de bu test için ki-kare değerimiz 0,232 anlamlılık düzeyine sahip olan 10,493'tür. Bu değer 0,05'ten büyük olduğu için modelin uyumunun oldukça iyi olduğunu gösterir.

Tablo 4. 26. Oluşturulan Modele Ait Sınıflandırma Tablosu

Gözlem			Beklenen		
			Resmi makamlar veya kamu hizmetleri tarafından hakkımda saklanan bilgilere eriştim		Doğru Sınıflandırma Oranı
			Hayır	Evet	
Adım 1	Resmi makamlar veya kamu hizmetleri tarafından hakkımda saklanan bilgilere eriştim	Hayır	2218	3590	38,2
		Evet	1077	16936	94,0
Toplam Yüzde					80,4

Tablo 4.24' da e-devlet kullanarak resmi makam veya kamu hizmetleri tarafından kişisel bilgilere erişme durumunu ne kadar iyi tahmin edebildiğinin bir göstergesidir. Modele bağımsız değişkenler eklendiğinde oluşacak gelişimi görmek için başlangıç sınıflandırılma tablosuyla karşılaştırılabilir. Modele bağımsız değişkenler eklendiğinde sınıflandırma başarı oranı %80'dir. Başlangıç sınıflandırma oranı %75,6'nın üzerinde bir gelişmedir.

Modelin duyarlılığı, model tarafından doğru tanımlanmış, ilgilenilen özelliğe sahip grubun oranıdır. Çalışmada, e-devlet kullanarak resmi makam veya kamu hizmetleri tarafından kişisel bilgilere erişim sağlamış olan bireylerin %94'ü doğru sınıflandırılmıştır. Modelin özgünlüğü ise model tarafından doğru tanımlanmış, ilgilenilen özelliğe sahip olmayan grubun oranıdır. Bu çalışmada özgünlük e-devlet kullanarak resmi makam veya kamu hizmetleri tarafından kişisel bilgilere erişim sağlayamamış olanların model tarafından erişim sağlayamadı şeklinde doğru olarak sınıflandırma oranı %38,2'dir (Güzeller, 2016, s. 144).

Tablo 4. 27. Oluşturulan Modele Ait Bağımsız Değişkenlerin İstatistik Değerleri

	B	SH	Wald	sd	p	Exp(B)	95% G.A. EXP(B)	
							Alt	Üst
Bölge(İstanbul)			642,738	11	0,000*			
Batı Marmara	-0,375	0,091	17,073	1	0,000*	0,687	0,575	0,821
Ege	-0,802	0,080	100,689	1	0,000*	0,448	0,383	0,524
Doğu Marmara	-0,486	0,081	35,986	1	0,000*	0,615	0,525	0,721
Batı Anadolu	-0,248	0,086	8,296	1	0,004	0,780	0,659	0,924
Akdeniz	-0,817	0,079	105,918	1	0,000*	0,442	0,378	0,516
Orta Anadolu	-1,334	0,081	273,642	1	0,000*	0,263	0,225	0,309
Batı Karadeniz	-0,772	0,085	81,854	1	0,000*	0,462	0,391	0,546
Doğu Karadeniz	-0,827	0,084	96,853	1	0,000*	0,437	0,371	0,516
Kuzeydoğu Anadolu	-1,498	0,090	273,962	1	0,000*	0,224	0,187	0,267
Ortadoğu Anadolu	-1,161	0,088	172,719	1	0,000*	0,313	0,263	0,372
Güneydoğu Anadolu	-1,424	0,079	324,350	1	0,000*	0,241	0,206	0,281
Yaş(65-74)			433,438	5	0,000*			
16-24	0,886	0,092	92,938	1	0,000*	2,425	2,025	2,903
25-34	1,357	0,092	215,923	1	0,000*	3,884	3,241	4,654
35-44	1,398	0,089	249,030	1	0,000*	4,047	3,402	4,814
45-54	0,968	0,087	123,447	1	0,000*	2,633	2,220	3,124
55-64	0,447	0,088	26,097	1	0,000*	1,564	1,317	1,856
Cinsiyet(Kadın)	0,755	0,036	434,871	1	0,000*	2,127	1,981	2,283
Eğitim(Bir okul bitirmedi)			1410,750	6	0,000*			
İlkokul	0,837	0,095	78,065	1	0,000*	2,308	1,917	2,779
İlköğretim/Ortaokul/Meslek i ortaokul	1,256	0,098	163,074	1	0,000*	3,511	2,895	4,257
Lise/Mesleki Lise	2,131	0,099	461,141	1	0,000*	8,423	6,934	10,231
Yüksek Lisans/Doktora	3,351	0,276	147,807	1	0,000*	28,545	16,630	48,998
2-3 Yıllık Meslek Yüksek Okulu	2,612	0,130	404,741	1	0,000*	13,622	10,562	17,569
4 Yıllık Yüksekokul/Fakülte	2,912	0,120	591,093	1	0,000*	18,395	14,546	23,262
Meslek(Çalışmayan)			49,857	10	0,000*			
Silahlı kuvvetler	0,366	0,278	1,735	1	0,188	1,442	0,837	2,485
Yöneticiler	0,163	0,105	2,424	1	0,120	1,177	0,959	1,446
Profesyonel meslekler	0,303	0,101	9,014	1	0,003	1,354	1,111	1,651

Adım 1

Tablo 4. 28. (Devam) Oluşturulan Modele Ait Bağımsız Değişkenlerin İstatistik Değerleri

Teknisyen, tekniker, yardımcı profesyonel meslekler	0,419	0,113	13,747	1	0,000*	1,520	1,218	1,897
Büro Hizmetleri	0,390	0,134	8,540	1	0,003	1,477	1,137	1,919
Hizmet ve satış elemanı	0,256	0,069	13,961	1	0,000*	1,292	1,130	1,478
Nitelikli tarım, ormancılık ve su ürünleri	-0,114	0,084	1,868	1	0,172	0,892	0,757	1,051
Sanatkârlar ve ilgili işler	0,175	0,067	6,738	1	0,009	1,191	1,044	1,360
Tesis, makine operatörleri ve montajcılar	0,026	0,072	0,133	1	0,716	1,027	0,891	1,183
Nitelik gerektirmeyen iş	-0,038	0,063	0,367	1	0,545	0,962	0,850	1,089
Cep telefon sahibi(hayır)	0,405	0,164	6,116	1	0,013	1,499	1,088	2,066
İnternet Kullanım Sıklığı (haftada 1'den az)			202,121	3	0,000*			
Haftada en az 1 defa	-0,167	0,187	0,799	1	0,372	0,846	0,586	1,221
Günde 1 kaç defa	0,902	0,172	27,626	1	0,000*	2,464	1,761	3,450
Günde 1 defa veya hemen her gün	0,584	0,175	11,128	1	0,001	1,793	1,272	2,527
Mesaj uygulamaları(hayır)	1,020	0,081	159,731	1	0,000*	2,773	2,367	3,248
Sabit	-3,213	0,263	149,201	1	0,000*	0,040		

Tablo 4.25’de modelde yer alan bağımsız değişkenlerin katsayı değerleri ve modele katkıları hakkında değerler mevcuttur. Wald testi olarak adlandırılmış sütunda her bir bağımsız değişkene ait istatistik değeri yer almaktadır.

Tablo 4.25’e göre e-devlet kullanarak resmi makam veya kamu hizmetleri tarafından kişisel bilgilere erişme durumunu üzerinde anlamlı etkiye sahip faktörler $p \leq 0,05$ olan değerlerdir. Bölge, yaş, cinsiyet, eğitim, meslek, internet kullanım sıklığı, cep telefonu sahiplik, internet üzerinden mesajlaşma değişkenlerinin bazı düzeyleri modele anlamlı bir katkı sağlamıştır. (* $p < 0,01$ olarak kabul edilir.)

Lojistik regresyon analizinde kullanılan katsayılardan biride “B” değeridir. Bağımsız değişkenin belli bir kategoride yer alma olasılığının hesaplandığı eşitlikte kullanılacak değerdir. B değeri, ilgili bağımsız değişkenin bir birim arttığında veya azaldığında bağımlı değişken üzerindeki etkisini gösterir.

Bu değer, ilişkinin yönü hakkında bilgi verir. B değeri pozitif ise, ilgili bağımsız değişkenin artması, bağımlı değişkenin değerinin artmasıyla ilişkiliyken; B değeri negatif ise, ilgili bağımsız değişkenin artması, bağımlı değişkeninin değerinin azalmasıyla ilişkilidir.

Tablo 4.25’da yer alan bir diğer önemli katsayı ise “Exp(B)” değeri olan bağımsız değişkenlerin her biri için odds oranını ifade eder. Bağımsız değişkendeki her bir birimlik artışın odds’un artış ya da azalışıyla ilişkisini gösterir. Birden fazla kategoriye sahip bağımsız değişken söz konusu olduğunda her bir kategori referans grupla karşılaştırılır (Güzeller, 2016, s. 145-146).

Çalışmada yer alan bağımsız değişkenlerin ilki olan yaşanılan bölge değişkeni genel olarak 642,738 wald istatistiği, $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır. Tüm bölgeler, referans kategori İstanbul’a göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde kullanım durumları sırasıyla izleyen kısımda yorumlanmıştır.

“Batı Marmara” bölgesinde yaşayan fertlerin parametre değeri -0,375 olarak tahmin edilmiştir. 17,073 wald istatistiği, odds değeri 0,687 ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. “Batı Marmara” bölgesinde yaşayan bireylerin “İstanbul” iline göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim kullanım oranı 1,46(1/ 0,687) kat daha azdır.

“Ege” bölgesinde yaşayan fertlerin parametre değeri -0,802 olarak tahmin edilmiştir. 100,689 wald istatistiği, odds değeri 0,448 ve $p \leq 0,05$ değeriyle istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. “Ege” bölgesinde yaşayan bireylerin “İstanbul” iline göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim oranı 2,23(1/ 0,448) kat daha azdır.

“Doğu Marmara” bölgesinde yaşayan fertlerin parametre değeri -0,486 olarak tahmin edilmiştir. 35,986 wald istatistiği, odds değeri 0,615 ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. “Doğu Marmara” bölgesinde yaşayan bireylerin “İstanbul” iline göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde kullanım oranı 1,63(1/ 0,486) kat daha azdır.

E-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim oranı sıralamasında en yüksek bölgelerden olan Batı Anadolu’da yaşayan fertlerin parametre değeri -0,248 olarak tahmin edilmiştir. 8,296 wald istatistiği ve 0,004 p değeriyle istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Bu değişkenin odds değeri 0,780 olarak bulunmuştur. “Batı Anadolu” ilinde yaşayan bireylerin “İstanbul” iline göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde kullanım oranı 1,28 (1/ 0,780) kat daha azdır.

“Akdeniz” bölgesinde yaşayan fertlerin parametre değeri -0,817 olarak tahmin edilmiştir. 105,918 wald istatistiği, odds değeri 0,442 ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. “Akdeniz” bölgesinde yaşayan bireylerin “İstanbul” bölgesine göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde kullanım oranı 2,26(1/ 0,442) kat daha azdır.

“Orta Anadolu” bölgesinde yaşayan fertlerin parametre değeri -1,334 olarak tahmin edilmiştir. 273,642 wald istatistiği, odds değeri 0,263 ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. “Orta Anadolu” bölgesinde yaşayan bireylerin “İstanbul” iline göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde kullanım oranı 3,80(1/ 0,263) kat daha azdır.

“Batı Karadeniz” bölgesinde yaşayan fertlerin parametre değeri -0,772 olarak tahmin edilmiştir. 81,854 wald istatistiği, odds değeri 0,462 ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. “Batı Karadeniz” bölgesinde yaşayan bireylerin “İstanbul” iline göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde kullanım oranı 2,16(1/ 0,462) kat daha azdır.

“Doğu Karadeniz” bölgesinde yaşayan fertlerin parametre değeri -0,827 olarak tahmin edilmiştir. 96,853 wald istatistiği, odds değeri 0,437 ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. “Doğu Karadeniz” bölgesinde yaşayan bireylerin “İstanbul” iline göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde kullanım oranı 2,29 (1/ 0,437) kat daha azdır.

E-devleti kişisel bilgilere erişim için en az kullanan “Kuzey Doğu Anadolu” bölgesinde yaşayan fertlerin parametre değeri -1,498 olarak tahmin edilmiştir. 273,962 wald istatistiği, odds değeri 0,224 ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. “Kuzey Doğu Anadolu” bölgesinde yaşayan bireylerin “İstanbul” iline göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde kullanım oranı 4,46 (1/ 0,224) kat daha azdır.

“Ortadoğu Anadolu” bölgesinde yaşayan fertlerin parametre değeri -1,161 olarak tahmin edilmiştir. 172,719 wald istatistiği, odds değeri 0,313 ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. “Ortadoğu Anadolu” bölgesinde yaşayan bireylerin “İstanbul” iline göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde kullanım oranı 3,19 (1/ 0,313) kat daha azdır.

