



**AKILLI KART YÖNETİM SİSTEMLERİNİN
GELİŞTİRİLMESİ VE KULLANICILAR TARAFINDAN
BENİMSENMESİNİN TEKNOLOJİ KABUL MODELİ İLE
İNCELENMESİ**

Mehmet CANCAN

**Yüksek Lisans Tezi
Yönetim Bilişim Sistemleri Ana Bilim Dalı
Doç. Dr. Serdar AYDIN
2024
Her Hakkı Saklıdır**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANA BİLİM DALI

Mehmet CANCAN

AKILLI KART YÖNETİM SİSTEMLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ
VE KULLANICILAR TARAFINDAN BENİMSENMESİNİN
TEKNOLOJİ KABUL MODELİ İLE İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ
Doç. Dr. Serdar AYDIN

ERZURUM – 2024



TEZ BEYAN FORMU

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddelerine göre hazırlamış olduğum "**Akıllı Kart Yönetim Sistemlerinin Geliştirilmesi ve Kullanıcılar Tarafından Benimsenmesinin Teknoloji Kabul Modeli ile İncelenmesi**" adlı tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Gereğini bilgilerinize arz ederim *.

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
 Tezimin/Raporumun makale için **altı ay**, patent için **iki yıl** süreyle erişiminin ertelenmesini istiyorum.

31.12.2024

Aslı Islak İmzalıdır

Mehmet CAÑCAN

*** LİSANSÜSTÜ TEZLERİN ELEKTRONİK ORTAMDA TOPLANMASI, DÜZENLENMESİ VE ERİŞİME AÇILMASINA İLİŞKİN YÖNERGE**

.....
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Çeşitli ve Son Hükümler

Lisansüstü tezlerin erişime açılmasının ertelenmesi MADDE 6– (1) Lisansüstü teze ilgili **patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda**, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu **iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.**

(2) Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz **makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış** ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile **altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.**

Gizlilik dereceli tezler MADDE 7– (1) Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

(2) Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Graduate School of Social Sciences

TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Doç. Dr. Serdar AYDIN danışmanlığında, Mehmet CANSAN tarafından hazırlanan bu çalışma 31/12/2024 tarihinde aşağıda isimleri yazılı jüri tarafından Yönetim Bilişim Sistemleri Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. . Dr. Handan ÇAM

İmza: Aslı Islak İmzalıdır

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Serdar AYDIN

İmza: Aslı Islak İmzalıdır

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ahmet Kamil KABAKUŞ

İmza: Aslı Islak İmzalıdır

Prof. Dr. Hanifi ŞAHİN

Enstitü Müdürü

Aslı Islak İmzalıdır

İÇİNDEKİLER

ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ	XI
ÖNSÖZ	XII
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM**AKILLI KART TEKNOLOJİLERİ**

1.1. AKILLI KART TEKNOLOJİSİ	3
1.1.1. Akıllı Kartların Tarihçesi	4
1.1.2. Akıllı Kartların Çalışma Prensipleri ve Teknolojik Güvenlik Uygulamaları.....	5
1.2. GÜVENLİK VE KRİPTOGRAFI	6
1.2.1. Kriptografi Algoritmaları	7
1.2.2. Güvenlik Önlemleri	7
1.3. RFID TEKNOLOJİLERİ	7
1.3.1. RFID'nin Tarihçesi ve Gelişimi	8
1.3.2. RFID Sistemlerinin Temel Bileşenleri	9
1.3.2.1. RFID Etiketleri	10
1.3.2.2. RFID Okuyucuları	10
1.3.2.3. Yazılım Altyapısı.....	11
1.3.3. RFID Teknolojisinin Çalışma Prensipleri	13
1.3.4. RFID Türleri.....	14
1.3.5. RFID Teknolojisinin Uygulama Alanları	15
1.3.5.1. Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi.....	16
1.3.5.2. Erişim Kontrolü ve Güvenlik	16
1.3.5.3. Toplu Taşıma Sistemleri.....	17
1.3.5.4. Sağlık Hizmetleri	18
1.3.5.5. Perakende ve Ürün Takibi	19
1.3.6. RFID'nin Avantajları ve Dezavantajları	20

1.4. AKILLI KART YÖNETİM SİSTEMLERİNİN BİLEŞENLERİ.....	21
1.4.1. Kart Yönetim Sistemi	21
1.4.2. Uygulama Yönetim Sistemi	21
1.4.3. Kullanıcı Yönetim Sistemi	21

İKİNCİ BÖLÜM

YÜKSEK ÖĞRETİMDE AKILLI KART UYGULAMALARI

2.1. KİŞİSEL TANIMLAMA VE GÜVENLİK.....	22
2.1.1. Kişisel Tanımlama Süreçleri	22
2.1.2. Güvenlik Özellikleri	23
2.2. DİJİTAL KAMPÜS VE AKILLI KART SİSTEMLERİ.....	23
2.3. KAMPÜSLERDE KULLANIM ÖRNEKLERİ	24
2.3.1. Güvenlik ve Erişim Kontrolü	24
2.3.2. Kütüphane ve Eğitim Hizmetlerine Erişim	25
2.3.3. Yemekhane ve Satış Noktaları	26
2.3.4. Toplu Taşıma ve Park Sistemleri	27
2.3.5. Öğrenci Hizmetleri ve Akademik İşlemler	28

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TEKNOLOJİ KABUL MODELİ VE YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİ

3.1. TEKNOLOJİ KABUL MODELİNDE KULLANILAN FAKTÖRLER.....	31
3.1.1. Algılanan Fayda	31
3.1.2. Algılanan Kullanım Kolaylığı	31
3.1.3. Gerçekleşen Davranış.....	32
3.1.4. Uyumluluk.....	32
3.1.5. Tutum	32
3.1.6. Niyet	33
3.1.7. Kolaylaştırıcı Koşullar	33
3.1.8. Endişe	34
3.1.9. Güven	34
3.1.10. Zaman.....	34
3.1.11. Öznel Normlar	35

3.2. YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİ35

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM VE UYGULAMA GELİŞTİRME

4.1. YÖNTEM.....	38
4.1.1. Teknoloji Kabul Modeli	38
4.1.1.1. Araştırma Tasarımı	38
4.1.1.2. Örneklem ve Katılımcılar	38
4.1.1.3. Veri Toplama Aracı	39
4.1.1.4. Veri Toplama Süreci.....	43
4.1.1.5. Hipotezler	44
4.1.1.6. Veri Analizi	46
4.1.1.6.1. Yapısal Eşitlik Modellemesi	47
4.1.1.6.1.1. Ölçüm Modeli	48
4.1.1.6.1.2. Yapısal Model	48
4.1.1.6.1.3. Modelin Uyum İndeksleri	49
4.1.1.7. Etik İlkeler	51
4.1.2. Sistem Mimarisi	51
4.1.2.1. Laravel Framework ile Geliştirme.....	52
4.1.2.2. C# ile Kart Okuyucu Uygulaması Geliştirme.....	53
4.1.2.3. MySQL ile Veri Tabanı Yönetimi.....	53
4.1.3. Eski Sistem Analizi ve Veri Aktarımı	54
4.1.3.1. Eski Sistem Analizi	55
4.1.3.2. Veri Aktarım Süreci.....	55
4.1.3.3. Veri Temizleme ve Doğrulama	56
4.1.3.4. Veritabanı Yapısı ve Dönüşüm Araçları.....	56
4.1.4. Proje Planlama ve Metodoloji Seçimi	57
4.1.4.1. Uygulama Geliştirme İlişkisi	57
4.1.4.2. Scrum Metodolojisi Kullanımı	58
4.1.5. Modül Geliştirme	58
4.1.5.1. Modül Geliştirme Süreci	58
4.1.6. Scrum Süreci ve Geliştirme Aşamaları	59

4.1.6.1. Sprint Planlama.....	60
4.1.6.2. Sprint İncelemeleri ve Geri Bildirimler.....	61
4.2. UYGULAMA GELİŞTİRME	61
4.2.1. Sistem Geliştirme Modülleri ve Kart Okuyucu Çalışma Prensibi	61
4.2.1.1. Sistem Yöneticileri	64
4.2.1.2. API Kullanıcıları.....	65
4.2.1.3. Terminaller	66
4.2.1.4. Yetki Grupları	67
4.2.1.5. Kullanıcı İşlemleri	68
4.2.1.6. Kart Talepleri.....	69
4.2.1.7. Kart Basım	70
4.2.1.8. Kart Teslim	72
4.2.1.9. Yemekhane İşlemleri	72

BEŞİNCİ BÖLÜM

BULGULAR

5.1. GELİŞTİRİLEN SİSTEM BULGULARI.....	77
5.1.1. Yetkilendirme Sürecindeki Optimizasyon	77
5.1.2. Güvenlik Kontrolleri	79
5.1.3. Yemekhane Sistemi Optimizasyonu	79
5.1.4. Ödeme Yöntemlerinde Dijitalleşme ve Operasyonel Dönüşümler	80
5.1.5. Maliyet Optimizasyonu ve Verimlilik Artışı.....	82
5.2. MODELE İLİŞKİN BULGULAR	84
5.2.1. Demografik Bulgular.....	84
5.2.2. Davranışsal Bulgular	87
5.2.3. Akıllı Kart Yönetim Sistemine Yönelik Katılımcı İstatistikleri.....	88
5.2.4. Doğrulayıcı Faktör Analizleri	105
5.2.4.1. Algılanan Fayda Faktörüne İlişkin Bulgular	106
5.2.4.2. Algılanan Kullanım Kolaylığı Faktörüne İlişkin Bulgular	107
5.2.4.3. Gerçekleşen Davranış Faktörüne İlişkin Bulgular.....	109
5.2.4.4. Uyumluluk Faktörüne İlişkin Bulgular.....	110
5.2.4.5. Tutum Faktörüne İlişkin Bulgular	112

5.2.4.6. Niyet Faktörüne İlişkin Bulgular	113
5.2.4.7. Kolaylaştırıcı Koşullar Faktörüne İlişkin Bulgular	115
5.2.4.8. Endişe Faktörüne İlişkin Bulgular	116
5.2.4.9. Güven Faktörüne İlişkin Bulgular	118
5.2.4.10. Zaman Faktörüne İlişkin Bulgular.....	119
5.2.4.11. Öznel Normlar Faktörüne İlişkin Bulgular.....	121
5.3. YAPISAL EŞİTLİK MODELİ SONUÇLARI VE HİPOTEZLERİN DEĞERLENDİRMESİ.....	123
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	130
KAYNAKÇA	135
EKLER.....	149
EK 1. Anket Formu	149
EK 2. Etik Kurul Onay Belgesi	153
ÖZGEÇMİŞ.....	154

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AKILLI KART YÖNETİM SİSTEMLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE
KULLANICILAR TARAFINDAN BENİMSENMESİNİN TEKNOLOJİ KABUL
MODELİ İLE İNCELENMESİ

Mehmet CANSAN

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Serdar AYDIN

2024, 154 sayfa

Jüri: Prof. Dr. Handan ÇAM

Doç. Dr. Serdar AYDIN

Doç. Dr. Ahmet Kamil KABAKUŞ

Bu çalışma, akıllı kart yönetim sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanıcılar tarafından benimsenmesinin teknoloji kabul modeli ile incelenmesini ele almaktadır. Geleneksel yöntemlerde, yetkilendirme işlemleri her cihaz üzerine fiziksel olarak yazılmaktaydı ve bu süreç önemli miktarda zaman ve iş gücü gerektirmekteydi. Geliştirilen yeni sistem ile yetkilendirme süreçleri çevrim içi bir platforma taşınmış ve böylece operasyonel verimlilik önemli ölçüde artırılmıştır. Önceden cihaz başına yaklaşık üç saniye süren yetkilendirme işlemi, yeni sistemle birlikte 0,5 saniyeye indirilmiş, bu sayede 397 cihaz için gerekli toplam yetkilendirme süresi 20 dakikadan 3 dakikaya düşürülmüştür. Bu optimizasyon, sistemin kullanım kolaylığını ve işlevselliğini artırarak, zaman yönetimi açısından önemli kazanımlar sağlamıştır.

Pandemi gibi kritik dönemlerde, güvenlik ve sağlık yönetimi önem kazanmış; özellikle bina girişlerinde aşı durumu ve sağlık bilgilerinin kontrolü gereklilik haline gelmiştir. Geliştirilen sistem, kullanıcıların sağlık bilgileri doğrultusunda bina girişlerinin dinamik olarak kontrol edilmesine olanak tanıyarak, pandemi sürecinde sağlık ve güvenliğin korunmasına önemli katkılar sunmuştur. Bu bağlamda, bina erişimlerinin merkezi bir sistem üzerinden yönetimi, personel ve öğrencilerin sağlığını koruma amacıyla geliştirilmiş olup, güvenlik süreçlerinde önemli bir iyileşme sağlamıştır.

Ayrıca, önceki sistemlerde yemekhane hizmetlerinden faydalanmak için kullanılan fiziksel kartlar üzerindeki bakiye bilgileri, kartların kaybolması, çalınması ya da zarar görmesi durumunda önemli zorluklar doğuruyordu. Yeni sistem ile birlikte bakiye bilgileri doğrudan kullanıcıların hesaplarına atanmış ve kart kaybı durumunda bakiye transferi gibi ek süreçlere gerek kalmadan yeni kartlar hızlıca kullanılabilir hale getirilmiştir. Bunun yanı sıra, sanal POS sistemi entegrasyonu sayesinde kullanıcılar çevrim içi bakiye yükleme işlemlerini sıra beklemeden gerçekleştirebilmekte, bu da kullanıcı memnuniyetini artıran önemli bir faktör olmuştur.

Maliyet açısından da önemli iyileştirmeler sağlanmıştır. Önceden kullanılan cihazların maliyeti yaklaşık 15.000 TL iken, yeni sisteme entegre edilebilen cihazların maliyeti 4.000 TL düzeyindedir. Bu maliyet düşüşü, akıllı kart yönetim sistemi ve cihazların bakım giderlerini minimum seviyeye indirerek, sistemin ekonomik açıdan daha sürdürülebilir olmasını sağlamıştır. Böylelikle bu çalışma, sadece güvenlik ve işlevsellik açısından değil, maliyet etkinliği bakımından da önemli kazanımlar sunmuştur.

Sonuç olarak, geliştirilen akıllı kart yönetim sistemi, güvenlik ve pandemi gereksinimlerine hızlı ve etkili bir yanıt verirken, aynı zamanda operasyonel verimliliği ve kullanıcı memnuniyetini artıran, maliyet etkin bir çözüm sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı kart yönetimi, Teknoloji Kabul Modeli, Yapısal Eşitlik Modellemesi, çevrim içi sistemler, yetkilendirme süreci, maliyet etkinliği, güvenlik, kullanıcı memnuniyeti.

ABSTRACT**MASTER'S THESIS****INVESTIGATION OF DEVELOPMENT OF SMART CARD MANAGEMENT SYSTEMS AND ADOPTION BY USERS WITH TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL****Mehmet CANSAN****Advisor: Assoc. Prof. Dr. Serdar AYDIN****2024, 154 Pages****Jury: Prof. Dr. Handan ÇAM****Assoc. Prof. Dr. Serdar AYDIN****Assoc. Prof. Ahmet Kamil KABAKUŞ**

This paper examines the development and user adoption of smart card management systems using a technology acceptance model. In traditional methods, authorization processes were physically written on each device, requiring a significant amount of time and labor. With the new system developed, authorization processes were moved to an online platform, significantly increasing operational efficiency. The authorization process, which previously took approximately three seconds per device, was reduced to 0.5 seconds with the new system, thus reducing the total authorization time required for 397 devices from 20 minutes to 3 minutes. This optimization has increased the ease of use and functionality of the system, resulting in significant gains in terms of time management.

During critical periods such as pandemics, security and health management has gained importance, and it has become a necessity to check vaccination status and health information, especially at building entrances. The developed system has made significant contributions to the protection of health and safety during the pandemic by enabling dynamic control of building entrances in line with the health information of users. In this context, the management of building access through a centralized system has been developed to protect the health of staff and students and has provided a significant improvement in security processes.

In addition, in previous systems, the balance information on the physical cards used to utilize the cafeteria services posed significant challenges in case of loss, theft or damage to the cards. With the new system, balance information is assigned directly to users' accounts and new cards can be used quickly without the need for additional processes such as balance transfer in case of card loss. In addition, thanks to the integration with the virtual POS system, users can perform online balance top-up transactions without waiting in line, which has been an important factor in increasing user satisfaction.

Significant improvements were also achieved in terms of cost. While the cost of the devices previously used was approximately TL 15,000, the cost of the devices that can be integrated into the new system is TL 4,000. This cost reduction minimized the maintenance costs of the smart card management system and devices, making the system more economically sustainable. Thus, this study has provided significant gains not only in terms of security and functionality, but also in terms of cost effectiveness.

As a result, the developed smart card management system provides a fast and effective response to security and pandemic requirements, while at the same time providing a cost-effective solution that increases operational efficiency and user satisfaction.

Key Words: Web-based smart card management, Technology Acceptance Model, online systems, authorization process, cost-effectiveness, security, user satisfaction

KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Amerika Birleşik Devleti
AES	: Simetrik Şifreleme
AGFI	: Düzeltilmiş İyilik Uyum İndeksi
AKYS	: Akıllı Kart Yönetim Sistemleri
ANN	: Yapay Sinir Ağları
BT	: Bilgi Teknolojileri
CFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
CFI	: Karşılaştırmalı Uyum İndeksi
COM	: Uyumluluk
DES	: Veri Şifreleme Standardı
GET	: Gerekçeli Eylem Teorisi
GFI	: İyilik Uyum İndeksi
HF	: Yüksek Frekans
IC	: Bütünleşmiş Devre
IOT	: Nesnelerin İnterneti
LF	: Düşük Frekans
LISREL	: Doğrusal Yapısal İlişki
NFI	: Normlaştırılmış Uyum İndeksi
NNFI	: Normlaştırılmamış Uyum İndeksi
PEOU	: Algılanan Kullanım Kolaylığı
PI	: Sezgisellik
PIN	: Kişisel Tanıtım Numarası
PU	: Yararlılık
RFI	: Göreceli Uyum İndeksi
RFID	: Radyo Frekansı ile Tanımlama
RMSEA	: Hata Kareler Ortalamasının Karekökü
RSA	: Asimetrik Şifreleme
TKM	: Teknoloji Kabul Modeli
TKM2	: Genişletilmiş Teknoloji Kabul Modeli
UHF	: Ultra Yüksek Frekans
UTAUT	: Birleşik Teknoloji Kabul ve Kullanım Teorisi
YEM	: Yapısal Eşitlik Modellemesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Teknoloji Kabul Modeli	29
Şekil 3.2. Teknoloji Kabul Modeli 2	30
Şekil 4.1. Araştırmanın Modeli ve Hipotezler	45
Şekil 4.2. Veritabanı Şeması.....	54
Şekil 4.3. Eski Sistem Analizi ve Veri Aktarımı	55
Şekil 4.4. Scrum Süreci.....	60
Şekil 4.5. AKYS Anasayfa Ekran Alıntısı.....	62
Şekil 4.6. Kart Okuyucu Çalışması Akış Diyagramı	63
Şekil 4.7. Sistem Yöneticileri Ekran Alıntısı.....	65
Şekil 4.8. API Kullanıcıları Ekran Alıntısı	66
Şekil 4.9. Terminaller Ekran Alıntısı.....	67
Şekil 4.10. Yetki Grupları Ekran Alıntısı	68
Şekil 4.11. Kullanıcı İşlemleri Ekran Alıntısı.....	69
Şekil 4.12. Kart Talepleri Ekran Alıntısı	70
Şekil 4.13. Kart Basım Ekran Alıntısı	71
Şekil 4.14. Kart Şablonları.....	71
Şekil 4.15. Kart Teslim Ekran Alıntısı	72
Şekil 4.16. Sanal POS Ödeme Ekran Alıntısı	75
Şekil 4.17. Yemek Listesi Ekran Alıntısı	76
Şekil 4.18. Yemekhane Sanal POS Hareketleri	76
Şekil 5.1. Yetkilendirme Süresi - Cihaz Sayısına Göre Değişim	77
Şekil 5.2. Bakiye Yönetimi, Eski ve Yeni Sistem Karşılaştırması	81
Şekil 5.3. Yaş Dağılımı.....	85
Şekil 5.4. Cinsiyet Dağılımı.....	85
Şekil 5.5. Medeni Durum Dağılımı.....	85
Şekil 5.6. Meslek Grubu Dağılımı	86
Şekil 5.7. Akademik Ünvan Dağılımı.....	86
Şekil 5.8. Eğitim Düzeyi Dağılımı.....	86
Şekil 5.9. Günlük İnternet Kullanım Dağılımı.....	87
Şekil 5.10. Algılanan Fayda Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı.....	90
Şekil 5.11. Algılanan Kullanım Kolaylığı Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı	92

Şekil 5.12. Gerçekleşen Davranış Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı	93
Şekil 5.13. Uyumluluk Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı	95
Şekil 5.14. Tutum Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı	96
Şekil 5.15. Niyet Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı	98
Şekil 5.16. Kolaylaştırıcı Koşullar Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı.....	99
Şekil 5.17. Endişe Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı	101
Şekil 5.18. Güven Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı	102
Şekil 5.19. Zaman Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı	104
Şekil 5.20. Öznel Normlar Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı	105
Şekil 5.21. Algılanan Fayda Faktörü DFA Analizi	106
Şekil 5.22. Algılanan Kullanım Kolaylığı Faktörü DFA Analizi	108
Şekil 5.23. Gerçekleşen Davranış Faktörü DFA Analizi	109
Şekil 5.24. Uyumluluk Faktörü DFA Analizi	111
Şekil 5.25. Tutum Faktörü DFA Analizi	112
Şekil 5.26. Niyet Faktörü DFA Analizi	114
Şekil 5.27. Kolaylaştırıcı Koşullar Faktörü DFA Analizi	115
Şekil 5.28. Endişe Faktörü DFA Analizi	117
Şekil 5.29. Güven Faktörü DFA Analizi	118
Şekil 5.30. Zaman Faktörü DFA Analizi	120
Şekil 5.31. Öznel Normlar Faktörü DFA Analizi	121
Şekil 5.32. Araştırmada Kullanılan Kavramsal Model	123
Şekil 5.33. Araştırma Yapısal Modeli	124
Şekil 5.34. Araştırma Yapısal Modeli Yol ve Hata Analizi	125
Şekil 5.35. Modelin Standartlaştırılmış Regresyon Katsayıları.....	127

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 4.2. Model Uyumunu Değerlendirmede Kullanılan Temel Ölçütler	50
Tablo 5.1. Demografik Bulgular	84
Tablo 5.2. Davranışsal Bulgular	87
Tablo 5.3. Değerlendirme Aralığı	89
Tablo 5.4. Algılanan Fayda: Ortalama ve Standart Sapma Analizi	89
Tablo 5.5. Algılanan Kullanım Kolaylığı: Ortalama ve Standart Sapma Analizi	91
Tablo 5.6. Gerçekleşen Davranış: Ortalama ve Standart Sapma Analizi	92
Tablo 5.7. Uyumluluk: Ortalama ve Standart Sapma Analizi	94
Tablo 5.8. Tutum: Ortalama ve Standart Sapma Analizi	95
Tablo 5.9. Niyet: Ortalama ve Standart Sapma Analizi	97
Tablo 5.10. Kolaylaştırıcı Koşullar: Ortalama ve Standart Sapma Analizi	98
Tablo 5.11. Endişe: Ortalama ve Standart Sapma Analizi	100
Tablo 5.12. Güven: Ortalama ve Standart Sapma Analizi	101
Tablo 5.13. Zaman: Ortalama ve Standart Sapma Analizi	103
Tablo 5.14. Öznel Normlar: Ortalama ve Standart Sapma Analizi	104
Tablo 5.15. Algılanan Fayda Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri	107
Tablo 5.16. Algılanan Kullanım Kolaylığı Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri	108
Tablo 5.17. Gerçekleşen Davranış Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri	110
Tablo 5.18. Uyumluluk Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri	111
Tablo 5.19. Tutum Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri	113
Tablo 5.20. Niyet Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri	114
Tablo 5.21. Kolaylaştırıcı Koşullar Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri	116
Tablo 5.22. Endişe Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri	117
Tablo 5.23. Güven Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri	119
Tablo 5.24. Zaman Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri	120
Tablo 5.25. Öznel Normlar Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri	122

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının her aşamasında bana destek olan, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, yönlendirmeleriyle çalışmanın doğru bir şekilde ilerlemesini sağlayan danışman hocam Doç. Dr. Serdar AYDIN'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Kendisi, bilgi birikimi ve sabırlı yaklaşımıyla bu çalışmanın her aşamasında bana rehberlik etmiş, karşılaştığım zorlukları aşmamda büyük katkı sağlamıştır. Ayrıca, bu süreçte bana katkı sağlayan Dr. Öğr. Üyesi Ömer Çağrı YAVUZ, Arş. Gör. Satuk Buğrahan ÖZTÜRK, Öğr. Gör. Dr. İsmail KARA, Faruk KOÇYİĞİT ve Mustafa YILDIRIM'a da teşekkürü bir borç bilirim. Onların yardımları ve değerli önerileri, bu tez için büyük katkı sunmuştur. Bunun yanı sıra, tez jürimde yer alan ve değerli değerlendirmeleriyle çalışmaya katkı sağlayan Prof. Dr. Handan ÇAM ve Doç. Dr. Ahmet Kamil KABAKUŞ'a da teşekkür ederim.

Bu çalışmanın zorlu ve yoğun sürecinde her zaman yanımda olan, sevgileri ve destekleriyle bana güç veren anneme, babama, canım eşime ve dünya tatlısı iki çocuğuma minnettarım. Eşim bu süreç boyunca bana hem manevi destek sağlamış hem de çalışmalarım için gerekli zamanı ayırmama imkân tanımıştır. Onun sabrı ve fedakarlığı, bu tezin tamamlanmasında büyük rol oynamıştır. Dünya tatlısı iki çocuğum da bu zorlu sürecin neşesi olmuş, bana her zaman gülümsemeyi hatırlatmışlardır. Onların varlığı, bu tezin tamamlanmasında en büyük motivasyon kaynağım oldu.

Bu vesileyle, bu çalışmanın her aşamasında emeği geçen, bana destek olan ve katkı sağlayan herkese bir kez daha teşekkür etmek isterim. Bu süreç, tek başına başarılması zor bir yolculuktan ve çevremdeki insanların desteği sayesinde bu yolculuğu başarıyla tamamlayabildim.

Erzurum – 2024

Mehmet CANSAN

GİRİŞ

Bilgi teknolojilerinin (BT) hızla gelişmesiyle birlikte, birçok kurum ve kuruluş günlük operasyonlarını daha verimli hale getirmek ve maliyetleri azaltmak amacıyla dijital dönüşüm süreçlerine odaklanmaktadır. Bu kapsamda, özellikle kimlik doğrulama, erişim kontrolü ve mali işlem süreçlerinde kullanılan akıllı kart sistemleri, güvenlik ve verimlilik sağlama açısından giderek daha önemli hale gelmiştir. Akıllı kartlar, kişisel bilgileri güvenli bir şekilde depolayarak, fiziksel erişim kontrolünden elektronik ödeme sistemlerine kadar geniş bir kullanım alanı sunmaktadır kimlik doğrulama süreçlerini hızlandırmakla kalmayıp aynı zamanda operasyonel maliyetleri de önemli ölçüde düşürmektedir.

Geleneksel yöntemlerde, her bir cihaz üzerine fiziksel olarak yazılan yetkilendirme bilgilerinin, büyük ölçekte cihaz sayısına sahip organizasyonlar için ciddi zaman kayıplarına yol açtığı bilinmektedir (Taherdoost & Masrom, 2009). Bunun yanı sıra, bu tür sistemler, kaybolan ya da çalınan kartlar için güvenlik açıkları oluşturmakta ve kullanıcı deneyimini olumsuz etkilemektedir. Geliştirilen akıllı kart yönetim sistemleri ise, yetkilendirme ve kimlik doğrulama işlemlerini çevrim içi platformlar aracılığıyla gerçekleştirmekte, böylece daha güvenli ve esnek bir çözüm sunmaktadır (Plouffe vd., 2001). Bu tür sistemlerin sağladığı çevrim içi yönetim olanakları, operasyonel süreçleri hızlandırırken, kullanıcılar açısından da daha erişilebilir ve kolay kullanılabilir bir deneyim oluşturmaktadır.

Pandemi gibi küresel sağlık krizleri sırasında, özellikle eğitim ve iş yerlerindeki bina girişlerinin güvenli bir şekilde yönetilmesi, personel ve öğrencilerin sağlık durumlarının takibi gibi gereksinimler ortaya çıkmıştır (Son vd., 2021). Bu süreçte, akıllı kart sistemlerinin sağlık ve güvenlik verilerine dayalı erişim kontrolü sağlama, binaların güvenliğini artırmada önemli bir rol oynamıştır. Benzer şekilde, yemekhane gibi günlük hizmetlerin yönetiminde, fiziksel kartlara dayalı sistemlerin yerini alan sanal POS çözümleri ve çevrim içi bakiye yükleme sistemleri, kullanıcı memnuniyetini artırarak daha verimli hizmet sunulmasını sağlamıştır (Lok, 2015).

Akıllı kart yönetim sistemleri aynı zamanda maliyet avantajları da sunmaktadır. Geliştirilen çevrim içi sistemler, fiziksel cihazların bakım ve yenileme maliyetlerini önemli ölçüde düşürmekte ve organizasyonların bütçe yönetiminde esneklik

sağlamaktadır. Daha önce kullanılan cihazların maliyetlerinin yüksek olması, bu sistemlerin geniş çapta kullanımını kısıtlayan unsurlardan biri olmuştur. Ancak, yeni sistemlerde kullanılan cihazların daha düşük maliyetli ve sürdürülebilir olması, organizasyonların dijital dönüşüm süreçlerini hızlandırmıştır (Neron & Nguyen, 2011) (Néron & Nguyen, 2011).

Bu tezde, akıllı kart yönetim sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanıcılar tarafından benimsenmesinin teknoloji kabul modeli ile incelenmesi amaçlanmıştır. Akıllı kart sistemlerinin organizasyonlar üzerindeki etkileri, kullanıcı kabulü, güvenlik ve maliyet etkinliği gibi çeşitli açılardan ele alınmıştır. Bu doğrultuda, teknolojinin kabulüne ilişkin literatür incelenmiş ve akıllı kart sistemlerinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için gerekli olan faktörler belirlenmiştir. Ayrıca, uygulama geliştirme süreci Scrum çerçevesinde yürütülmüş, bu yaklaşım sayesinde esnek, iteratif ve kullanıcı odaklı bir geliştirme süreci benimsenmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

AKILLI KART TEKNOLOJİLERİ

1.1. AKILLI KART TEKNOLOJİSİ

Akıllı kart teknolojisi, plastik bir kartın içine yerleştirilmiş mikroişlemciler aracılığıyla güvenli veri depolama ve işleme yeteneklerine sahip olan bir teknolojidir. İlk olarak manyetik şeritli kartların yerini almak üzere geliştirilen bu teknoloji, gelişmiş şifreleme algoritmaları ve veri koruma yöntemleri ile kullanıcı bilgilerini güvence altına alırken sahtekarlıklara karşı da koruma sağlar. Akıllı kartlar, özellikle kimlik doğrulama ve ödeme sistemleri gibi alanlarda kullanılır. Ayrıca, bu kartların yerleşik mikroişlemcileri sayesinde, kullanıcı bilgileri dışarı çıkmadan işlemler yapılabilir, bu da güvenliği büyük ölçüde artırır (Trichina vd., 2001)

Akıllı kartlar, banka kartlarından sağlık hizmetlerine kadar birçok alanda güvenli veri yönetimi sunar. Mikroişlemcilerin şifreleme algoritmalarını kartın içinde çalıştırması sayesinde, kullanıcıların PIN kodları gibi hassas bilgileri dışarı çıkmadan işlenir ve dolandırıcılık riski minimuma indirilir (Naccache & M'Raihi, 1996). Java gibi güvenli programlama dillerinin akıllı kartlarda kullanılması, bu kartların internet ortamında daha yaygın olarak kullanılmasını sağlamıştır. Bu gelişme, özellikle e-ticaret ve çevrimiçi ödeme sistemleri için büyük bir avantaj sunmaktadır (Guthery, 1997).

Sağlık sektöründe akıllı kartların kullanımı, hastaların tıbbi verilerini güvenli bir şekilde depolamak ve paylaşmak amacıyla yaygınlaşmıştır. Özellikle hasta bilgileri ve sağlık hizmeti sağlayıcılarının güvenli kimlik doğrulaması için kullanıldığında, bu kartlar güvenli ve hızlı veri erişimi sağlar (Kardas & Tunali, 2006).

Akıllı kartların internet tabanlı uygulamalar için sunduğu güvenlik avantajları, ödeme sistemlerinde ve veri güvenliği yönetiminde yaygın olarak kullanılmasını teşvik etmektedir. Nesnelerin İnterneti (IoT) gibi teknolojilerin yaygınlaşmasıyla birlikte, bu kartların kullanım alanları daha da genişlemektedir (Petersburg vd., 2002). Özellikle büyük veri güvenliği gerektiren uygulamalarda, akıllı kartlar yüksek performanslı güvenlik çözümleri sunmaktadır (Selimis vd., 2009).

Akıllı kartlar, bilgi güvenliğinin yanı sıra çok çeşitli uygulamalarda kullanılmakta ve kullanıcılara daha güvenli bir dijital ortam sunmaktadır. Örneğin, ulaşım ve ödeme sistemlerinde bu teknoloji yaygın bir şekilde benimsenmiştir. Ulaşım sektöründe, akıllı kartlar bilet sistemlerinin otomasyonu ve ödeme süreçlerinin hızlanması için kritik bir rol oynamaktadır (Blythe, 2000). Ayrıca, güvenlik teknolojileri ile donatılmış akıllı kartlar, kullanıcıların kişisel bilgilerini korurken, veri güvenliğini artırmaya devam etmektedir (Bing vd., 2003).

1.1.1. Akıllı Kartların Tarihçesi

Akıllı kartlar, genellikle bütünleşmiş devre (IC) içeren bir plastik kart olarak tanımlanır ve başta ödeme sistemleri, kimlik doğrulama, güvenlik uygulamaları gibi çeşitli alanlarda geniş bir kullanım alanına sahiptir. İlk akıllı kart patenti, 1974 yılında Roland Moreno tarafından Fransa'da alınmıştır (Kou vd., 2003). Akıllı kartlar başlangıçta monolitik bir yazılıma sahip, sadece tek bir uygulamaya yönelik olarak tasarlanmıştı. Ancak 1990'ların ortasında birden fazla uygulamanın tek bir kart üzerinde barındırılmasına olanak tanıyan teknolojiler ortaya çıkmış ve bu, iş modellerini köklü bir şekilde değiştirmiştir (Sauveron, 2009).

Akıllı kartlar ilk ortaya çıktıklarında, esas amaçları gizli verileri saklamak ve işlemektir. Ancak zamanla bu teknoloji, ödeme sistemlerinden kişisel veri saklama ve kimlik doğrulamaya kadar çok çeşitli alanlara yayılmıştır. 1996 yılında, dünya genelinde 600 milyon bütünleşmiş devreli kart üretileceği tahmin edilmekteydi (Naccache & M'Raihi, 1996). 1980'lerde Avrupa ve Asya'da hızla benimsenen bu teknoloji, 1990'ların başında ABD'de yaygınlaşmaya başlamıştır. Ancak ABD'deki adaptasyon süreci, kredi kartı endüstrisinin çabalarına rağmen, Avrupa ve Japonya'ya kıyasla daha yavaş ilerlemiştir (Kim, 2004).

1990'larda akıllı kartların uygulama alanları genişlemiş ve kartlar, tek uygulamalı platformlardan çoklu uygulama platformlarına evrilmiştir. Bu dönem, akıllı kartların donanım ve yazılım seviyelerinde büyük evrimler geçirdiği bir dönem olmuştur. Aynı zamanda, piyasadan gelen yeni talepler de kartların daha fazla güvenlik ve işlevsellik sağlamasını gerektirmiştir (Sauveron, 2009). Bu gelişmeler, güvenlik ve gizliliğin en üst

düzeve çıkarılmasına yardımcı olmuştur. Özellikle akıllı kartlar, manyetik şeritli kartların yerini alarak daha güvenli bir işlem ortamı sunmuştur (Naccache & M'Raihi, 1996).

2000'li yılların başlarından itibaren akıllı kartlar, sadece tek bir fonksiyonu yerine getiren basit cihazlardan çok daha gelişmiş, çoklu uygulamalar için kullanılabilen platformlara dönüştü. Bu dönemde, kartlar üzerindeki mikroişlemciler, daha fazla işlem gücü ve güvenlik sağlamak amacıyla geliştirilmiştir (McElroy & Turban, 2000). Özellikle banka kartları ve kimlik doğrulama işlemlerinde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlamışlardır. Aynı zamanda, Avrupa ve Asya'da sağlık kartları gibi uygulamalarda da kullanımları artmıştır (Ward, 2003).

Akıllı kartların tarihçesi, teknolojinin sürekli evrimi ve genişleyen uygulama alanlarıyla doludur. 1970'lerde patent alınarak başlatılan bu süreç, günümüzde çoklu uygulamalar için güvenli ve işlevsel platformlar sunan bir teknoloji haline gelmiştir. Gelişen güvenlik önlemleri ve donanım özellikleri, akıllı kartları daha güvenli ve esnek bir hale getirmiştir. Bu nedenle, gelecekte de akıllı kart teknolojisinin evrimleşmeye devam etmesi beklenmektedir.

1.1.2. Akıllı Kartların Çalışma Prensipleri ve Teknolojik Güvenlik Uygulamaları

Akıllı kartlar, modern güvenlik ve veri işlem teknolojilerinin en ileri örneklerinden biridir. Bu cihazlar, içerisinde bütünleşmiş bir mikroişlemci bulunduran ve veri saklama ile işleme kapasitesine sahip olan taşınabilir bilgi sistemleridir. İlk olarak manyetik şeritli kartların yerine geliştirilen akıllı kartlar, hem güvenlik hem de işlevsellik açısından büyük avantajlar sunar (Naccache & M'Raihi, 1996).

Akıllı kartlar, esas olarak bir mikroişlemci ve hafıza biriminden oluşur. Bu mikroişlemci, kartın veri işlemlerini ve güvenlik önlemlerini sağlar. Akıllı kartlar, özellikle kriptografik işlemleri kendi içinde gerçekleştirebilir ve kullanıcı verilerinin güvenliğini sağlar. Bu sayede, PIN kodları veya şifreleme anahtarları gibi hassas veriler kartın dışına çıkmaz ve kart içerisindeki özel devrelerle korunur (Selimis vd., 2009).

Akıllı kartların en önemli özelliklerinden biri, yüksek güvenlik seviyesidir. Bu kartlar, güçlü kriptografik algoritmalar kullanarak verilerin güvenliğini sağlar. Kart üzerindeki mikroişlemci, şifreleme ve kimlik doğrulama gibi işlemleri doğrudan gerçekleştirebilir (Kardas & Tunali, 2006). Özellikle sağlık, finans ve kimlik doğrulama

gibi alanlarda akıllı kartların kullanımı, veri güvenliğini sağlamak adına kritik öneme sahiptir (Bella, 2003).

Akıllı kartlar, aynı zamanda birden fazla uygulamayı destekleyebilecek şekilde programlanabilir. Bu özellik, kartların farklı kullanım senaryolarında, örneğin bankacılık, sağlık hizmetleri ve ulaşım sistemlerinde kullanılmasını mümkün kılar. Kart üzerindeki yazılım, farklı veri işleme ve güvenlik işlemlerini destekleyebilecek şekilde geliştirilebilir (Urien, 2000).

Dış dünyayla veri alışverişini seri bağlantılar aracılığıyla gerçekleştirir. Bu kartlar, verilerin güvenli bir şekilde aktarılmasını sağlayacak protokoller kullanır. Özellikle internet bağlantısı olan sistemlerde, akıllı kartların bir ağ düğümü gibi çalışabilmesi sağlanmıştır. Bu, kartların internet üzerinden güvenli veri iletimi yapmasını mümkün kılar (Sari Aslam vd., 2019).

Akıllı kartlar, kimlik doğrulama süreçlerinde büyük avantajlar sağlar. Özellikle çevrimdışı kimlik doğrulama ve şifreleme işlemleri, bu kartların en güçlü özelliklerindedir (Fan vd., 2005). Güçlü kriptografik algoritmalar sayesinde, kartlar kullanıcı kimlik doğrulamasını yüksek güvenlik seviyesinde gerçekleştirir ve verilerin korunmasını sağlar (Ma vd., 2014).

Akıllı kartlar, güvenli veri işleme ve kimlik doğrulama gerektiren alanlarda hayati bir rol oynayan teknolojilerdir. Gelişmiş mikroişlemciler, güçlü kriptografik algoritmalar ve çoklu uygulama desteği, bu kartların işlevselliğini ve güvenliğini artırmaktadır. Gelecekte, özellikle elektronik ticaret ve kimlik doğrulama alanlarında daha geniş bir kullanım bulması beklenmektedir (Chandramouli & Lee, 2007).

1.2. GÜVENLİK VE KRİPTOGRAFİ

Akıllı kart teknolojisinin temel avantajlarından biri, güvenlik ve veri koruma yetenekleridir. Akıllı kartlar, üzerinde depolanan bilgilerin yetkisiz erişimlere karşı korunması için çeşitli kriptografi teknikleri kullanır (Selimis vd., 2009).

1.2.1. Kriptografi Algoritmaları

Akıllı kartlarda kullanılan başlıca kriptografi algoritmaları arasında RSA, AES ve DES gibi güçlü şifreleme yöntemleri bulunmaktadır. Bu algoritmalar, kart üzerindeki bilgilerin şifrelenmesini ve sadece yetkili kişiler tarafından erişilmesini sağlar. Örneğin, finansal işlemlerde kullanılan kartlarda AES şifreleme ile veriler korunur ve dolandırıcılık riski en aza indirilir (Selimis vd., 2009).

1.2.2. Güvenlik Önlemleri

Akıllı kartların güvenliği, hem yazılım hem de donanım seviyesinde sağlanır. Donanım seviyesinde, kart üzerindeki mikroçipler fiziksel saldırılara karşı dayanıklı hale getirilmiştir. Yazılım seviyesinde ise verilerin güvenli bir şekilde işlenmesi ve saklanması için çeşitli şifreleme yöntemleri kullanılmaktadır (Akram vd., 2015).

1.3. RFID TEKNOLOJİLERİ

RFID (Radyo Frekansı ile Tanımlama) teknolojisi, verilerin kablosuz olarak toplanmasını ve işlenmesini sağlayan bir sistemdir. İlk kez 1940'larda askeri amaçlarla kullanılmaya başlanan bu teknoloji, günümüzde birçok sektörde yaygın şekilde kullanılmaktadır. RFID, elektronik etiketler aracılığıyla nesnelerin uzaktan tanınmasına olanak tanır ve diğer otomatik tanımlama teknolojilerinden farklı olarak, etiketlerin doğrudan görüş hattında olmasını gerektirmez (Want, 2006). Bu özellik, RFID'nin barkod teknolojisinden daha geniş uygulama alanlarına sahip olmasına yol açmıştır (Nath vd., 2006).

RFID teknolojisi, etiketlerin okuyucular aracılığıyla tanımlanmasını sağlar. Bu sistem, özellikle tedarik zinciri yönetimi, varlık takibi, geçiş ücreti tahsilatı, hayvan tanımlaması ve güvenlik sistemleri gibi çeşitli alanlarda büyük başarı sağlamıştır (X. Chen vd., 2014). RFID'nin düşük maliyetli ve yüksek hızda veri toplama yetenekleri, bu teknolojinin IoT sistemlerinin temel bileşenlerinden biri haline gelmesini sağlamıştır (Landaluce vd., 2020).

RFID'nin kullanım alanları, otomatik ödeme sistemlerinden üretim hatlarına kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Özellikle temassız kartlar ve akıllı etiketler gibi

yenilikçi uygulamalarıyla dikkat çeken RFID teknolojisi, üretim ve lojistik sektörlerinde operasyonel verimliliği artırmakta ve maliyetleri düşürmektedir. Bununla birlikte, RFID sistemlerinin yaygın şekilde benimsenmesi, standartların oluşturulması ve gizlilik gibi konularda bazı zorluklar ile karşılaşılmaktadır (Mahmood vd., 2023).

1.3.1. RFID'nin Tarihçesi ve Gelişimi

RFID teknolojisi, elektromanyetik dalgalar aracılığıyla etiketli nesnelere veya kişileri tanımlamaya yönelik bir kablosuz iletişim teknolojisidir. Bu teknoloji, 2. Dünya Savaşı sırasında askeri amaçlarla kullanılmaya başlanmış olup, özellikle düşman ve dost uçakları ayırt etmek için kullanılmıştır. RFID'nin temel prensipleri ilk olarak Harry Stockman'ın 1948 tarihli çalışmasında tanımlanmış, ancak teknolojinin gerçek anlamda ticari kullanıma geçebilmesi için sonraki 30 yıl boyunca önemli araştırmalar yapılmıştır (Wylid, 2009).

RFID teknolojisi 1970'lerde ticari uygulamalarda kullanılmak üzere geliştirilmeye başlanmıştır. Bu dönemde Amerikan ordusu tarafından kullanılan teknoloji, 1977 yılında sivil kullanıma açılmış ve ilk olarak hayvanların tanımlanması, araç immobilizasyon sistemleri ve bina giriş güvenliği gibi alanlarda uygulanmıştır (Kaspar vd., 2010). RFID teknolojisinin gelişim süreci, bu yıllarda mikroçip teknolojilerindeki ilerlemeler ve maliyetlerin düşmesiyle hızlanmıştır. 1990'lı yıllarda ise tedarik zinciri yönetimi ve ürün takibi gibi alanlarda geniş çapta benimsenmiştir (Foster vd., 2015).

RFID'nin gelişimindeki önemli dönüm noktalarından biri, pasif RFID etiketlerinin geliştirilmesidir. Bu etiketler, batarya gerektirmeden uzun mesafelerden veri aktarabilme yeteneğine sahip olup, özellikle perakende, lojistik ve sağlık sektörlerinde büyük ölçekli uygulamaların önünü açmıştır (Roussos vd., 2009). RFID, aynı zamanda IoT sistemlerinin önemli bir bileşeni haline gelmiş ve yüksek veri hızları ile maliyet avantajları sayesinde geniş çapta kabul görmüştür (X. Chen vd., 2014).

RFID teknolojisinin bugünkü başarısı, geçmişteki çeşitli teknolojik ilerlemelere dayanır. Faraday, Maxwell ve Marconi'nin elektromanyetik dalgalar üzerine yaptıkları çalışmalar, bu teknolojinin temelini oluşturmuştur. Hertz'in 1886'da yaptığı deneylerle radyo dalgalarının nesnelere yansıtılabileceği gösterilmiş, bu prensip 20. yüzyılın ortalarına kadar radar teknolojilerinde kullanılmıştır. 2000'li yıllardan itibaren ise RFID

teknolojisi, boyut ve maliyet açısından büyük gelişmeler kaydetmiş ve ticari kullanımda önemli bir artış gözlemlenmiştir (Govindaraj & Saha, 2018).

RFID teknolojisinin geleceği, özellikle IoT uygulamaları ile entegre edilmesiyle daha da önem kazanmaktadır. RFID etiketlerinin maliyetlerinin düşmesi ve veri işleme kapasitelerinin artması, bu teknolojinin daha geniş alanlarda kullanımını mümkün kılmaktadır. Sağlık, lojistik, perakende ve güvenlik gibi sektörlerde yaygın olarak kullanılan RFID, gelecekte daha fazla uygulama alanı bulacaktır (Duroc & Tedjini, 2018).

1.3.2. RFID Sistemlerinin Temel Bileşenleri

RFID sistemleri, üç temel bileşenden oluşur: etiketler, okuyucular ve antenler. Bu sistemler, radyo dalgaları aracılığıyla verilerin tanımlanmasını ve iletilmesini sağlar. Etiketler, nesnelerin veya bireylerin kimliklerini dijital olarak taşıyan küçük elektronik cihazlardır. RFID etiketleri aktif veya pasif olabilir; aktif etiketler kendi güç kaynağına sahipken, pasif etiketler okuyucu tarafından yayılan elektromanyetik enerjiyi kullanarak çalışır (Finkenzeller, 2010). Okuyucular ise etiketlerle iletişim kurarak etiketin kimlik bilgisini alır ve bu bilgiyi işleyerek merkezi sisteme aktarır (Jo & Lee, 2008).

Antenler, RFID sistemlerinin hayati bir bileşeni olarak etiket ile okuyucu arasında radyo dalgalarını ileten bileşenlerdir. Etiketlerin üzerindeki küçük antenler, okuyucudan gelen sinyalleri yakalar ve yanıt verir. Bu etkileşim, etiketin üzerinde depolanan verilerin okuyucuya iletilmesini sağlar. Pasif RFID etiketlerinin antenleri, okuyucudan gelen sinyallerle enerji kazanarak çalışır ve bu enerji, etiketin yanıt vermesi için yeterlidir (A. Salama, 2010).

RFID sistemlerinde kullanılan okuyucular, birden fazla etiketi aynı anda okuyabilme yeteneğine sahiptir. Bu, RFID sistemlerinin yüksek hacimli veri işleme kapasitelerini artırarak tedarik zinciri, envanter yönetimi ve güvenlik gibi alanlarda verimliliği önemli ölçüde artırır. RFID okuyucuları, anten aracılığıyla etiketlerle bağlantı kurar ve genellikle bulut tabanlı sistemlerle entegre edilerek verilerin gerçek zamanlı işlenmesini sağlar (Rui, 2009).

1.3.2.1. RFID Etiketleri

RFID etiketleri, nesnelerin ya da kişilerin tanımlanmasını sağlayan elektronik bileşenlerdir. Bu etiketler, genellikle küçük bir çip ve anten içerir ve radyo frekansları üzerinden okuyucularla iletişim kurarak verilerin aktarılmasını sağlar (A. Salama, 2010). RFID etiketleri, aktif, pasif ve yarı pasif olmak üzere üç ana gruba ayrılır. Aktif RFID etiketleri, kendi güç kaynağına sahipken, pasif RFID etiketleri enerji ihtiyaçlarını okuyucudan gelen sinyallerle karşılar. Yarı pasif etiketler ise her iki yöntemi birleştirerek çalışır (Solar vd., 2023).

Pasif RFID etiketleri, özellikle düşük maliyetleri ve küçük boyutları nedeniyle yaygın olarak kullanılır. Bu etiketler, okuyucudan gelen sinyallerle enerji alır ve bu sayede veri iletimini gerçekleştirir. Bu yapı, etiketlerin herhangi bir batarya ya da enerji kaynağına ihtiyaç duymadan uzun süre kullanılabilmesini sağlar. Bu tür etiketler, tedarik zinciri, lojistik ve perakende sektörlerinde yaygın olarak tercih edilir. Pasif etiketlerin çalışma mesafeleri ve performansları, kullanılan frekans bandına ve anten yapısına göre değişiklik gösterir (Periaswamy vd., 2011).

Aktif RFID etiketleri ise dahili bir batarya ile çalışır ve genellikle daha geniş bir menzile sunar. Bu tür etiketler, uzun mesafeli veri iletimi gerektiren uygulamalarda, örneğin taşımacılık ve araç takip sistemlerinde kullanılır. Yarı pasif RFID etiketleri, pasif etiketlerin enerji tasarrufunu ve aktif etiketlerin uzun menziline bir araya getirir. Böylece daha geniş bir uygulama yelpazesi için kullanılabilir hale gelir (M. L. Wang & Yeung, 2013).

RFID etiketleri, aynı zamanda güvenlik ve gizlilik sorunlarına da eğilmektedir. RFID etiketlerinin klonlanması veya izinsiz izlenmesi gibi riskler, özellikle kişisel güvenlik alanlarında büyük bir endişe kaynağıdır. Bu nedenle, RFID etiketlerinde kullanılan güvenlik protokolleri, veri şifreleme ve kimlik doğrulama sistemleri, güvenliği artırmak amacıyla sürekli olarak geliştirilmektedir (Li, 2021).

1.3.2.2. RFID Okuyucuları

RFID okuyucuları, radyo frekansları aracılığıyla etiketlerden gelen verileri okuyarak, bu bilgileri işlemcilerle aktarır. RFID okuyucuları, çeşitli uygulamalarda

kullanılır ve genellikle tedarik zinciri yönetimi, güvenlik sistemleri, envanter takibi gibi alanlarda yaygın olarak tercih edilir. Okuyucuların performansı, okuma mesafesi, veri işleme hızı ve enerji verimliliği gibi faktörlere bağlıdır. Ayrıca, RFID sistemlerinin güvenliğini ve gizliliğini artırmak için de çeşitli okuyucu protokolleri geliştirilmiştir (Bolic vd., 2010).

RFID okuyucularının sınıflandırılması, kullanılan frekans bandına, veri işleme teknolojisine ve kullanım alanlarına göre yapılmaktadır. Örneğin, UHF (Ultra Yüksek Frekans) RFID okuyucuları, geniş bir okuma mesafesi sunduğu için perakende ve lojistik sektörlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu okuyucular, hem aktif hem de pasif RFID etiketlerini okuyabilme yeteneğine sahiptir ve bu da uygulama alanlarını genişletmektedir (X. Chen vd., 2014). Ayrıca, mobil RFID okuyucular, hareket halindeyken bile veri toplayabilme yeteneği sunarak, esneklik ve işlevsellik açısından avantaj sağlar.

Türkiye'de RFID okuyucuları, özellikle müze ve kültürel varlıkların takibi gibi alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin, Türk müzelerinde RFID teknolojisinin kullanımı, envanter yönetimi ve eserlerin güvenlik takibinde önemli bir çözüm sunmaktadır. Bu sistemler, aynı zamanda interaktif sergileme olanakları sağlayarak ziyaretçilerin deneyimini de zenginleştirmektedir. RFID okuyucularının kullanımı, sadece ticari ve endüstriyel uygulamalarla sınırlı kalmayıp, kültürel ve sanatsal alanlarda da yaygınlaşmaktadır (Cayirezmez vd., 2013).

RFID okuyucularının gelecekteki uygulamaları, özellikle IoT gibi alanlarda önemli bir rol oynamaktadır. RFID teknolojisinin gelişmesiyle birlikte, okuyucuların daha düşük maliyetli, enerji verimli ve yüksek veri işleme kapasiteli hale gelmesi beklenmektedir. Aynı zamanda, bu teknolojinin daha geniş alanlarda kullanılabilmesi için standartların geliştirilmesi ve protokollerin iyileştirilmesi gerekmektedir (M. Chen & Chen, 2016).

1.3.2.3. Yazılım Altyapısı

RFID sistemlerinin yazılım altyapısı, donanım bileşenlerinin yanı sıra sistemin işlevselliğini ve verimliliğini doğrudan etkileyen kritik bir bileşendir. RFID sistemlerinde kullanılan yazılım altyapısı, etiketlerin tanımlanması, verilerin toplanması ve analiz edilmesi gibi işlemleri yönetir (Bolic vd., 2010). Bu altyapı, verilerin güvenli ve hızlı bir

şekilde işlenmesini sağlayarak özellikle büyük ölçekli uygulamalarda önemli bir rol oynar. Türkiye’de RFID sistemlerinin yazılım altyapısı, tedarik zinciri yönetimi ve envanter takibi gibi çeşitli endüstriyel alanlarda kullanılmaktadır (Cayirezmez vd., 2013).

RFID sistemlerinin yazılım altyapısı, çeşitli protokoller ve algoritmalar aracılığıyla veri toplama süreçlerini optimize eder. Birçok uygulama alanında bu sistemler, RFID okuyucularının ve etiketlerin sorunsuz bir şekilde çalışabilmesi için özel yazılım platformlarına ihtiyaç duyar. Örneğin, çoklu protokol RFID okuyucularının mobil cihazlara entegre edilmesi, bu cihazların farklı RFID standartlarını destekleyebilmesi için yazılım altyapısının esnek olmasını gerektirir. Yazılım altyapısı, RFID verilerini toplamak, işlemek ve kullanıcıların bu verilere gerçek zamanlı olarak erişimini sağlamak için gelişmiş veri yönetim çözümleri sunar.

Yazılım altyapısı, özellikle güvenlik ve gizlilik konularında önemli bir role sahiptir. RFID sistemlerinde kullanılan yazılım çözümleri, etiketlerin ve okuyucuların güvenli bir şekilde haberleşmesini sağlamak için kriptografik yöntemler kullanır. Türkiye’de geliştirilen bazı RFID çözümleri, halk müzelerindeki eserlerin korunması ve izlenmesi için de kullanılmıştır (Kaya vd., 2009). Yazılım altyapısının güvenlik çözümleri, RFID sistemlerinin yetkisiz erişime karşı korunmasını sağlar ve verilerin bütünlüğünü korur (Düzenli, 2015).

RFID sistemlerinde kullanılan yazılım platformları, farklı donanım bileşenlerini yönetmek ve bunları bir araya getirerek uyumlu bir altyapı oluşturmak için büyük öneme sahiptir. EPCglobal gibi küresel standartlar, RFID sistemlerinin çeşitli bileşenleri arasında uyumluluğu sağlamak için kullanılan yazılım protokollerinin temelini oluşturur. Bu altyapılar, RFID sistemlerinin küresel tedarik zincirlerinde daha yaygın olarak kullanılmasını sağlar ve işletmelerin veri toplama süreçlerini optimize eder (Mo vd., 2009).

RFID sistemlerinin yazılım altyapısı, aynı zamanda bu sistemlerin ölçeklenebilirliğini artırır ve büyük veri hacimlerini işleyebilme kapasitesine sahiptir. Gelişmiş veri yönetim sistemleri ve bulut tabanlı çözümler, RFID verilerinin merkezi olarak toplanmasını ve analiz edilmesini sağlar. Bu, özellikle büyük ölçekli endüstriyel uygulamalarda, RFID sistemlerinin verimliliğini artırır ve operasyonel maliyetleri düşürür (Lorchirachoonkul & Mo, 2010).

1.3.3. RFID Teknolojisinin Çalışma Prensibi

RFID teknolojisi, radyo dalgaları kullanarak nesnelerin veya kişilerin kimlik bilgilerinin uzaktan tanımlanmasını sağlar. Bu teknoloji, etiketler, okuyucular ve yazılım altyapısı olmak üzere üç ana bileşenden oluşur. Etiket, nesnenin kimlik bilgilerini taşır ve bu bilgiyi radyo sinyalleriyle okuyucuya iletir. Okuyucu ise bu bilgiyi alarak yazılım altyapısına aktarır ve verinin işlenmesini sağlar (Huang, 2012; Want, 2006). RFID'nin en büyük avantajlarından biri, etiketin okuyucuyla fiziksel temas gerektirmemesi ve etiketin hareket halinde bile tanımlama işlemi yapılabilmesidir (C. Wang vd., 2016).

RFID sistemlerinde kullanılan etiketler, aktif, pasif ve yarı pasif olmak üzere üç ana gruba ayrılır. Aktif etiketler dahili bir enerji kaynağına sahip olup geniş okuma mesafesi sunarken, pasif etiketler enerji kaynağı olmaksızın okuyucunun gönderdiği radyo dalgalarını kullanır. Yarı pasif etiketler ise bu iki teknoloji arasında bir denge kurarak her iki yöntemin avantajlarını birleştirir. Özellikle pasif etiketlerin düşük maliyeti ve uzun ömrü, bu teknolojiyi lojistik ve perakende sektörlerinde yaygın hale getirmiştir (Li, 2021).

RFID teknolojisinin çalışma prensibi, elektromanyetik dalgalar aracılığıyla veri iletimi üzerine kuruludur. Etiket, okuyucudan gelen radyo sinyallerini alır ve bu sinyaller aracılığıyla kendi kimlik bilgisini geri gönderir. Bu süreç, kullanılan frekans bandına bağlı olarak farklı menzillerde gerçekleşebilir. Düşük frekans (LF), yüksek frekans (HF) ve ultra yüksek frekans (UHF) olmak üzere üç ana frekans bandı, RFID teknolojisinde yaygın olarak kullanılır (Cayirezmez vd., 2013; Want, 2006).

RFID'nin en yaygın kullanım alanlarından biri tedarik zinciri yönetimidir. Ürünlerin izlenmesi ve yönetimi, RFID'nin sağladığı hızlı ve güvenilir veri toplama olanaklarıyla büyük bir verimlilik kazanmıştır. Bu teknoloji, lojistik operasyonların daha etkili bir şekilde yönetilmesine yardımcı olur ve özellikle büyük depo ve dağıtım merkezlerinde sıklıkla kullanılır (Huang, 2012; Li, 2021).