“Güneydoğu Anadolu” bölgesinde yaşayan fertlerin parametre değeri -1,424 olarak tahmin edilmiştir. 324,35 wald istatistiği, odds değeri 0,241 ve $p \leq 0,05$ olduğu için

istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. “Güneydoğu Anadolu” bölgesinde yaşayan bireylerin “İstanbul” iline göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde kullanım oranı 4,15 (1/ 0,241) kat daha azdır.

Bölgelere ait oranlar incelendiğinde, e-devlet kullanımı bakımından en yüksek orana sahip bölgeler Batı Anadolu ve Marmara iken en düşük kullanımlar ise Ortadoğu Anadolu, Kuzey Doğu bölgelerinden olmuştur.

Tablo 4.25'de yer alan yaş gruplarına göre bireylerin e-devlet üzerinden kişisel bilgilerine erişim durumuna ait olasılıklar incelenmiştir. Yaş değişkeni genel olarak 433,438 wald istatistiği, $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır. Tüm yaş grupları, referans kategori “65-74” yaşa göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde kullanım durumları sırasıyla yorumlanmıştır.

“16-24” yaşları arasındaki bireylerin parametre değeri 0,886 olarak tahmin edilmiştir. Bu grup için 92,938 wald istatistiği, odds değeri 2,425 ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. “16-24” yaşları arasındaki bireylerin “65-74” yaş grubuna göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde kullanım oranı 2,42 kat daha fazladır.

“25-34” yaşları arasındaki bireylerin parametre değeri 1,357 olarak tahmin edilmiştir. Bu grup için 215,923 wald istatistiği, odds değeri 3,884 ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. “25-34” yaşları arasındaki bireylerin “65-74” yaş grubuna göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde kullanım oranı 3,884 kat daha fazladır.

Yaşları “35-44” arasındaki bireyler e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde en yüksek kullanım oranına sahiptir. Bu grubun, 249,030 wald istatistiği, 4,047 odds değeri ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. 35-44” yaşları arasındaki bireylerin referans kategori olan “65-74” yaş gruplarına kıyasla e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimi 4,047 kat daha fazladır.

“45-54” yaşları arasındaki bireylerin parametre değeri 0,968 olarak tahmin edilmiştir. Bu grup için 123,447 wald istatistiği, odds değeri 2,633 ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. “45-54” yaşları arasındaki bireylerin “65-74” yaş grubuna göre e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım oranı 2,633 kat daha fazladır.

Yaşları “55-64” arasındaki bireyler e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde en düşük kullanım oranına sahiptir. Bu grubun, 26,097 wald istatistiği, $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlıdır ve odds değeri 1,564’tür. 55-64” yaşları arasındaki

bireylerin referans kategori olan “65-74” yaş gruplarına kıyasla e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım 1,564 kat daha fazladır.

Yaşlara gruplarına göre e-devlet kullanım oranları incelendiğinde, en yüksek oran 35-44 yaş arasındaki bireylerde olurken, en düşük oran ise 55-64 yaş arasındaki bireylere olduğu tespit edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre cinsiyet değişkeninin parametre değeri 0,755 olarak tahmin edilmiştir. Bu grubun 434,871 wald istatistiği, $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmuştur ve odds değeri 2,127’dir. Erkeklerin kadınlara göre e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım oranının 2,127 kat daha fazla olduğunu göstermektedir.

Lojistik regresyon analizinde eğitim değişkeni genel olarak 1410,75 wald değeri ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. “Bir okul bitirmeyen” referans kategori olarak seçilmiştir.

Eğitim grupları arasında e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde en düşük kullanım oranı ilkökul mezunlarına aittir. “İlkokul” mezunlarına parametre değeri 0,837 olarak tahmin edilmiştir. Bu grupta 78,065 wald istatistiği, $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiksel olarak anlamlıdır ve odds değeri 2,308’dir. “İlkokul” mezunlarının e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım olasılığı “Bir okul bitirmeyen” bireylere göre 2,308 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

“İlköğretim veya ortaokul” mezunları için parametre değeri 1,256 olarak tahmin edilmiştir. Bu grupta 163,074 wald istatistiği, $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiksel olarak anlamlıdır ve odds değeri 3,511’dir. “İlköğretim veya ortaokul” mezunlarının e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım olasılığı “Bir okul bitirmeyen” bireylere göre 3,511 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

“Lise veya mesleki lise” mezunları için parametre değeri 2,131 olarak tahmin edilmiştir. Bu grupta 461,141 wald istatistiği, $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiksel olarak anlamlıdır ve odds değeri 8,423’dir. “Lise veya mesleki lise” mezunlarının e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım olasılığı “Bir okul bitirmeyen” bireylere göre 8,423 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

Eğitim grupları arasında e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde en yüksek kullanım oranına sahip “yüksek lisans/doktora” mezunlarının parametre değeri 3,351

olarak tahmin edilmiştir. 147,807 wald istatistiği, $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve odds değeri 28,545’dir. Bu sonuçlara göre, “yüksek lisans/doktora” mezunlarının “bir okul bitirmeyen” bireylere göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde kullanımı 28,545 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

“2-3 yıllık meslek yüksekokul” mezunları için parametre değeri 2,612 olarak tahmin edilmiştir. Bu grupta 404,741 wald istatistiği, $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiksel olarak anlamlıdır ve odds değeri 13,622’dir. “2-3 yıllık meslek yüksekokul” mezunlarının e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım olasılığı “Bir okul bitirmeyen” bireylere göre 13,622 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

“4 yıllık yüksekokul veya fakülte” mezunları için parametre değeri 2,912 olarak tahmin edilmiştir. Bu grupta 591,093 wald istatistiği ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiksel olarak anlamlıdır ve odds değeri 18,395’tir. “4 yıllık yüksekokul veya fakülte” mezunlarının e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım olasılığı “Bir okul bitirmeyen” bireylere göre 18,395 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

Analiz sonuçlarına göre, bireylerin e-devlet kullanımları eğitim seviyeleri ile doğru orantılı bir şekilde artmaktadır.

Tablo 4.25’de çalışmaya katılan bireylerin meslek gruplarına göre bireylerin e-devlet kullanım durumuna ait olasılıklar incelenmiştir. Meslek değişkeni grubunda 49,857 wald istatistiği, $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır. Silahlı kuvvetler, yöneticiler, nitelikli tarım ve orman işçileri, nitelik gerektirmeyen işte çalışanlar, tesis makine operatörleri ve montaj mesleği yapan fertler için $p > 0,05$ olduğundan bağımlı değişken ile arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Meslek grupları, referans kategorisi “herhangi bir işte çalışamayan” bireylere göre e-devlet kullanım durumları sırasıyla yorumlanmıştır.

E-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde en yüksek kullanım olasılığı sahip “teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyonel” meslek mensupları için parametre değeri 0,419 olarak tahmin edilmiştir. Bu grupta 13,747 wald istatistiği ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiksel olarak anlamlıdır ve odds değeri 1,52’dir. “Teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyonel” mensuplarının e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım olasılığı “herhangi bir işte çalışamayan” bireylere göre 1,52 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

“Büro hizmetleri” çalışanları için parametre değeri 0,390 olarak tahmin edilmiştir. Bu grupta 8,540 wald istatistiği ve p değeri 0,003 olduğu için istatistiksel olarak anlamlıdır ve odds değeri 1,477’dir. “Büro hizmetleri” çalışanları e-devlet kullanım olasılığı “herhangi bir işte çalışamayan” bireylere göre 1,47 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

“Profesyonel meslek” çalışanları için parametre değeri 0,303 olarak tahmin edilmiştir. Bu grupta 9,014 wald istatistiği ve p değeri 0,003 olduğu için istatistiksel olarak anlamlıdır ve odds değeri 1,354’tür. “Profesyonel meslek” mensupları e-devlet kullanım olasılığı “herhangi bir işte çalışamayan” bireylere göre 1,34 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

“Hizmet ve satış elemanı” çalışanları için parametre değeri 0,390 olarak tahmin edilmiştir. Bu grupta 13,961 wald istatistiği ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiksel olarak anlamlıdır ve odds değeri 1,292’dir. “Hizmet ve satış elemanı” çalışanları e-devlet kullanım olasılığı “herhangi bir işte çalışamayan” bireylere göre 1,29 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

E-devleti kişisel bilgilere erişimde en düşük kullanım orana sahip “Sanatkârlar ve ilgili işlerde” çalışanlar için parametre değeri 0,175 olarak tahmin edilmiştir. Bu grupta 6,738 wald istatistiği ve p değeri 0,009 olduğu için istatistiksel olarak anlamlıdır ve odds değeri 1,191’dir. “Sanatkârlar ve ilgili işlerde” çalışanlar e-devlet kullanım olasılığı “herhangi bir işte çalışamayan” bireylere göre 1,19 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

Tablo 4.25’de bireylerin “cep telefonu sahip” durumu ile e-devlet kullanımı arasındaki ilişki 6,116 wald istatistiği ve 0,013 p değeriyle istatistiksel olarak anlamlıdır. Cep telefonu sahipliği için parametre değeri 0,405 ve odd değeri 1,499 olarak bulunmuştur. Cep telefonuna sahip olan bireylerin, cep telefonu sahip olmayanlara göre e-devlet kullanım oranı 1,499 kat daha yüksektir.

Bireylerin internet kullanım sıklığına göre e-devlet kullanım durumuna ait olasılıklar incelenmiştir. İnternet kullanım sıklığı değişkeninin bazı grupları 202,121 wald istatistiği, $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiki olarak anlamlı çıkmıştır.

İnternet kullanım sıklığı “günde birkaç defa” olan bireyler için parametre değeri 0,902 olarak tahmin edilmiştir. Bu grupta 27,626 wald istatistiği ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiksel olarak anlamlıdır ve odds değeri 2,464’tür. İnterneti “günde birkaç defa”

kullananların e-devlet kullanım olasılığı “haftada 1’den az” kullanan bireylere göre 2,46 kat daha fazla olduğu görülmüştür. İnterneti kullanım sıklığı “günde birkaç kez” olan bireyler e-devleti kişisel bilgilere erişimde en yüksek oranda kullandığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

İnternet kullanım sıklığı “günde bir defa veya hemen her gün” olan bireyler için parametre değeri 0,584 olarak tahmin edilmiştir. Bu grupta 11,128 wald istatistiği ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiksel olarak anlamlıdır ve odds değeri 1,793’tür. İnterneti “günde bir defa veya hemen her gün kullananların e-devlet kullanım olasılığı “haftada 1’den az” kullanan bireylere göre 1,79 kat daha fazla olduğu görülmüştür. İnternet kullanım sıklığı “haftada en az 1 defa” olan fertler için $p > 0,05$ olduğundan bağımlı değişken ile arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Araştırma bulgularına göre, bireylerin gün içinde internet kullanım sıklığının artması e-devlet kullanım oranlarını arttırmaktadır.

Mesaj uygulamaları değişkeni için parametre değeri 1,020 olarak tahmin edilmiştir. Bu grupta 159,731 wald istatistiği ve $p \leq 0,05$ olduğu için istatistiksel olarak anlamlıdır ve odds değeri 2,773’tür. Mesaj uygulamalarını aktif şekilde kullananların, referans kategorisi olan kullanmayanlara göre, e-devlet kullanım olasılığı 2,773 kat daha fazladır.

Lojistik regresyon analizi ile bireylerin e-devlet kullanımını etkileyen faktörler incelenmiştir. İzleyen bölümde ise söz konusu değişkenler için karar ağacı chaid algoritması ile elde edilen bulgularına yer verilecektir.

4.4.4. E-devlet kullanımını etkileyen faktörlerin chaid algoritması ile sınıflandırılması

Sınıflandırma algoritmaları arasında sıklıkla kullanılan yöntemlerden birisi olan karar ağaçları, chaid algoritması ile e-devlet kullanım durumuna etki eden faktörler incelenmiştir. Analiz için IBM SPSS Statistics 21 kullanılmıştır.

2022 yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması mikro veri setinde, Türkiye’de 16-74 yaş aralığında bulunan fertlerin e-devlet kullanımını etkileyen değişkenler arasından cinsiyet, yaş, eğitim durumu, meslek grubu, yaşanılan bölge, cep telefonu kullanımı, son üç ay içindeki internet kullanım sıklığı ve iletişim alışkanlıkları (mesaj uygulamaları) kullanılmıştır. Veri hazırlama aşamasında 2022 yılı hane ve fert

verisi birleştirilmiştir. Söz konusu mikro veri setinden bağımsız değişken olarak cinsiyet, eğitim, meslek, yaş, internet kullanım sıklığı, cep telefon sahipliği, mesajlaşma platformlarının kullanımı ele alınmıştır. Bağımlı değişken olarak ise e-devlet kişisel bilgiye erişime ait verilerinden yararlanılmıştır.

Çalışmanın bu kısmında, e-devlet (kişisel bilgiye erişim) kullanımını etkileyen faktörlere chaid analizi uygulanarak karar ağacı oluşturulmuştur.

4.4.4.1. Bilgilere erişim durumunu etkileyen faktörlerin chaid algoritması ile sınıflandırılması

Araştırmada, "Resmi makamlar veya kamu hizmetleri tarafından kendi hakkımda saklanan bilgilere erişim" için e-devlet kullanım durumunu etkileyen faktörler, chaid algoritması kullanılarak karar ağacı metodu ile sınıflandırılmıştır. Tabloda 4.26 incelendiğinde, veri setindeki tüm birimler kullanılarak oluşturulan risk göstergeleri ile 10 katlı çapraz doğrulama tahmini risk göstergeleri arasında önemli bir fark gözlenmemektedir. Bu durum, veri setinde aykırı değerlerin bulunmadığını ve gelecekteki olayları tahmin etme konusunda güvenilir ve tutarlı sonuçlar elde edebileceği anlamına gelmektedir. Ayrıca risk göstergelerinin sıfıra yakın olması, modelin sınıflama gücünün yüksek olduğunu gösterir (Eygü & Bayhan, 2020, s. 39).

Tablo 4. 29. Risk Göstergeleri

Method	Estimate	Std. Error
Yerine Koyma (Resubstitution) Tahmini	0,209	0,003
Çapraz Doğrulama (Cross-Validation) Tahmini	0,212	0,003

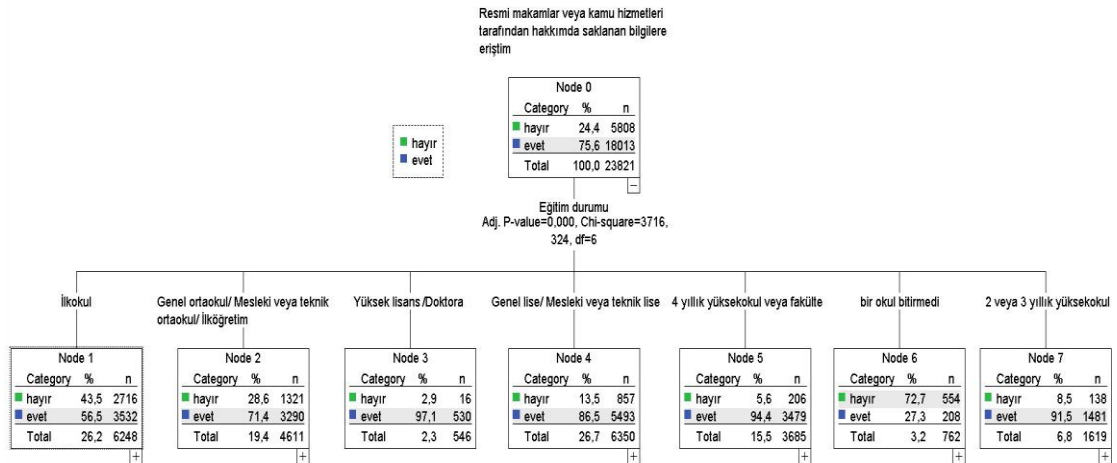
Tablo 4.27’de e-devletin kişisel bilgilere erişimde kullanımının karar ağacı modellerinden chaid algoritması sonuçlarına göre doğru sınıflandırma oranı 79,1 olarak bulunmuştur.

Tablo 4. 30. Chaid Analizi Sınıflandırma Tablosu

Gözlem	Beklenen		
	Hayır	Evet	Doğru Sınıflandırma Oranı
Hayır	2585	3223	44,5
Evet	1767	16246	90,2
Toplam Yüzde	18,3	81,7	79,1

CHAID analizine göre e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim durumuna ait karar ağacı modeli 3 basamaktan oluşmaktadır. İlk dallanma, modelde en önemli bulunan eğitim durumu değişkenine göre başlamaktadır. İkinci dallanma ağırlık olarak bölge değişkenine göre olmakla beraber yaş, meslek ve mesajlaşma değişkenlerine göre gerçekleşmiştir. En son basamaktaki yaprakların oluşumunda cinsiyet, yaş, internet kullanım sıklığı, mesajlaşma platformlarının kullanımı, bölge ve meslek değişkenlerinin etkisi olmuştur. Ek-1’de Chaid algoritması ile elde edilen ağaç grafiği mevcuttur.

Karar ağaçları ile sınıflandırma bölümünde bahsedilen budama işlemi, bir modeldeki gereksiz detay veya karmaşıklıktan kurtulmak için uygulanır. Modelde daha basit hale gelmesi ve daha iyi yorumlar elde edilmesi için budama işlemi yapılmıştır. Budanmış ağaç görünümü Ek-2’de bulunmaktadır.



Şekil 4. 1. E-devlet İle Kişisel Bilgilere Erişim Durumuna İlişkin CHAID Analizi Sonucu Elde Edilen Karar Ağacının Başlangıç Düzümü(Node 0)

CHAID algoritması sonucunda elde edilen karar ağacının başlangıç düğümü Şekil 4.1’de gösterildiği gibi eğitim düzeylerine göre oluşmuştur. Dallanmanın başladığı düğümde, toplam 23821 kişiden 18013’ü (%75,6), e-devlet üzerinden kendi kişisel

bilgilerine erişim sağladığını göstermektedir. Diğer 5808 kişi (%24,4), e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanmamıştır.

Kişilerin, eğitim seviyelerine göre e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanımları arasında anlamlı bir farklılık oluşmaktadır. E-devletin kişisel verileri erişimde kullanımı için, önemli bulunan eğitim seviyesi açıklayıcı değişkenine göre Şekil 4.1'den anlaşılabacağı üzere 7 alt sınıf meydana gelmiştir.

Eğitim seviyesi ilkokul olan fertlerin düğüm 1'de toplandıkları görülmektedir. Bu grup içindeki 6248 kişinin 3532'sinin (%56,5) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağladığı, 2716'sının ise (%43,5) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlamadığı belirlenmiştir. Bu eğitim düzeyindeki fertler veri setinin %26'sını temsil etmektedir.

Eğitim seviyesi ortaokul/ilköğretim olan katılımcılar düğüm 2'de bir araya gelmiştir. Bu gruptaki 4611 kişinin 3290'nı (%71,4) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlarken, 1321'i (%28,6) ise e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlamadığı gözlemlenmiştir. Bu eğitim düzeyinde fertler ise veri setinin %19,4'ünü oluşturmaktadır.

Yüksek lisans/doktora mezunlarının oluşturduğu 3.düğümki, 546 kişinin 530'u (%97,1) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişirken, 16'sı (%2,9) ise e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimi tercih etmediği belirmiştir. Yüksek lisans/doktora mezunları veri setinin %2,3'ünü oluşturmaktadır.

Lise mezunu olan fertler 4. düğüm toplanmıştır. Bu gruptaki 6350 kişinin 5493'ü (%86,5) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlarken, 857'si (%13,5) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlamadığını belirtmiştir. Lise mezunu bireyler, veri setinin %26,7'sini temsil etmektedir.

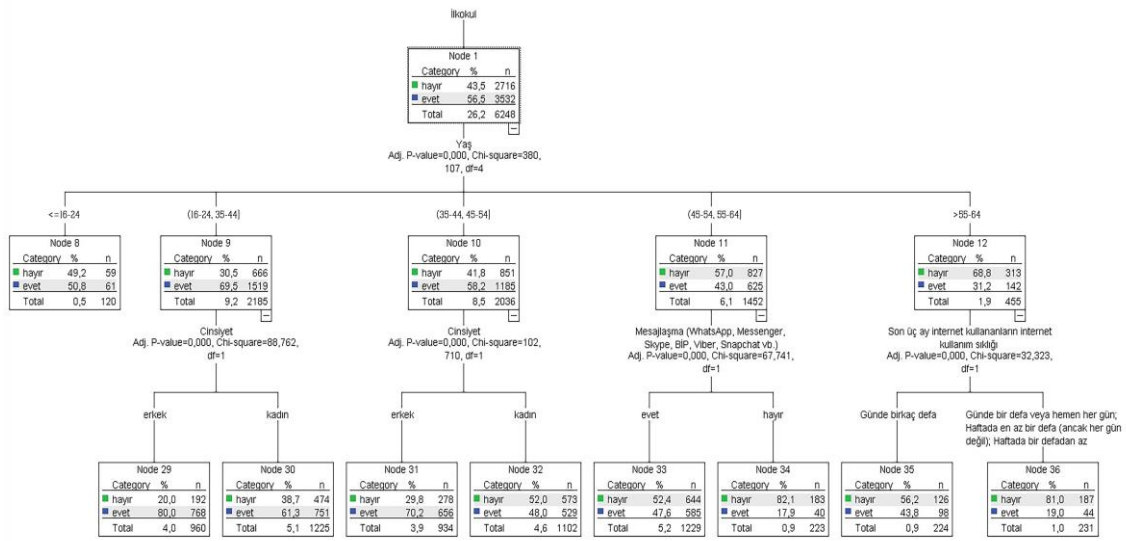
4 yıllık yüksekokul/fakülte mezunu olan bireyler düğüm 5'te bir araya gelmiştir. Bu kategorideki 3685 kişinin 3479'u (%94,4) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağladığını belirtirken, 206'sı (%5,6) ise bu erişimi tercih etmediği belirlenmiştir. Tüm veri setini içinde 4 yıllık yüksekokul/fakülte mezunu bireylerin oranı %15,5'tir.

Bir okul bitirmemiş olan katılımcıların oluşturduğu 6. düğümdeki, 762 kişinin 208'i (%27,3) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 554'ü (%72,7) ise bu erişimi yapmadığı gözlemlenmiştir. Bu eğitim düzeyindeki bireylerin tüm veri seti içindeki oranı %3,2'tür.

2 veya 3 yıllık yüksekokul/fakülte mezunu olan kişiler düğüm 7'de bir araya gelmiştir. Bu kategorideki 1619 kişinin 1481'i (%91,5) e-devlet üzerinden kişisel

bilgilere erişim sağlarken, 138'i (%8,5) ise bu erişimi tercih etmediğini ifade etmiştir. Bu gelir düzeyindeki haneler tüm veri setinin %6,8'ini oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, bir okulu bitirmeyen bireyler, %27,3 ile en düşük kullanım oranına sahipken, yüksek lisans/doktora mezunları %97,1 ile en yüksek kullanım oranına sahip eğitim düzeyidir. Bu bulgular, yüksek eğitim seviyesine sahip kişilerin e-devlet hizmetlerini kişisel bilgilere erişimde daha fazla kullandığını göstermektedir.



Şekil 4. 2. Eğitim Seviyesi İlkokul Olan Fertlerin E-devleti Kişisel Bilgilere Erişimde Kullanımına İlişkin Karar Düzümleri

Karar ağacının ilk kırılımı eğitim değişkenine göre oluşmuştur. Tüm eğitim seviyeleri altında oluşan düğümler ilerleyen kısımlarda detaylı şeklide incelenmiştir. Şekil 4.2’de eğitim seviyesi ilkokul olan fertlerin CHAID analizi sonucunda oluşturdukları düğüm 1’yi açıklayan en önemli değişkenin “yaş grupları” değişkeni olmuştur ($\chi^2 = 380,107$; $p < 0,05$). Düğüm 1’den sonra gerçekleşen dallanmada; e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde eğitimi seviyesi “ilkokul” olan fertlerin yaş gruplarına göre 5 farklı kırılım oluşmuştur.

24 yaş ve altında olan fertler düğüm 8’de görüldüğü gibi 120 kişidir. Bunların 61’i (%50,8) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaptığı, 59’u (%49,2) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yapmadığı belirlenmiştir.