RFID teknolojisinin en büyük avantajlarından biri, birden fazla etiketi aynı anda okuyabilme yeteneğidir. Bu, özellikle büyük miktarda veri yönetimi gereken envanter yönetimi gibi uygulamalarda büyük bir avantaj sağlar. Ayrıca, RFID'nin hatasız okuma ve hızlı veri işleme yetenekleri, birçok sektörde operasyonel verimliliği artırmıştır (Cayirezmez vd., 2013).

1.3.4. RFID Türleri

RFID teknolojisi, farklı frekans aralıklarında çalışabilir ve bu frekanslar sistemin performansını, okuma mesafesini ve uygulama alanını doğrudan etkiler. RFID etiketleri üç ana türde kategorize edilebilir: aktif, pasif ve yarı pasif etiketler. Aktif RFID etiketleri, dahili bir enerji kaynağına sahip olup geniş okuma mesafelerine sahiptir, bu nedenle genellikle büyük alan uygulamalarında kullanılır (Ustundag & Cevikcan, 2007; Want, 2006). Pasif RFID etiketleri, enerji kaynağına sahip değildir ve okuyucudan gelen sinyalleri kullanarak çalışır, bu da onları düşük maliyetli ve dayanıklı kılar (Finkenzeller, 2003). Yarı pasif etiketler ise aktif ve pasif teknolojilerin avantajlarını birleştirir; veri iletimi için okuyucudan gelen sinyalleri kullanırken, dahili bir güç kaynağı ile belirli fonksiyonlarını yönetir (Bolic vd., 2010).

Düşük Frekans RFID sistemleri, 125 kHz ila 134 kHz arasında çalışır ve genellikle kısa mesafelerde (yaklaşık 10 cm) veri iletimi sağlar. Bu frekans aralığı, metal ve sıvılar gibi zorlu ortamlar için uygundur ve genellikle hayvan takibi ve erişim kontrolü gibi uygulamalarda kullanılır (A. Salama, 2010; Cayirezmez vd., 2013). Düşük Frekans RFID sistemleri, düşük frekansları nedeniyle düşük veri aktarım hızlarına sahip olsa da, sıvı ve metal gibi iletken ortamların etkisini en aza indirir, bu da onu endüstriyel ve tarımsal uygulamalar için ideal hale getirir (Preradovic & Karmakar, 2010).

Yüksek Frekans RFID sistemleri, 13.56 MHz'de çalışır ve daha geniş bir okuma mesafesi sunar (yaklaşık 1 metreye kadar). Yüksek Frekans RFID sistemleri genellikle kütüphane sistemleri, envanter yönetimi, ödeme çözümleri ve ulaşım kartları gibi uygulamalarda kullanılır. Bu sistemler, özellikle veri güvenliği ve işlem hızının önemli olduğu alanlarda yüksek performans sergiler (Landaluce vd., 2020; Papapostolou & Chaouchi, 2011).

Ultra Yüksek Frekans RFID sistemleri ise 300 MHz ila 3 GHz arasında çalışır ve genellikle 10 metre veya daha fazla okuma mesafesi sağlar. Ultra Yüksek Frekans sistemleri, özellikle lojistik ve tedarik zinciri yönetimi gibi geniş alanlarda tercih edilir (Satoglu vd., 2013). Bu frekans aralığı, hızlı veri iletimi ve uzun mesafelerde güvenilir okuma yeteneği sunduğundan, büyük ölçekli depo yönetimi ve araç takibi gibi uygulamalar için idealdir (Lee vd., 2010).

Her RFID türü, uygulama alanına göre farklı avantajlar sunar. Düşük Frekans sistemler, sıvı ve metal gibi zorlu ortamlarda iyi performans gösterirken, Yüksek Frekans sistemler veri güvenliği ve işlem hızına odaklanır. Ultra Yüksek Frekans ise geniş alanlar ve uzun mesafelerde üstün performans sunar. RFID teknolojisi, çeşitli sektörlerde önemli bir rol oynamaya devam ederken, gelişen teknoloji ile daha da çeşitlenmektedir (M. Chen & Chen, 2016; Fescioglu-Unver vd., 2015).

1.3.5. RFID Teknolojisinin Uygulama Alanları

RFID teknolojisi, birçok sektörde operasyonel verimliliği artırarak geniş çapta kullanılmaktadır. Bu teknoloji, üretim, lojistik, tedarik zinciri yönetimi, envanter takibi ve güvenlik gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle tedarik zinciri yönetiminde RFID, ürünlerin izlenmesi ve yönetiminde verimliliği artırarak maliyetleri düşürmektedir. Aynı zamanda, RFID teknolojisiyle veri toplama ve işleme süreçleri daha hızlı hale getirilmiştir (Ngai, 2010; Want, 2006).

RFID'nin bir diğer önemli uygulama alanı, yükseköğretim kurumlarındaki kullanımıdır. Üniversitelerde RFID teknolojisi, öğrenci devamsızlık takibi, kütüphane yönetimi, güvenlik sistemleri ve kaynak yönetimi gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Özellikle büyük kampüslerde, öğrenci giriş-çıkışlarının otomatik kaydedilmesi ve derslere katılımın izlenmesi için RFID kullanımı yaygındır. Bu sistemler, öğretim üyelerinin öğrenci devamsızlığını daha etkin bir şekilde takip etmesine olanak tanırken, aynı zamanda ders materyallerine hızlı erişim sağlar. Ayrıca, üniversite kütüphanelerinde RFID, kitapların ve diğer kaynakların izlenmesi, otomatik ödünç verme sistemleri ve hırsızlık önleme gibi işlevlerde kullanılarak, kütüphane hizmetlerinin verimliliğini artırmaktadır (Anneruth vd., 2023).

Bunun yanı sıra, yükseköğretim kurumlarında RFID teknolojisi varlık yönetimi için de kullanılmaktadır. Üniversitelerde laboratuvar ekipmanları, cihazlar ve diğer varlıklar RFID etiketleri ile izlenmekte ve kaybolma, hırsızlık gibi riskler en aza indirilmektedir. RFID, sabit varlıkların yönetimi ve güvenliğinin sağlanmasında önemli bir araç haline gelmiştir. Ayrıca, RFID teknolojisi, üniversitelerde enerji yönetimi ve güvenlik sistemlerinin optimizasyonu gibi alanlarda da kullanılmaktadır (Aqeel-ur-Rehman vd.,

2008). RFID, üniversitelerde kampüs genelinde güvenliği artırmak ve kaynakların daha etkin kullanımını sağlamak için kullanılmaktadır (F. Wang & Jia, 2012).

1.3.5.1. Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi

RFID teknolojisi, lojistik ve tedarik zinciri yönetiminde devrim niteliğinde gelişmeler sunmaktadır. Ürünlerin ve varlıkların gerçek zamanlı izlenmesi, depo yönetimi, envanter kontrolü ve dağıtım gibi süreçlerde RFID'nin sunduğu olanaklar sayesinde, tedarik zinciri verimliliği önemli ölçüde artmaktadır. RFID etiketleri sayesinde ürünlerin her aşamasında takip edilmesi, üreticilerden dağıtıcılara kadar her katmanın bilgilendirilmesi ve stokların doğru yönetilmesi sağlanmaktadır. Bu sistemler, operasyonel süreçlerin hızlanmasına ve hataların azalmasına katkı sağlamaktadır (Sarac vd., 2010; Zengi & Wang, 2011).

Lojistik süreçlerinde RFID'nin en önemli avantajlarından biri, ürünlerin hareketinin anlık olarak izlenebilmesidir. RFID teknolojisi, ürünlerin depolanması, sevkiyatı ve müşteriye teslimi sırasında tüm süreçlerin şeffaf ve kesintisiz bir şekilde izlenmesine olanak tanır. Bu durum, özellikle uluslararası ticaret ve büyük lojistik operasyonlar için büyük önem taşır. RFID ile envanterin gerçek zamanlı izlenmesi, stok yetersizliklerini ve ürün kayıplarını önlerken, müşteri memnuniyetini artıran daha güvenilir teslimat süreleri sağlar (Su, 2024).

Tedarik zinciri yönetiminde RFID teknolojisinin kullanımı, maliyet tasarrufu ve süreç optimizasyonu açısından da büyük faydalar sunmaktadır. RFID, özellikle envanter yönetimi ve üretim süreçlerinin otomasyonunda kritik bir rol oynar. Lojistik sektöründe RFID tabanlı çözümler, hem işletmelerin hem de müşterilerin ürün hareketlerini takip etmelerine olanak tanırken, aynı zamanda iş süreçlerinin hızlandırılmasını ve verimliliğin artırılmasını sağlar. RFID ile donatılmış akıllı depo yönetim sistemleri, ürünlerin giriş ve çıkış süreçlerini hızlandırırken, insan müdahalesini en aza indirir ve hata oranını düşürür (Su, 2024; Zhu vd., 2012).

1.3.5.2. Erişim Kontrolü ve Güvenlik

RFID teknolojisi, erişim kontrolü ve güvenlik alanında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu teknoloji, güvenli alanlara yalnızca yetkilendirilmiş kişilerin

erişimini sağlayarak, fiziksel güvenlik önlemlerini büyük ölçüde artırmaktadır. RFID tabanlı erişim kontrol sistemleri, kart okuyucular ve kapı kilitleri gibi cihazlarla entegre edilerek güvenlik seviyesini yükseltir ve hızlı, sorunsuz bir giriş-çıkış süreci sunar. Bu sistemler, özellikle büyük ölçekli organizasyonlar ve kamu binalarında güvenliğin sağlanmasında kritik bir rol oynamaktadır (Cayirezmez vd., 2013; Rasool vd., 2018).

Erişim kontrolü sistemlerinde RFID'nin kullanımı, kişisel kimlik doğrulama süreçlerini otomatikleştirir ve güvenlik ihlallerini minimize eder. Bu sistemler, RFID etiketleri ile donatılmış kimlik kartları aracılığıyla belirli bir alana giriş izni verir. Kullanıcılar, kartlarını okuyucuya yaklaştırarak doğrulama sürecini başlatır. Doğrulama başarıyla gerçekleştirildiğinde, giriş izni verilir. Ancak, yetkisiz giriş teşebbüsleri tespit edildiğinde alarm sistemleri devreye girer ve güvenlik görevlileri bilgilendirilir. RFID teknolojisi bu doğrulama sürecini hızlı ve güvenli bir şekilde gerçekleştirir, bu da özellikle kritik güvenlik gerektiren alanlarda önemli bir avantaj sunar (Farooq vd., 2014).

RFID teknolojisinin erişim kontrolünde sunduğu bir diğer avantaj, uzaktan izleme ve yönetim imkanıdır. Modern RFID tabanlı sistemler, bulut tabanlı çözümler ve internet bağlantısı ile entegre edilerek uzaktan kontrol edilebilir hale gelmiştir. Bu sayede, kullanıcılar nerede olurlarsa olsunlar erişim izinlerini ve giriş-çıkış loglarını yönetebilirler. Özellikle eğitim kurumları, büyük ofisler ve fabrikalar gibi alanlarda bu sistemler sayesinde hem zaman hem de maliyet tasarrufu sağlanmaktadır. RFID'nin uzaktan yönetim kapasitesi, güvenlik yöneticilerine anlık bilgilere erişim ve hızlı müdahale imkânı sunar (Alamillo-Montes vd., 2022).

1.3.5.3. Toplu Taşıma Sistemleri

RFID teknolojisi, toplu taşıma sistemlerinde önemli bir yenilik olarak kullanılmaktadır. Bu teknoloji, özellikle yolcu yönetimi, araç takibi, biletleme ve güvenlik gibi kritik alanlarda toplu taşıma hizmetlerini daha verimli ve güvenli hale getirmektedir. RFID tabanlı sistemler, toplu taşıma araçlarının ve yolcuların hareketlerini izlemek için etkili bir izleme sistemi sağlar. Bu sayede, toplu taşıma hatlarının daha verimli bir şekilde planlanması ve yönetilmesi mümkün hale gelir. Örneğin, RFID teknolojisi kullanılarak otobüs duraklarında ve araçlarda yolcu hareketlerinin izlenmesi

ve analiz edilmesi, toplu taşıma ağlarının daha iyi yönetilmesine olanak tanır (Gnoni vd., 2012; Samadi, 2013).

RFID teknolojisi ayrıca toplu taşıma sistemlerinde biletleme işlemlerini de otomatikleştirir ve hızlandırır. Geleneksel biletleme sistemlerine kıyasla daha hızlı ve güvenilir olan RFID tabanlı biletleme sistemleri, yolcuların araçlara giriş ve çıkışını otomatik olarak kaydeder ve ücretlendirme işlemlerini gerçekleştirir. Bu sistemler, yolcuların biletlerini fiziksel olarak taşıma zorunluluğunu ortadan kaldırarak daha kolay ve güvenli bir toplu taşıma deneyimi sunar. RFID ile donatılmış kartlar, otobüslerde ve trenlerde kullanılabilir ve yolculuk ücretleri otomatik olarak RFID okuyucular tarafından tahsil edilebilir. Bu durum, zaman tasarrufu sağlarken, bilet sahtekarlığının önüne geçilmesini de sağlar (Fraga-Lamas & Fernandez-Carames, 2017; Telluri vd., 2019).

Toplu taşıma sistemlerinde RFID'nin bir diğer önemli avantajı güvenlidir. RFID tabanlı güvenlik sistemleri, toplu taşıma araçlarında yolcu güvenliğini artırmak amacıyla kullanılmaktadır. Özellikle toplu taşıma kartlarında RFID teknolojisi, kartın doğrulanması ve yolcu hareketlerinin izlenmesi için kullanılır. Bu sayede toplu taşıma araçlarında hırsızlık ve sahtecilik gibi güvenlik riskleri minimize edilir. Ek olarak, RFID teknolojisi, toplu taşıma araçlarının bakım ve onarım süreçlerinin yönetilmesinde de kullanılmaktadır. Araçların ne zaman bakım gerektirdiği RFID etiketleri aracılığıyla izlenebilir ve bu sayede araçların güvenli bir şekilde çalışması sağlanır (Düzenli, 2015; Vinod ve Mohan, 2018).

1.3.5.4. Sağlık Hizmetleri

RFID teknolojisi, sağlık hizmetlerinde hızla gelişen ve yaygınlaşan bir uygulama alanı haline gelmiştir. Bu teknoloji, hastane ve kliniklerde hasta izleme, tıbbi cihazların takibi, ilaç yönetimi ve ameliyat süreçlerinin iyileştirilmesi gibi kritik alanlarda kullanılarak, sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmaya yönelik çözümler sunmaktadır. RFID, hem hasta güvenliğini artırmak hem de hastane kaynaklarının daha verimli bir şekilde yönetilmesini sağlamak için güçlü bir araçtır. Özellikle hastaların kimlik doğrulanması, ilaçların doğru zaman ve dozda verilmesi gibi hayati öneme sahip işlemler RFID ile otomatikleştirilmektedir (Camacho-Cogollo vd., 2020).

RFID'nin bir diğerk önemli uygulama alanı, sağlık hizmetlerinde envanter ve varlık yonetimidir. Tıbbi ekipmanların izlenmesi, ameliyat malzemelerinin takibi ve hatta kan torbaları gibi hayati malzemelerin yonetimi RFID ile optimize edilmektedir. Bu sayede, sağlık hizmetlerinde hata oranları duşerken, hastane operasyonlarında hız ve verimlilik sağlanmaktadır. Özellikle büyük hastanelerde RFID teknolojisi, ameliyat esnasında kullanılan cihazların ve malzemelerin kaybolma veya eksik kullanılması gibi riskleri minimize ederken, hasta guvenliğini de artırmaktadır (Amendola vd., 2014; D'Andrea vd., 2016).

Sağlık hizmetlerinde RFID teknolojisi, hasta izleme sistemleri ve ilaç yonetimi dışında guvenlik ve gizlilik konularında da büyük avantajlar sunmaktadır. Özellikle hastanelerdeki hasta izleme ve tıbbi cihazların guvenliği RFID ile sağlanmakta, hastaların bilgileri daha guvenli bir şekilde yonetilmektedir. Bunun yanı sıra, ilaç sahtekarlığına karşı RFID teknolojisi, ilaçların uretimden hastaya ulaşana kadar izlenebilmesine olanak tanır. RFID tabanlı guvenlik uozuimleri, sağlık hizmetlerinin daha guvenilir ve şeffaf bir şekilde yonetilmesini sağlarken, hasta bilgilerinin gizliliğini korumada da kritik bir rol oynamaktadır (Littman, 2008).

1.3.5.5. Perakende ve Urun Takibi

RFID teknolojisi, perakende sektoruinde geniş bir kullanım alanı bulmuştur ve ugun takibi, stok yonetimi, muşteri deneyimi ve operasyonel verimlilik gibi pek uok alanda devrim niteliğinde yenilikler sunmaktadır. RFID, ugunlerin her aşamasında izlenmesine olanak tanıyarak, tedarik zincirinin daha verimli yonetilmesini sağlar. Perakendeciler, RFID sayesinde envanter yonetiminde doğruluğu artırabilir ve stok tukenmesi gibi sorunların onuine geçebilirler. Özellikle moda perakendeciliğinde RFID'nin kullanımı, muşteri davranışlarının izlenmesine ve muşteri deneyiminin kişiselleştirilmesine katkı sağlar (Landmark & Sjobakk, 2017).

Perakende sektoruinde RFID'nin en büyük avantajlarından biri, envanter yonetimi ve ugunlerin raflardaki varlığının anlık olarak izlenebilmesidir. RFID teknolojisi sayesinde mağaza yonetimi, stokların durumu hakkında anlık bilgilere sahip olabilir ve bu da stok fazlası veya eksikliklerini minimize eder. Ayrıca, RFID tabanlı sistemler sayesinde, perakendeciler ugunlerin mağazadaki konumlarını doğru bir şekilde izleyebilir

ve müşterilere daha hızlı ve doğru hizmet sunabilirler (Kasiri, 2022). Bu da operasyonel maliyetlerin azalmasına ve müşteri memnuniyetinin artmasına katkı sağlar (Bayrak Meydanoğlu, 2009).

RFID'nin perakende sektöründeki bir diğer önemli uygulaması da ürün güvenliğinin sağlanmasıdır. Ürünlerin kaybolması, çalınması veya yanlış yerleştirilmesi gibi sorunlar RFID ile minimize edilebilir. RFID teknolojisi, ürünlerin hareketlerinin izlenmesine olanak tanıyarak, hem tedarik zincirinde hem de mağaza içinde güvenliği artırır. Ayrıca, RFID sayesinde sahte ürünlerin tespit edilmesi de mümkündür. Bu güvenlik çözümleri, mağazaların hem ürün kaybını azaltmasına hem de müşteri güvenini artırmasına yardımcı olur (Ustundag vd., 2013).

1.3.6. RFID'nin Avantajları ve Dezavantajları

Avantajlar:

- *Temassız Veri Aktarımı:* RFID, herhangi bir fiziksel temas olmadan veri aktarımı sağlar. Bu, işlemlerin hızını artırır ve kullanım kolaylığı sunar.
- *Uzun Mesafeli İzleme:* Özellikle aktif RFID sistemlerinde uzun mesafelerden veri izleme imkânı vardır.
- *Çoklu Okuma:* Aynı anda birden fazla etiketi okuyabilme yeteneği, işlemleri hızlandırır.
- *Yüksek Veri Depolama Kapasitesi:* RFID etiketleri, manyetik şerit kartlarına kıyasla daha fazla veri depolayabilir.

Dezavantajlar:

- *Maliyet:* RFID etiketleri ve okuyucuları, özellikle küçük ölçekli uygulamalar için maliyetli olabilir.
- *Gizlilik ve Güvenlik:* RFID etiketlerinin kolayca okunabilmesi, güvenlik ve gizlilik sorunlarına yol açabilir. İzinsiz okuma işlemlerine karşı koruma önlemleri gerektirir (Selimis vd., 2009).

1.4. AKILLI KART YÖNETİM SİSTEMLERİNİN BİLEŞENLERİ

Akıllı kart yönetim sistemleri (AKYS), kartların yaşam döngüsünü yönetmek amacıyla tasarlanmış yazılım çözümleridir. Bu sistemler, kartların başvurusundan üretimine, kişiselleştirilmesinden kullanımına kadar tüm süreçleri kapsar. AKYS'nin temel bileşenleri, kart yönetimi, uygulama yönetimi ve kullanıcı yönetimi olarak sınıflandırılabilir (Mohandes, 2010).

1.4.1. Kart Yönetim Sistemi

Kart yönetim sistemi, akıllı kartın üretim sürecini yönetir ve kartın güvenli bir şekilde kişiselleştirilmesini sağlar. Kart sahiplerinin kimlik bilgilerinin güvenli bir şekilde kaydedilmesi, kartların dağıtımı, iptali ve yeniden kullanımı gibi süreçler de kart yönetim sistemi'nin sorumluluk alanındadır. Kart yönetim sistemi ayrıca, kartların güvenlik özelliklerinin izlenmesi ve güncellenmesi işlevini de üstlenir (Mohandes, 2010).

1.4.2. Uygulama Yönetim Sistemi

Uygulama yönetim sistemi, akıllı kart üzerinde yer alan çeşitli uygulamaların yönetimini gerçekleştirir. Örneğin, bir akıllı kart hem kimlik doğrulama hem de ödeme işlemleri için kullanılabilir. Uygulama yönetim sistemi, bu farklı uygulamaların güvenli bir şekilde çalışmasını sağlar ve gerektiğinde bu uygulamaların güncellenmesi için merkezi bir yönetim sunar (Akram vd., 2015).

1.4.3. Kullanıcı Yönetim Sistemi

Kullanıcı yönetim sistemi, kart sahiplerinin kimlik doğrulama, yetkilendirme ve erişim haklarını yönetir. Bu sistem, kullanıcının kartı ne şekilde ve ne kadar süreyle kullanacağını belirler ve kartın yetkisiz kişiler tarafından kullanımını engeller. Özellikle büyük organizasyonlarda, kullanıcı yönetimi büyük önem taşır çünkü her bir kullanıcının farklı seviyelerde yetkilendirme ve erişim haklarına sahip olması gerekebilir (Lok, 2015).

İKİNCİ BÖLÜM

YÜKSEK ÖĞRETİMDE AKILLI KART UYGULAMALARI

2.1. KİŞİSEL TANIMLAMA VE GÜVENLİK

Yükseköğretim kurumlarında güvenlik, verimlilik ve kullanıcı deneyimi açısından kritik olan kişisel tanımlama sistemleri, teknolojik gelişmelerle birlikte büyük bir dönüşüm geçirmiştir. Akıllı kartlar, bu dönüşümün en önemli unsurlarından biridir ve özellikle kişisel tanımlama ve güvenlik süreçlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Akıllı kartlar, öğrenci ve personel kimlik doğrulama, kampüse giriş ve çıkışların kontrolü, laboratuvar ve kütüphane gibi hassas alanlara erişim gibi birçok işlevi yerine getirir (Xing-lai Liu, 2007).

2.1.1. Kişisel Tanımlama Süreçleri

Akıllı kartlar, öğrenciler ve personel için kişisel kimlik doğrulama süreçlerinde güvenilir bir çözüm sunar. Her kart, sahibine özel benzersiz bir kimlik numarası ve şifreleme özellikleri içerir. Bu kimlik numarası, öğrenci veya personelin sisteme kaydedilmiş kişisel ve akademik bilgileri ile eşleştirilerek güvenli bir şekilde tanımlanmasını sağlar. Örneğin, bir öğrenci kartını kampüs girişinde okuttuğunda, sistem bu kartın sahibini tanır ve öğrencinin kampüse giriş izni olup olmadığını kontrol eder. Ayrıca, kart üzerindeki mikroçipler ve manyetik şeritler, daha güvenli veri saklama ve kimlik doğrulama sağlar (Mirza ve Alghathbar, 2009).

Kişisel tanımlama işlemlerinde, her kart sahibine ait bilgiler güvenli bir şekilde saklanır ve sadece yetkilendirilmiş kişiler tarafından erişilebilir. Bu sayede, kart kaybolduğunda ya da çalındığında, hızlı bir şekilde devre dışı bırakılabilir ve kartın kötüye kullanılması engellenir. Bu da geleneksel kimlik kartlarına kıyasla büyük bir güvenlik avantajı sağlar. Kartlar ayrıca, sahiplerinin sadece kimlik bilgilerini değil, aynı zamanda kampüste gerçekleştirdiği tüm işlemleri de kaydedebilir. Böylece, öğrencilerin kampüs içi hareketliliği izlenebilir ve gerekli durumlarda müdahale edilebilir (Ahmad vd., 2010).

2.1.2. Güvenlik Özellikleri

Akıllı kartların en önemli özelliklerinden biri de sundukları güvenlik çözümleridir. Modern akıllı kartlar, kriptografik algoritmalar ve entegre mikroçipler ile donatılmıştır. Bu teknolojiler sayesinde, sadece yetkili kişilerin kart bilgilerine erişmesi sağlanır. Örneğin, birçok akıllı kart, veri şifreleme yöntemleri kullanarak kişisel bilgilerin korunmasını sağlar. Kartlar, her işlem için benzersiz bir doğrulama anahtarı oluşturur, bu da kartın kopyalanmasını veya taklit edilmesini zorlaştırır (Ahmad vd., 2010).

Güvenlik seviyesinin yüksek olması, sadece kişisel verilerin korunmasını değil, aynı zamanda kampüs içerisindeki fiziksel güvenliğin de sağlanmasına yardımcı olur. Örneğin, akıllı kartlar, yetkili olmayan kişilerin laboratuvarlar gibi hassas alanlara erişimini engelleyerek, güvenlik ihlallerini en aza indirir. Bunun yanı sıra, kartlar kaybolduğunda veya çalındığında, yönetici paneli üzerinden kolayca iptal edilebilir ve yeni bir kart çıkarılabilir. Bu da kart kayıplarının güvenlik açıklarına yol açmasını engeller (Syahid, 2019).

Ayrıca, biyometrik verilerle desteklenen akıllı kartlar, daha ileri seviyede bir güvenlik sunar. Bazı sistemlerde, akıllı kartlar parmak izi, retina taraması gibi biyometrik doğrulama yöntemleriyle birleştirilir ve bu sayede kart sahibinin kimliği kesin olarak doğrulanabilir. Bu tür sistemler, yüksek güvenlik gerektiren ortamlarda (örneğin, laboratuvarlar, araştırma merkezleri) kullanılır ve güvenlik seviyesini en üst düzeye çıkarır (Xing-lai Liu, 2007).

2.2. DİJİTAL KAMPÜS VE AKILLI KART SİSTEMLERİ

Akıllı kart sistemleri, dijital kampüslerin en temel yapı taşlarından biridir. Bu kartlar, kampüs içerisindeki tüm sistemlerle bütünleşmiş bir şekilde çalışarak, kampüs yönetimini daha kolay ve verimli hale getirir (Xing-lai Liu, 2007).

Kampüslerde Dijitalleşme: Dijital kampüs kavramı, kampüs içerisindeki tüm işlemlerin dijitalleşmesini ifade eder. Akıllı kartlar, bu dijitalleşmenin ana unsurlarından biri olup, öğrenci işlemleri, erişim kontrolü, kütüphane kullanımı gibi alanlarda kullanılır (F. Wang & Jia, 2012).

Çok İşlevli Kart Sistemleri: Birçok kampüste, akıllı kartlar birden fazla işlevi yerine getirebilir. Öğrenciler ve çalışanlar, bu kartları sadece kimlik doğrulama değil, aynı zamanda ödeme işlemleri, kütüphane erişimi, yemekhane kullanımı gibi işlemler için de kullanabilir (Phapale vd., 2016).

Veri Yönetimi ve Entegrasyon: Akıllı kart sistemlerinin dijital kampüslerde veri yönetimi açısından sunduğu en büyük avantaj, merkezi veri depolama ve yönetimidir. Bu sayede, öğrenci ve çalışan bilgileri tek bir platform üzerinden güvenli bir şekilde yönetilebilir (Mijic vd., 2019).

Dijital kampüslerde akıllı kartlar, kampüs içerisindeki süreçlerin dijitalleşmesini hızlandıran önemli bir araç olarak ön plana çıkmaktadır.

2.3. KAMPÜSLERDE KULLANIM ÖRNEKLERİ

Akıllı kartlar, modern üniversite kampüslerinde hem öğrenciler hem de personel için geniş bir yelpazede hizmetler sunar. Bu teknolojiler, kampüslerin yönetimini, güvenliğini ve kullanıcıların deneyimlerini önemli ölçüde iyileştirir. Özellikle büyük kampüslere sahip üniversitelerde, akıllı kartlar tüm günlük işlemleri merkezileştiren önemli bir araç haline gelmiştir (Xing-lai Liu, 2007).

2.3.1. Güvenlik ve Erişim Kontrolü

Akıllı kartlar, üniversite kampüslerinde güvenlik ve erişim kontrolünün sağlanmasında oldukça etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Birçok üniversite, kampüsteki binalara ve özel alanlara sadece yetkili kişilerin giriş yapabilmesi amacıyla bu kartları güvenlik sistemlerine entegre etmektedir. Bu sistemlerde yer alan kart okuyucular, kart sahibinin yetkilerini doğrulayarak giriş izni verir. Öğrenciler ve personel, derslikler, laboratuvarlar ve spor tesisleri gibi binalara akıllı kartları ile kolayca erişim sağlayabilir. Ancak her bireyin erişim düzeyi, görevine veya rolüne göre farklılık gösterebilir. Örneğin, bir öğretim görevlisi belirli laboratuvarlara sınırsız erişime sahip olabilirken, öğrenciler yalnızca belirli saatlerde bu alanlara giriş yapabilir. Bu, kampüs içinde güvenliği artırmak ve yetkisiz erişimleri engellemek için önemli bir adım olarak kabul edilmektedir (Ahmad vd., 2010).

Yurtlar da akıllı kartlarla yönetilen bir diğer önemli alanlardır. Üniversiteler, öğrenci yurtlarına giriş çıkışların güvenli bir şekilde kontrol edilmesi için akıllı kart sistemlerini kullanmaktadır. Yurtların girişlerinde yer alan kart okuyucular, sadece o yurttaki kalan öğrencilerin içeri girmesine izin verir. Bu sayede kampüste yaşayan öğrencilerin güvenliği sağlanırken, aynı zamanda izinsiz kişilerin yurda giriş yapması engellenir. Bazı yurtlarda her öğrenci odası da akıllı kartlarla açılmaktadır. Bu sistem, öğrencilere kişisel bir güvenlik katmanı sunar ve her öğrencinin odasına yalnızca kendisinin giriş yapmasını mümkün kılar. Bu durum, özellikle öğrenci güvenliği ve özel alanların korunması açısından büyük önem taşımaktadır (Zheng vd., 2018).