“25 ve 44” yaş aralığında olan fertler düğüm 9’da görüldüğü gibi 2185 kişidir. Bu grupta yer alan fertlerin 1519’u (%69,5) e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullandığı, 666’sı (%30,5) ise e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanmadığını tespit edilmiştir. Düğüm 9’da yer alan fertler tüm veri setinin %9,2’sini oluşturmaktadır. Bu yaş

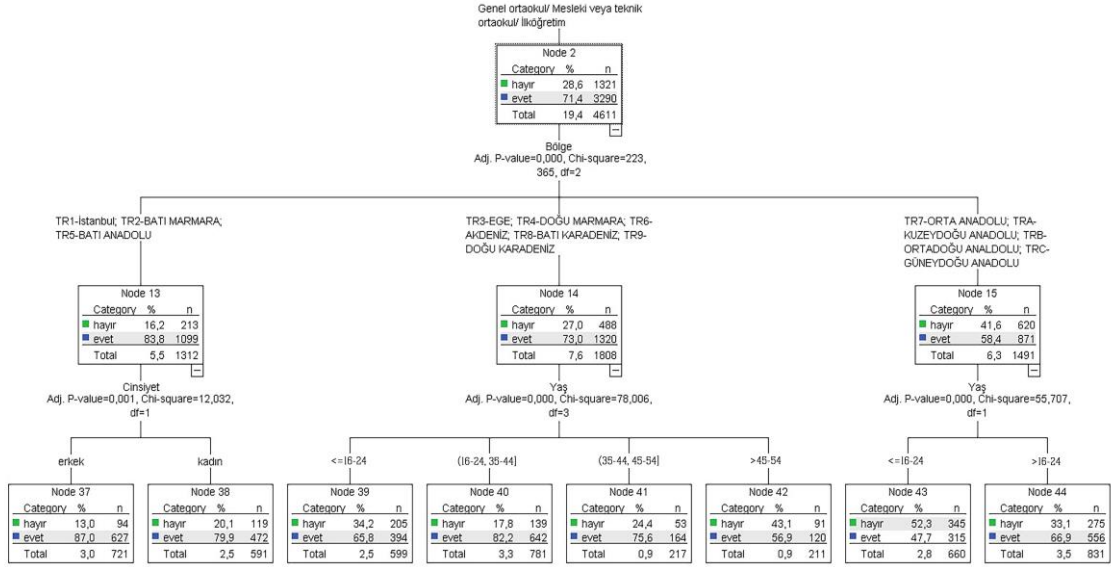
aralığındaki bireyler e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde en yüksek kullanım oranına sahip olan gruptur. “25-44” yaş aralığında olan fertler e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım durumunu en iyi açıklayan değişkenin “cinsiyet” değişkeni olduğu görülmüştür ($\chi^2 = 88,762$; $p < 0,05$). Bu değişkene göre erkeklerin düğüm 29’da toplandıkları görülmüştür. Bu gruptaki 960 kişiden 768’i (%80) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaptığı, 192’sinin (%20) e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanmadığı tespit edilmiştir. Düğüm 29’da yer alan fertler tüm veri setinin %4’ünü oluşturmaktadır. Cinsiyet değişkeninin diğer kategorisi ise düğüm 30’da yer almakta olup, toplam 1225 kadın katılımcıdan oluşmaktadır. Kadınların 751’i (%61,3) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlarken, 474’ü (%38,7) bu erişim tercih etmediğini belirtmiştir. Düğüm 30’da yer alan fertler tüm veri setinin %5,1’ini temsil etmektedir. Bu bulgulara göre, “25-44” yaş aralığındaki bireyler arasında cinsiyet öne çıkmakta ve erkekler (%80), kadınlara (%61,3) kıyasla e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimi daha fazla tercih etmektedir.

“45-54” yaş aralığında olan fertler düğüm 10’da görüldüğü gibi 2036 kişidir. Bu grupta yer alan fertlerin 1185’i (%58,2) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişirken, 851’i (%41,8) ise e-devleti kişisel bilgilere erişimde tercih etmediğini belirtmiştir. Düğüm 10’da yer alan fertler tüm veri setinin %8,5’ini oluşturmaktadır. “45-54” yaş aralığında olan fertler e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım durumunu en iyi açıklayan değişkenin “cinsiyet” değişkeni olduğu görülmüştür ($\chi^2 = 102,710$; $p < 0,05$). Bu değişkene göre erkeklerin düğüm 31’de toplandıkları görülmüştür. Bu gruptaki 934 kişiden 656’sı (%70,2) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 278’inin (%29,8) e-devleti kişisel bilgilere erişim yapmadığı tespit edilmiştir. Düğüm 31’de yer alan fertler tüm veri setinin %3,9’unu oluşturmaktadır. Cinsiyet değişkeninin diğer kategorisi ise düğüm 32’yi oluşturmakta ve 1102 kadın katılımcıdan oluşmaktadır. Kadınların 529’u (%48) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlarken, 573’ü (%52) bu erişimi sağlamamıştır. Düğüm 32’de yer alan fertler tüm veri setinin %4,6’sını oluşturmaktadır. Bu sonuçlara göre, 45-54 yaş arasındaki kullanıcılarda da cinsiyet ön plana çıkmaktadır. E-devletin kişisel bilgilere erişim için kullanımları incelendiğinde, ilkokul mezunu 45-54 yaş aralığındaki erkeklerin (%70,2), kadınlardan (%48) daha fazla kullandığı gözlemlenmiştir.

“55-64” yaş aralığında olan fertler e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanımını en iyi açıklayan değişkenin “mesajlaşma uygulamalarını kullanım” değişkeni olduğu

görülmüştür ($\chi^2 = 67,741$; $p < 0,05$). Bu değişkene göre mesaj uygulamaları kullananlar düğüm 33’de toplanmıştır. Bu gruptaki 1229 kişiden 585’i (%47,6) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaptığı, 644’ü (%52,4) bu erişimi yapmadığı tespit edilmiştir. Düğüm 33’de yer alan fertler veri setinin %5,2’sini temsil etmektedir. Mesajlaşma uygulamalarını kullanmayanlar ise düğüm 34’de bir araya gelmiş ve toplam 223 kişiden oluşmaktadır. Bu kişilerden 40’ı (%17,9) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaptığı, 183’ü (%82,1) bu erişimi sağlamadığı gözlemlenmiştir. Düğüm 34’de yer alan fertler tüm veri setinin %0,9’unu oluşturmaktadır. 55-64 yaş arasında, mesajlaşma platformunu kullananların %47,6’sı, mesajlaşma platformunu kullanmayanların ise %17,9’u e-devletin kişisel bilgilerde erişim sağlamaktadır. İlkokul mezunu 55-64 yaş aralığındaki bireylerin dijital iletişim araçlarını kullanımı e-devlet hizmetlerine erişim oranlarını artırmaktadır.

64 yaşından büyük fertlerin e-devleti kişisel bilgilere erişim için kullanımı en iyi açıklayan değişken “internet kullanım sıklığı” olmuştur ($\chi^2 = 32,323$; $p < 0,05$). Bu değişkene göre interneti günde birkaç defa kullananlar düğüm 35’de toplanmıştır. Bu gruptaki 224 kişiden 98’i (%43,8) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 126’sı (%56,2) e-devleti kişisel bilgilere erişimde tercih etmemiştir. İnterneti “günde birkaç defadan az” kullananlar ise düğüm 36’da bir araya gelmiş olup, 231 kişiden oluşmaktadır. Bu kişilerin 44’ü (%19) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlarken, 187’ü (%81) bu erişimi sağlamadığı tespit edilmiştir. İlkokul mezunu 64 yaşından büyük bireyler arasında “günde birkaç defa” internet kullananların %43,8’i, “günde birkaç defadan az” kullananların ise %19’u e-devleti kişisel bilgilerde erişimde tercih etmiştir. İlkokul mezunu ve 64 yaşından büyük bireyler arasında internet kullanım sıklığı arttıkça, bu bireylerin dijital iletişim kanallarını daha çok benimsedikleri için e-devlet hizmetlerini kullanma oranlarını olumlu yönde etkilemektedir.



Şekil 4. 3. Eğitim Seviyesi Ortaokul/İlköğretim Olan Fertlerin E-devleti Kişisel Bilgilere Erişimde Kullanımına İlişkin Chaid Analizi

Şekil 4.3’de eğitim seviyesi ortaokul ve ilköğretim olan fertlerin chaid analizi sonucunda oluşturdukları düğüm 2’yi en iyi açıklayan değişken “bölge” olmuştur ($\chi^2=223,365$; $p<0,05$). Düğüm 2’den sonra gerçekleşen dallanmaya göre; e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde eğitimi seviyesi “ortaokul ve ilköğretim” olan fertlerin yaşadıkları bölgelere göre 3 farklı kırılım oluşmuştur.

“İstanbul, Batı Marmara ve Batı Anadolu” bölgesinde yaşayan fertler düğüm 13’de görüldüğü gibi 1312 kişidir. Bunların 1099’u (%83,8) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaptığı, 213’ü (%16,2) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yapmadığı belirlenmiştir. “İstanbul, Batı Marmara ve Batı Anadolu” bölgesinde yaşayan fertlerin e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım durumunu en iyi açıklayan değişken ise “cinsiyet” olarak tespit edilmiştir ($\chi^2=12,032$; $p<0,05$). Bu değişkene göre erkeklerin düğüm 37’de toplandıkları görülmüştür. Bu gruptaki 721 kişiden 627’si (%87) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlarken, 94’ü (%13) bu erişimi tercih etmediğini belirtmiştir. Kadınların bulunduğu düğüm 38’de ise 591 kişiden 472’si (%79,9) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişirken, 119’u (%20,1) e-devleti kişisel bilgilere erişimde tercih etmemiştir. Bu bulgulara göre, ortaokul ve ilköğretim mezunu bireyler arasında “İstanbul, Batı Marmara ve Batı Anadolu” bölgesinde yaşayanların, e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim oranları incelendiğinde, erkeklerin(%87) kullanım oranlarının kadınlardan(%79,9) daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

“Ege, Doğu Marmara, Akdeniz ve Karadeniz” bölgesinde yaşayan fertler düğüm 14’de görüldüğü gibi 1808 kişidir. Bunların 1320’si (%73) e-devlet üzerinden kişisel

bilgilere erişim yaparken, 488'i (%27) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yapmadığını belirtmiştir. Bu bölgelerde yaşayan fertler e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım durumunu en iyi açıklayan değişken “yaş” olduğu gözlenmiştir ($\chi^2 = 78,006$; $p < 0,05$).

24 yaş ve altında olan fertler düğüm 39'da görüldüğü gibi 599 kişidir. Bunların 394'ü (%65,8) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaptığı, 205'i (%34,2) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yapmadığı belirlenmiştir.

25-44 yaş aralığındaki fertler düğüm 40'da görüldüğü gibi 781 kişiden oluşmaktadır. Bunların 642'si (%82,2) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlarken, 139'u (%17,8) bu erişimi tercih etmemiştir.

45-54 yaş aralığındaki fertler düğüm 41'de görüldüğü gibi 217 kişiden oluşmaktadır. Bunların 164'ü (%75,6) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişirken, 53'ü (%24,4) bu erişimi kullanmamıştır.

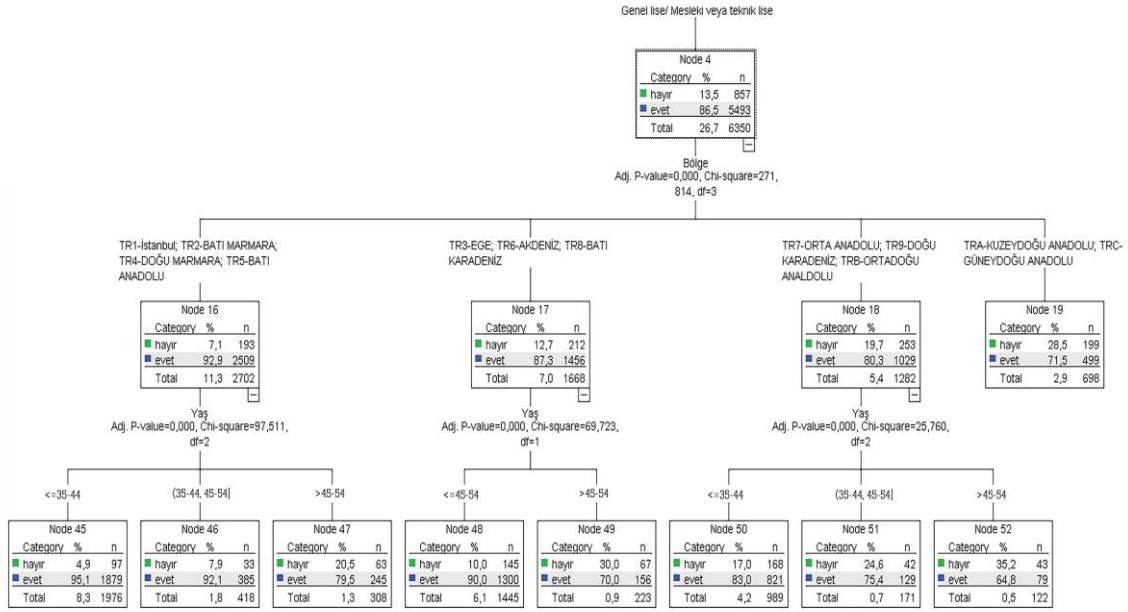
54 yaş üstündeki fertler düğüm 42'de görüldüğü gibi 211 kişiden oluşmaktadır. Bunların 120'si (%56,9) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 91'i (%43,1) bu erişimi tercih etmemiştir. “Ege, Doğu Marmara, Akdeniz ve Karadeniz” bölgesinde yaşayan ortaokul veya ilköğretim mezunu bireyler arasında, yaş arttıkça e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim oranlarının düştüğü gözlenmektedir.

“Orta Anadolu, Kuzeydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu” bölgesinde yaşayan fertler düğüm 15'de görüldüğü gibi 1491 kişidir. Bunların 871'i (%58,4) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 620'si (%41,6) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yapmamıştır. Bu bölgelerde yaşayan fertlerin e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım durumunu en iyi açıklayan değişkenin “yaş” olmuştur ($\chi^2 = 61,470$; $p < 0,05$).

24 yaş ve altında olan fertler düğüm 43'de görüldüğü gibi 660 kişidir. Bunların 315'ü (%47,7) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişirken, 345'i (%52,3) bu erişimi tercih etmemiştir.

24 yaş üstündeki fertler düğüm 44'de görüldüğü gibi 831 kişiden oluşmaktadır. Bunların 556'sı (%66,9) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlarken, 275'i (%33,1) ise bu erişimi sağlamamıştır.

“Orta Anadolu, Kuzeydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu” bölgelerinde yaşayan ortaokul veya ilköğretim mezunu bireyler arasında, 24 yaşının üstündeki bireylerin, 24 yaş altı gruba göre e-devlet hizmetlerini daha fazla kullandığı gözlemlenmiştir.



Şekil 4.4. Eğitim Seviyesi Lise Olan Fertlerin E-devleti Kişisel Bilgilere Erişimde Kullanımına İlişkin Chaid Analizi

Şekil 4.4’de eğitim seviyesi lise olan fertlerin chaid analizi sonucunda oluşturdukları düğüm 4’ü açıklayan en önemli değişkenin “bölge” olmuştur ($\chi^2 = 271,814$; $p < 0,05$). Düğüm 4’den sonra gerçekleşen dallanmada, eğitimi seviyesi “lise” olan fertlerin e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimleri, yaşadıkları bölgelere göre 4 farklı kırılım oluşturmuştur.

“Kuzeydoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu” bölgesinde yaşayan fertler düğüm 19’de görüldüğü gibi 698 kişidir. Bunların 499’u (%71,5) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 199’u (%28,5) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yapmamıştır. Bu iki bölge, %2,9’la en az kullanım oranına sahip bölgeler olarak dikkat çekmektedir

“İstanbul, Marmara ve Batı Anadolu” bölgesinde yaşayan bireyler arasında e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanımı en iyi açıklayan değişkenin “yaş” olduğu belirlenmiştir ($\chi^2 = 116,214$; $p < 0,05$).

44 yaş ve altında olan fertler düğüm 45’de görüldüğü gibi 1976 kişidir. Bu bireylerin 1879’u (%95,1) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlarken, 97’si (%4,9) ise bu erişimi tercih etmemiştir.

45-54 yaş aralığındaki fertler düğüm 46’da görüldüğü gibi 418 kişiden oluşmaktadır. Bunların 385’i (%92,1) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişirken, 33’ü (%7,9) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlamamıştır.

54 yaş üstündeki fertler düğüm 47’de görüldüğü gibi 308 kişiden oluşmaktadır. Bunların 245’i (%79,5) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlarken, 63’ü (%20,5) bu erişim tercih etmemiştir. İstanbul, Marmara ve Batı Anadolu bölgesinde yaşayan, lise mezunu 44 yaş ve altı fertlerin e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım oranı % 95,1 ile en yüksek oran olurken, 54 yaş üstü fertlerde ise bu oran % 79,5 ile en düşük kullanım oranı olarak görünmektedir. İstanbul, Marmara ve Batı Anadolu bölgesinde, lise mezunu bireylerin yaş artışıyla birlikte e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim oranları düşmektedir.

“Ege, Akdeniz, Batı Karadeniz” bölgesinde yaşayan fertler e-devleti kişisel bilgilere erişim durumunu en iyi açıklayan değişken “yaş” olmuştur ($\chi^2=69,723$; $p<0,05$).

54 yaş ve altında olan fertler düğüm 48’de görüldüğü gibi 1445 kişidir. Bunların 1300’ü (%90) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 145’i (%10) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yapmamıştır.

54 yaş üstündeki fertler düğüm 49’da görüldüğü gibi 223 kişiden oluşmaktadır. Bunların 156’sı (%70) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişirken, 67’si (%30) bu erişimi tercih etmemiştir. Ege, Akdeniz, Batı Karadeniz bölgesinde yaşayan, lise mezunu 54 yaş ve altı fertlerin e-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanım oranı % 90 ile en yüksek oran olurken, 54 yaş üstü fertlerde ise bu oran %70 ile en düşük kullanım oranı olarak görünmektedir.

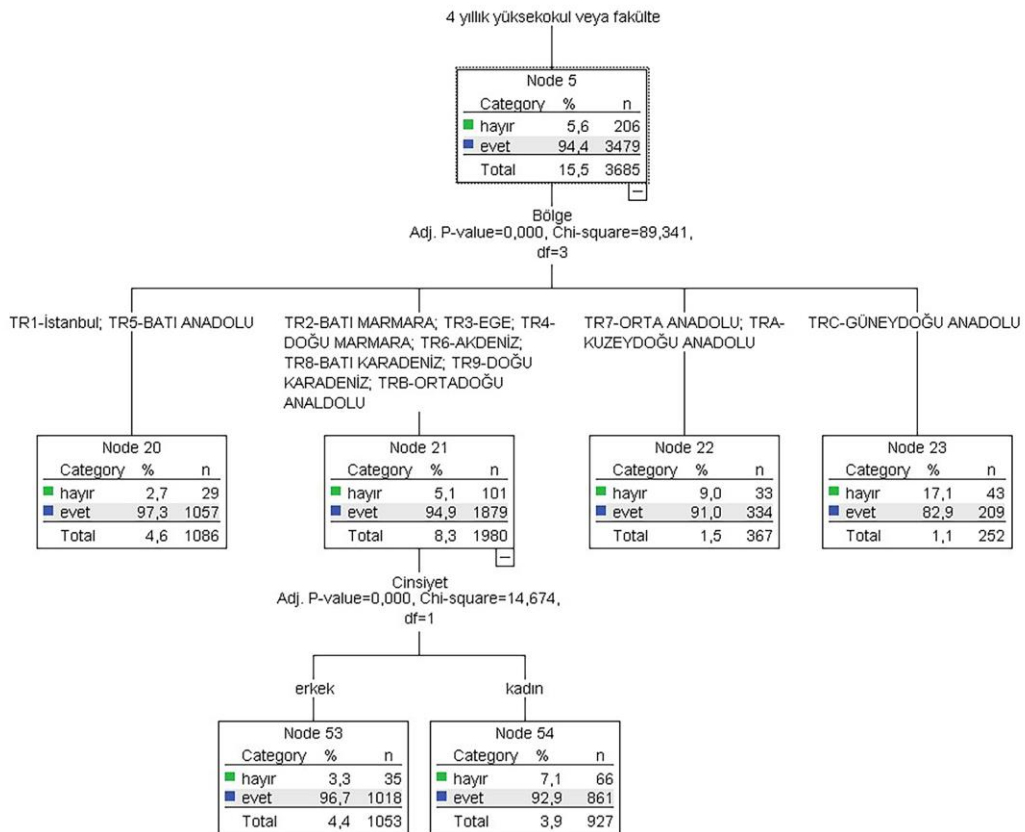
“Orta Anadolu, Doğu Karadeniz, Ortadoğu Anadolu” bölgesinde yaşayan fertler e-devleti kişisel bilgilere erişim durumunu en iyi açıklayan değişken “yaş” olmuştur ($\chi^2=25,760$; $p<0,05$).

44 yaş ve altında olan fertler düğüm 50’de görüldüğü gibi 989 kişidir. Bu bireylerin 821’i (%83) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlarken, 168’i (%17) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlamamıştır.

45-54 yaş aralığındaki fertler düğüm 51’de görüldüğü gibi 171 kişiden oluşmaktadır. Bunların 129’u (%75,4) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişirken, 42’si (%24,6) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yapmamıştır.

54 yaş üstündeki fertler düğüm 52’de görüldüğü gibi 122 kişiden oluşmaktadır. Bunların 79’u (%64,8) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 43’ü (%35,2) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimi tercih etmemiştir.

Orta Anadolu, Doğu Karadeniz, Ortadoğu Anadolu bölgesinde yaşayan, lise mezunu 44 yaş ve altı fertlerin e-devleti kişisel bilgilere erişimi % 83 ile en yüksek oran olurken, 54 yaş üstü fertlerde ise bu oran %64,8 ile en düşük kullanım oranını oluşturmaktadır. Orta Anadolu, Doğu Karadeniz, Ortadoğu Anadolu bölgesinde, lise mezunu bireylerin yaş artışıyla birlikte e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim oranları düşmektedir.



Şekil 4. 5. Eğitim Seviyesi 4 Yıllık Yüksekokul Veya Fakülte Olan Fertlerin E-devleti Kişisel Bilgilere Erişimde Kullanımına İlişkin Chaid Analizi

Şekil 4.5’de eğitim seviyesi 4 yıllık yüksekokul veya fakülte olan fertlerin chaid analizi sonucunda oluşturdukları düğüm 5’ü açıklayan en önemli değişkenin “bölge” olduğu belirlenmiştir ($\chi^2 = 89,341$; $p < 0,05$). Düğüm 5’den sonra gerçekleşen dallanmaya

göre; e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde “4 yıllık yüksekokul veya fakülte” mezunu fertlerin yaşadıkları bölgeler göre 4 farklı kırılım gerçekleşmiştir.

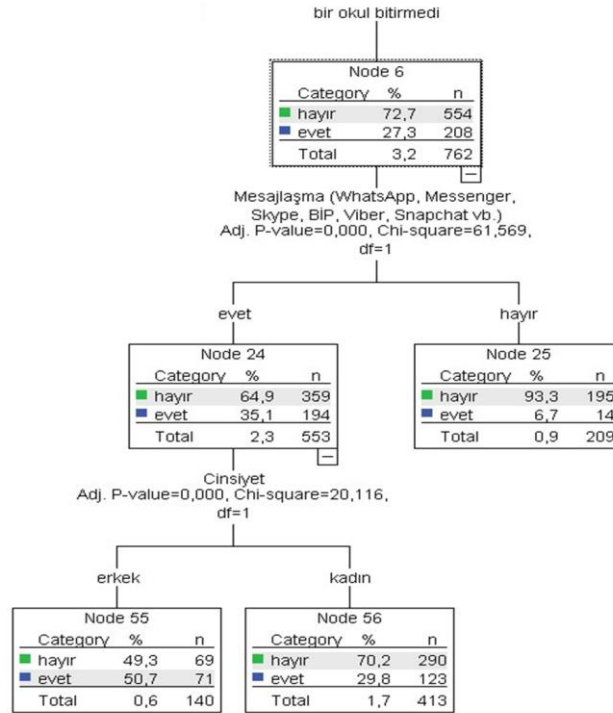
“İstanbul ve Batı Anadolu” bölgesinde yaşayan fertler düğüm 20’de görüldüğü gibi 1086 kişidir. Bunların 1057’si (%97,3) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 29’u (%2,7) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yapmadığı belirlenmiştir.

“Marmara, Ege, Akdeniz, Karadeniz ve Ortadoğu Anadolu” bölgesinde yaşayan fertler düğüm 21’de görüldüğü gibi 1980 kişidir. Bunların 1879’u (%94,9) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişirken, 101’i (%5,1) bu erişimi tercih etmemiştir. Bu bölgelerden yaşayan fertler e-devleti kişisel bilgilere erişimini en iyi açıklayan değişkenin “cinsiyet” olduğu görülmüştür ($\chi^2=14,674$; $p<0,05$). Bu değişkene göre erkeklerin düğüm 53’de toplandıkları görülmüştür. Bu gruptaki 1053 kişiden 1018’i (%96,7) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlarken, 35’i (%3,3) bu erişimi tercih etmediğini belirtmiştir. Kadınların bulunduğu düğüm 54’de ise 927 kişiden 861’i (%92,9) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişirken, 66’sı (%7,1) e-devleti kişisel bilgilere erişimde tercih etmemiştir. Bu sonuçlara göre, 4 yıllık yüksekokul veya fakülte mezunu bireyler arasında “Marmara, Ege, Akdeniz, Karadeniz ve Ortadoğu Anadolu” bölgesinde yaşayanların, e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim oranları incelendiğinde, erkeklerin(%96,7) kullanım oranlarının kadınlardan(%92,9) daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

“Orta Anadolu ve Kuzeydoğu Anadolu” bölgesinde yaşayan fertler düğüm 22’de görüldüğü gibi 367 kişidir. Bunların 334’ü (%91) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim sağlarken, 33’ü (%9) bu erişimi sağlamamıştır.

“Güneydoğu Anadolu” bölgesinde yaşayan fertler düğüm 23’de görüldüğü gibi 252 kişidir. Bunların 209’u (%82,9) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 43’ü (%17,1) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yapmadığı belirlenmiştir.

Batıdan doğuya doğru gidildikçe, 4 yıllık yüksekokul veya fakülte mezunu bireylerin e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim oranları azalmaktadır. Ancak, eğitim seviyesinin yüksek olması, bölgelerin erişim oranları arasındaki fark belirgin bir şekilde azalmaktadır.