Ziyaretçi yönetimi de akıllı kartlar sayesinde daha düzenli ve güvenli hale gelmektedir. Üniversite kampüslerine gelen ziyaretçilere geçici akıllı kartlar verilir ve bu kartlar aracılığıyla hangi binalara giriş yapabilecekleri önceden belirlenir. Ziyaretçilere verilen bu geçici kartlar, ziyaretçi hareketlerini izleme ve kontrol altında tutma imkânı sağlar. Böylece kampüse gelen ziyaretçilerin belirlenen alanlar dışında dolaşmaları engellenir ve ziyaretçi trafiği güvenli bir şekilde yönetilir. Bu sistem, hem güvenliği artırmakta hem de kampüs genelinde ziyaretçi takibini kolaylaştırmaktadır (Mohandes, 2010).

2.3.2. Kütüphane ve Eğitim Hizmetlerine Erişim

Akıllı kartlar, kampüs içerisindeki birçok sistemle olduğu gibi kütüphane sistemleriyle de entegre edilmiştir. Öğrenciler ve personel, kütüphaneye giriş yaparken akıllı kartlarını kullanarak kimlik doğrulaması gerçekleştirebilirler. Bu sistem, sadece kütüphaneye fiziksel olarak giriş izni vermekle kalmaz, aynı zamanda kullanıcının kütüphane kaynaklarına olan erişimini de düzenler. Kart sahibi olan öğrenciler ve personel, kütüphanede yapılan tüm işlemlerini bu kartlarla takip edebilir ve kimlik doğrulama süreci bu sayede hızlı bir şekilde tamamlanır. Bu durum, kütüphane güvenliğini ve düzenini artırmanın yanı sıra, kullanıcıların kütüphane hizmetlerinden daha etkin bir şekilde faydalanmasını sağlar (Satoglu vd., 2013).

Kitap ödünç alma ve geri verme işlemleri, akıllı kartların entegrasyonu sayesinde oldukça hızlanmış ve kolaylaşmıştır. Öğrenciler ve personel, istedikleri kitapları ödünç alırken akıllı kartlarını kullanarak bu işlemi gerçekleştirebilirler. Kart sistemi, ödünç

alınan kitabı otomatik olarak kart sahibinin hesabına kaydederek, hangi kitabın kimde olduğunu dijital olarak takip eder. Bu sayede manuel kayıt tutma süreçlerine gerek kalmaz ve işlemler daha güvenli ve hızlı bir şekilde tamamlanır. Ayrıca, geri verme işlemleri de aynı şekilde akıllı kart aracılığıyla gerçekleştirilerek, kitapların takibi ve kütüphane düzeni daha iyi yönetilebilir hale gelir (Singh vd., 2006).

Bazı üniversitelerde, akıllı kartlar dijital kütüphane hizmetlerine de entegre edilmiştir. Bu sistem, öğrencilerin ve personelin kampüs dışında olduklarında bile üniversitenin dijital kaynaklarına erişim sağlamalarını mümkün kılar. Öğrenciler, akıllı kartlarını kullanarak uzaktan erişimle e-kitaplar, makaleler ve diğer dijital kaynaklara ulaşabilirler. Bu durum, kampüs dışındaki araştırmalarını sürdüren veya kütüphaneye fiziksel olarak erişim sağlayamayan öğrenciler için büyük kolaylık sağlar. Böylece akıllı kartlar, sadece fiziksel kaynaklara değil, dijital bilgiye erişimde de önemli bir rol oynamaktadır (Huang, 2012).

2.3.3. Yemekhane ve Satış Noktaları

Akıllı kartlar, kampüs yaşamını daha pratik hale getiren önemli araçlardan biri olup, ödeme sistemleriyle entegre bir şekilde kullanılmaktadır. Öğrenciler ve personel, akıllı kartlarına para yükleyerek kampüs içerisindeki yemekhaneler, kafeteryalar ve çeşitli satış noktalarından kolayca alışveriş yapabilirler. Bu sistem sayesinde nakit veya kredi kartı taşıma zorunluluğu ortadan kalkar ve alışveriş işlemleri hızlı ve güvenli bir şekilde tamamlanır. Akıllı kartların bu şekilde çok yönlü kullanımı, hem öğrenciler hem de üniversite yönetimi için büyük kolaylık sağlar (R vd., 2022).

Yemekhanelerde yapılan ödemeler, akıllı kartların en yaygın kullanım alanlarından biridir. Üniversite yemekhanelerinde öğrenciler, akıllı kartlarına önceden para yükleyerek yemek ödemelerini hızlıca yapabilirler. Öğrenciler, yemek almak istediklerinde sadece kartlarını okuyucuya okutarak ödemeyi tamamlar ve bu işlem, karttaki bakiyeden otomatik olarak düşülür. Bu sistem, yemek kuyruklarının daha hızlı ilerlemesini sağlar ve nakit ödeme sürecinde yaşanabilecek karışıklıkların önüne geçer. Ayrıca, öğrencilerin kartlarına çevrimiçi veya kampüs içi yükleme noktalarından para yükleyebilmeleri, kartlarını daha esnek ve etkin bir şekilde kullanmalarına olanak tanır. Üniversiteler

açısından ise nakit yönetimi ve ödeme işlemlerinin takibi daha düzenli ve kontrollü bir hale gelir (Emç ve Tecim, 2016; F. Wang ve Jia, 2012).

Bu akıllı kart sistemleri, üniversiteler için de avantajlar sunmaktadır. Yemekhanelerde ve satış noktalarında yapılan ödemelerin dijital olarak kaydedilmesi, mali işlemlerin daha şeffaf ve düzenli bir şekilde yürütülmesine olanak tanır. Nakit işlemlerinin azalması, üniversitenin para yönetimini kolaylaştırırken aynı zamanda işletme maliyetlerini de düşürebilir. Öğrenciler açısından bakıldığında ise, akıllı kartlara entegre edilen bu ödeme sistemi, kampüs yaşamını daha rahat ve güvenli hale getirir (Akila vd., 2023).

2.3.4. Toplu Taşıma ve Park Sistemleri

Bazı üniversiteler, kampüs içi ulaşımı ve otopark yönetimini daha verimli hale getirmek için akıllı kart kullanımını yaygınlaştırmıştır. Öğrenciler ve personel, akıllı kartlarını toplu taşıma araçlarına binerken bilet yerine kullanarak hızlı ve kolay bir ulaşım sağlayabilirler. Bu sistem, kartlara önceden bakiye yüklenmesi ile çalışır ve öğrenciler toplu taşıma ücretlerini doğrudan kartları üzerinden ödeyebilirler. Bu yöntem, geleneksel bilet alma veya nakit ödeme süreçlerini ortadan kaldırarak, kampüs içindeki ulaşım işlemlerini hızlandırır ve öğrencilerin hayatını kolaylaştırır (Xing-lai Liu, 2007). Aynı zamanda üniversiteler için de toplu taşıma işlemlerinin daha düzenli bir şekilde yürütülmesine olanak tanır.

Akıllı kartlar, otopark yönetimi konusunda da büyük bir avantaj sunar. Üniversitelerin kampüs otoparklarına giriş ve çıkışlar, bu kartlar sayesinde kontrol edilebilir hale gelir. Öğrenciler ve personel, otopark girişlerinde kartlarını okuyuculara okutarak park alanlarına giriş yapabilirler. Kart sistemi, park işlemlerini dijital olarak kaydederek otopark yönetimini daha düzenli ve güvenli hale getirir. Ayrıca bu sistem, yetkisiz araçların otoparka girmesini engeller ve otopark alanının sadece yetkili kullanıcılar tarafından kullanılmasını sağlar. Bu şekilde otopark alanının daha iyi yönetilmesi ve güvenlik düzeyinin artırılması mümkün olur (Tecim vd., 2016).

2.3.5. Öğrenci Hizmetleri ve Akademik İşlemler

Akıllı kartlar, üniversitelerde öğrenci hizmetleri ve akademik işlemler için de etkili bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu kartlar, ders kayıtları, sınav sonuçları gibi akademik işlemlerin dijitalleştirilmesi ve daha kolay yönetilmesi açısından büyük bir avantaj sunar. Öğrenciler, akıllı kartları sayesinde birçok işlemi hızlı bir şekilde gerçekleştirebilir ve akademik kayıtlarını takip edebilirler. Bu dijital entegrasyon, öğrenci hizmetlerini daha verimli hale getirirken, üniversite yönetimi açısından da iş süreçlerini kolaylaştırır ve hataları minimize eder (Yurtsever & Tecim, 2016).

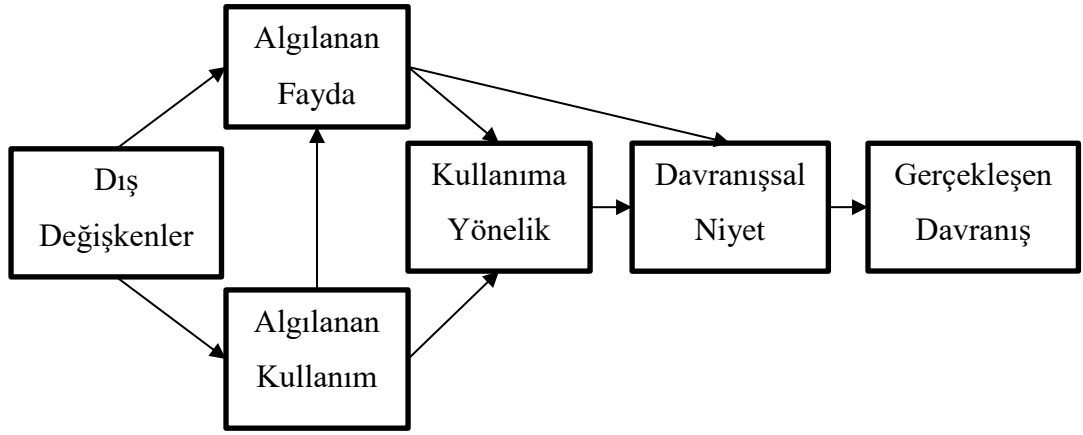
Bazı üniversiteler, öğrencilerin ders kayıtlarını ve devam durumlarını akıllı kartlar aracılığıyla takip etmektedir. Öğrenciler, derslere giriş yaptıklarında akıllı kartlarını okuturlar ve bu bilgi otomatik olarak üniversitenin öğrenci bilgi sistemine kaydedilir. Bu dijital yoklama sistemi sayesinde, manuel yoklama tutma gereksinimi ortadan kalkar ve derslere katılım durumu anında izlenebilir hale gelir. Aynı zamanda, bu sistem sayesinde yoklama kayıtları daha doğru ve güvenilir bir şekilde tutulur, öğrencilerin devamsızlık durumları kolayca analiz edilebilir. Ayrıca, ders kayıt işlemleri de akıllı kartlar aracılığıyla yapılabildiği için, öğrenciler istedikleri dersleri hızlıca seçip kayıt yaptırabilirler (Phapale vd., 2016).

Akıllı kartlar, sınav güvenliği açısından da önemli bir rol oynamaktadır. Öğrenciler sınav salonlarına giriş yaparken, kartlarını okuyuculara okutarak sınava girmeye yetkili olduklarını kanıtlarlar. Bu kimlik doğrulama işlemi, sınav sürecindeki güvenlik açıklarını minimize eder ve kopya çekme girişimlerini engeller. Kart sistemi, sınava giren her öğrencinin bilgilerini otomatik olarak kaydettiği için, yanlış kimlik kullanımı veya başka bir öğrenci yerine sınava girme gibi durumların önüne geçilir. Ayrıca, sınav sonuçları da dijital ortamda takip edilerek, öğrenciler sınav sonrası sonuçlarını kartları aracılığıyla kolayca öğrenebilirler. Bu sistem, hem öğrenciler hem de sınav organizatörleri için büyük bir kolaylık sağlar ve sınav süreçlerini daha şeffaf hale getirir (Rukhiran vd., 2023).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

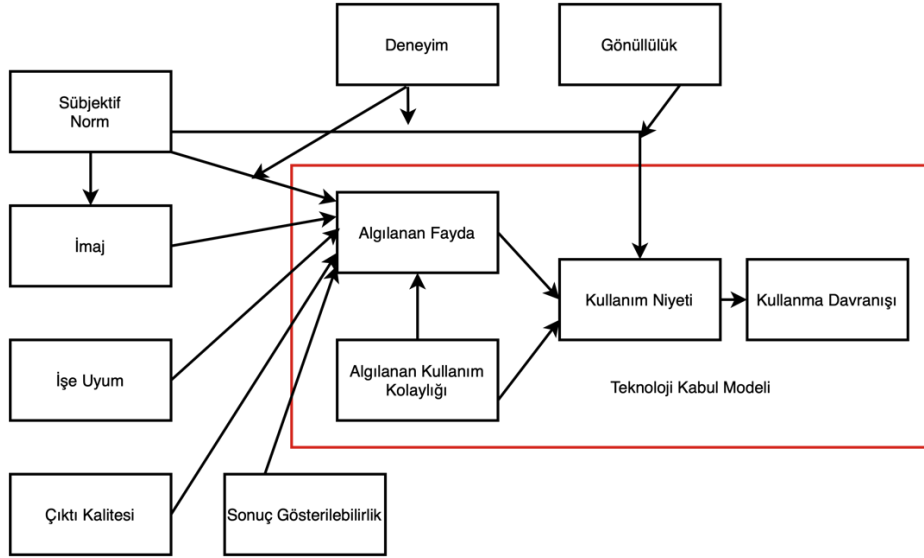
TEKNOLOJİ KABUL MODELİ VE YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİ

Teknoloji Kabul Modeli (TKM), bir teknoloji veya sistemin kabul edilmesini belirleyen faktörleri anlamaya yönelik geliştirilmiş bir modeldir Şekil 3.1’de verilmiştir. Bu model, algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı gibi temel faktörlerin, bireylerin teknoloji kullanım niyetlerini ve davranışlarını nasıl etkilediğini inceler (Davis, 1989). TKM, özellikle bilgi sistemlerinin benimsenmesinde kullanılır ve bireylerin teknolojiyi nasıl ve neden kabul ettiklerini anlamak için geniş bir teorik çerçeve sunar. Ayrıca, uyumluluk, tutum, niyet, öz yeterlik ve algılanan davranışsal kontrol gibi çeşitli ek faktörlerle genişletilmiş versiyonları da bulunmaktadır (Moore, 2012).



Şekil 3.1. Teknoloji Kabul Modeli (Davis, 1989)

TKM'in genişletilmiş versiyonlarından biri olan TKM2 (Şekil 3.2), Venkatesh & Davis (2000) tarafından geliştirilmiştir. TKM2 modeli, TKM'a ek olarak sosyal etkiler ve bilişsel süreçler gibi unsurları ekleyerek bireylerin teknoloji kabul davranışlarını daha derinlemesine anlamayı hedefler. TKM2'ye göre, bireylerin bir teknolojiyi kabul etmesinde öznel normlar, imaj, işle alakalılık, çıktı kalitesi ve sonuçların gösterebilirliği gibi unsurlar da önemli rol oynar. Örneğin, öznel normlar bireylerin sosyal çevrelerinin teknolojiye yönelik tutumlarından nasıl etkilendiğini incelerken, imaj faktörü teknolojiyi kullanmanın birey üzerinde oluşturduğu sosyal statüyü ifade eder. Ayrıca TAM2, bireyin deneyimi ve gönüllü kullanım durumuna bağlı olarak, algılanan fayda üzerindeki bu faktörlerin etkisinin değişebileceğini de vurgular.



Şekil 3.2. Teknoloji Kabul Modeli 2 (Venkatesh & Davis, 2000)

Bu model, bireylerin teknoloji kullanımına yönelik niyetlerini ve davranışlarını daha geniş bir perspektifte değerlendirerek, özellikle kurumsal bilgi sistemlerinin ve bireysel teknolojilerin benimsenmesi süreçlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Venkatesh & Davis, 2000).

Buna ek olarak, uyumluluk ve kolaylaştırıcı koşullar gibi faktörler de bireylerin teknolojiyi benimsemelerini etkileyen diğer önemli unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca, öznel normlar, bireylerin sosyal çevrelerinin teknolojiye karşı tutumları üzerindeki etkisini inceler (Teo & van Schaik, 2009).

Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM), TKM çerçevesinde değişkenler arasındaki ilişkilerin detaylı bir şekilde incelenmesi için önemli bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. YEM, teorik olarak belirlenmiş faktörler arasındaki karmaşık ilişkileri doğrulamak ve analiz etmek amacıyla hem ölçüm modelini hem de yapısal modellemeyi birleştirir (Gefen vd., 2000). Bu yöntem, özellikle algılanan fayda, kullanım kolaylığı, tutum ve niyet gibi temel TKM bileşenleri arasındaki etkileşimlerin modellenmesi için kullanılmaktadır. Aynı zamanda, YEM, teorik hipotezlerin doğrulanması ve modelin uyum iyiliğinin (Goodness-of-Fit) değerlendirilmesi yoluyla teorik çerçevenin geçerliliğini test eder (Bentler, 1990).

Bu bağlamda, YEM'in TKM üzerindeki uygulamaları, kullanıcıların teknolojiye yönelik algılarının davranışlarına nasıl dönüştüğünü anlamada güçlü bir araç

sağlamaktadır. Özellikle akıllı kart sistemleri gibi yenilikçi teknolojilerin benimsenme süreçlerinin analizinde, YEM ve TKM birlikte önemli katkılar sunmaktadır.

3.1. TEKNOLOJİ KABUL MODELİNDE KULLANILAN FAKTÖRLER

3.1.1. Algılanan Fayda

Algılanan fayda, bir kişinin belirli bir teknolojiyi kullanarak iş performansını artıracağına dair inancını ifade eder ve TKM'nin temel bileşenlerinden biridir (Davis, 1989). Bu kavram, bireylerin işleri daha hızlı ve verimli yapmalarını sağlayan teknolojilere dair değerlendirmelerini içerir. Venkatesh ve Davis (2000), algılanan faydanın, kullanıcıların teknolojiye yönelik tutum ve kullanım niyetlerini belirleyen en önemli faktörlerden biri olduğunu göstermiştir. Kurumsal ortamlarda, çalışanların verimlilik üzerindeki etkilerini değerlendirdikleri teknolojilere yönelik olumlu algıları, teknolojiyi kullanmaya başlama ya da devam etme kararlarında belirleyicidir (Venkatesh vd., 2003). Bu nedenle, algılanan fayda, bir teknolojinin benimsenmesinde kritik bir rol oynar.

3.1.2. Algılanan Kullanım Kolaylığı

Algılanan kullanım kolaylığı, bir teknolojiyi öğrenmenin ve kullanmanın ne kadar zahmetsiz olduğuna dair bireyin inancını ifade eder ve TKM'de önemli bir faktördür (Davis, 1989). Kullanıcı, bir teknolojiyi kolayca kullanabileceğine inanırsa, bu teknolojiye yönelik olumlu tutum ve kullanım niyeti artar. Venkatesh ve Davis (2000), algılanan kullanım kolaylığının teknolojiye yönelik tutumları ve kullanım niyetlerini şekillendirdiğini belirtmiştir. Kullanıcı dostu ve anlaşılır bir arayüze sahip teknolojiler, daha yüksek benimsenme oranına sahiptir. Venkatesh ve Bala'nın (2008) TAM3 modeli, geçmiş deneyim ve geri bildirimlerin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkilerini açıklamaktadır. Sonuç olarak, bir teknoloji ne kadar basit ve anlaşılır olarak algılanırsa, o kadar hızlı benimsenir ve kullanılır.

3.1.3. Gerçekleşen Davranış

Gerçekleşen davranış, bireylerin bir teknolojiyi kullanma eylemini ifade eder ve TKM'de bireylerin teknolojiye yönelik niyetlerinin bir sonucu olarak kabul edilir (Ajzen, 1991). TKM, algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığının, bireylerin teknolojiye yönelik tutum ve niyetlerini şekillendirdiğini ve bu niyetin zamanla gerçekleşen davranışa dönüştüğünü savunur (Davis, 1989). Venkatesh ve Bala'ya (2008) göre, bireylerin yeterli kaynaklara ve çevresel desteğe sahip olmaları davranışın gerçekleşmesini olumlu yönde etkiler. Ayrıca, algılanan fayda ve kullanım kolaylığı gibi faktörler, doğrudan gerçekleşen davranış üzerinde de etkili olabilir (Venkatesh & Davis, 2000). Sonuç olarak, teknolojiye yönelik niyetlerin desteklenmesi ve gerekli koşulların sağlanması, teknolojinin benimsenmesini artırmada kritik bir rol oynar.

3.1.4. Uyumluluk

Uyumluluk, bir teknolojinin bireyin mevcut ihtiyaçları, değerleri, deneyimleri ve iş süreçleriyle ne kadar örtüştüğünü ifade eder ve teknoloji kabulünü önemli ölçüde etkiler (Rogers, 2003). Rogers'ın Yeniliklerin Yayılması Teorisi'ne göre, uyumluluk, bireylerin bir teknolojiyi benimseme hızını belirleyen önemli bir faktördür; mevcut bilgi ve becerilerle uyumsuz teknolojiler daha zor kabul edilir. TKM çerçevesinde uyumluluk, bireylerin teknolojiye yönelik olumlu tutum geliştirmelerini ve benimseme niyetlerini şekillendirir (Venkatesh & Davis, 2000). Venkatesh ve Bala (2008), uyumluluğun, mevcut bilgi ve altyapıya uygun teknolojilerin benimsenmesini kolaylaştırdığını belirtmiştir. Sonuç olarak, yüksek uyumluluk, teknolojinin daha hızlı kabul edilmesini ve kullanıcıların direnç göstermeden benimsemesini sağlar.

3.1.5. Tutum

Tutum, bireylerin belirli bir teknolojiye karşı genel değerlendirmeleri ve hissettikleri duygusal tepkilerdir. TKM'de tutum, teknolojiyi benimsemenin önemli bir belirleyicisidir; pozitif tutumlar teknolojiyi kullanma eğilimini artırır, olumsuz tutumlar ise reddetme eğilimini (Fishbein & Ajzen, 1975). Tutum, algılanan fayda ve kullanım kolaylığından etkilenir; faydalı ve kolay kullanılır görülen teknolojilere karşı olumlu tutumlar geliştirilir (Davis, 1989). Venkatesh ve Davis (2000), pozitif tutumların

kullanım niyetini artırdığını belirtmiştir. Ayrıca, geçmiş deneyimler, sosyal çevre ve iş ortamındaki normlar da bireylerin teknolojiye yönelik tutumlarını şekillendirir (Ajzen, 1991; Ajzen & Fishbein, 1980). Sonuç olarak, pozitif tutumlar, teknolojinin benimsenmesini kolaylaştırırken, olumsuz tutumlar reddedilmesine neden olabilir.

3.1.6. Niyet

Niyet, bireyin bir teknoloji veya sistemi kullanma yönündeki kararlılığını ifade eder ve TKM'da teknoloji kullanımının en güçlü göstergelerinden biridir (Ajzen, 1991). TKM'a göre niyet, algılanan fayda ve kullanım kolaylığı tarafından şekillenir; faydalı ve kolay kullanılabilir olarak algılanan bir teknolojiye yönelik kullanım niyeti artar (Davis, 1989). Venkatesh ve Davis (2000), niyetin teknoloji kullanma davranışını belirlemede güçlü bir etken olduğunu belirtmiştir. Ajzen'in Planlı Davranış Teorisi de (PDT), bireylerin niyetlerinin davranışlarını belirlediğini ve tutum, öznel normlar ve kontrol algılarının niyeti etkilediğini savunur (Ajzen, 1991). Venkatesh ve Bala'ya (2008) göre, niyet, bireyin algıladığı faydanın ötesinde, geçmiş deneyimleri ve sosyal çevre etkileriyle de şekillenir. Sonuç olarak, niyet, bir teknolojiyi benimseme ve kullanma davranışının güçlü bir belirleyicisidir ve pozitif niyetlerin teşvik edilmesi teknolojinin benimsenmesini artırır.

3.1.7. Kolaylaştırıcı Koşullar

Kolaylaştırıcı koşullar, bir teknolojiyi kullanabilmek için gerekli çevresel, teknik ve örgütsel destek unsurlarını ifade eder ve teknoloji kabulünde önemli bir rol oynar (Venkatesh vd., 2003). Venkatesh ve Davis (2000) tarafından geliştirilen TKM2 modeli, kolaylaştırıcı koşulları, teknolojiyi benimsemeyi etkileyen dışsal faktörler olarak ele alır. Uygun teknik destek, altyapı ve eğitim sağlandığında, kullanıcılar yeni bir teknolojiyi benimsemeye daha yatkındır. Birleşik Teknoloji Kabul ve Kullanım Teorisi (UTAUT) de kolaylaştırıcı koşulların teknoloji kullanım davranışını doğrudan etkilediğini belirtir (Venkatesh vd., 2003). Kolaylaştırıcı koşullar, kullanıcıların teknolojiyi benimseme sürecinde karşılaştıkları zorlukları azaltmada kritik bir rol oynar. Uygun altyapı, teknik destek ve eğitim sağlanması, bireylerin yeni teknolojileri daha kolay kabul etmelerini ve

kullanmalarını sağlar. Bu nedenle, kolaylaştırıcı koşulların varlığı, teknolojinin etkin bir şekilde benimsenmesi için önemli bir faktördür.

3.1.8. Endişe

Endişe, bireylerin bir teknolojiyi benimsemeden önce duyduğu kaygılar ve olumsuz beklentiler olarak tanımlanır ve özellikle gizlilik, güvenlik ve veri koruma gibi konularla ilişkilidir (Culnan & Armstrong, 1999). Kullanıcıların güvenlik açıkları ve veri kötüye kullanımıyla ilgili endişeleri, teknolojiyi benimseme ve kullanma kararlarını olumsuz etkileyebilir (Gefen vd., 2003). Featherman ve Pavlou (2003), bireylerin algıladıkları risklerin, teknoloji kabulünü büyük ölçüde etkilediğini belirtmiştir. Endişeleri gidermek için güvenli şifreleme, şeffaf veri politikaları ve güven artırıcı mekanizmalar gibi önlemler alınmalıdır (Bélanger & Crossler, 2011). Sonuç olarak, güvenlik ve gizlilik endişelerini azaltmak, teknoloji kabulünü artırmak için kritik öneme sahiptir.

3.1.9. Güven

Güven, bireylerin bir teknolojiye yönelik risklerin düşük ve sistemin güvenilir olduğuna dair inancını ifade eder ve teknoloji kabulünde kritik bir rol oynar (Gefen vd., 2003). Güven, özellikle web tabanlı sistemlerde kullanıcıların kişisel ve finansal verilerini paylaşma konusundaki endişelerini azaltarak, bu sistemleri benimsemelerini kolaylaştırır. Gefen, Karahanna ve Straub (2003), güvenin bireylerin risk algısını azalttığını ve teknolojiye olan bağlılığı artırdığını belirtmişlerdir. Güvenin oluşmasında şeffaflık, sistemin güvenlik önlemleri ve önceki performans gibi faktörler önemli rol oynar (Bélanger & Crossler, 2011; McKnight & Chervany, 2001). Sonuç olarak, güven, teknoloji kabulü için temel bir faktördür; güvenin yüksek olduğu durumlarda kullanıcıların teknolojiye bağlılığı artar.

3.1.10. Zaman

Zaman, bir teknolojiyi kullanma sürecinde harcanan süre ve bu sürenin verimliliği ile ilgili algıları ifade eder ve teknoloji kabulünde önemli bir faktördür (Goodhue & Thompson, 1995). Kullanıcılar, bir teknolojiyi kullanmanın zaman alıcı veya zor olduğunu düşünürse, bu teknolojiyi benimseme olasılıkları düşer. Venkatesh ve Davis

(2000), algılanan kullanım kolaylığının, teknolojiyi kullanma sürecinde sağlanan zaman tasarrufu ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Zaman tasarrufu sağlayan teknolojiler, özellikle iş ortamında, daha hızlı kabul edilir (Davis, 1989). Venkatesh ve Bala (2008) ise, öğrenme sürecinde harcanan zamanın, teknoloji kabulünü etkilediğini vurgulamıştır. Sonuç olarak, zaman verimliliği ve kullanım kolaylığı sağlamak, teknolojinin benimsenme oranını artırmak açısından kritiktir.

3.1.11. Öznel Normlar

Öznel normlar, bireylerin bir teknolojiyi kullanma kararını, çevresindeki önemli kişilerin beklenti ve tutumlarına göre şekillendirmesini ifade eder. Ajzen'in Planlı Davranış Teorisi'ne (1991) göre, bireyler sosyal çevrelerinin beklentilerine uyma eğilimindedir ve bu durum teknoloji kullanma niyeti üzerinde etkili olur. Venkatesh ve Davis (2000), TKM2 modelinde öznel normların, bireyin teknolojiye yönelik niyetini etkilediğini belirtmiştir. Özellikle iş yerlerinde, üst düzey yöneticiler veya meslektaşların destekleyici tutumları, bireyin teknolojiye olan ilgisini artırabilir. Öznel normlar, bireylerin sosyal çevresinin etkisiyle teknoloji kabulünü güçlendirebilir ve bu süreç kültürel faktörlere göre değişiklik gösterebilir. Sonuç olarak, öznel normlar, bireylerin sosyal çevresine uyum sağlama isteğiyle teknolojiye yönelik tutum ve niyetlerini şekillendirir.

3.2. YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİ

Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM), TKM'nin genişletilmiş versiyonlarının test edilmesi ve faktörler arasındaki ilişkilerin incelenmesi için kritik bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. YEM, doğrulayıcı faktör analizi (CFA) ve yapısal modelleme yaklaşımlarını birleştirerek teorik modellerin geçerliliğini ve ilişkilerin yönünü test etme imkânı sunmaktadır (Kwok vd., 2019).

YEM'in en büyük avantajlarından biri, algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum ve niyet gibi değişkenlerin bağımsız ve bağımlı rollerine ilişkin doğrudan ve dolaylı etkilerin modellenmesine olanak tanmasıdır. Bu bağlamda, Covariance-Based SEM (CB-SEM) ve Partial Least Squares SEM (PLS-SEM) gibi yöntemler, teorik

doğrulama ve tahmine dayalı analizlerde farklı ihtiyaçlara yanıt verebilmektedir (Dash ve Paul, 2021).