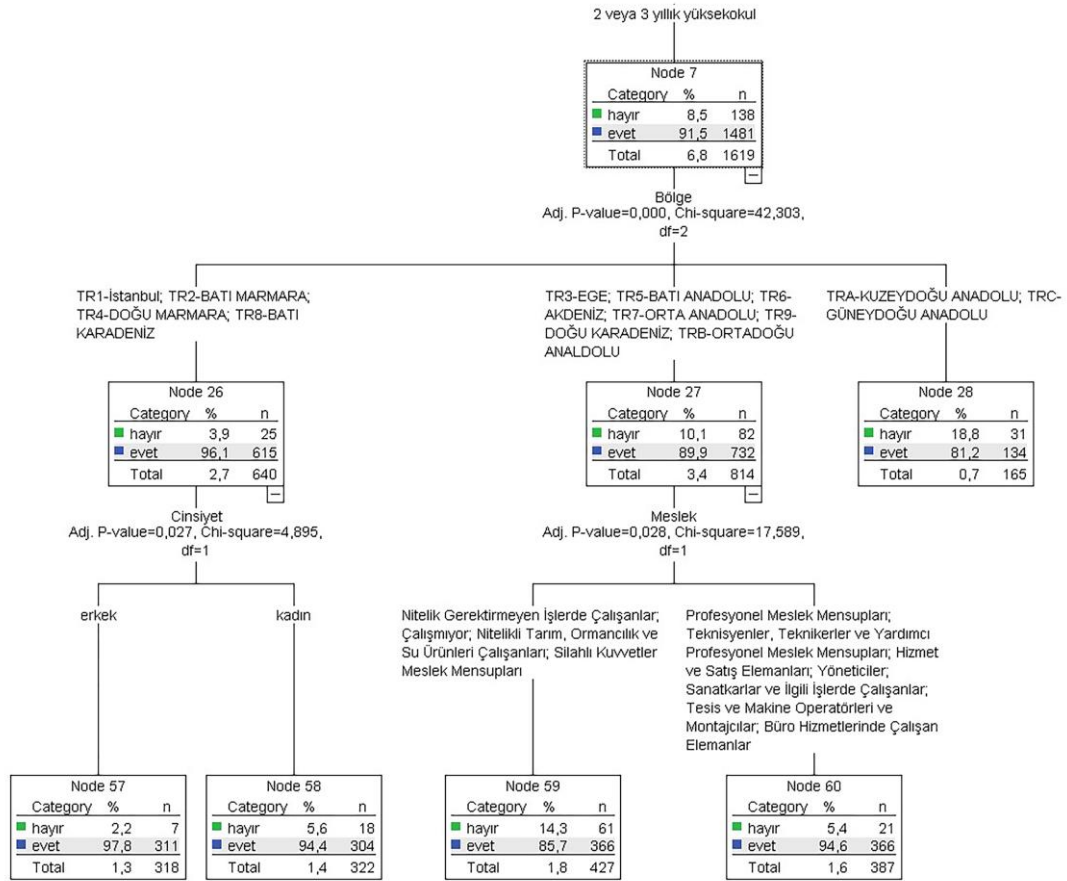


Şekil 4. 6. Eğitim Seviyesi Bir Okul Bitirmedir Olan Fertlerin E-devleti Kişisel Bilgilere Erişimde Kullanımına İlişkin Chaid Analizi

Şekil 4.6’da eğitim seviyesi “bir okul bitirmedir” olan fertlerin chaid analizi sonucunda oluşturduğu 6. düğümü açıklayan en önemli değişken “mesajlaşma platformu kullanımı” olmuştur ($\chi^2 = 61,569$; $p < 0,05$).

Bir okul bitirmeyen fertlerden mesajlaşma platformunu kullanan 762 kişinin 208’i (%27,3) e-devlet ile kişisel bilgilere erişirken, 554’ü (%72,7) ise bu erişimi tercih etmemektedir. Mesajlaşma platformunu kullanan bireylerin e-devleti kişisel bilgilere erişimini en iyi açıklayan değişken “cinsiyet” olmuştur ($\chi^2 = 20,116$; $p < 0,05$). Bu değişkene göre erkek kullanıcılar düğüm 55’de görüldüğü gibi 140 kişidir. Bunların 71’i (%50,7) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 69’u (%49,3) ise bu erişimi yapmadığı belirtmiştir. Kadın kullanıcılar ise düğüm 56’da görüldüğü gibi 413 kişiden oluşmaktadır. Bunların 123’ü (%29,8) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişirken, 290’ı (%70,2) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimi tercih etmemektedir.

Bu sonuçlara göre, bir okul bitirmeyen fertlerden mesajlaşma platformu kullanan bireyler arasında erkeklerin (%50,7), kadınlara (%29,2) göre e-devlet üzerinden kişisel bilgiye erişim oranının daha yüksektir. Belirli bir eğitim seviyesi olmayan fertlerin dijital iletişim kanalları kullanımı, e-devlet kullanma eğilimi artırmaktadır ve bu kullanım oranı erkeklerde kadınlara göre belirgin bir şekilde fazladır.



Şekil 4. 7. Eğitim Seviyesi 2 veya 3 yıllık Yüksek Okul Olan Fertlerin E-devleti Kişisel Bilgilere Erişimde Kullanımına İlişkin Chaid Analizi

Şekil 4.7’de eğitim seviyesi 2 veya 3 yıllık yüksek okul olan fertlerin chaid analizi sonucunda oluşturdukları düğüm 7’ü açıklayan en önemli değişken “bölge” olmuştur ($\chi^2 = 42,303$; $p < 0,05$). Düğüm 7’den sonra gerçekleşen dallanmaya göre; e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimde eğitimi seviyesi 2 veya 3 yıllık yüksek okul olan fertler yaşadıkları bölgelere göre üç farklı alt gruba ayrılmıştır.

“İstanbul, Marmara ve Batı Karadeniz” bölgesinde yaşayan fertler düğüm 26’da görüldüğü gibi 640 kişidir. Bunların 615’i (%96,1) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 25’i (%3,9) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yapmamıştır. Bu bölgelerdeki bireylerin e-devlet ile kişisel bilgilere erişimini en iyi açıklayan değişkenin “cinsiyet” olduğu tespit edilmiştir ($\chi^2 = 4,895$; $p < 0,05$). Bu değişkene göre erkekler düğüm 57’de görüldüğü gibi 318 kişidir. Bu kişilerin 311’i (%97,8) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişirken, 7’si (%2,2) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişimi tercih etmemiştir. Kadınlar ise düğüm 58’de görüldüğü gibi 322 kişiden oluşmaktadır. Bu grubun 304’ü (%94,4) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 18’i (%5,6) bu erişimi yapmadığı belirlenmiştir. “2 veya 3 yıllık yüksek okul” mezunları arasında

“İstanbul, Marmara ve Batı Karadeniz” bölgelerindeki bireylerin e-devlet kullanımı cinsiyete göre incelendiğinde, erkeklerin (%97,8), kadınlardan(94,4) daha fazla kullandığı ortaya çıkmıştır.

“Ege, Batı Anadolu, Akdeniz, Orta Anadolu, Doğu Karadeniz ve Ortadoğu Anadolu” bölgesinde yaşayan fertler düğüm 27’de görüldüğü gibi 814 kişidir. Bunların 732’si (%89,9) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 82’si (%10,1) bu erişimi tercih etmemiştir. Bu bölgelerde yaşayan fertler e-devleti kişisel bilgilere erişimini en iyi açıklayan değişken “meslek” olmuştur ($\chi^2 = 17,589$; $p < 0,05$). Bu değişkene göre “nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar, nitelikli tarım ormancılık ve su ürünleri işçisi, çalışmayanlar ve silahlı kuvvetler mensubu” fertler düğüm 59’de görüldüğü gibi 427 kişidir. Bunların 366’sı (%85,7) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişirken, 61’i (%14,3) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yapmamıştır. Diğer meslek grupları ise düğüm 60’da görüldüğü gibi 387 kişiden oluşmaktadır. Bunların 366’sı (%94,6) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 21’i (%5,4) ise bu erişimi tercih etmemiştir. Ege, Akdeniz, Batı ve Orta Anadolu, Ortadoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz bölgelerinde yaşayan 2 veya 3 yıllık yükseköğretim mezunlarından “nitelik gerektirmeyen işler, nitelikli tarım ve orman işleri, çalışmayanlar, silahlı kuvvetler” gibi mesleklere sahip bireylerin, e-devlet kullanım oranı “profesyonel meslek, sanatkarlar, teknisyenlere, hizmet satış, yönetici, büro hizmet” mesleklerinde çalışanlara göre daha düşüktür.

“Kuzeydoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu” bölgesinde yaşayan fertler düğüm 28’de görüldüğü gibi 165 kişidir. Bu grubun 134’ü (%81,2) e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yaparken, 31’i (%18,8) ise e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişim yapmadığı belirtmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de e-devlet kullanımını etkileyen faktörleri incelemek, e-devlet kullanıcı profili oluşturmak amacıyla yapılan bu tez çalışmasında, Türkiye İstatistik Kurumu tarafından 2022 yılında gerçekleştirilen Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması'ndan elde edilen mikro veri seti kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan veri seti kategorik verilerden oluştuğu için sınıflandırma problemlerinde yaygın bir şekilde kullanılan lojistik regresyon ve karar ağaçları chaid algoritması kullanılarak analiz yapılmıştır.

Türkiye’de bireylerin “resmi makamlar tarafından saklanan kişisel bilgilere erişim” sorusuna verdikleri cevaplar üzerinden e-devlet kullanımı ele alınmıştır. Bu değişken iki kategorili lojistik regresyon analiziyle incelenmiştir. Analiz sonucunda, e-devlet kullanıcılarının özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca, karar ağaçlarından chaid algoritması ile bireylerin e-devlet kullanımları bağımsız değişkenlere göre sınıflandırılarak daha detaylı bir şekilde değerlendirilmesi sağlanmıştır.

Çalışmada bireylerin, e-devlet üzerinden kişisel bilgilere erişiminde bölge, yaş, cinsiyet, eğitim durumu, meslek grubu, cep telefonu sahipliği, internet kullanım sıklığı, mesaj uygulamaları değişkenlerinin etkisi lojistik regresyon analiziyle incelenmiştir. Bireylerin, e-devleti kişisel bilgilere erişim için kullanımı ile genel olarak incelenen bağımsız değişkenler ile anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu analiz bulgularına göre, eğitim düzeyi ile e-devleti kişisel bilgilere erişim için kullanımı arasında belirgin bir ilişki olduğu görülmektedir. E-devleti kişisel bilgilere erişimde kullanımının, eğitim durumu değişkeninin kategorilerine göre incelendiğinde en yüksek kullanıma oranı “yüksek lisans/doktora” mezunlarına aittir. Düşük eğitim seviyesine sahip bireylerin, özellikle ilköğretim, genel ortaokul/mesleki veya teknik ortaokul/ilköğretim mezunlarının e-devlet kullanım olasılıkları daha düşük olduğu görülmüştür.

Bu sonuçlar, yüksek eğitim düzeyine sahip kişilerin e-devlet hizmetlerini daha aktif ve etkin bir şekilde kullandığını ortaya koymaktadır ve bireylerin teknolojiye hâkimiyeti ve dijital hizmetlerden yararlanma konusundaki becerilerinin daha gelişmiş olduğunu göstermektedir. Eğitim düzeyinin kişilerin teknolojik hizmetleri kullanma becerisi ve e-devletin sağladığı avantajlardan yararlanma konusunda önemli bir rol oynadığını düşündürmektedir.

Lojistik regresyon analizine göre, e-devlet kullanımı en yüksek bölgeler İstanbul ve Doğu Marmara, Batı Marmara olurken, en düşük kullanım ise Ortadoğu Anadolu, Kuzey Doğu ve Doğu Karadeniz bölgelerinde gözlemlenmiştir. Bölge değişkeni için, Doğu'dan Batı'ya doğru gelindiğinde, fertlerin e-devleti kullanımlarının arttığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, bölgesel dağılımların e-devlet kullanımında önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Bireylerin yaşları ile e-devleti kullanımları arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. En yüksek e-devlet kullanım oranına sahip yaş grubu 35-44 iken, en düşük yaş grubu ise 55-64'tür. Bireylerin e-devlet kullanım oranları yaş artışıyla birlikte azalmaktadır.

E-devleti kullanımı ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve cinsiyetin önemli bir rol oynadığını göstermektedir. E-devlet kullanımlarında erkeklerin kadınlardan daha yüksek kullanım oranına sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Bazı meslek gruplarının e-devlet kullanımı üzerinden anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Meslek gruplarına göre e-devlet kullanım sonuçları incelendiğinde genel olarak büro hizmetleri, profesyonel meslek grupları, teknisyen gibi mesleklerde kullanım oranları daha yüksek iken, sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışan fertlerin e-devlet kullanımlarının ise en düşük oranlara olduğu gözlemlenmiştir. Diğer meslek grupları ile e-devlet kullanımı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Fertlerin internet kullanım sıklığının bazı düzeyleri ile e-devlet kullanımları arasında anlamlı bir ilişki mevcuttur. Kişilerin internet kullanım sıklığının artması e-devlet hizmetlerini kullanım oranlarını artırmaktadır. Bireylerin, e-devlet kullanımları ile mesajlaşma uygulaması kullanımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki mevcuttur. Mesajlaşma platformlarını aktif şekilde kullanma eğiliminde olan bireylerin e-devlet hizmetlerini daha çok kullandığı görülmektedir. Bu durum, dijital iletişim araçlarının kullanım alışkanlıklarının yaygınlaşması ve insanların günlük yaşamlarında sıkça kullandıkları araçlar haline gelmesi, e-devlet hizmetlerinin kullanımına olumlu bir etki yapabileceğini göstermektedir.