Son yıllarda YEM'in teknoloji kabulü çalışmalarındaki popülaritesinin artmasında yöntemlerin çok yönlü kullanım alanları yaratması etkili olmuştur. Örneğin, YEM'in yapay sinir ağları (ANN) ile entegrasyonu, doğrusal olmayan ilişkilerin daha yüksek doğrulukla modellenmesine ve kompleks analizlerin gerçekleştirilmesine imkân tanımaktadır (Sohaib vd., 2020). Bu tür çoklu analitik yaklaşımlar, YEM'in TKM ile ilişkili uygulamalarını daha da genişletmiştir.

Ayrıca, YEM'in bulut bilişim (Çam, 2012; Pişirir vd., 2019) ve mobil öğrenme sistemleri (Alshurideh vd., 2020) gibi farklı teknoloji alanlarında yaygın olarak kullanılması, modelin geniş kapsamlı ve esnek yapısını vurgulamaktadır. Bu çalışmalar, YEM'in kullanıcı davranışlarını, niyetlerini ve teknoloji benimseme süreçlerini daha derinlemesine anlamada etkin bir araç olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, YEM, TKM2 çerçevesinde geliştirilen teorik modellerin analizi ve teknoloji benimseme süreçlerine ilişkin hipotezlerin test edilmesinde güçlü bir yöntem sunmaktadır. Modern uygulamaları, veri analitiği, yapay zeka ve çeşitli teknolojik alanlarda yenilikçi yaklaşımların geliştirilmesine önemli katkılar sağlamaktadır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM VE UYGULAMA GELİŞTİRME

Akıllı kart yönetim sisteminin geliştirilme süreci, çevik geliştirme modeli çerçevesinde ele alınmaktadır. Bu bölümde, uygulamanın teknik altyapısı ve kullanılan teknolojiler detaylandırılarak, PHP (Laravel framework), C#, ve MySQL gibi programlama dillerinin ve araçlarının projedeki rolleri açıklanmaktadır. Laravel framework'ü ile sistemin ön yüzü ve kullanıcı yönetimi gibi işlemler gerçekleştirilirken, C# dili kart okuyucuları yönetmek için kullanılacaktır. MySQL ise sistemdeki verilerin güvenli bir şekilde depolanmasını ve yönetimini sağlayacak bir veritabanı çözümü olarak tercih edilmiştir.

Geliştirme süreci, Scrum metodolojisi ile planlanmış olup, her bir sprintte belirli modüllerin geliştirilmesi ve test edilmesi hedeflenmiştir. Scrum çerçevesi sayesinde, proje aşamaları küçük parçalara bölünmüş, ekip içi iş birliği artırılmış ve sürekli geri bildirimlerle iyileştirmeler yapılmıştır. Her geliştirme döngüsü sonunda yapılan incelemeler ve geri bildirimlerle, sistemin kullanıcı ihtiyaçlarına göre uyarlanması sağlanmış, aynı zamanda süreç içerisindeki hatalar hızla düzeltilmiştir. Bu sayede hem daha esnek hem de daha kullanıcı dostu bir geliştirme süreci izlenmiştir.

Ayrıca, geliştirilen sistemin kullanılabilirlik ve kabul edilebilirlik düzeylerini daha derinlemesine analiz edebilmek için YEM kullanılmıştır. Bu modelleme yaklaşımı, TKM2 çerçevesinde belirlenen faktörlerin (örneğin, algılanan fayda ve kullanım kolaylığı) sistemin benimsenmesine olan etkilerini ölçmek için kullanılmıştır. YEM, hem ölçüm modeli (gizil değişkenlerin gözlemlenen değişkenlerle ilişkisi) hem de yapısal model (gizil değişkenler arasındaki ilişkiler) kullanılarak detaylı bir analiz yapılmasına imkân tanımıştır. Bu yöntemler ve yaklaşımlar, sistemin geliştirilme sürecinde hem teknik hem de kullanıcı odaklı bir yaklaşım benimsenmesini sağlamıştır.

4.1. YÖNTEM

4.1.1. Teknoloji Kabul Modeli

Geliştirilen sistemin kullanıcılar tarafından kabul edilme sürecini değerlendirmek amacıyla TKM2 kullanılmıştır. TKM, kullanıcıların yeni bir teknolojiyi kabul etme ve kullanma niyetlerini belirleyen iki temel faktörü; algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığını incelemektedir. Bu model sayesinde, kullanıcıların sistemi ne ölçüde faydalı buldukları ve kullanım kolaylığı konusundaki algıları analiz edilerek, sistemin benimsenme oranı artırılmaya çalışılmıştır. Elde edilen geri bildirimler, sistemde gerekli iyileştirmelerin yapılmasında yol gösterici olmuştur.

4.1.1.1. Araştırma Tasarımı

Bu çalışma, nicel bir araştırma olarak tasarlanmıştır. Araştırma, belirli bir zaman dilimi içinde veri toplayarak, kullanıcıların algılarını ve davranışlarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. TKM2'ye dayanan bir anket formu kullanılarak, Akıllı Kart Yönetim Sistemi'ne yönelik algılar analiz edilmiştir.

4.1.1.2. Örneklem ve Katılımcılar

Araştırmanın ana kütlesi, Akıllı Kart Yönetim Sistemi'ni kullanmış olan ve günlük ortalama 8.500 kişiden oluşan yemekhane sistemi kullanıcılarıdır. Araştırmada, gönüllü katılımcılar üzerinden kolayda örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntemde, araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden bireyler hedeflenmiş ve çalışmaya dahil edilmiştir.

Katılımcılar, yemekhane sistemi kullanıcılarından oluşacak şekilde belirlenmiş olup herhangi bir yaş, meslek grubu veya eğitim seviyesi gibi sınırlamalar yapılmamıştır. Bu yaklaşım, araştırmanın geniş bir kullanıcı profili ile gerçekleştirilmesini sağlayarak, sonuçların geçerliliğini ve genellenebilirliğini artırmayı amaçlamaktadır.

Çalışmada, güven aralığı %95 ve hata payı %5 olarak belirlenmiştir. Bu güven aralığı ve hata payı ile ana kütle büyüklüğüne dayalı olarak minimum örneklem hacminin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılacaktır:

$$n = \frac{N x t^2 x p x q}{d^2 x (N - 1) + t^2 x p x q}$$

Burada:

N: Ana kütle büyüklüğü (8,500)

t: Güven katsayısı (güven seviyesi %95 için 1.96)

p: Popülasyondaki belirli bir özelliğin oranı (0.5; maksimum belirsizlik için)

q: (1 - p), yani popülasyondaki diğer özelliğin oranı (0.5)

d: Kabul edilebilir hata payı (0.05)

$$n = \frac{8,500 x (1.96)^2 x 0.5 x 0.5}{(0.05)^2 x (8,500 - 1) + (1.96)^2 x 0.5 x 0.5}$$

$$n = \frac{8,163.4}{22.2079}$$

$$n \approx 367.6$$

Bu durumda, örneklem hacmi en az 368 kişi olarak belirlenmiştir. Araştırmanın güvenilir ve doğrulanabilir çıkarımlar sunabilmesi için minimum 368 katılımcıya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda, 500 kişiye uygulanan anketlerden eksik ya da hatalı doldurulmuş olanlar çıkarılmış ve kalan 472 anketin verileri değerlendirmeye alınmıştır. Bu sayede, elde edilen verilerin analizine katkı sağlayacak yeterli ve güvenilir bir örneklem oluşturulmuştur.

4.1.1.3. Veri Toplama Aracı

Veri toplamak amacıyla, anket yöntemi kullanılmıştır. Ankette yer alan sorular, TKM2 unsurlarına dayalı olarak geliştirilmiştir.

Anketin ilk bölümünde, katılımcıların demografik özelliklerini ve teknolojiye yönelik davranışsal eğilimlerini belirlemeye yönelik sorular yer almaktadır. Demografik özellikleri tanımlamak amacıyla yaş, cinsiyet, medeni durum, kullanıcı grubu (akademisyen ise unvan), bağlı olunan birim ve eğitim durumu gibi değişkenler kullanılmıştır. Katılımcıların teknolojiye yönelik davranışsal eğilimini anlamak için ise "Günlük internet kullanım sıklığımız nedir?" sorusu yöneltilmiştir.

Anketin ikinci bölümü, katılımcıların belirli algı, tutum ve davranışlarını değerlendirmek üzere toplamda 50 sorudan oluşmaktadır. Bu bölümdeki sorular, farklı

faktörler altında gruplandırılmış olup, her bir faktörün özgül boyutlarını ölçmeyi hedeflemektedir:

Algılanan Fayda (4 soru): Katılımcıların sistemin faydalılığını nasıl algıladıklarını ölçmeye yönelik olarak tasarlanmıştır. Sorular, teknolojinin kullanıcıların işlem verimliliği, zaman yönetimi ve genel iş süreçlerine katkıları bağlamında sağladığı faydalar hakkında değerlendirmelerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, sistemin kullanıcılara sağladığı katkılar ve günlük işlerini daha etkin ve verimli bir şekilde yürütme konusundaki etkileri ele alınmıştır.

Algılanan Kullanım Kolaylığı (4 soru): Sistem veya teknolojinin kullanıcılar tarafından ne kadar kolay anlaşılabilir ve kullanılabilir olduğuna dair algıları ölçmektedir. Sorular, katılımcıların sistemi öğrenme ve kullanma süreçlerinde karşılaştıkları potansiyel zorlukları ve bu süreçlerin ne kadar sorunsuz ilerlediğini değerlendirmeye yöneliktir. Bu kapsamda, sistemin arayüzünün anlaşılabilirliği, işlemlerin hızla tamamlanabilirliği ve teknik zorluklarla karşılaşma durumu ele alınmıştır.

Gerçekleşen Davranış (4 soru): Katılımcıların sistemi ne sıklıkla ve ne ölçüde kullandıklarını analiz etmektedir. Sorular, kullanıcıların teknolojiye dair niyetlerinin gerçekleşen kullanım davranışlarına nasıl yansıdığını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, sistemin günlük iş rutinine entegrasyonu, tüm özelliklerinin aktif olarak kullanımı ve kullanım sonucunda elde edilen memnuniyet düzeyi ele alınmıştır.

Uyumluluk (5 soru): Teknolojinin katılımcıların mevcut alışkanlıkları, değerleri ve iş gereksinimleri ile ne kadar uyumlu olduğunu değerlendirmeye yöneliktir. Sorular, sistemin katılımcıların mevcut iş süreçlerine entegrasyonu, teknolojik altyapı ile uyumluluğu ve iş akışına etkisini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, yeni bir sistemin veya teknolojinin katılımcıların günlük iş rutinlerine ne derece sorunsuz bir şekilde entegre edilebildiği ve iş süreçleriyle ne ölçüde bütünleştiği ele alınmıştır.

Tutum (3 soru): Katılımcıların teknolojiye karşı genel tutumlarını, yani teknolojiyi kullanmaya yönelik olumlu ya da olumsuz yaklaşımlarını ölçmeyi hedeflemektedir. Sorular, sistemin kullanıcılar tarafından sağladığı deneyim ve memnuniyet düzeyine dair algıları değerlendirmektedir. Bu kapsamda, sistem kullanımının katılımcılar üzerinde bıraktığı genel izlenim ve tatmin düzeyi, teknolojinin kabul edilmesi veya reddedilmesinde etkili olabilecek temel unsurlar olarak ele alınmaktadır.

Niyet (4 soru): Katılımcıların gelecekte teknolojiyi kullanma niyetlerini değerlendirmeye yöneliktir. Sorular, sistemin uzun vadeli kullanım potansiyelini ve katılımcıların bu sistemi kullanmaya devam etme istekliliğini ölçmektedir. Bu kapsamda, sistemin katılımcılar için mantıklı bir tercih olarak görülüp görülmediği, başkalarına önerilme olasılığı ve gelecekte de kullanımının sürdürülebilirliği gibi unsurlar ele alınmıştır.

Kolaylaştırıcı Koşullar (4 soru): Teknolojiyi kullanmayı destekleyen çevresel ve durumsal faktörleri değerlendirmektedir. Sorular, katılımcıların sisteme erişimlerinin olup olmadığı, ihtiyaç duyulan destek kaynaklarına ulaşabilme imkânları ve sistemin kullanımı için gerekli bilgi, beceri ve araçlara sahip olma durumlarını ele almaktadır. Bu kapsamda, kullanıcıların teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilmeleri için sağlanan eğitimler ve destekleyici unsurlar da analiz edilmektedir.

Endişe (4 soru): Katılımcıların teknolojiye ilişkin güvenlik ve gizlilik konusundaki endişelerini değerlendirmeye yöneliktir. Sorular, katılımcıların sistemin veri güvenliği, gizlilik politikaları ve teknik aksaklık potansiyeli konusundaki kaygı düzeylerini ölçmektedir. Bu tür endişeler, teknolojinin kabul edilebilirliği üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği için bu boyut, kullanıcıların teknolojiyi benimsemeye yönelik tutumlarına dair önemli bilgiler sunmaktadır.

Güven (4 soru): Katılımcıların teknolojiye duyduğu güven düzeyini ölçmeyi amaçlamaktadır. Sorular, sistemin güvenliğine, gizlilik politikalarına ve veri güvenliğine ilişkin kullanıcı algılarını değerlendirmektedir. Güven faktörü, kullanıcıların kişisel bilgilerinin korunmasına olan inancını ve sistemin güvenilir bir kullanım sunduğuna dair hislerini belirlemektedir. Bu güven düzeyi, teknolojinin kabul edilmesi ve uzun vadeli kullanımı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

Zaman (3 soru): Katılımcıların teknoloji kullanımının iş süreçlerine ve zaman yönetimine etkisini değerlendirmektedir. Sorular, sistemin iş süreçlerini hızlandırma, zamandan tasarruf sağlama ve genel zaman yönetimini iyileştirme konusundaki algıları ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, teknolojinin kullanıcılar için ne kadar zaman verimli olduğu ve süreçleri hızlandırma konusundaki katkıları ele alınmıştır.

Öznel Normlar (3 soru): Katılımcıların sosyal çevrelerinin teknoloji kullanımına yönelik etkilerini değerlendirmektedir. Sorular, katılımcıların çevresindeki bireylerin

teknoloji kullanımını teşvik edici veya olumlu yönde baskılayıcı etkilerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, katılımcıların arkadaşları, meslektaşları veya diğer sosyal çevrelerinin teknoloji kullanımını ne ölçüde desteklediği ve bu durumun karar verme süreçlerine nasıl yansıdığı incelenmiştir.

Anket formunun ikinci bölümünde yer alan tüm sorular, katılımcıların belirtilen ifadelerle ne ölçüde katıldıklarını belirlemek amacıyla 1'den 5'e kadar derecelendirilen bir Likert ölçeğiyle hazırlanmıştır. Likert ölçeği seçenekleri şu şekildedir: *1: Hiç Katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Tamamen Katılıyorum*. Bu ölçek, katılımcıların belirtilen ifadelerle ne derece uyumlu olduğunu sayısal olarak analiz etmeyi sağlayarak, faktörlerin katılımcı üzerindeki etkisini daha ayrıntılı bir biçimde incelemeye olanak tanır. Araştırmanın ölçek yapısı ve yararlanılmış olan diğer çalışmalar **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Araştırmanın Ölçek Yapıları ve Yararlanılan Çalışmalar

FAKTÖR	TANIM	DEĞİŞKENLER	LİTERATÜR
Algılanan Fayda	Bir kullanıcının, Akıllı Kart Yönetim Sistemini kullandığında iş süreçlerinin daha verimli ve hızlı ilerleyeceğine dair olumlu algısı.	AF1, AF2, AF3, AF4	Davis (1989), Moores (2012), Teo & van Schaik (2009), Venkatesh, Davis (2000), Venkatesh vd. (2003),
Algılanan Kullanım Kolaylığı	Bir kullanıcının, Akıllı Kart Yönetim Sistemini kullanmak için fazla çaba harcamayacağına dair algısı	AKK1, AKK2, AKK3, AKK4	Gefen (2003), Davis vd. (1989), Teo & van Schaik (2009), Venkatesh ve Bala (2008), Venkatesh ve Davis (2000),
Gerçekleşen Davranış	Akıllı Kart Yönetim Sistemi kullanıcılarının ve potansiyel kullanıcılarının, gelecekte bu sistemi kullanma yönündeki eğilimlerini göstermektedir.	GD1, GD2, GD3, GD4	Ajzen (1991), Davis (1989), Venkatesh ve Bala (2008), Venkatesh ve Davis (2000)
Uyumluluk	Akıllı Kart Yönetim Sisteminin, kullanıcıların işleriyle uygunluğunu göstermektedir	U1, U2, U3, U4, U5	Rogers (2003), Venkatesh ve Bala (2008), Venkatesh ve Davis (2000)
Tutum	Kullanıcının, Akıllı Kart Yönetim Sistemini kullanmaya ilişkin olumlu ya da olumsuz düşünce ve hisleri.	T1, T2, T3	Ajzen & Fishbein (1980), Fishbein ve Ajzen (1975), Ajzen (1991), Moores (2012), Venkatesh ve Davis (2000),

Tablo 4.1. (Devamı)

Niyet	Kullanıcının, Akıllı Kart Yönetim Sistemini kullanmak amacıyla bilinçli olarak plan yapma ve bu doğrultuda çaba gösterme niyetidir.	N1, N2, N3, N4	Ajzen (1991), Moores (2012), Venkatesh ve Bala (2008)
Kolaylaştırıcı Koşullar	Akıllı Kart Yönetim Sisteminin, bireylerin iş veya sosyal yaşamlarındaki imkanlarla uyumlu olmasını ifade eder.	KK1, KK2, KK3, KK4	Venkatesh vd. (2003), Venkatesh ve Davis (2000),
Endişe	Kullanıcının, Akıllı Kart Yönetim Sistemini kullanma konusunda hissettiği endişe veya kaygı duygusu.	E1, E2, E3, E4	Bélanger ve Crossler, (2011), Culnan ve Armstrong (1999), Featherman ve Pavlou (2003), Gefen vd. (2003)
Güven	Akıllı Kart Yönetim Sistemini kullanacak kullanıcıların, sistemin güvenilirliğine ve sağladığı hizmetlere duyduğu güven.	G1, G2, G3, G4	Gefen vd. (2003), Bélanger ve Crossler, (2011), McKnight ve Chervany (2001)
Zaman	Akıllı Kart Yönetim Sistemini kullanarak zamandan tasarruf sağlayıp sağlamadığını belirleyebilmek.	Z1, Z2, Z3	Goodhue ve Thompson (1995), Venkatesh ve Davis (2000), Venkatesh ve Bala (2008)
Öznel Normlar	Akıllı Kart Yönetim Sistemini kullanmayı düşünen kullanıcının, kendisi için önemli kişilerin bu davranışa ilişkin görüş ve beklentilerini önemsemesi.	ÖN1, ÖN2, ÖN3	Venkatesh ve Davis (2000), Ajzen (1991)

Kaynak: Çam (2012)

4.1.1.4. Veri Toplama Süreci

Veriler, çevrimiçi anket aracılığıyla toplanacaktır. Anket formu, araştırma amaçlarına uygun olarak tasarlanacak ve katılımcılara elektronik ortamda

(anket.atauni.edu.tr platformu üzerinden) yapılacaktır. Katılımcılar, anketi gönüllü olarak dolduracak ve katılım sırasında herhangi bir teşvik sağlanmayacaktır.

Veri toplama süreci gerekli örneklem büyüklüğüne ulaşıldığında veri toplama süreci sona erecektir.

4.1.1.5. Hipotezler

Bu araştırmada, kullanıcıların akıllı kart yönetim sistemine yönelik tutum ve niyetlerini etkileyen faktörleri anlamak amacıyla çeşitli hipotezler geliştirilmiştir. Araştırma kapsamında, uyumluluk, güven, endişe, kolaylaştırıcı koşullar, zaman faktörü ve öznel normlar gibi faktörlerin algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Ayrıca, algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığının kullanıcıların tutum ve niyetleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Son olarak, tutum ve niyetin kullanıcıların gerçekleşen davranışlarını nasıl şekillendirdiği detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Bu doğrultuda, her bir faktörün akıllı kart yönetim sistemine yönelik kullanıcı davranışları üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Şekil 4.1'de yer alan araştırma modeli, bu hipotezler arasındaki ilişkileri görsel olarak sunmaktadır.

H1: Uyumluluk (U) algılanan kullanım kolaylığı (AKK) üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.

H2: Kolaylaştırıcı koşullar (KK) algılanan kullanım kolaylığı (AKK) üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.

H3: Endişe (E) algılanan kullanım kolaylığı (AKK) üzerinde negatif bir etkiye sahiptir.

H4: Güven (G) algılanan kullanım kolaylığı (AKK) üzerinde negatif bir etkiye sahiptir.

H5: Zaman yönetimi (Z) algılanan kullanım kolaylığı (AKK) üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.

H6: Öznel normlar (ON) algılanan kullanım kolaylığı (AKK) üzerinde negatif bir etkiye sahiptir.

H7: Uyumluluk (U) algılanan fayda (AF) üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.

H8: Kolaylaştırıcı koşullar (KK) algılanan fayda (AF) üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.

H9: Endişe (E) algılanan fayda (AF) üzerinde negatif bir etkiye sahiptir.

H10: Güven (G) algılanan fayda (AF) üzerinde negatif bir etkiye sahiptir.

H11: Zaman yönetimi (Z) algılanan fayda (AF) üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.

H12: Öznel normlar (ON) algılanan fayda (AF) üzerinde negatif bir etkiye sahiptir.

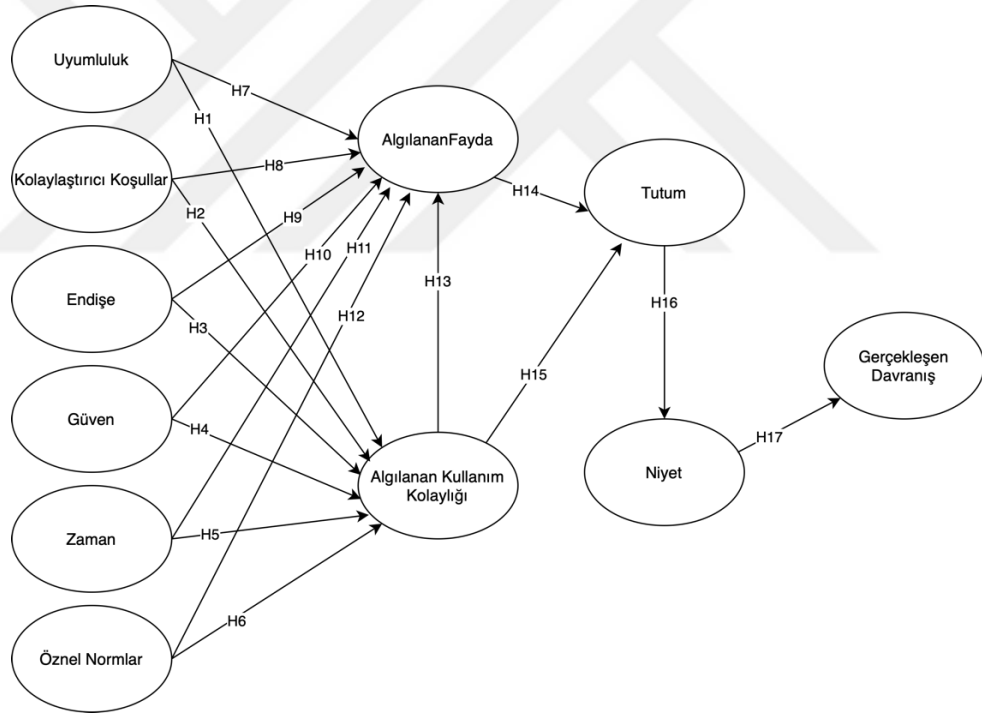
H13: Algılanan kullanım kolaylığı (AKK) algılanan fayda (AF) üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.

H14: Algılanan fayda (AF) tutum (T) üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.

H15: Algılanan kullanım kolaylığı (AKK) tutum (T) üzerinde negatif bir etkiye sahiptir.

H16: Tutum (T) kullanım niyeti (N) üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.

H17: Kullanım niyeti (N) gerçekleşen davranış (GD) üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.



Şekil 4.1. Araştırmanın Modeli ve Hipotezler

Bu modelde, kullanıcıların sisteme yönelik algılarının, bu sistemi kullanma niyetleri ve gerçekleşen davranışları üzerindeki etkileri analiz edilmektedir. Bu kapsamda, algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı gibi temel faktörlerin yanı sıra, kullanıcıların sisteme ilgili uyumluluk, kolaylaştırıcı koşullar, endişe, güven, zaman ve öznel normlar düzeyleri de dikkate alınmıştır. Böylece, bu model, kullanıcıların sistem

kullanımına yönelik tutumlarının, niyetlerinin ve davranışlarının arkasındaki motivasyonları anlamaya yönelik kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır.

4.1.1.6. Veri Analizi

Bu çalışmanın veri analizi sürecinde, akıllı kart yönetim sistemlerinin benimsenmesinin TKM2 çerçevesinde YEM ile analiz edilmesi planlanmıştır. YEM, karmaşık ve çok değişkenli ilişkileri test etmek için kullanılan güçlü bir analiz yöntemidir ve hem ölçüm modelini hem de yapısal modeli tek bir çerçevede ele alabilmektedir (Teo, 2009). Bu analiz yöntemi sayesinde, bağımsız değişkenlerin kullanıcı tutumları, kullanım niyetleri ve gerçek davranışlar üzerindeki etkileri kapsamlı bir şekilde incelenmiştir.

Çalışmanın bağımsız değişkenleri, kullanıcıların akıllı kart yönetim sistemini benimsemelerinde etkili olan çeşitli faktörleri kapsamaktadır. Örneğin, uyumluluk sistemin mevcut iş süreçleri ve teknolojik altyapı ile ne derece uyumlu olduğunu ifade eder ve bu uyum algısının kullanım kolaylığına etkisi de test edilmiştir. Kolaylaştırıcı koşullar, kullanıcıların sistemi kullanabilmesi için gerekli olan destek ve altyapıyı kapsarken, güven, kullanıcıların sisteme yönelik güven düzeyini temsil etmektedir. Ayrıca, endişe güvenlik ve gizlilik ile ilgili olumsuz algıları, zaman faktörü ise kullanıcıların sistemi öğrenme ve kullanma süresine ilişkin algılarını yansıtır. Son olarak, öznel normlar, kullanıcıların çevresindeki bireylerin sisteme karşı olan tutumlarının kullanıcı üzerindeki etkisini incelemektedir (Wu & Chen, 2017).

Bu çalışmada, kullanıcıların akıllı kart yönetim sistemine yönelik tutum ve niyetlerini etkileyen faktörler doğrultusunda bir dizi hipotez geliştirilmiştir. Araştırma kapsamında, uyumluluğun algılanan kullanım kolaylığı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu (H1), kolaylaştırıcı koşulların algılanan kullanım kolaylığını artırdığı (H2) öngörülmektedir. Buna ek olarak, endişenin (H3) ve güvenin (H4) algılanan kullanım kolaylığı üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Zaman yönetiminin (H5) algılanan kullanım kolaylığını pozitif yönde etkilediği, ancak öznel normların (H6) bu etkiyi negatif yönde şekillendirdiği varsayılmaktadır.

Araştırma aynı zamanda, uyumluluğun algılanan fayda üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu (H7) ve kolaylaştırıcı koşulların algılanan faydayı artırdığı (H8) yönünde hipotezler içermektedir. Bununla birlikte, endişenin (H9) ve güvenin (H10) algılanan

Fayda üzerindeki etkilerinin negatif olduğu düşünülmektedir. Zaman yönetiminin algılanan fayda üzerindeki pozitif etkisi (H11) vurgulanırken, öznel normların bu etkide negatif bir rol oynadığı (H12) öngörülmektedir. Ayrıca, algılanan kullanım kolaylığının algılanan fayda üzerinde güçlü bir pozitif etkisi olduğu (H13) varsayılmaktadır.

Kullanıcıların tutum ve niyetleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla, algılanan faydanın tutum üzerinde pozitif bir etkisi olduğu (H14), algılanan kullanım kolaylığının ise tutumu negatif yönde etkileyebileceği (H15) hipotez edilmiştir. Son olarak, tutumun kullanım niyeti üzerindeki pozitif etkisi (H16) ve kullanım niyetinin gerçekleşen davranışı pozitif yönde şekillendirdiği (H17) düşünülmektedir.

Bu hipotezler, akıllı kart yönetim sisteminin kullanıcılar tarafından benimsenme sürecini açıklamaya yönelik temel yapısal ilişkileri ortaya koymaktadır.

Bu çalışma, bireylerin teknoloji kullanım süreçlerini daha iyi anlamaya yönelik geniş bir çerçeve sunmaktadır. YEM kullanılarak yukarıda belirtilen tüm hipotezler test edilmiş ve bireylerin teknoloji kullanım süreçlerini etkileyen faktörlerin detaylı bir analizi gerçekleştirilmiştir. Bu model, kullanıcıların teknolojiye yönelik algılarının, niyetlerinin ve davranışlarının nasıl şekillendiğini açıklamayı hedeflemektedir. Bu kapsamda, YEM kullanılarak tüm değişkenler arasındaki ilişkiler detaylı bir şekilde analiz edilmiş, akıllı kart sistemlerinin benimsenmesinde hangi faktörlerin daha etkili olduğu ve bu faktörlerin kullanıcı davranışlarına yansımaları değerlendirilmiştir (Teo, 2014).

Toplanan veriler, istatistiksel analiz yöntemleri ile değerlendirilecektir. Verilerin analizinde, SPSS ve AMOS istatistiksel analiz yazılımı kullanılacaktır.

4.1.1.6.1. Yapısal Eşitlik Modellemesi

Bu araştırmada, akıllı kart yönetim sisteminin kullanıcılar tarafından benimsenmesini derinlemesine anlamak ve sistem üzerindeki algıların etkisini modellemek amacıyla YEM kullanılmıştır. YEM, hem ölçüm modeli hem de yapısal modeli bir arada değerlendirerek gizil değişkenler arasındaki ilişkileri ve bu değişkenlerin gözlemlenen değişkenler üzerindeki etkilerini analiz eden güçlü bir istatistiksel tekniktir. Bu yöntem, TKM teorik çerçevesine dayalı olarak geliştirilmiş olan hipotezlerin test edilmesine olanak sağlamaktadır.