Alkan ve Ünver'in 2018 yılında TÜİK Hanahalkı Bilişim Teknolojisi mikro veri setini kullanarak yazdıkları makalede e-devlet kullanımını etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla çok değişkenli probit regresyon analizi uygulamıştır. Bu çalışma ile karşılaştırıldığında, erkeklerin kadınlara oranla e-devleti daha yoğun kullandığı, yaş

artışının e-devlet kullanımını azalttığı, internet kullanım sıklığının artışı e-devlet kullanımını artırdığı, bireylerin eğitim seviyesi düştükçe e-devlet kullanımının azaldığı gibi benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ancak, mesaj uygulamalarının kullanımının e-devlet kullanımını arttırması ve dijital okuryazarlığın öneminin ortaya çıkması gibi farklı sonuçlar da gözlemlenmiştir.

CHAID analizinin bulguları incelendiğinde ise, e-devleti kullanımını en iyi açıklayan değişkenin “eğitim” olmuştur. Eğitim düzeylerine göre alt düğümler incelenmiştir ve sonuçlar yorumlanmıştır. Eğitim seviyesinin artması e-devleti kullanımında bir avantaj sağlamaktadır. Chaid algoritması sonucu oluşan karar ağaçlarında, yüksek lisans ve doktora mezunu olan bireylerde herhangi bir kırım gerçekleşmezken diğer tüm eğitim seviyelerinde alt düğümler oluşmuştur. Bu alt düğümlere ait sonuçlar eğitim seviyelerine göre incelenerek yorumlanmıştır.

İlkokul mezunları arasında, yaş değişkenine göre beş farklı yaş grubuna dağılım gerçekleşmiştir ve bu yaş gruplarına ait bulgular;

- İlkokul mezunları arasında yaş gruplarına göre e-devlet kullanım oranlarına göre sıralandığında en yüksek oran 25-44 yaş grubuna ait iken, en düşük oran ise 64 yaş üstündeki katılımcılara aittir.
- 25-44 ve 45-54 yaş aralığındaki bireyler arasında cinsiyet göre bir ayrım oluşmakta ve e-devlet kullanım oranları, erkeklerin kadınlardan daha yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır.
- 55-64 yaş arasında, mesajlaşma uygulamalarının kullanımı ön plana çıkmaktadır. Bu yaş arasındaki fertlerin mesajlaşma uygulamaları kullanması e-devlet kullanım oranlarını artırmaktadır.
- 64 yaş üstü fertlerde internet kullanım sıklığı e-devlet kullanımını etkileyen faktör olarak karşımıza çıkmıştır. Bu yaş grubunda, internetin günlük kullanım sıklığının artması e-devleti kullanımını olumlu etki yapmaktadır.

Ortaokul ve ilköğretim mezunları arasında, bölge değişkenine göre üç farklı grupta dağılım gerçekleşmiştir ve bu bölgelere ait değerlendirmeler;

- İstanbul, Batı Marmara ve Batı Anadolu bölgesinde yaşayan erkeklerin e-devlet kullanım oranı kadınlardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- Ege, Doğu Marmara, Karadeniz ve Akdeniz bölgesinde yaşayan fertlerin arasında yaş gruplarına göre oluşan kırım incelendiğinde, 25-44 ve 45-54 yaş

aralığındaki bireyler e-devleti kullanımını en fazla tercih eden yaş grubu olarak ortaya çıkmaktadır.

- Orta Anadolu, Kuzey Doğu Anadolu, Orta Doğu Anadolu, Güney Doğu Anadolu bölgesinde yaşayan bireylerde ise e-devlet kullanımlarının 24 yaş altı gruplara göre, 24 yaş üstü gruplarının daha çok tercih ettiği belirlenmiştir.

Lise mezunları arasında, bölge değişkenine göre dört farklı grupta dağılım gerçekleşmiş ve bu bölgelere ait bulgular;

- Kuzeydoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri en düşük e-devlet kullanım oranıyla dikkat çekmektedir. Diğer bölgelerde yaşayan fertler için yaş değişkenine göre alt dallara bölünmüş ve bireylerin yaş artışına bağlı olarak e-devlet kullanım oranların azaldığı gözlemlenmiştir.
- İstanbul, Marmara ve Batı Anadolu bölgesinde yaşayan, lise mezunu 44 yaş ve altı fertlerin e-devlet kullanım oranı % 95,1 ile en yüksek oran olurken, 54 yaş üstü fertlerde ise bu oran 79,5 ile en düşük kullanım oranı olarak görünmektedir.
- Ege, Akdeniz, Batı Karadeniz bölgesinde yaşayan, lise mezunu 54 yaş ve altı fertlerin e-devlet kullanım oranı % 90 ile en yüksek oran olurken, 54 yaş üstü fertlerde ise bu oran %70 ile en düşük kullanım oranı olarak görünmektedir.
- Orta Anadolu, Doğu Karadeniz, Ortadoğu Anadolu bölgesinde yaşayan, lise mezunu 44 yaş ve altındaki fertlerin e-devlet kullanım oranı %83 ile en yüksek, 54 yaş üstü fertlerde ise bu oran %64,8 ile en düşük kullanım oranı olarak görünmektedir.
- Bu bulgulara göre, lise mezunu bireylerde batıdan doğu doğru gidildikçe e-devlet kullanım oranlarında bir azalma gözlemlenmekte ve bu kullanımlara etki eden bir diğer önemli faktör ise yaş değişkenidir. Sonuç olarak, lise mezunu bireylerde bölgesel farklılıklar ve yaş artışı e-devlet kullanımında bir dezavantaja neden olmaktadır.

4 yıllık yüksekokul veya fakülte mezunları arasında, bölge değişkenine göre dört farklı grupta dağılım gerçekleşmiştir ve bu bölgelere ait değerlendirmeler;

- 4 yıllık yüksekokul veya fakülte mezunları, Türkiye genelinde e-devlet kullanım oranlarının yüksek ve e-devlet kullanımının yaygın olduğu görülmektedir. Bu grubun, e-devlet kullanım oranları batıdan doğu ya doğru gidildikçe azalmaktadır. Ancak, eğitim seviyesinin yüksek olması bölgelerin erişim oranları arasındaki fark belirgin bir şekilde azaltmaktadır. Başka bir deyişle, lisans eğitim seviyesine

sahip gruplar için ise e-devlet kullanımına bölge değişkeninin etkisi var ancak bu etki sınırlıdır.

- Marmara, Ege, Karadeniz, Akdeniz, Ortadoğu Anadolu bölgesinde yaşayan bireyler arasında cinsiyet göre bir ayrım oluşmakta ve e-devlet kullanım oranları, erkeklerin kadınlardan daha yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır.

Bir okul bitirmeyen bireyler arasında, mesajlaşma uygulamaları kullanım değişkenine göre iki farklı gruba ayrılmıştır ve bu gruplara ait bulgular;

- Mesajlaşma platformu kullanan bireyler arasında erkeklerin, kadınlara göre e-devlet kullanım oranı daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, bir okul bitirmeyen bireyler arasında, mesajlaşma uygulamalarının kullanımının, e-devlet kullanım oranını arttığı tespit edilmiştir.

2 veya 3 yıllık yüksekokul mezunları arasında, bölge değişkenine göre üç farklı grupta dağılım gerçekleşmiştir ve bu bölgelere ait değerlendirmeler;

- Türkiye'nin farklı bölgelerinde e-devlet kullanımının yaygın olduğunu görülmektedir. Fakat bireylerin yaşadığı bölgeye göre e-devlet kullanımında farklılıklar bulunmaktadır.
- İstanbul, Marmara ve Batı Karadeniz bölgesindeki kişilerin büyük bir çoğunluğu (%96,1), e-devlet kullanırken, Kuzeydoğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki kullanım oranı(%81,2) açısından diğer bölgelere göre en düşük orana sahiptir.
- İstanbul, Marmara ve Batı Karadeniz bölgelerinde yaşayan yüksekokul mezunları arasında e-devlet kullanım oranları oldukça yüksektir ve cinsiyete göre farklılık gösterse de, bu oranlar birbirine çok yakın ve cinsiyet değişkeninin etkisi sınırlıdır.
- Ege, Akdeniz, Batı ve Orta Anadolu, Ortadoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz bölgesinde yaşayan ön lisans mezunları arasında farklı meslek gruplarının e-devlet hizmetlerini kullanma oranlarında belirgin bir fark olduğunu gösteriyor. Özellikle, nitelik gerektirmeyen işler, silahlı kuvvet mensupları, çalışmayanlar ve tarım işçisi bireylerin e-devlet kullanım oranları diğer meslek gruplarına oranla çok daha düşüktür. Nitelik gerektiren meslek gruplarının e-devlet kullanım oranlarının daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Chaid analizi sonuçlarına göre, e-devlet kullanımında en etkili ilk üç değişken eğitim, bölge ve yaş olarak sıralanmıştır. Tüm eğitim seviyeleri için e-devlet kullanımını

etkiyene değişkenler incelendiğinde, dūęümler daha çok bölge, yaşı, cinsiyet ağırlıklı olmuştur. E-devlet kullanımını artırmak için bölgesel, yaş ve eğitim odaklı farklılıkları göz önünde bulunduran stratejiler geliştirmelidir.

İnternet ve mesajlaşma uygulamalarının aktif kullanımı, e-devlet hizmetlerinin kullanımı üzerinde belirgin bir etkisinin olması, dijital okuryazarlığın önemini ortaya çıkarmaktadır. Bireylerin dijital okuryazarlık becerilerini artırmak için interaktif eğitim materyalleri kullanılabilir. Video anlatımlar veya e-devlet üzerinden çevrimiçi eğitimlerle bireylerin dijital dünyaya daha iyi adapte olmaları sağlanabilir.

Ayrıca e-devlet platformlarının, kullanıcı dostu ve anlaşılır ara yüzlerle donatılmalıdır. Kullanıcıların kolayca bilgiye erişebilmeleri ve işlemlerini gerçekleştirebilmeleri için gerekli adımlar basitleştirilmelidir. Bu durum, bireylerin e-devlet uygulamalarını daha rahat kullanmalarına olanak tanır.

Bu tez çalışmasının Türkiye’de e-devletin bilgiye erişimde kullanımına etki eden faktörlerin detaylı olarak ele alınmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu sonuçlar, bilgiye erişim politikalarının ve stratejilerinin oluşturulması ve uygulanmasında göz önünde bulundurulmalıdır. Literatürde, Türkiye genelini kapsayan e-devlet kullanımını etkileyen faktörlerle ilgili detaylı bir çalışmanın olmayışı, bu araştırmanın yenilikçi ve önemli bulgular sunan bir çalışma olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca bu ve benzer konularda yapılacak sonraki çalışmalar için, elde edilen bulgular yol gösterici ve bir ön çalışma olarak değerlendirilebilir.

KAYNAKÇA

- Agresti, A. (2003). *Categorical Data Analysis* (Third Edition b.). John Wiley & Sons.
- Alan, A. (2021). E-devlet kapısı: Kullanılabilirlik ve Güven Analizi İçin Bir Kullanıcı Çalışması. *The Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 11 (2), 347-359.
- Alkan, Ö., & Ünver, Ş. (2020). Türkiye’de E-Devlet Hizmetlerinin Kullanımını Etkileyen Faktörlerin Analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(4).
- Alpar, R. (2011). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemler* (3.Baskı b.). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Arslan, M., Akıncı, B., & Karapınar, P. (2007). *E-İş, E-Devlet, E-Tik.* . Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Atılğan, E. (2011). Karayollarında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Karar Ağaçları ve birliktelik analizi ile incelenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü.
- Aykın, H. (2002). Yeni Ekonomide Devletin Yönü: E-Devlet. *Maliye Dergisi*, Sayı:141 (3-20)(141), 3-20.
- Aytekin, A. (2016). Anadolu Üniversitesi Öyp Araştırma Görevlilerinin Memnuniyetinin İncelenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Baş, G. (2017). Türkiye’de Bir Şehrin Büyükşehir Olabilme Kriterlerinin İkili Lojistik Regresyon İler Analizi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bayram, N. (2015). *Sosyal Bilimlerde SPSS ile Veri Analizi* (5.Baskı b.). Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Bishop, C. (2006). *Pattern recognition and machine learning* (Vol. 4 b.). New York: Springer.
- Bozkurt, A. (2019). Türkiye’de E-Devlet Uygulamaları Ve Dijitalleşme. *Yüksek Lisans Tezi*. Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Can, İ. (2023). E-devlet Hizmetlerinden Vatandaşların Memnuniyeti: Uşak İli Örneği. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Uşak: Uşak Üniversitesi, Eğitim Enstitüsü.
- Cemaloğlu, N., & Duykuluoğlu, A. (2020). *Sosyal bilimlerde veri madenciliği*. Ankara: Pegem Akademi.
- Coşkun, M. (2019). Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanımının Veri Madenciliği Teknikleri İle Analizi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü.

- Çabuk, S., Zeren, D., & Gökdağlı, N. (2017). E-Devlet Sistemine Adaptasyonun Teknoloji Kabul Modeliyle Araştırılması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(3), 140-154.
- Çakır, C. (2015). E- devlet uygulamalarında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. *Küresel İktisat ve İşletme Çalışmaları Dergisi*, 4(7), 37-48.
- Çakır, F. (2019). Sosyal Bilimler İçin Parametrik Veri Analizi. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Çarıkçı, O. (2010). Türkiye’de E-Devlet Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12, 97.
- Çelik, İ. (2022). Türkiye’de E-Vergi Hizmetlerinin Benimsenmesi ve Başarısı: Bursa’daki İnteraktif Vergi Dairesi Kullanıcıları Üzerine Bir Araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*. Bursa: Bursa Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çelik, K., & Orhan, M. (2021). E-Devlet Kapısını Kullanmayı Etkileyen Faktörlerin Araştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*(31), 212-222.
- Çevikbaş, R. (2009). Türkiye’de E-Devlet ve E-İmza Altyapısı Uygulamaları . *Türk İdare Dergisi*(463-464), 71-92.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2021). *Sosyal Bilimlerde Çok Değişkenli İstatistik Spss ve Lisrel Uygulamaları*. (6.baskı b.). Ankara: Pegem Akademi.
- Demir, O. (2018). Vatandaşların E-Devlet Kullanımını Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma. *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*. . Sakarya: Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Demirel, D. (2006). E-Devlet ve Dünya Örnekleri. *Sayıştay Dergisi*(61), 83-117.
- Demirhoca, Ü. (2022). Türkiye’nin E-devlet Politikası. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Denizli: Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- E-devlet Kapısı. (2008). 04 18, 2023 tarihinde <https://www.turkiye.gov.tr/bilgilendirme?konu=sikcaSorulanlar#s01> adresinden alındı
- Efeoğlu, E. (2022). Kablosuz Sinyal Gücünü Kullanarak İç Mekân Kullanıcı Lokalizasyonu için Karar Ağacı Algoritmalarının Karşılaştırılması. *Acta Infologica.*, 6(2), 163-173.
- Ekici, E. (2012). Farklı Sınıflandırma Yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Bir Uygulama. *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*. Elazığ: Fırat Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü.
- Eren, V., & Durna, U. (2005). Kamu Hizmetlerinin Daha İyi Görülebilmesi İçin Alternatif Bir Yönetim Yaklaşımı: Elektronik Devlet. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fak. Dergisi*,(32), 139-166.
- Eygü, H., & Bayhan, Y. (2020). *Karar Ağaçları İle Sınıflandırma: Chaid Algoritması Teori ve Bir Uygulama*. Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.

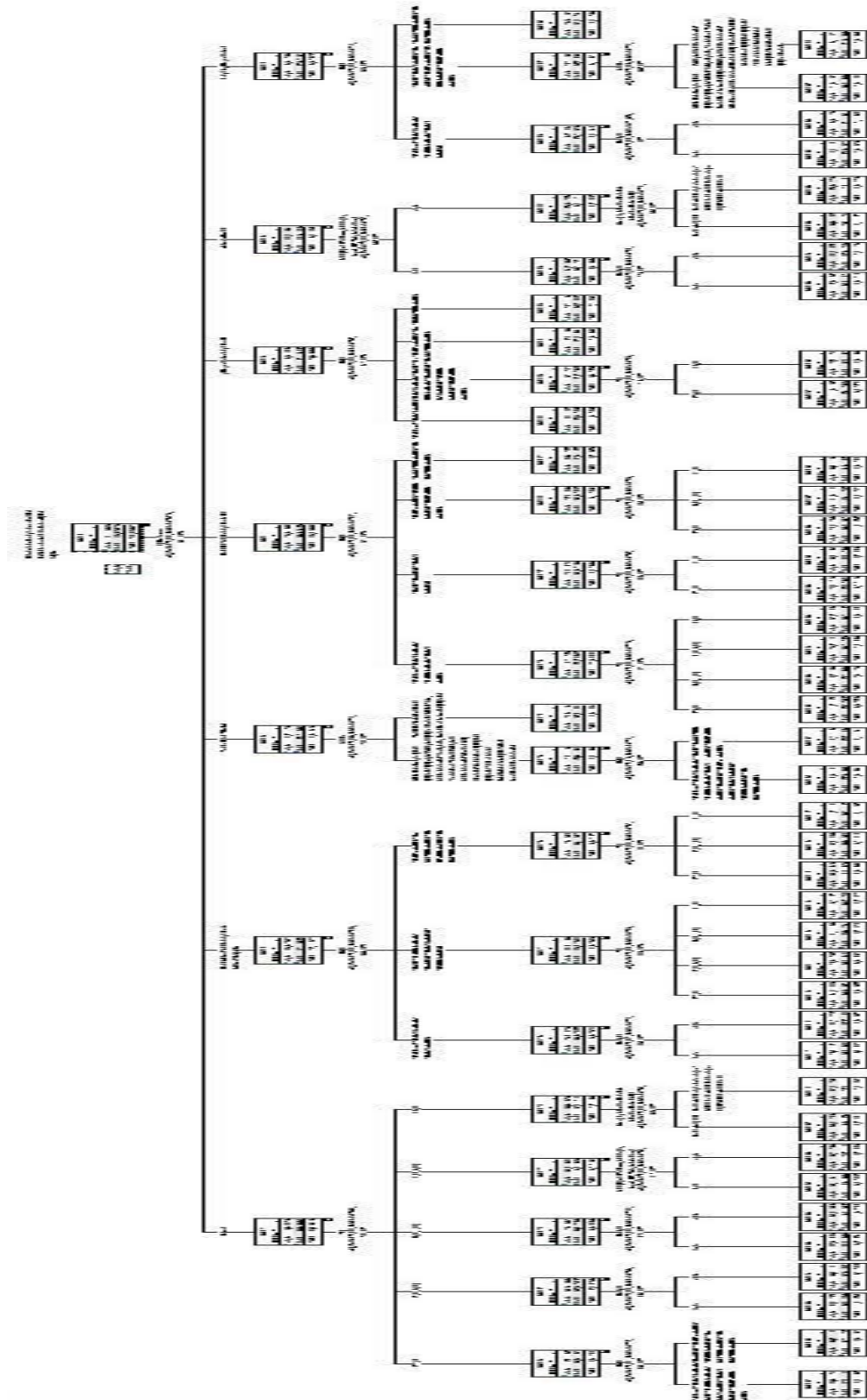
- Fıstıkçıoğlu, R. (2007). E-Devlet Uygulamaları ve E-belediye: Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Örneği. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gürses, F. (2016). Türkiye’de Yeren Yönetimlerde Yöneticiler ve Vatandaşlar Perspektifinden E-Devlet’in Benimsenmesi: Bursa Büyükşehir Belediyesi Örneği. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Bursa: Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gürsoy, T. (2009). *Veri Madenciliği ve Bilgi Keşfi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Güzeller, C. (2016). *Herkes İçin Çok Değişkenli İstatistik* (1.Baskı b.). Ankara: Maya Akademi Yayın ve Eğitim Danışmanlık.
- Hosmer, D., & Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression* (2nd ed b.). John Wiley & Sons.
- İnce, M. (2001). *E-Devlet: Kamu Hizmetlerinin Sunulmasında Yeni İmkânlar*. Ankara: DPT Yayını.
- Kalaycı, Ş. (2009). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, (4.Baskı b.). Ankara.4.Baskı: Asil Yayınları:.
- Karagöz, Y. (2016). *SPSS ve AMOS 23 Uygulamalı İstatistiksel Analizler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık.
- Kartal, N. (2020). Kilo Vermeyi Etkileyen Faktörlerin İkili Lojistik Regresyon Analiziyle İncelenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Sivas: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kass, G. (1980). An Exploratory Technique For Investigating Large Quantities Of Categorical Data. *Journal of the Royal Statistical Society.*, 29, 119-127.
- Kayri, M., & Boysan, M. (2007).). Araştırmalarda Chaid Analizinin Kullanımı ve Baş Etme Stratejileri İle İlgili Bir Uygulama,. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*,, 40(2), 133-149.
- Kelle, A., & Yüce, H. (2022). MQTT Trafğinde DoS Saldırılarının Makine Öğrenmesi ile Sınıflandırılması ve Modelin SHAP ile Yorumlanması. *Journal of Materials and Mechatronics:A(JournalMM)*, 3(1), 50-62.
- Kıraç, S., & Bayrakçı, E. (2020). E-devlet uygulamaları bağlamında Türkiye’de E-belediyecilik anlayışı. *Balıkesir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(2), 106-128.
- Kırçova, İ. (2003). *E-Devlet Uygulamaları ve Ekonomiye Etkileri*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayınları.
- Kösecik, M., & Karkın, N. (2004). *Elektronik Devlet: Amaçlar, Sorunlar ve Uygulamalar*. Ankara.: Gazi Kitabevi.
- Kurfalı, M., Arifoğlu, A., Tokdemir, G., & Paçin, Y. (2017). Adoption Of E-Government Services İn Turkey. *Computers in Human Behavior*, 66, 168-178.

- Naralan, A. (2008). *E -Devlet Anlayışı Üzerine Bir Tartışma* . Ankara: İmaj Yayınevi.
- OECD. (2003). Implementing E-goverment in OECD Countries:
<https://www.oecd.org/mena/governance/36853121.pdf> adresinden alındı
- Özdamar, K. (2015). *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi-1*. Ankara: Nisan Kitapevi.
- Özkan, Y. (2008). *Veri Madenciliği Yöntemleri*. İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim.
- Özsürünç, R. (2022). Veri Madenciliğinde Lojistik Regresyon Modellerinin İncelenmesi. *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Öztürk, E. (2010). Finansal Başarısızlık Tahmin Metotlarının Karşılaştırılması ve Sektörel Bir Uygulama . *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Pehlivan, G. (2006). CHAID Analizi ve Bir Uygulama. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü.
- Sevimli, S. Y. (2015). Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçları. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Silahtaroglu, G. (2008). *Kavram ve Algoritmalarıyla Temel Veri Madenciliği*,. İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim.
- Sobacı, M. (2012). *E-Devlet: Kuramsal Bir Bakış* (1. Basım b.). Ankara: Nobel Yayınları.
- Şahin, I. (2007). Pazarlama Araştırmalarında Bazı Çok Değişkenli İstatistik Yöntemler ve Beyaz Eşya Sektörüne Uygulaması. *Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü.
- Şataf, C., Çiçek, H., & Dikmen, S. (2014). Kamu Hizmetlerinin Sunulmasında E-Devlet Uygulamalarının Toplumsal Algı Düzeyi Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 9(2), 1-14.
- Şıklar, E. (2000). *Regresyon Analizine Giriş*. Anadolu Üniversitesi.
- Tabachnick, B., & Fidell, L. (2015). *Çok Değişkenli İstatistiklerin Kullanımı*. (M. Baloğlu, Çev.) Ankara: Nobel Yayınları.
- Tabachnick, B., & Fidell, L. (2013). *Using multivariate statistics* (6 th ed. b.). Boston: MA: Pearson Education.
- Tatlıdil, H. (2002). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*. Ankara: Ziraat Matbacılık.
- TBD. (2006). *Türkiye Bilişim Platformu VIII*. Ankara: Kamu-BİB Çalışma Grubu Kamu Bilişim Platformu VIII Bilgi Yönetimi El Kitabı Çalışma Grubu 4, 2005–2006 Dönemi Çalışması.

- TÜİK. (2005). *İstatistiki Bölge Birim Sınıflaması*. 12 18, 2023 tarihinde <https://biruni.tuik.gov.tr/DIESS/SiniflamaSatirListeAction.do?surumId=164&seviye=2&detay=H&turId=7&turAdi=%205.%20Co%C4%9Fraf%C4%B1n%C4%B1flamalar> adresinden alındı
- TÜİK. (2022). *Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım İstatistikleri Mikro Veri Seti*.
- Türedi, F. (2019). Elektronik devletten akıllı devlete dönüşüm. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*. Karaman: Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- World Bank. (2015). World Bank: <https://www.worldbank.org/en/topic/digitaldevelopment/brief/e-government> adresinden alındı



EK-1 Chaid Algoritması ile Elde Edilen Ağaç Grafiği



EK-2 Chaid Algoritması Budanma Sonrası Ağaç Grafiği