4.1.1.6.1.1. Ölçüm Modeli

Ölçüm modeli, gizil değişkenlerin gözlemlenen değişkenlerle (anket soruları) ilişkilerini analiz etmek amacıyla oluşturulmuştur. Bu süreçte aşağıdaki analizler gerçekleştirilmiştir:

Güvenirlilik Analizi: Ölçüm araçlarının güvenilirliğini değerlendirmek için Cronbach's Alpha katsayısı ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) kullanılmıştır. Cronbach's Alpha değeri 0.70'in üzerinde olan faktörler güvenilir kabul edilmiştir. Doğrulayıcı Faktör Analizi sonuçlarının değerlendirilmesinde, uyum iyiliği indeksleri dikkate alınmıştır. Modelin uyumu için CFI (Comparative Fit Index) ve TLI (Tucker-Lewis Index) değerlerinin 0.90'ın üzerinde, RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) değerinin ise 0.08'in altında olması kabul edilebilir sınırlar olarak belirlenmiştir (Heale & Twycross, 2015).

Geçerlilik Analizi: Yapı geçerliği, doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile test edilmiştir. Faktör yüklerinin 0.50'nin üzerinde olması, değişkenlerin gizil yapıyı yeterince temsil ettiğini göstermiştir (Heale & Twycross, 2015).

Faktör Yükleri: Her bir gözlemlenen değişkenin, gizil değişkeni temsil etme derecesi faktör yükleri ile belirlenmiştir. Faktör yüklerinin 0.50'nin üzerinde olması geçerliliği sağladığı ve yapı güvenilirliğinin yüksek olduğu belirtilmiştir (Saptono, 2017).

4.1.1.6.1.2. Yapısal Model

Yapısal model, gizil değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini değerlendirmek için tasarlanmıştır. Bu aşamada, modelde yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkiler analiz edilmiştir:

Doğrudan Etkiler: Algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığının kullanıcıların tutumlarına ve kullanım niyetlerine olan doğrudan etkileri incelenmiştir. Bu analizler, teknoloji kabulüne yönelik temel hipotezlerin test edilmesini sağlamıştır.

Dolaylı Etkiler: Kullanıcıların tutumlarının aracı değişken olarak işlev gördüğü ve algılanan fayda ile kullanım niyeti arasındaki dolaylı etkiler değerlendirilmiştir. Aracı değişken analizleri, yapısal modelin farklı boyutlarını daha derinlemesine anlamayı sağlamıştır.

4.1.1.6.1.3. Modelin Uyum İndeksleri

Oluşturulan bir modelin geçerliliğini ve güvenilirliğini değerlendirmek için uyum iyiliği ölçütleri kullanılmaktadır. Bu ölçütler, modelin toplanan verilerle ne derece uyumlu olduğunu ve gizil değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkilerini ne kadar iyi açıkladığını belirlemeye olanak tanır. Uyum iyiliği ölçütleri, modelin teorik olarak kabul edilip edilemeyeceğini ortaya koyarak, modelin geliştirilmesine veya yenilenmesine yönelik bilgi sağlar. Bu çalışmada kullanılan uyum iyiliği indeksleri şunlardır:

Ki-Kare Uyum İndeksi (χ^2): Bu ölçüt, modelde öngörülen kovaryans matrisi ile gözlemlenen kovaryans matrisi arasındaki farkı test eder. Ki-kare değerinin düşük olması, modelin veriyle iyi bir uyum sağladığını gösterir.

Serbestlik Derecesine Göre Ki-Kare Oranı (χ^2/df): Ki-kare değerinin serbestlik derecesine bölünmesiyle elde edilir. Bu oran, modelin örneklem büyüklüğünden etkilenmesini azaltmayı amaçlar. Oranın 2'nin altında olması iyi uyumu, 5'in altında olması ise kabul edilebilir uyumu işaret eder.

Normlaştırılmış Uyum İndeksi (NFI) ve Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (NNFI): Bu indeksler, modelin sıfır hipotezi modeliyle kıyaslanarak ne derece iyi bir uyum sağladığını belirler. NFI ve NNFI değerlerinin 0.90'ın üzerinde olması tercih edilir.

Yaklaşık Hataların Karekökü (RMSEA): RMSEA, modelin örneklem büyüklüğüne duyarlılığını azaltmayı amaçlayan bir ölçüttür. Değerin 0.05'ten küçük veya eşit olması iyi bir uyumu, 0.05 ile 0.08 arasında olması kabul edilebilir bir uyumu, 0.08 ile 1 arasında olması vasat bir uyumu gösterir. Değerin 0.10'dan büyük olması ise modelin kabul edilemeyeceğini ifade eder.

İyilik Uyum İndeksi (GFI): Modelin, toplam varyans ve kovaryansı ne derece iyi açıkladığını gösterir. GFI'nin 0.90'ın üzerinde olması iyi bir uyum göstergesidir.

Düzeltilmiş İyilik Uyum İndeksi (AGFI): GFI'nin büyük örneklem büyüklüklerinden etkilenmesini önlemek için düzeltilmiş bir versiyonudur. AGFI'nin 0.85'in üzerinde olması kabul edilebilir uyumu ifade eder.

Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI): CFI, modelin uyumunu sıfır hipotez modeliyle karşılaştırarak değerlendirir. CFI'nin 0.95'in üzerinde olması modelin güçlü bir uyuma sahip olduğunu gösterir.

Göreceli Uyum İndeksi (RFI): Modelin verilerle olan uyumunu farklı bir bakış açısıyla değerlendiren bir ölçüttür. RFI'nin 0.90'ın üzerinde olması tercih edilir.

Bu ölçütler, modelin hem teorik olarak kabul edilebilirliğini hem de verilerle olan uyumunu değerlendirmede kullanılmıştır. Her bir indeksin sonuçları, modelin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek gerekli iyileştirmelerin yapılmasına olanak tanımıştır. Tablo 4.2'de model uyumunu değerlendirmede kullanılan temel ölçütleri sunulmuştur;

Tablo 4.2. Model Uyumunu Değerlendirmede Kullanılan Temel Ölçütler

Uyum İyiliği Ölçüsü	Tanımı	İyi Uyum Değerleri	Kabul Edilebilir Uyum Değerleri
χ^2	Orijinal veri matrisinin öngörülen matristen farklı olup olmadığını kontrol eden testtir.	($P > 0.05$)	-
χ^2/df	Ki-kare değerinin serbestlik derecesine bölünmesiyle modelin örneklem büyüklüğünden etkilenmesini azaltmayı amaçlar.	$\chi^2/df \leq 2$	$\chi^2/df \leq 5$
RMSEA	Büyük örneklem gruplarında yalnızca χ^2 istatistiğine dayanılarak modelin reddedilmesini önlemek için kullanılan bir uyum ölçütüdür.	$0.00 < RMSEA < 0.05$	$0.05 \leq RMSEA < 0.10$
GFI	Modelin toplam varyans ve kovaryansı ne derece iyi açıkladığını gösterir.	$0.95 < GFI \leq 1.00$	$0.90 \leq GFI < 0.95$
AGFI	GFI'nin büyük örneklem büyüklüklerinden etkilenmesini önlemek için düzeltilmiş bir versiyonudur.	$0.90 < AGFI \leq 1.00$	$0.85 \leq AGFI < 0.90$
CFI	Modelin uyumunu sıfır hipotez modeliyle karşılaştırarak değerlendirir.	$0.95 < CFI \leq 1.00$	$0.90 \leq CFI < 0.95$
NFI / NNFI	Modelin sıfır hipotezi modeliyle kıyaslanarak ne derece iyi bir uyum sağladığını belirler.	$0.95 < NFI / NNFI \leq 1.00$	$0.90 \leq NFI / NNFI < 0.95$
RFI	Modelin verilerle olan uyumunu farklı bir bakış açısıyla değerlendiren bir ölçüttür.	$0.90 < RFI \leq 1.00$	$0.85 \leq RFI < 0.90$

Kaynak: Çam, 2012

4.1.1.7. Etik İlkeler

Araştırmada katılımcıların haklarına saygı gösterilecektir. Anket formunun başında, katılımcılara araştırmanın amacı ve gönüllü katılım şartları hakkında bilgi verilecek, bilgilendirilmiş onam alınacaktır. Katılımcıların yanıtları tamamen anonim tutulacak ve sadece araştırma amaçları için kullanılacaktır. Araştırma sürecinde herhangi bir gizlilik ihlali olmayacaktır.

4.1.2. Sistem Mimarisi

Sistem mimarisi, geliştirilen akıllı kart yönetim sisteminin güvenilir, hızlı ve kullanıcı dostu bir şekilde çalışmasını desteklemek amacıyla güçlü ve esnek bir altyapı üzerine inşa edilmiştir. Sistem, hem yazılım hem de donanım entegrasyonunu içerecek şekilde tasarlanmıştır.

Sistemin sunucu tarafında, Ubuntu işletim sistemi kullanılmıştır. Ubuntu, açık kaynak kodlu yapısı ve geniş topluluk desteği ile güvenilir ve esnek bir altyapı sunmaktadır. Sunucu üzerinde, veritabanı yönetimi için MySQL tercih edilmiştir. MySQL, yüksek performanslı ve güvenilir bir veritabanı yönetim sistemi olarak, sistemdeki veri saklama ve yönetim ihtiyaçlarını karşılamaktadır.

Web tabanlı bileşenlerin geliştirilmesi için PHP kullanılmıştır. PHP, dinamik web sayfaları oluşturmak ve sunucu taraflı işlemleri gerçekleştirmek için yaygın kullanılan bir programlama dilidir. PHP ile, kullanıcıların taleplerine hızlı yanıt veren ve veritabanıyla entegre çalışan bir yapı oluşturulmuştur.

Sistemin web uygulama geliştirme sürecinde Laravel framework tercih edilmiştir. Laravel, PHP tabanlı modern bir web uygulama çerçevesi olarak geliştirme sürecine hız ve esneklik kazandırmıştır. Laravel'in sunduğu Model-View-Controller (MVC) yapısı, sistemin kullanıcı arayüzü (View), iş mantığı (Controller) ve veri yönetimi (Model) bileşenlerinin daha modüler ve sürdürülebilir bir şekilde yapılandırılmasını sağlamıştır.

Web sunucusu olarak, yüksek performansı ve ölçeklenebilirliği ile bilinen Nginx kullanılmıştır. Nginx, uygulamanın hızlı ve güvenilir bir şekilde çalışmasını sağlamış; hızlı tepki süreleri ve çoklu kullanıcı desteği ile sistem performansını artırmıştır.

Sistemin donanım entegrasyonu, C# ile geliştirilen kart okuyucu uygulaması ile sağlanmıştır. Kart okuyucular, sistemle kesintisiz soket tabanlı iletişim kurarak kullanıcı kart bilgilerini güvenli bir şekilde sisteme iletmektedir. Bu mimari, hem hızlı veri iletimi hem de ölçeklenebilirlik açısından önemli avantajlar sunmaktadır.

Ubuntu ortamında, C# ile geliştirilen uygulamaların çalıştırılabilmesi için .NET6 platformu kullanılmıştır. .NET6, Windows ve Linux işletim sistemlerinde .NET uygulamalarını çalıştırmak için modern bir çözüm sunarak, C# uygulamalarının Ubuntu üzerinde sorunsuz bir şekilde çalıştırılmasını mümkün kılmıştır.

Sonuç olarak, sistem mimarisi; Ubuntu, MySQL, PHP, Laravel, Nginx, .NET6 ve C# gibi modern teknolojilerin entegrasyonu ile oluşturulmuş, güçlü ve güvenilir bir altyapı sunmaktadır. Bu yapı, sistemin hızlı, güvenilir, ölçeklenebilir ve kullanıcı dostu bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır.

4.1.2.1. Laravel Framework ile Geliştirme

Laravel, açık kaynaklı bir PHP framework olup, kullanıcı yönetimi, veri doğrulama ve güvenlik gibi kritik modüllerin geliştirilmesinde etkin bir şekilde kullanılmıştır. Laravel'in MVC (Model-View-Controller) yapısı, uygulamanın mimarisini daha düzenli ve sürdürülebilir bir hale getirmiştir. Bu yapı sayesinde geliştirilen sistem, daha kolay yönetilebilir ve genişletilebilir bir yapıda olmuştur. Model katmanında, veritabanı işlemleri Laravel'in Eloquent ORM (Object-Relational Mapping) yapısı ile yönetilmiştir. Bu, veritabanı ile etkileşim süreçlerini daha sade ve kullanışlı hale getirmiştir. View katmanında ise Blade şablon motoru kullanılarak kullanıcı arayüzü tasarımları yapılmış, böylece dinamik ve kullanıcı dostu bir ara yüz oluşturulmuştur.

Laravel'in sunduğu güvenlik özellikleri, sistemin güvenliği açısından önemli bir rol oynamıştır. Özellikle kart yönetimi gibi hassas verilerin işlendiği bir sistemde, CSRF (Cross-Site Request Forgery) koruması, veri doğrulama ve giriş yönetimi araçları kullanılarak güvenlik önlemleri alınmıştır. Ayrıca, sistemin dış sistemlerle entegrasyonu için Laravel'in güçlü API geliştirme araçları kullanılarak RESTful hizmetler oluşturulmuştur. Bu sayede, kart yönetim sisteminin diğer platformlarla sorunsuz bir şekilde entegrasyonu sağlanmıştır. Projenin modüler yapısı sayesinde, sistemin ilerleyen

aşamalarda genişletilmesi ve yeni özelliklerin kolayca entegre edilmesi mümkün kılınmıştır.

4.1.2.2. C# ile Kart Okuyucu Uygulaması Geliştirme

Kart okuyucu uygulaması, C# programlama dili kullanılarak geliştirilmiştir. C#, donanım ile etkili iletişim sağlama yetenekleri nedeniyle kart okuyucu cihazlarla etkileşim kurmak için tercih edilmiştir. Geliştirilen uygulama, kart okuyucularla iletişim kurarak kart bilgilerini okuma ve veri alışverişi gibi işlemleri gerçekleştirmektedir.

Kart okuyucu uygulaması, soket tabanlı bir iletişim mimarisi kullanarak kesintisiz ve güvenilir bir bağlantı sağlamıştır. Soketler, istemci (kart okuyucu) ile sunucu arasında çift yönlü veri alışverişine olanak tanımış ve bu süreçte TCP protokolünün hata kontrolü, veri bütünlüğü ve sıralama gibi güvenilirlik özelliklerinden yararlanılmıştır. Bu yapı sayesinde, özellikle kimlik doğrulama gibi kritik işlemlerde verilerin eksiksiz iletimi sağlanmıştır.

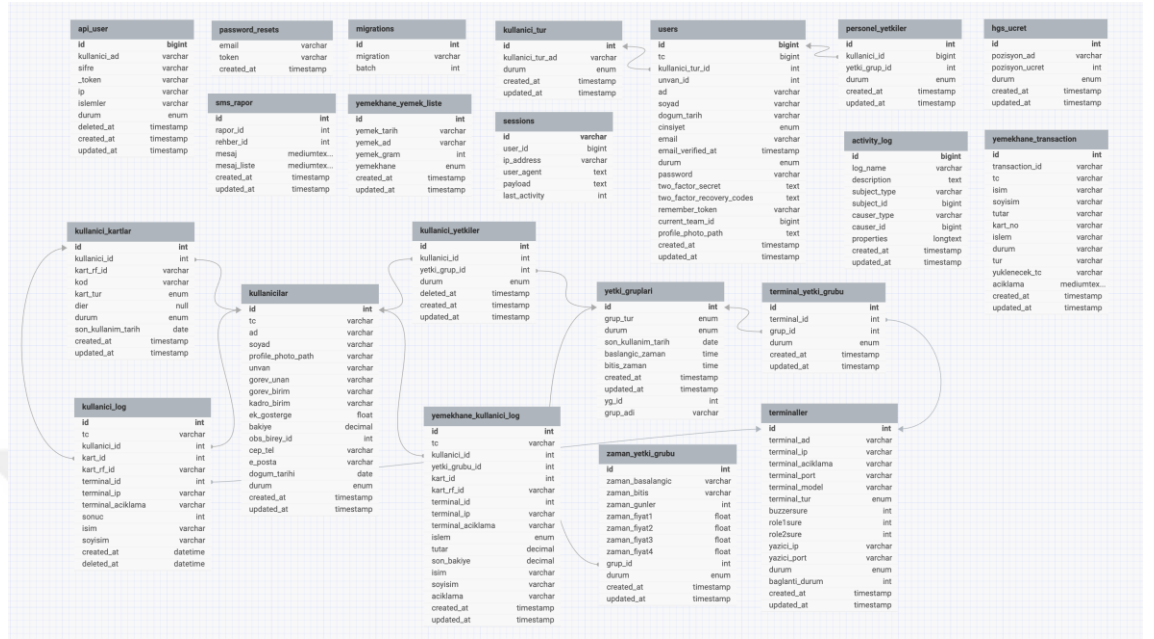
Bunun yanı sıra, kart okuyucu uygulamasında, bazı işlemler için UDP protokolü de kullanılmıştır. UDP, bağlantısız bir protokol olduğu için veri iletiminde minimum gecikme sağlamış ve özellikle hızlı yanıt gerektiren durumlarda tercih edilmiştir. Örneğin, anlık durum güncellemeleri veya düşük öncelikli veri paketleri UDP üzerinden iletilerek sistemin genel performansı optimize edilmiştir.

Soket tabanlı bu mimari, TCP ve UDP protokollerinin güçlü yönlerini birleştirerek hem güvenilirlik hem de hız gereksinimlerini karşılamış, kart okuyucu uygulamasının verimli ve esnek bir iletişim altyapısına sahip olmasını sağlamıştır. Bu entegrasyon, kart okutma işlemlerinde hem güvenilir veri transferi hem de hızlı yanıt süreleri ile kullanıcı deneyimini önemli ölçüde iyileştirmiştir.

4.1.2.3. MySQL ile Veri Tabanı Yönetimi

MySQL, açık kaynaklı bir veritabanı yönetim sistemi olup, özellikle büyük veritabanlarının yönetiminde güvenilir ve ölçeklenebilir bir çözüm sunmaktadır. Akıllı kart yönetim sistemi gibi veri yoğun projelerde, kullanıcı bilgileri, kart verileri ve işlem geçmişleri gibi hassas verilerin saklanması ve işlenmesi için MySQL'in sunduğu

esneklikten yararlanılmıştır. Veritabanı, sistemin performans ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlanmış ve optimize edilmiştir Şekil 4.2’te verilmiştir.



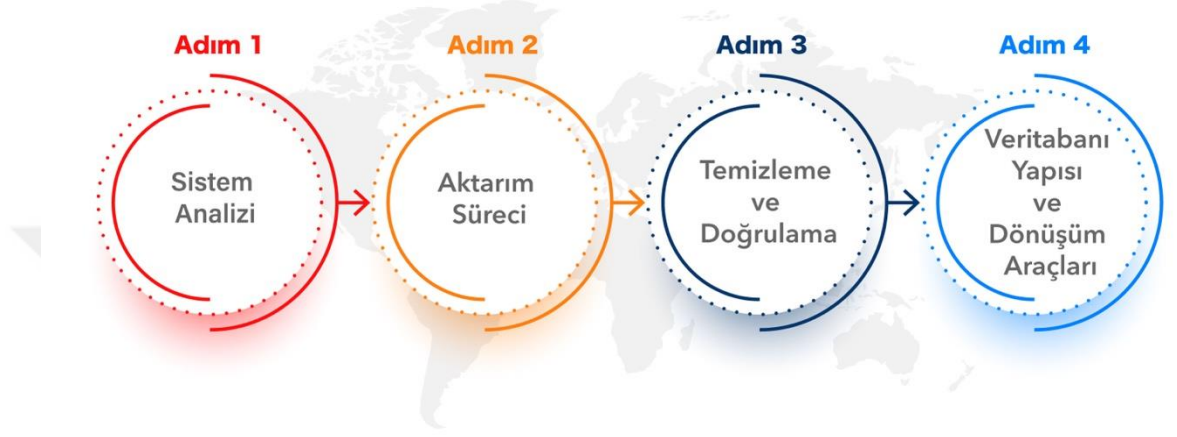
Şekil 4.2. Veritabanı Şeması

MySQL, veri güvenliği açısından projede kritik bir rol oynamıştır. Verilerin güvenli bir şekilde saklanmasını sağlamak amacıyla, veritabanında şifreleme ve erişim kontrolü gibi güvenlik önlemleri kullanılmıştır. Bu önlemler, özellikle hassas kullanıcı verilerinin korunması için gereklidir. Ayrıca, veri tabanı tasarımında normalizasyon teknikleri kullanılarak veri tekrarları en aza indirilmiş ve veri tutarlılığı sağlanmıştır. Veritabanı performansı açısından ise, MySQL’in gelişmiş sorgulama optimizasyonu özellikleri kullanılarak büyük veri setleri üzerinde hızlı sorgulamalar yapılmış ve sistemin genel verimliliği artırılmıştır. Bu yöntemler, sistemin hem güvenli hem de yüksek performanslı bir şekilde çalışmasını sağlamıştır.

4.1.3. Eski Sistem Analizi ve Veri Aktarımı

Bu bölümde, mevcut sistemin detaylı bir şekilde analiz edilerek eski sistemde bulunan 95328 kullanıcı verilerini yeni sisteme sorunsuz bir şekilde aktarılması süreci ele alınmaktadır. Eski sistemdeki veri yapılarının ve ilişkilerin incelenmesi, verilerin doğru ve eksiksiz bir şekilde yeni sisteme aktarılmasını sağlamak açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu analiz, aynı zamanda mevcut sistemdeki eksikliklerin ve hataların tespit

edilerek yeni sistemde daha optimize ve güvenilir bir yapının kurulmasına yardımcı olmuştur. Veri göçü sürecinde veri temizliği, veri doğrulama ve veri bütünlüğü sağlanarak, eski sistemdeki tüm veriler yeni sistemin ihtiyaçlarına uygun bir şekilde dönüştürülüp aktarılmıştır. Bu bölümde, veri göçü sürecinin detayları ve kullanılan yöntemler alt başlıklar halinde açıklanmaktadır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Eski Sistem Analizi ve Veri Aktarımı

4.1.3.1. Eski Sistem Analizi

Eski sistemin analizi, mevcut veritabanındaki yapıların, verilerin ve ilişkilerin detaylı bir şekilde incelenmesi ile başlamıştır. Eski sistemdeki veri akışları, veri modelleri ve işlevsel özellikler analiz edilerek, yeni sistemde bu verilerin nasıl kullanılacağı ve hangi verilerin gerekli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, eski sistemdeki eksiklikler ve verimlilik sorunları tespit edilerek, yeni sistemde bu sorunların giderilmesi hedeflenmiştir. Bu analiz, yeni sistemin veritabanı tasarımı ve modül geliştirme aşamaları için kritik veriler sağlamıştır.

4.1.3.2. Veri Aktarım Süreci

Veri aktarım süreci, mevcut sistemdeki verilerin yeni sistemin veri yapısına uygun hale getirilmesi ve güvenli bir şekilde transfer edilmesi amacıyla planlanmıştır. Bu süreçte, eski sistemin veritabanı PostgreSQL olduğundan, veritabanı dönüşüm araçları kullanılarak mevcut veriler MySQL formatına dönüştürülmüştür. Veri aktarımı esnasında, veri kaybını önlemek ve hataları en aza indirmek amacıyla çeşitli doğrulama

adımları uygulanmıştır. Bu doğrulama adımları, örneğin kullanıcılar için Türkiye Cumhuriyeti kimlik numarasının 11 haneli olması veya yabancı uyruklu personel ve öğrenciler için pasaport numarasının doğrulanması gibi kriterleri içermektedir. Bu süreç, verilerin önceki sistemden yeni sisteme geçişi sırasında bütünlüğünün ve doğruluğunun korunmasına odaklanmıştır.

4.1.3.3. Veri Temizleme ve Doğrulama

Eski sistemden yeni sisteme veri aktarımı sürecinde, verilerin güvenilirliğini ve doğruluğunu sağlamak amacıyla kapsamlı bir veri temizleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte, tekrarlayan verilerin tespiti, eksik ya da hatalı Türkiye Cumhuriyeti kimlik numaralarının kontrolü ve kullanıcıların (personel ya da öğrenci) Atatürk Üniversitesi ortak veritabanının'da (ATASOA) (Tutar, 2019) mevcut olup olmadığının doğrulanması gibi çeşitli doğrulama adımları uygulanmıştır. Hatalı, eksik veya mükerrer veriler tespit edilip düzeltilmiş, ayrıca eski sistemde yer alıp yeni sistem için gereksiz olan veriler elenmiştir. Veri doğrulama işlemleri, özellikle kullanıcı bilgileri, kart verileri ve işlem geçmişleri gibi kritik verilerin doğru ve tam bir şekilde aktarılmasını sağlama amacı taşımaktadır. Bu adımlar, verilerin bütünlüğünü ve doğruluğunu güvence altına almak adına titizlikle yürütülmüştür.

4.1.3.4. Veritabanı Yapısı ve Dönüşüm Araçları

Veri aktarımı işlemi sırasında eski sistemdeki verilerin MySQL veritabanı yapısına uygun hale getirilmesi için çeşitli dönüşüm araçları ve teknikleri kullanılmıştır. Bu araçlar, verilerin eski sistemdeki formatından yeni sisteme uygun bir formatta dönüştürülmesini sağlamıştır. Veritabanı dönüşüm araçları, hem veri kaybını önlemek hem de veri aktarım sürecini hızlandırmak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca, manuel müdahaleler ile veri yapılarının doğru ve eksiksiz bir şekilde aktarılması sağlanmıştır. Bu süreçte, veritabanı yapısının yeni sisteme uygun şekilde optimize edilmesi de hedeflenmiştir.

4.1.4. Proje Planlama ve Metodoloji Seçimi

Proje planlama aşamasında, sistemin dinamik yapısı ve kullanıcı taleplerine hızla cevap verebilme gereksinimi dikkate alınarak Scrum metodolojisi tercih edilmiştir. Scrum, çevik geliştirme modeli içinde sıkça kullanılan bir çerçeve olup, proje sürecinin iteratif olarak yönetilmesine imkân tanımaktadır (Schwaber & Sutherland, 2017). Bu metodoloji doğrultusunda, proje sprintlere bölünerek her bir sprintte belirli özelliklerin geliştirilmesi planlanmıştır. İlk aşamada product backlog (ürün gereksinim listesi) oluşturulmuş ve her sprint için öncelikli modüller ve özellikler sıralanmıştır. Bu planlama sayesinde, proje geliştirme süreci esnek ve modüler bir şekilde ilerleyebilmiştir. Geliştirilen her modül, sprint sonrasında gözden geçirilerek kullanıcı geri bildirimlerine göre şekillendirilmiştir.

4.1.4.1. Uygulama Geliştirme İlişkisi

Bu çalışmada, TKM2 çerçevesi uygulama geliştirme sürecine entegre edilerek sistemin kullanıcılar tarafından benimsenmesini artırmaya yönelik bir yol izlenmiştir. TKM'nin iki temel bileşeni olan algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı, sistem geliştirme aşamalarında dikkate alınmıştır. Kullanıcıların, geliştirilen sistemi ne kadar faydalı bulduğu ve kullanmasının ne kadar kolay olduğuna yönelik algıları, sistemin genel kabul edilebilirliği üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Bu sebeple, sistemin kullanım kolaylığını ve faydasını artırmak amacıyla kullanıcı odaklı geliştirme süreci benimsenmiştir.

Scrum metodolojisi kullanılarak yürütülen geliştirme sürecinde, TKM prensipleri doğrultusunda kullanıcı geri bildirimlerine özel bir önem verilmiştir. Her sprint sonunda alınan geri bildirimler, sistemin kullanıcı dostu bir yapıya sahip olmasına katkı sağlamıştır. Örneğin, kullanıcıların bakiye yönetimi ile ilgili yaşadığı zorluklar ve sistemin sunduğu faydalar düzenli olarak analiz edilerek, bu geri bildirimler ışığında çeşitli iyileştirmeler yapılmıştır. Böylece, hem çevik geliştirme modeli hem de TKM, kullanıcı deneyimini merkeze alan bir geliştirme süreci oluşturmak için birlikte entegre edilmiştir.

4.1.4.2. Scrum Metodolojisi Kullanımı

Scrum, çevik geliştirme süreçlerinin yönetilmesi için belirli kurallar ve yapılar sunan bir çerçevedir. Proje, Scrum prensiplerine uygun olarak, geliştirme döngüleri halinde modüler bir şekilde planlanmış ve her sprint sonunda çalışan bir ürün parçası teslim edilmesi hedeflenmiştir (Sutherland & Schwaber, 2013). Scrum çerçevesi içinde, Product Owner (Ürün Sahibi), Scrum Master (Scrum Yöneticisi) ve Geliştirme Ekibi olmak üzere üç temel rol bulunur. Bu projede Ürün Sahibi, sistemin geliştirilmesi sırasında özelliklerin önceliklendirilmesinden ve gereksinimlerin netleştirilmesinden sorumlu olmuştur. Scrum Master, ekip içinde yaşanan zorlukları çözerek geliştirme sürecini hızlandırmış, Geliştirme Ekibi ise her sprintte belirlenen modülleri geliştirmiştir.

Her sprintin sonunda, işlevsel bir ürün parçasının test edilerek teslim edilmesi sağlanmıştır. Sprintler genellikle 1-2 hafta sürmüştür ve sprintlerin sonunda Sprint Review (Gözden Geçirme) toplantıları yapılarak tamamlanan işlerin gözden geçirilmesi ve geri bildirim alınması sağlanmıştır. Daily Scrum (Günlük Scrum) toplantıları ile ekip üyeleri her gün kısa bir süre içinde ilerleme durumlarını paylaşarak karşılaşılan sorunları hızla çözme fırsatı bulmuşlardır (Rubin, 2012). Ayrıca, sprintlerin sonunda yapılan Sprint Retrospective (Geribildirim) toplantıları sayesinde süreç boyunca karşılaşılan sorunlar ele alınmış ve iyileştirilmesi gereken alanlar belirlenmiştir. Bu sayede, Scrum metodolojisi kullanılarak, proje yönetiminde şeffaflık sağlanmış, kullanıcı talepleri doğrultusunda esnek bir geliştirme süreci yürütülmüştür.

4.1.5. Modül Geliştirme

Modül geliştirme süreci, Scrum metodolojisi çerçevesinde iteratif bir yaklaşımla yürütülmüş ve süreç boyunca kullanıcı deneyimi, güvenlik ile performans kriterleri göz önünde bulundurulmuştur.

4.1.5.1. Modül Geliştirme Süreci

Bu çalışmada, modül geliştirme süreci Scrum metodolojisi çerçevesinde yürütülmüş olup, her bir modül bağımsız olarak geliştirilip test edilmiştir. İlk aşamada, sistemin temel güvenlik ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kullanıcı yönetimi ve kimlik doğrulama modülleri geliştirilmiştir. Bu modüller, kullanıcıların sisteme güvenli giriş

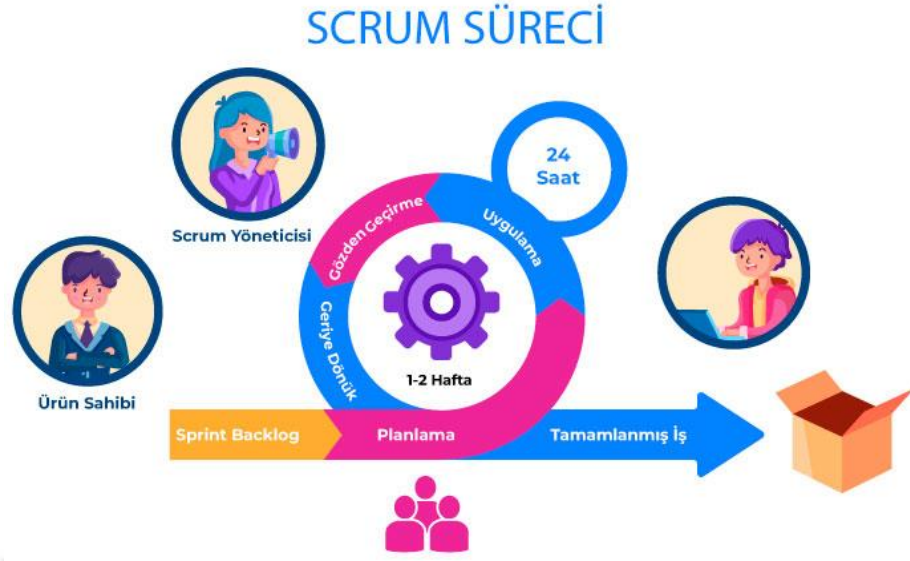
yapmalarını sağlamış ve veri güvenliği açısından önemli bir yapı sunmuştur. Sonraki aşamada, sistemin temel işlevselliğini sağlamak amacıyla kart yönetim modülü geliştirilmiştir. Bu modül, kart basımı, güvenlik yönetimi ve erişim yetkilerinin yönetilmesi gibi önemli işlevleri gerçekleştirmiştir.

Geliştirilen bir diğer kritik modül ise, kart okuyucu uygulamasına entegre olan veri işleme modülü olmuştur. Bu modül, C# ile geliştirilen kart okuyucu uygulamasından gelen verilerin güvenli ve hızlı bir şekilde işlenmesini sağlamış, kullanıcı kart verilerinin sisteme doğru bir şekilde aktarılmasına olanak tanımıştır. Her modül, geliştirme sürecinde bağımsız olarak test edilmiş ve entegrasyon sonrasında sistem genelinde performans ve güvenlik açısından optimize edilmiştir. Bu yaklaşımla, sistemin her bileşeni titizlikle geliştirilmiş ve yüksek düzeyde işlevsel bir yapı elde edilmiştir.

4.1.6. Scrum Süreci ve Geliştirme Aşamaları

Scrum, proje yönetiminde esnek ve iteratif bir yaklaşım sunarak geri bildirimlere hızlı yanıt vermeyi ve proje sürecini küçük, yönetilebilir parçalar halinde yürütmeyi amaçlamaktadır. Bu süreçte proje, farklı sprint'lere bölünmüş ve her sprint sonunda işlevsel bir modül teslim edilmiştir. Her sprint, projenin belirli ihtiyaçlarına göre önceliklendirilmiş özelliklerin geliştirilmesine odaklanmış ve yazılım geliştirme sürecinin her aşamasında işlevsel bir ürün elde edilmiştir.

Scrum'ın temel unsurları olan Günlük Scrum toplantıları, Sprint Gözden Geçirme ve Sprint Değerlendirme gibi aktiviteler proje boyunca düzenli olarak uygulanmıştır. Bu aktiviteler, geliştirme sürecinin etkinliğini artırmış ve takım içi iletişimi güçlendirmiştir (Şekil 4.4). Özellikle, kullanıcı geri bildirimlerinin sprint sonunda alınması ve bu geri bildirimlere dayalı iyileştirmelerin yapılması, sistemin TKM çerçevesinde kullanıcı dostu bir yapıya kavuşturulmasına katkı sağlamıştır. Bu iteratif süreç, projenin her aşamasında kullanıcı odaklı geliştirmeyi mümkün kılarak yazılımın kullanıcı gereksinimlerine uyum sağlamasına yardımcı olmuştur.



Şekil 4.4. Scrum Süreci

4.1.6.1. Sprint Planlama

Her sprintin başlangıcında, proje hedefleri ve gereksinimleri dikkate alınarak Sprint Planlama yapılmıştır. Sprint planlama aşaması, ürün sahibi (Product Owner) tarafından belirlenen önceliklere göre, ürün backlog'undan işlerin seçilmesiyle başlamıştır. Sprint boyunca gerçekleştirilecek görevler netleştirilmiş ve bu görevler üzerinde çalışılacak modüller belirlenmiştir. Örneğin, ilk sprintte kullanıcı yönetim sistemi, ikinci sprintte ise kart yönetimi gibi kritik modüller ele alınmış ve her sprint sonunda bu modüllerin test edilmesi sağlanmıştır.

Sprint planlaması sırasında, sprint süresince gerçekleştirilecek işlerin detaylandırılması ve her ekip üyesinin görev dağılımının yapılması büyük önem taşımıştır. Sprint Backlog, belirlenen işleri ve bu işlerin tamamlanması gereken süreleri içermiştir. Planlama aşamasında, sprint sonunda sunulacak işlevsel modül açık bir şekilde tanımlanmış ve bu hedefe ulaşmak için atılması gereken adımlar belirlenmiştir. Scrum çerçevesinde gerçekleştirilen bu sprint planlaması, proje sürecinin düzenli ve öngörülebilir bir şekilde ilerlemesine olanak sağlamış, geliştirme aşamalarının etkinliğini artırmıştır.

4.1.6.2. Sprint İncelemeleri ve Geri Bildirimler

Her sprintin sonunda gerçekleştirilen Sprint İncelemesi (Sprint Review) toplantıları, o sprintte tamamlanan işlerin sunumu ve değerlendirilmesi amacıyla düzenlenmiştir. Bu toplantılar, geliştirilen modüllerin ürün sahibi ve diğer paydaşlara sunulması ve kullanıcıların geri bildirimlerinin alınması için önemli bir süreç oluşturmuştur. Kullanıcıların, sistemin işlevselliği ve kullanım kolaylığı konusundaki geri bildirimleri, bir sonraki sprintlerde yapılacak iyileştirmeler için temel oluşturmuştur.

Sprint incelemeleri sırasında, tamamlanan işlerin detaylı bir şekilde gözden geçirilmesi ve proje hedefleri doğrultusunda ne kadar ilerleme kaydedildiğinin değerlendirilmesi sağlanmıştır. Alınan kullanıcı geri bildirimleri doğrultusunda, eksik veya hatalı özellikler tespit edilerek sonraki sprintlerde düzeltilmesi planlanmıştır. Bu süreç, TKM çerçevesinde kullanıcı memnuniyetini artırmayı ve sistemin daha kabul edilebilir hale getirilmesini sağlamıştır. Böylece, kullanıcı odaklı bir geliştirme yaklaşımı benimsenmiş ve sistemin her aşamasında kullanıcı ihtiyaçlarına uyum sağlanmıştır.

4.2. UYGULAMA GELİŞTİRME

Bu çalışmada, akıllı kart yönetim sisteminin geliştirilme süreci, belirli yazılım geliştirme prensipleri ve yöntemleri çerçevesinde planlanmış ve yürütülmüştür.

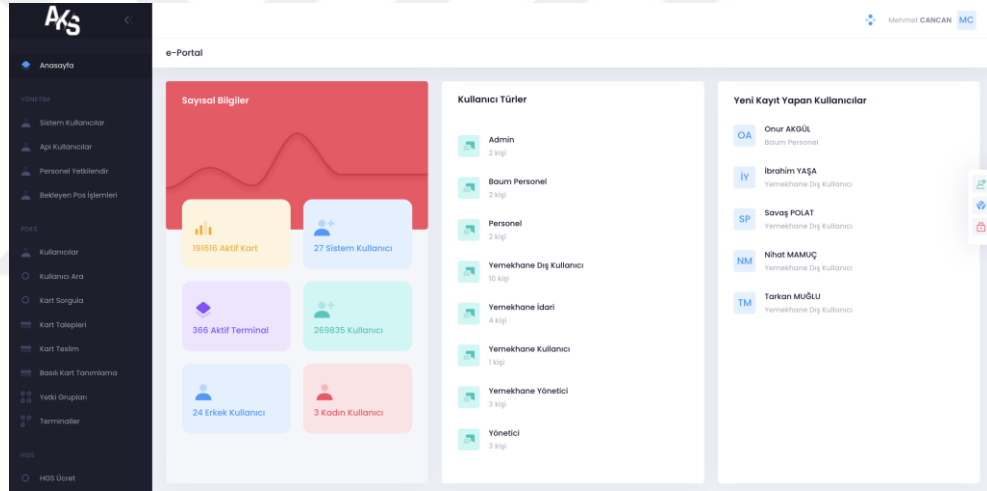
4.2.1. Sistem Geliştirme Modülleri ve Kart Okuyucu Çalışma Prensibi

Geliştirilen akıllı kart yönetim sistemi, kullanıcıların çeşitli işlemlerini güvenli, verimli ve kolay erişilebilir bir ortamda gerçekleştirmelerini sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Sistem geliştirilirken çevik yazılım geliştirme metodolojisi olan Scrum yaklaşımı benimsenmiş ve geliştirme süreci sprint'lere ayrılarak her sprint'te belirli işlevler ele alınmıştır. Böylece sistemin çeşitli modülleri adım adım hayata geçirilmiştir. Her sprint, sistemin verimliliğini, güvenliğini ve kullanıcı deneyimini artırmaya yönelik olarak planlanmıştır.

Geliştirilen sistem, üniversitenin kart yönetim ihtiyaçlarını karşılayacak yetkilendirme, geçiş kontrolü, bakiye yönetimi, güvenlik ve otomatizasyon gibi anahtar işlevleri kapsayan modüllerden oluşmaktadır. Akıllı kartlar aracılığıyla kullanıcıların

erişebileceği hizmetler arasında yemekhane girişleri, POS bakiye yüklemeleri, kampüs alanlarındaki kapı geçişleri gibi pek çok farklı işlem bulunmaktadır.

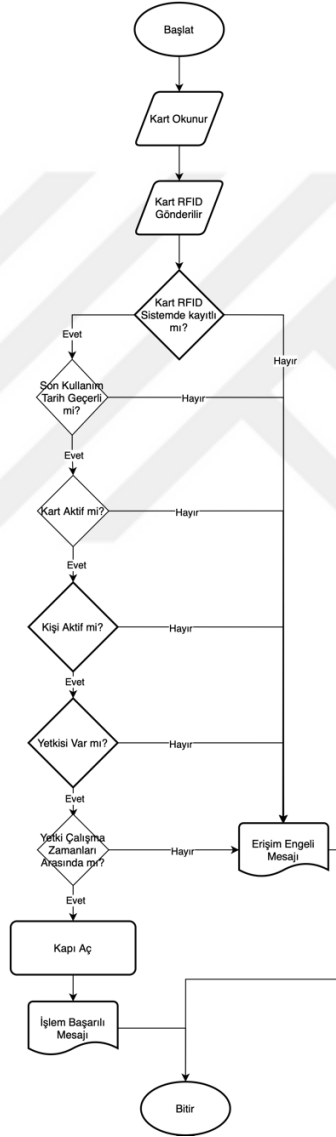
Sistem, “Sistem Yöneticileri”, “API Kullanıcıları”, “Terminaller”, “Yetki Grupları”, “Kullanıcı İşlemleri”, “Kart Talepleri”, “Kart Basım”, “Kart Teslim” ve “Yemekhane İşlemleri” (günlük yemek sayıları, yemek listesi, POS hareketleri) gibi farklı modülden oluşarak kullanıcı deneyimini ve yönetim kolaylığını sağlamaktadır. Ana sayfada, kullanıcılara yönelik istatistiksel veriler ve görsel bilgiler sunulmaktadır. **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.** de görüldüğü üzere, ana sayfa ekranında kullanıcı türleri, yeni kayıt yapan kullanıcılar ve çeşitli demografik veriler gibi bilgi kartları bulunmaktadır. Bu istatistikler, sistem yöneticilerinin kullanıcı davranışlarını, hizmet kullanım yoğunluğunu ve genel performansını değerlendirmelerine imkân tanır.



Şekil 4.5. AKYS Anasayfa Ekran Alıntısı

Kart okuyucu sistemi, kullanıcıların kimlik doğrulama ve yetkilendirme işlemlerini gerçekleştirmek için belirli bir işlem sırasını takip eder. Süreç, kullanıcının kartını okutmasıyla başlar ve kart okuyucu cihaz, kartın ID bilgisini sunucuya iletir. Sunucu, gelen ID'nin veritabanında kayıtlı olup olmadığını kontrol eder. Kart kayıtlı değilse işlem sonlandırılır ve erişim reddedilir. Kart kayıtlıysa, son kullanım tarihinin geçerliliği kontrol edilir. Eğer son kullanım tarihi geçerli değilse, erişim sağlanmaz. Tarih geçerli ise sistem, kart sahibinin durumunun aktif ya da pasif olduğunu değerlendirir. Kullanıcının durumu pasif ise işlem sonlandırılır ve erişim reddedilir. Kullanıcının aktif durumda olması durumunda ise erişim yetkisi değerlendirilir. Eğer kullanıcı yetkili

değilse hata mesajı gönderilerek erişim engellenir. Yetkisi olan kullanıcılar için, yetkinin çalışma zamanları içinde olup olmadığı kontrol edilir. Çalışma zamanları dışında erişim sağlanmazken, yetki geçerli ve çalışma zamanı içindeyse sunucu kapıyı açma komutunu kart okuyucu cihaza iletir. Bu işlem sonucunda başarılı bir erişim mesajı gösterilir ve süreç tamamlanır. Bu yapı, kullanıcıların güvenli ve yetkili bir şekilde sisteme erişimini sağlamak amacıyla yapılandırılmıştır. Kart okuyucu sisteminin çalışma prensibi Şekil 4.6'daki akış diyagramında verilmiştir.



Şekil 4.6. Kart Okuyucu Çalışması Akış Diyagramı

4.2.1.1. Sistem Yöneticileri

Sistem yöneticileri, tüm modüllerin yönetim ve denetim süreçlerini üstlenen, sistemin bütün işleyişini kontrol eden kullanıcılarıdır. Bu modül, sistem yöneticilerinin güvenli ve etkin bir şekilde yetki vermelerini, kullanıcıları ve cihazları yönetmelerini ve sistemdeki her işlemi denetleyebilmelerini sağlamak amacıyla tasarlanmıştır.

Sprint Hedefleri:

- Sistem yöneticilerine özel bir yönetim paneli oluşturulması.
- Kullanıcı ve cihaz yetkilendirme işlemlerinin sistem yöneticileri tarafından yapılabilmesi.
- Sistem genelinde tüm modüllerin raporlanması ve analiz edilmesi için denetim araçlarının geliştirilmesi.
- Sistem yöneticilerinin, yetki gruplarını yönetme, yeni kullanıcı ekleme ve mevcut kullanıcıların erişim haklarını düzenleme yetkisi ile donatılması.
- Kart basım talepleri, bakiye yüklemeleri ve yemekhane kullanımları gibi sistem içi işlemleri gözlemlene ve raporlama yeteneklerinin sağlanması.
- Güvenlik açısından tüm sistem loglarının (kullanıcı aktiviteleri, giriş-çıkış kayıtları, yetki değişiklikleri vb.) sistem yöneticilerine sunulması.
- Sistem sağlığı, performans izleme ve bakım gereksinimleri için uyarı sistemlerinin entegrasyonu.

Sonuç:

- Sistem yöneticileri, tüm kullanıcıların ve cihazların yönetimi ile ilgili tam kontrol sağlamış, yetkilendirme süreçlerini hızlı ve güvenli bir şekilde gerçekleştirmiştir.
- Modüller arasında uyum sağlanarak, yönetim ve denetim işlemleri kolaylaştırılmıştır. Sistem performansı ve kullanıcı işlemleri detaylı bir şekilde raporlanabilmiştir.
- Güvenlik açısından, tüm sistem aktiviteleri kayıt altına alınmış ve gerektiğinde yöneticilere sunulmuştur.

Geliştirilen modülün ekran alıntısı Şekil 4.7’de verilmiştir.

AD SOYAD	KULLANICI TÜR	E-POSTA	DURUM	İŞLEM
AI ABDULCELİL İŞİK	Yemekhane Yönetici	abdulcelilisik@atauni.edu.tr	Aktif	
AK AHMET KILIÇ	Yemekhane Yönetici	ahmet.kilic21@ogr.atauni.edu.tr	Aktif	
EK ERMAN AHMET KARADABAĞ	Yönetici	akaradabag@atauni.edu.tr	Aktif	
EY ERSİN YILDIRIM	Yemekhane Dış Kullanıcı	ersin.yildirim@atauni.edu.tr	Aktif	
FK FATİH KAYA	Personel	fatihk@atauni.edu.tr	Aktif	

Şekil 4.7. Sistem Yöneticileri Ekran Alıntısı

4.2.1.2. API Kullanıcıları

API Kullanıcıları modülü, akıllı kart yönetim sistemi çerçevesinde, API kullanıcılarının güvenli bir şekilde sisteme erişimini sağlamak ve erişim düzeylerini kontrol altında tutmak amacıyla tasarlanmıştır. Bu modül, sisteme dış erişim sağlayan API kullanıcılarının kimlik doğrulama, erişim yetkilendirme ve güvenlik mekanizmaları gibi kritik unsurları içerir. API kullanıcılarının sisteme erişimleri sırasında gerekli olan güvenlik önlemleri uygulanmış ve bu kullanıcıların yetkilendirilmesi için detaylı bir erişim kontrol altyapısı oluşturulmuştur.

Modül geliştirilirken, her API kullanıcıasına özel erişim anahtarları (API key) atanmış ve bu anahtarlar üzerinden kimlik doğrulama süreci güvence altına alınmıştır. Ayrıca, kullanıcıların yetki seviyelerine göre sisteme erişimlerini kısıtlayan roller belirlenmiştir. Bu kapsamda, kullanıcıların hassas verilere erişimini sınırlandırmak ve verilerin güvenliğini sağlamak amacıyla şifreleme yöntemleri gibi ek güvenlik protokolleri de uygulanmıştır.

Sprint hedefleri doğrultusunda gerçekleştirilen çalışmalar sayesinde API kullanıcılarının sisteme erişim süreçleri güvenli ve denetlenebilir hale getirilmiştir. Bu modül, yetki seviyelerine göre kullanıcıların erişim sınırlarını belirleyerek sistemin güvenlik seviyesini artırmaktadır.

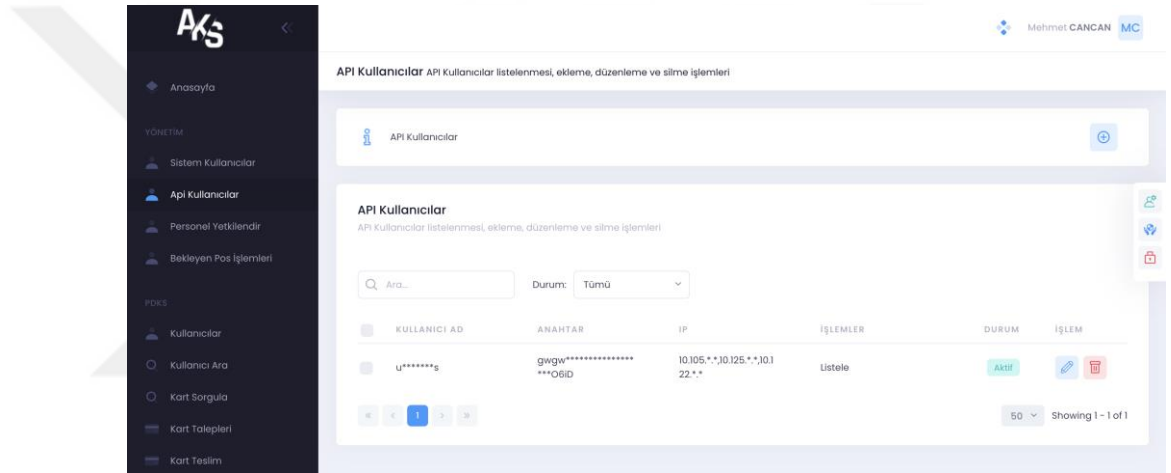
Bu modül, sisteme erişim sağlayan API kullanıcılarını yönetmek ve yetkilendirmek amacıyla geliştirilmiştir. API kullanıcıları için gerekli güvenlik önlemleri ve erişim kontrolü bu aşamada ele alınmıştır.

Sprint Hedefleri:

- API kullanıcılarının sisteme giriş yapabilmeleri için kimlik doğrulama mekanizmalarının geliştirilmesi.
- Her kullanıcıya özgü erişim anahtarlarının (API key) oluşturulması ve yönetimi.
- Kullanıcı rolleri ve yetki seviyelerinin belirlenmesi.
- Güvenli veri transferi için gerekli olan şifreleme yöntemlerinin uygulanması.

Sonuç:

- API kullanıcılarının güvenli ve denetimli bir şekilde sisteme erişimi sağlanmıştır. Geliştirilen modül ekran alıntısı Şekil 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4.8. API Kullanıcıları Ekran Alıntısı

4.2.1.3. Terminaller

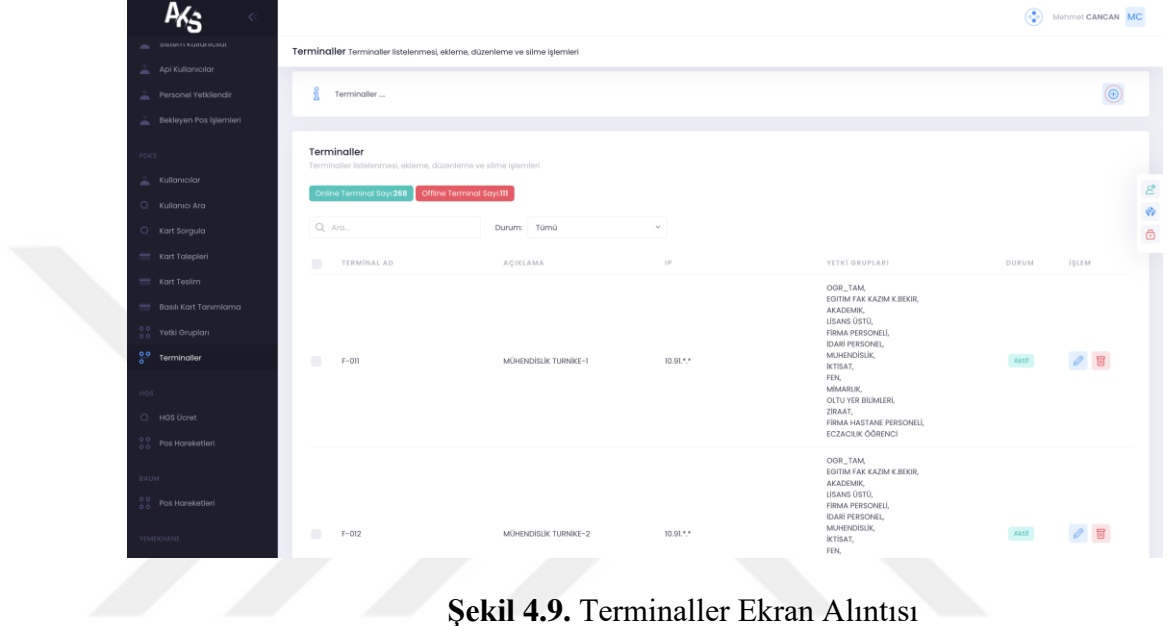
Bu modül, sistemde yer alan terminallerin (cihazlar) yönetilmesi, yetkilendirilmesi ve izlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. Fiziksel cihazlar üzerinden gerçekleştirilen işlemler bu modülde takip edilmiştir.

Sprint Hedefleri:

- Terminallerin sisteme kaydedilmesi ve yetkilendirme işlemlerinin yapılması.
- Terminallerin güncel durumlarının izlenmesi ve raporlanması.
- Terminaller aracılığıyla yapılan işlemlerin (geçiş, ödeme, vb.) kaydedilmesi.
- Cihazlarda meydana gelen sorunlar için hata raporlama ve bakım planlama süreçlerinin entegre edilmesi.

Sonuç:

- Tüm terminallerin sisteme entegre edilmesi ve yetkilendirilmesi ile cihaz yönetimi optimize edilmiştir. Geliştirilen modülün ekran alıntısı Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Terminaler Ekran Alıntısı

4.2.1.4. Yetki Grupları

Bu modül, kullanıcıların farklı yetki gruplarına atanmasını ve bu yetkilerin dinamik bir şekilde yönetilmesini sağlamıştır. Sistem yöneticileri, bu modül aracılığıyla kullanıcıların erişim seviyelerini kontrol edebilmiştir.

Sprint Hedefleri:

- Farklı yetki gruplarının oluşturulması ve yönetilmesi.
- Kullanıcıların yetki gruplarına atanması.
- Yetki gruplarına dayalı erişim kontrol mekanizmalarının geliştirilmesi.
- Yetki gruplarının dinamik bir şekilde güncellenebilmesi ve raporlanabilmesi.

Sonuç:

- Kullanıcıların yetkileri dinamik bir şekilde yönetilerek, güvenli ve kontrollü erişim sağlanmıştır. Geliştirilen modülün ekran alıntısı Şekil 4.10'da verilmiştir.

GRUP ADI	TOPLAM TERMINAL	AKTIF TERMINAL	PASIF TERMINAL	DURUM	İŞLEM
OGR_TAM	78	78	0	AKTIF	[Edit] [Delete] [Refresh]
TIP_FAK	35	35	0	AKTIF	[Edit] [Delete] [Refresh]
EĞİTİM_FAK_KAZIM_KBEKİR	49	49	0	AKTIF	[Edit] [Delete] [Refresh]
BİLGİ İŞLEM ZİYARETÇİ	7	7	0	AKTIF	[Edit] [Delete] [Refresh]
AKADEMİK	292	292	0	AKTIF	[Edit] [Delete] [Refresh]
USANS ÜSTÜ	279	279	0	AKTIF	[Edit] [Delete] [Refresh]
FİRMA PERSONELİ	263	263	0	AKTIF	[Edit] [Delete] [Refresh]

Şekil 4.10. Yetki Grupları Ekran Alıntısı

4.2.1.5. Kullanıcı İşlemleri

Bu sprint, sistemdeki kullanıcıların yönetimi, sorgulama işlemleri, kart yetkilendirme ve yetki grubu tanımlama süreçlerine odaklanmıştır. Kullanıcı İşlemleri modülü, sistem yöneticilerine ve yetkili personellere, öğrenciler, personel ve diğer kullanıcılar hakkında kapsamlı bilgiye erişim, bu bilgileri güncelleme ve kullanıcıların yetkilerini yönetme imkânı sağlar. Ayrıca, kullanıcıya yeni kartın tanımlanması ve bu kartların belirli yetki gruplarına atanması bu modül ile yapılır.

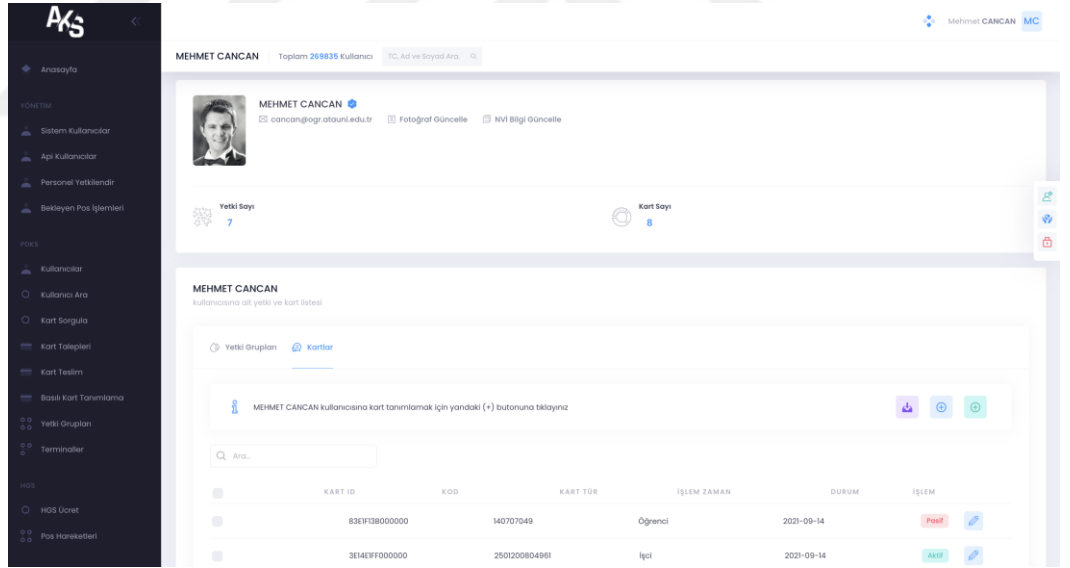
Sprint Hedefleri:

- *Kullanıcı Sorgulama:* Sistem yöneticilerinin kullanıcı kart durumu, yetkileri, bakiye durumu ve geçiş geçmişi gibi bilgileri kolayca sorgulayabilmesi.
- *Yeni Kullanıcı Ekleme:* Sisteme yeni kullanıcıların eklenmesi ve bu kullanıcılara kart ve yetki atanması.
- *Kullanıcı Pasife Alma:* Artık sistemde aktif olmayan kullanıcıların güvenli bir şekilde sistemde pasif duruma getirilmesi.

- *Kullanıcı Aktivite Raporlama:* Kullanıcıların sistemde gerçekleştirdiği kart kullanımları, geçiş işlemleri ve diğer aktivitelerinin raporlanması.
- *Yeni Kart Tanımlama:* Kullanıcı için kart kayıp ya da çalıntı durumlarında yeni basılan kartın tanımlanması.
- *Yetki Grubu Tanımlama:* Kullanıcılar için çeşitli yetki gruplarının oluşturulması ve tanımlanması. Örneğin, yemekhane, fakülte veya laboratuvar giriş yetkileri.

Sonuç:

- Kullanıcı bilgileri güvenli ve verimli bir şekilde yönetilerek, kullanıcıların kart yetkileri dinamik olarak kontrol altına alınmıştır. Yetki grubu tanımlama ve kart yetkilendirme işlemleri sayesinde, sistem yöneticileri kullanıcıları belirli yetki seviyelerine göre gruplayabilmiş ve kartlara kolayca yetki atayabilmiştir. Bu, hem kampüs içi güvenliği artırmış hem de kullanıcı işlemlerinin daha esnek bir şekilde yönetilmesini sağlamıştır. Geliştirilen modülün ekran alıntısı Şekil 4.11’de verilmiştir.



Şekil 4.11. Kullanıcı İşlemleri Ekran Alıntısı

4.2.1.6. Kart Talepleri

Bu modül, kullanıcıların yeni kart taleplerini yönetmek ve kart kayıp ya da çalıntı durumlarında işlemleri hızlandırmak amacıyla tasarlanmıştır.

Sprint Hedefleri:

- Yeni kart taleplerinin oluşturulabilmesi için API uç noktalarının geliştirilmesi.
- Kayıp veya çalıntı kart bildirimlerinin yapılabilmesi ve hızlı aksiyon alınabilmesi.
- Kart talepleri için onay ve iptal süreçlerinin yönetilmesi.
- Talep edilen kartların kullanıcı hesaplarına hızlı bir şekilde atanması.

Sonuç:

- Kart talepleri hızlı ve güvenli bir şekilde yönetilerek, kullanıcı memnuniyeti artırılmıştır. Geliştirilen modülün ekran alıntısı Şekil 4.12’de verilmiştir.

#	#	TC	AD SOYAD	FAKÜLTE	ÜNVAN	ÖĞRENCİ NO	KART NO	TALEP NEDEN	TALEP TARİH	
1		1*****98	MU***** Ba**** KA*****	Spor Bilimleri Fakültesi	Lisans Öğrencisi	24*****14		Daha önce adımına kart çıkartılmadı.	16.12.2024 12:24:17	İşlem Yap
2		2*****28	AL**** TE****	Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi	Lisans Öğrencisi	24*****68		Daha önce adımına kart çıkartılmadı.	16.12.2024 21:57:02	İşlem Yap
3		2*****60	GÖ**** BO****	Mühendislik Fakültesi	Lisans Öğrencisi	23*****63	4052F359	Diğer (Ücretli)	16.12.2024 10:23:41	İşlem Yap
4		1*****22	Ze**** YI****	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	Lisans Öğrencisi	23*****70	70AEE459	Diğer (Ücretli)	16.12.2024 12:07:46	İşlem Yap

Şekil 4.12. Kart Talepleri Ekran Alıntısı

4.2.1.7. Kart Basım

Bu modül, kullanıcıların talepleri doğrultusunda fiziksel kartların basım süreçlerini yönetmek amacıyla geliştirilmiştir. Yeni kart talepleri veya kayıp kart durumları bu modül aracılığıyla çözülmüştür.

Sprint Hedefleri:

- Talep edilen kartların basılması için bir arayüz geliştirilmesi.
- Kartların fiziksel olarak basılması için gerekli bilgiler web servisleri üzerinde çalışılması.
- Basılan kartların sistemle eşleştirilmesi ve kullanıcı hesaplarına atanması.

- Kart basım bilgileri ile ilgili kullanıcı bilgilendirmesi yapılması (SMS).

Sonuç:

- Kart basım süreci hızlı ve hatasız bir şekilde gerçekleştirilmiş, basılan kartlar sisteme başarılı bir şekilde entegre edilmiştir. Geliştirilen modülün ekran alıntısı Şekil 4.13’de, ayrıca örnek olarak kart şablonları Şekil 4.14’te verilmiştir.



Şekil 4.13. Kart Basım Ekran Alıntısı



Şekil 4.14. Kart Şablonları

4.2.1.8. Kart Teslim

Kart teslim süreci, basılan kartların kullanıcılara güvenli bir şekilde ulaştırılmasını yönetir. Teslimat süreci takip edilerek kullanıcıya ulaşmayan kartlar için gerekli aksiyonlar alınmıştır.

Sprint Hedefleri:

- Kart teslim sürecinin takibi için bir sistem geliştirilmesi.
- Kartların kullanıcılara fiziksel olarak teslim edilmesi ve teslim durumunun sistem üzerinden güncellenmesi.
- Kart teslim bilgileri ile ilgili kullanıcı bilgilendirmesi yapılması (SMS).

Sonuç:

- Kartlar güvenli ve etkili bir şekilde kullanıcılara teslim edilmiş, teslim süreçleri sistem üzerinden takip edilmiştir. Geliştirilen modülün ekran alıntısı Şekil 4.15’de verilmiştir.

#	TC	AD SOYAD	FAKÜLTE	BÖLÜM	ÖNİYAN	TALEP TARİHİ	BAŞIM TARİHİ
1	10*****86	Ka*****88****	Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu	Tıbbi Hizmetler ve Teknikler	Diğer (Ücretli)	17.12.2024 09:53:50	17.12.2024 10:51:50

Şekil 4.15. Kart Teslim Ekran Alıntısı

4.2.1.9. Yemekhane İşlemleri

Yemekhane İşlemleri modülü, üniversite genelinde hem merkez kampüs hem de ilçe kampüslerindeki yemekhane hizmetlerinin yönetimini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Bu modül, kullanıcıların yemekhane hizmetlerinden verimli bir şekilde faydalanmasını sağlarken, yetkilendirme gruplarına göre erişim kısıtlamalarını düzenleyebilmekte ve yemekhane işlemlerini raporlamaktadır. Yemekhane hizmetleri

kapsamında bakiye yükleme, POS hareketlerinin izlenmesi, günlük yemek sayılarının takibi, yemek listesi yönetimi ve ilçe kampüslerinin farklı yetki gruplarına göre ayrılması gibi işlemler gerçekleştirilmiştir.

Sprint Hedefleri:

- *Bakiye Yönetimi:* Kullanıcıların yemekhane hizmetlerinden yararlanabilmesi için çevrim içi bakiye yükleme işlemlerinin entegrasyonu sağlanacaktır. Sanal POS sistemleri bütünleştirilerek, kullanıcıların kredi kartı ile bakiye yükleyebilmesi mümkün hale getirilecektir. Ayrıca, merkez ve ilçe kampüslerinde geçerli olan bakiye sistemleri ortak bir platform üzerinden yönetilecektir.
- *POS Hareketlerinin İzlenmesi:* Merkez ve ilçe kampüslerindeki yemekhanelerde kullanıcılar tarafından yapılan tüm ödeme ve bakiye hareketlerinin kayıt altına alınması ve sistem tarafından izlenmesinin sağlanması. Bu işlemler, yemekhane yönetimi tarafından anlık olarak izlenebilir ve raporlanabilir hale getirilecektir.
- *Günlük Yemek Sayılarının Takibi:* Merkez ve ilçe kampüslerinde günlük olarak yemekhane hizmetlerinden faydalanan kullanıcı sayısının izlenmesi ve bu verilerin yemek israfını önlemek ve verimli yemek planlaması amacıyla raporlanması sağlanacaktır.
- *Yemek Listelerinin Yönetimi:* Merkez ve ilçe kampüslerinde sunulan yemek menülerinin sistem üzerinden yüklenmesi ve tüm kullanıcılara haftalık veya aylık yemek listelerinin sunulması sağlanması Her kampüsteki yemekhanelerin ayrı menü planları oluşturulacak ve bu listeler kullanıcıların erişimine açılması.
- *Yetki Gruplarına Göre Erişim:* Merkez kampüs ve ilçe kampüslerindeki kullanıcılar yetki gruplarına göre ayrılması. Farklı yetki gruplarının (öğrenciler, personel, ziyaretçiler) yemekhane hizmetlerine erişim yetkileri belirlenmiş, bu grupların yemekhane kullanım hakları dinamik olarak yönetilmesi. Örneğin, sadece belirli personel grupları bazı yemekhanelere veya yemek menülerine erişim hakkına sahipken, diğer gruplar farklı sınırlamalara tabi olması.

Yetki Gruplarına Göre Yemekhane Kullanım Alanları:

- *Öğrenciler:* Merkez ve ilçe kampüslerindeki tüm öğrencilere, genel yemekhanelere erişim sağlanmış, belirli kampüslerdeki öğrenci yemekhaneleri için yetkilendirme yapılmıştır.
- *Akademik Personel:* Akademik personel için hem merkez hem de ilçe kampüslerde belirli yemekhane alanlarına erişim sağlanmış, bu yetki grubu akademik personel yemekhanelerinden faydalanmıştır.
- *İdari Personel:* İdari personel, kendi görev aldıkları kampüslere özel yemekhanelerde yemek yiyebilmiş, idari personel için ayrı yetki grupları tanımlanarak yemekhane kullanımına erişim sağlanmıştır.
- *Ziyaretçiler:* Ziyaretçiler, yalnızca belirli alanlara erişim hakkına sahip olup, merkez ve ilçe kampüslerde farklı yemek servis noktalarından hizmet alabilmişlerdir.
- *Kampüs Dışı Kullanıcılar:* Kampüs dışından gelen ve özel etkinlikler için yetkilendirilen kullanıcı grupları için geçici yemekhane erişimi sağlanmış, bu kullanıcıların POS hareketleri ve yemek tüketim verileri ayrıca raporlanmıştır.
- *Yemek Sayılarının İstatistiksel Raporlanması:* POS hareketleri, bakiye yüklemeleri, günlük yemek sayıları ve yemek listeleri gibi tüm veriler sistemde düzenli olarak izlenmiş ve raporlanmıştır. Yemekhane işlemleri merkez kampüste olduğu gibi ilçe kampüslerinde de raporlanarak yönetsel karar alma süreçlerinde kullanılmak üzere analiz edilmiştir.

Sonuç:

- *Bakiye ve POS Yönetimi:* Hem merkez hem de ilçe kampüslerde kullanıcıların çevrim içi bakiye yükleme işlemleri kolayca gerçekleştirilmiş, sanal POS entegrasyonu sayesinde kullanıcılar hızlıca bakiye yükleyip yemek alabilmiştir.
- *Günlük Yemek Sayılarının Takibi:* Merkez ve ilçe kampüslerde günlük yemek tüketim sayıları düzenli olarak izlenmiş ve raporlanmıştır. Yemekhane hizmetleri, bu sayılar doğrultusunda optimize edilerek, yemek israfının önlenmesi sağlanmıştır.
- *Yemek Listesi Yönetimi:* Her kampüs için düzenlenen haftalık veya aylık yemek listeleri kullanıcılarla paylaşılmış ve yemek planlamaları kolayca

yapılabilmiştir. İlçe kampüslerdeki yemek listeleri de merkez kampüsle entegre edilmiştir.

- *Yetki Gruplarına Göre Erişim:* Kullanıcılar yetki gruplarına göre ayrılarak farklı yemekhane alanlarına ve menülerine erişim hakları tanımlanmıştır. Bu yetkilendirme sayesinde, yemekhane hizmetlerinin kullanım alanları daha etkili ve güvenli bir şekilde yönetilmiştir.
- *Raporlama ve Veri Analizi:* Yemekhane işlemlerine dair tüm veriler detaylı bir şekilde raporlanmış ve yönetim tarafından analiz edilmiştir. Bu sayede, yemek planlaması, kullanıcı davranışları ve bütçe yönetimi gibi süreçler iyileştirilmiştir. Geliştirilen modüllerin bir kısmının ekran alıntısı Şekil 4.16, Şekil 4.17 ve Şekil 4.18’de verilmiştir.

Şekil 4.16. Sanal POS Ödeme Ekran Alıntısı

Yemek Listesi	
MERKEZ YEMEKHANE MENÜSÜ / 17 Aralık 2024 Salı	
KIRMIZI MERCİMEK ÇORBA	200 gr
HAMBURGER	200 gr
PATATES KIZARTMASI	100 gr
MEYVE SUYU	200 gr
KONUK EVİ 2 MENÜ / 17 Aralık 2024 Salı	
KIRMIZI MERCİMEK ÇORBA	200 gr
PÜRELİ KADINBUDU KÖFTE	160 gr
SADE MAKARNA	150 gr
MEYVE SUYU	200 gr
MERKEZ YEMEKHANE MENÜSÜ / 18 Aralık 2024 Çarşamba	
DOMATES ÇORBA	200 gr
ORMAN KEBABI	180 gr
İÇ PİLAV	150 gr
HAVUÇ TARATOR	100 gr

Şekil 4.17. Yemek Listesi Ekran Alıntısı

AKS		Pos İşlem Hareketleri 2024-12-13/2024-12-13		Tarihler: 2024-12-13/2024-12-13		Mehmet CANCIAN MC																																																																																																																																											
POS İşlem Hareketleri				Kiosk İşlem Hareketleri																																																																																																																																													
2024-12-13/2024-12-13 için Pos İşlem Toplamı: 8883, Kiosk Toplamı: 14 işlemler işlem bilgisi.				2024-12-13/2024-12-13 için Pos İşlem Toplamı: 8883, Kiosk Toplamı: 14 işlemler işlem bilgisi.																																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Tc</th> <th>Ti</th> <th>Ad Soyad</th> <th>Ti</th> <th>Yüklenen No</th> <th>İşlem Kart No</th> <th>Tutar</th> <th>Ti</th> <th>Ti</th> <th>İşlem Zamanı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>12*****32</td> <td></td> <td>Ay*** İg***</td> <td>12*****32</td> <td>888303-01**</td> <td>30.00 ₺</td> <td>Kendi Hesabına para yükleme</td> <td>2024-12-13 00:34:27</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>24*****42</td> <td></td> <td>İg**** Ök***</td> <td>24*****42</td> <td>888303-01**</td> <td>30.00 ₺</td> <td>Kendi Hesabına para yükleme</td> <td>2024-12-13 00:35:53</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>13*****78</td> <td></td> <td>İg**** İg****</td> <td>13*****78</td> <td>888303-01**</td> <td>30.00 ₺</td> <td>Kendi Hesabına para yükleme</td> <td>2024-12-13 00:47:54</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>13*****88</td> <td></td> <td>İg**** Ök***</td> <td>13*****88</td> <td>888303-01**</td> <td>20.00 ₺</td> <td>Kendi Hesabına para yükleme</td> <td>2024-12-13 01:22:47</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>13*****44</td> <td></td> <td>Dİ**** İg***</td> <td>13*****44</td> <td>888303-01**</td> <td>200.00 ₺</td> <td>Kendi Hesabına para yükleme</td> <td>2024-12-13 01:26:51</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				#	Tc	Ti	Ad Soyad	Ti	Yüklenen No	İşlem Kart No	Tutar	Ti	Ti	İşlem Zamanı	1	12*****32		Ay*** İg***	12*****32	888303-01**	30.00 ₺	Kendi Hesabına para yükleme	2024-12-13 00:34:27			2	24*****42		İg**** Ök***	24*****42	888303-01**	30.00 ₺	Kendi Hesabına para yükleme	2024-12-13 00:35:53			3	13*****78		İg**** İg****	13*****78	888303-01**	30.00 ₺	Kendi Hesabına para yükleme	2024-12-13 00:47:54			4	13*****88		İg**** Ök***	13*****88	888303-01**	20.00 ₺	Kendi Hesabına para yükleme	2024-12-13 01:22:47			5	13*****44		Dİ**** İg***	13*****44	888303-01**	200.00 ₺	Kendi Hesabına para yükleme	2024-12-13 01:26:51			<table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Tc</th> <th>Ti</th> <th>Ad Soyad</th> <th>Ti</th> <th>Tutar</th> <th>Ti</th> <th>İşlem Zamanı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>13*****00</td> <td></td> <td>Misafir Konuk Evi Kart Tanım</td> <td></td> <td>200.00 ₺</td> <td>Para yükleme</td> <td>2024-12-13 13:27:08</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>13*****00</td> <td></td> <td>Misafir Konuk Evi Kart Tanım</td> <td></td> <td>800.00 ₺</td> <td>Para yükleme</td> <td>2024-12-13 13:28:03</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>13*****00</td> <td></td> <td>Misafir Konuk Evi Kart Tanım</td> <td></td> <td>80.00 ₺</td> <td>Para yükleme</td> <td>2024-12-13 13:28:03</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>13*****00</td> <td></td> <td>Misafir Konuk Evi Kart Tanım</td> <td></td> <td>30.00 ₺</td> <td>Para yükleme</td> <td>2024-12-13 13:28:03</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>13*****00</td> <td></td> <td>Misafir Konuk Evi Kart Tanım</td> <td></td> <td>20.00 ₺</td> <td>Para yükleme</td> <td>2024-12-13 13:28:03</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>13*****00</td> <td></td> <td>Misafir Konuk Evi Kart Tanım</td> <td></td> <td>20.00 ₺</td> <td>Para yükleme</td> <td>2024-12-13 13:28:03</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>13*****00</td> <td></td> <td>Misafir Konuk Evi Kart Tanım</td> <td></td> <td>80.00 ₺</td> <td>Para yükleme</td> <td>2024-12-13 13:28:03</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>13*****00</td> <td></td> <td>Misafir Merkez Memur Kart Tanım</td> <td></td> <td>200.00 ₺</td> <td>Para yükleme</td> <td>2024-12-13 13:46:34</td> </tr> </tbody> </table>				#	Tc	Ti	Ad Soyad	Ti	Tutar	Ti	İşlem Zamanı	1	13*****00		Misafir Konuk Evi Kart Tanım		200.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:27:08	2	13*****00		Misafir Konuk Evi Kart Tanım		800.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:28:03	3	13*****00		Misafir Konuk Evi Kart Tanım		80.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:28:03	4	13*****00		Misafir Konuk Evi Kart Tanım		30.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:28:03	5	13*****00		Misafir Konuk Evi Kart Tanım		20.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:28:03	6	13*****00		Misafir Konuk Evi Kart Tanım		20.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:28:03	7	13*****00		Misafir Konuk Evi Kart Tanım		80.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:28:03	8	13*****00		Misafir Merkez Memur Kart Tanım		200.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:46:34
#	Tc	Ti	Ad Soyad	Ti	Yüklenen No	İşlem Kart No	Tutar	Ti	Ti	İşlem Zamanı																																																																																																																																							
1	12*****32		Ay*** İg***	12*****32	888303-01**	30.00 ₺	Kendi Hesabına para yükleme	2024-12-13 00:34:27																																																																																																																																									
2	24*****42		İg**** Ök***	24*****42	888303-01**	30.00 ₺	Kendi Hesabına para yükleme	2024-12-13 00:35:53																																																																																																																																									
3	13*****78		İg**** İg****	13*****78	888303-01**	30.00 ₺	Kendi Hesabına para yükleme	2024-12-13 00:47:54																																																																																																																																									
4	13*****88		İg**** Ök***	13*****88	888303-01**	20.00 ₺	Kendi Hesabına para yükleme	2024-12-13 01:22:47																																																																																																																																									
5	13*****44		Dİ**** İg***	13*****44	888303-01**	200.00 ₺	Kendi Hesabına para yükleme	2024-12-13 01:26:51																																																																																																																																									
#	Tc	Ti	Ad Soyad	Ti	Tutar	Ti	İşlem Zamanı																																																																																																																																										
1	13*****00		Misafir Konuk Evi Kart Tanım		200.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:27:08																																																																																																																																										
2	13*****00		Misafir Konuk Evi Kart Tanım		800.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:28:03																																																																																																																																										
3	13*****00		Misafir Konuk Evi Kart Tanım		80.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:28:03																																																																																																																																										
4	13*****00		Misafir Konuk Evi Kart Tanım		30.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:28:03																																																																																																																																										
5	13*****00		Misafir Konuk Evi Kart Tanım		20.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:28:03																																																																																																																																										
6	13*****00		Misafir Konuk Evi Kart Tanım		20.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:28:03																																																																																																																																										
7	13*****00		Misafir Konuk Evi Kart Tanım		80.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:28:03																																																																																																																																										
8	13*****00		Misafir Merkez Memur Kart Tanım		200.00 ₺	Para yükleme	2024-12-13 13:46:34																																																																																																																																										

Şekil 4.18. Yemekhane Sanal POS Hareketleri

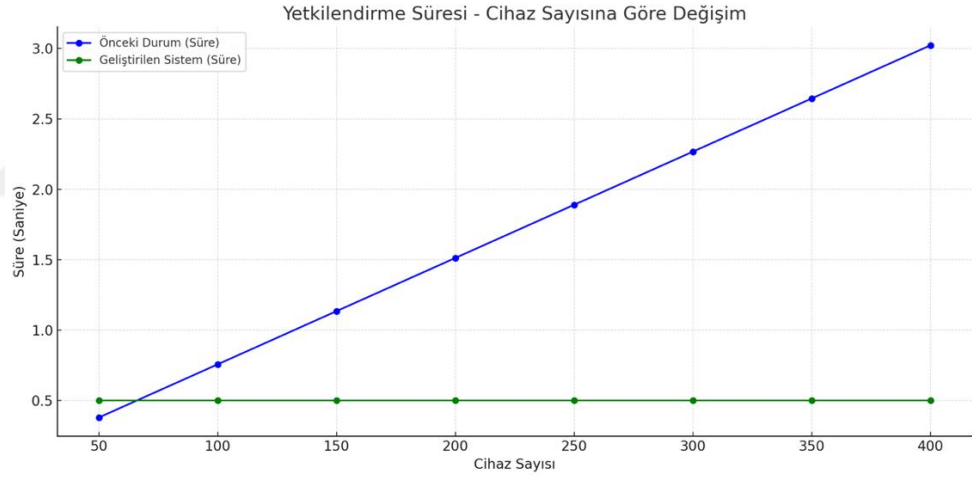
BEŞİNCİ BÖLÜM

BULGULAR

5.1. GELİŞTİRİLEN SİSTEM BULGULARI

5.1.1. Yetkilendirme Sürecindeki Optimizasyon

Geliştirilen çevrim içi yetkilendirme sisteminin, eskiye oranla sağladığı verimlilik ve kullanıcı deneyimine katkıları aşağıda detaylandırılmıştır. Fiziksel yetkilendirme sürecinin çevrim içi bir platforma taşınmasıyla elde edilen zaman tasarrufu, iş gücü maliyetlerinin azaltılması ve kullanıcı memnuniyetinde gözle görülür bir artış sağlanmıştır. Çevrim içi yetkilendirme sistemine geçişin zaman tasarrufu ve cihaz sayılarına göre yetkilendirme süre grafiği Şekil 5.12’de verilmiştir.



Şekil 5.1. Yetkilendirme Süresi - Cihaz Sayısına Göre Değişim

Yetkilendirme Süresi: Önceden her bir cihaz için yetkilendirme işlemi yaklaşık olarak 3 saniye sürmekteydi. Yetkilerin her bir cihaza fiziksel olarak yüklenmesi gereken bu süreç, hem zaman kaybına yol açmakta hem de operasyonel olarak verimsizlik oluşturmaktaydı. Çevrim içi yetkilendirme sistemi ile birlikte, bu süre cihaz başına 0,5 saniyeye düşürülmüştür. Bu iyileştirme sayesinde yetkilendirme işlemi çok daha hızlı gerçekleşmekte, kullanıcılar cihazlar arasında uzun bekleme sürelerine maruz kalmamaktadır. Böylece, sistemin işleyişinde sağlanan hız, kullanıcıların daha verimli bir deneyim yaşamasına katkı sağlamaktadır.

Toplam Yetkilendirme Süresi: Fiziksel yetkilendirme sisteminde 397 cihaz için toplam yetkilendirme süresi yaklaşık 20 dakikayı bulmaktaydı. Yeni sistemle birlikte bu süre, tüm cihazlar için 0.5 saniyeye düşmüştür. Bu değişiklik, sürecin verimliliğini artırarak iş akışında kayda değer bir iyileşme sağlamıştır. Sistem, yetkilendirme işlemini %99.96 oranında hızlandırarak kullanıcıların hizmete erişim süresini kısaltmaktadır.

Kullanıcı Deneyimi: Fiziksel yetkilendirme sürecinde kullanıcılar, cihazlar arasında uzun bekleme süreleriyle karşı karşıya kalmakta ve bu durum kullanıcı deneyimini olumsuz etkilemekteydi. Çevrim içi yetkilendirme sistemiyle işlemlerin daha kısa sürede gerçekleşmesi, bekleme sürelerini minimize etmiş ve kullanıcıların sistemle daha etkin bir etkileşime geçmesine olanak tanımıştır. Sonuç olarak, daha hızlı ve sorunsuz bir işlem süreci, kullanıcı memnuniyetini artırmakta ve kullanıcıların sisteme duydukları güveni güçlendirmektedir.

İş Gücü ve Operasyonel Verimlilik: Fiziksel yetkilendirme sürecinde her cihazın tek tek yetkilendirilmesi, belirli bir iş gücü gerektirmekte ve operasyonel maliyetleri artırmaktaydı. Çevrim içi yetkilendirme sistemi sayesinde, yetkilendirme işlemlerine ayrılan iş gücü ve operasyonel maliyetler büyük ölçüde azaltılmıştır. Bu sayede, çalışanlar daha verimli iş süreçlerine yönlendirilebilmekte ve zaman tasarrufu sağlanmaktadır. İş gücü maliyetlerinin azalması, sistemin işletme açısından daha sürdürülebilir bir yapıya kavuşmasını sağlamaktadır.

Sistem Güvenliği ve Erişilebilirlik: Eski sistemde yetkilendirme işlemlerinin her bir cihaz üzerinde fiziksel olarak gerçekleştirilmesi zorunlu olduğundan, sistemin güvenliği ve erişilebilirliği yalnızca fiziksel cihazlarla sınırlıydı. Çevrim içi sisteme geçiş ile yetkiler internet üzerinden kolaylıkla yönetilebilmekte ve kullanıcıların farklı noktalardan sisteme erişimi mümkün olmaktadır. Bu durum, yetkilendirme işlemlerini daha güvenli bir şekilde gerçekleştirmenin yanı sıra, sistemin erişilebilirliğini de artırmıştır.

Genel olarak, çevrim içi yetkilendirme sistemine geçiş, hem kullanıcı deneyiminde iyileşme sağlamış hem de işletme açısından daha maliyet etkin ve sürdürülebilir bir yapı sunmuştur. Yetkilendirme işlemlerinde sağlanan bu optimizasyon, sistemi daha güvenilir, hızlı ve kullanıcı dostu hale getirerek toplam verimliliği artırmıştır.

Kayıt Kapasitesi: Önceki fiziksel yetkilendirme sisteminde cihazlara en fazla 20.000 kayıt yazılabiliyordu. Bu sınırlama, verilerin yönetimi ve esnekliği açısından önemli bir engel teşkil etmekteydi. Geliştirilen yeni çevrim içi yetkilendirme sistemi ile kayıt kapasitesine herhangi bir sınır getirilmemiştir. Bu sayede veri yönetiminde çok daha büyük bir esneklik sağlanmış ve sınırsız kayıt imkânı sunulmuştur. Özellikle büyük ölçekli sistemlerde daha fazla verinin işlenebilmesi mümkün olmuş ve bu durum, sistemin ölçeklenebilirliğini önemli ölçüde artırmıştır. Bu gelişme, veri yönetiminin etkinliğini artırmakta ve sistemin gelişen ihtiyaçlara daha hızlı uyum sağlayabilmesine olanak tanımaktadır.

5.1.2. Güvenlik Kontrolleri

Güvenlik tedbirlerinin artırılması amacıyla geliştirilen kontroller, özellikle pandemi gibi kritik durumlarda güvenlik alanında yapılan düzenlemelerle kampüs güvenliğinin sağlanmasına önemli katkılar sağlamıştır. Bu güvenlik önlemlerinin her biri, kullanıcıların sağlığını ve güvenliğini korumaya yönelik olarak uygulanmış ve sistemin güvenlik düzeyini artırmıştır.

Pandemi Sürecinde Aşı Kontrolü: Pandemi sürecinde bina ve kampüs girişlerinde aşı durumu sorgulaması, enfeksiyon riskinin azaltılması amacıyla hayata geçirilmiştir. Bu tedbir, bireylerin aşı durumlarına göre belirli alanlara erişimlerini sınırlayarak sağlık güvenliğini sağlamış, hastalık yayılımını kontrol altına almıştır.

Merkezi Erişim Kontrol Sistemleri: Erişimlerin merkezi olarak kontrol edilebilmesi için kurulan sistemler, kampüs genelinde ve binalarda güvenliğin artırılmasına katkı sağlamıştır. Bu kontroller, yalnızca yetkili kişilerin binalara girişine izin vererek güvenliği artırmış, izinsiz girişleri önlemeye yardımcı olmuştur.

Dijital Kimlik Doğrulama ve Takip: Dijital kart sistemi üzerinden kimlik doğrulama işlemleri, kullanıcıların hızlı bir şekilde tanımlanmasını sağlamış ve erişim süreçlerini hızlandırmıştır.

5.1.3. Yemekhane Sistemi Optimizasyonu

Yeni sistemle birlikte, kullanıcıların kart kaybolması veya çalınması gibi durumlarda yaşanan bakiye transfer sorunları etkili bir şekilde çözülmüştür. Eski

sistemde bakiye transfer işlemleri manuel olarak yapılmakta olup, bu durum kullanıcılar için zaman alıcı ve karmaşık bir süreç oluşturmaktaydı. Fiziksel kartlara bağlı olan bakiye bilgileri, kayıp veya çalıntı durumunda kullanıcı güvenliği açısından da risk taşımaktaydı. Yeni sistemde bakiye, doğrudan kullanıcı hesabına atanmış ve sanal POS entegrasyonu ile çevrim içi bakiye yükleme imkânı sunulmuştur. Bu değişiklikler, hem kullanıcı deneyimini hem de güvenlik düzeyini önemli ölçüde iyileştirmiştir.

Bakiye Transfer İşlemi: Eski sistemde kullanıcılar, kayıp veya çalıntı durumlarında bakiye transfer işlemlerini manuel olarak yapmak zorundaydı. Bu süreç, kullanıcı açısından karmaşık ve zaman alıcıydı. Yeni sistemde ise bakiye, doğrudan kullanıcı hesabına atanmış durumda olduğundan, kaybolan veya çalınan kartlar için bakiye otomatik olarak yeni karta aktarılmaktadır. Bu değişiklik, sürecin daha hızlı ve kullanıcı dostu bir hale gelmesini sağlamıştır.

Güvenlik ve Veri Koruma: Eski sistemde bakiye doğrudan fiziksel kartta tutulduğundan, kartın çalınması halinde bakiye kaybı riski mevcuttu. Yeni sistemde bakiye, kullanıcının sanal hesabına entegre edilmiş olduğundan, kart kaybolursa veya çalınrsa bile bakiye korunmaktadır. Bu, kullanıcıların mali güvenliğini sağlayarak sisteme olan güveni artırmaktadır.

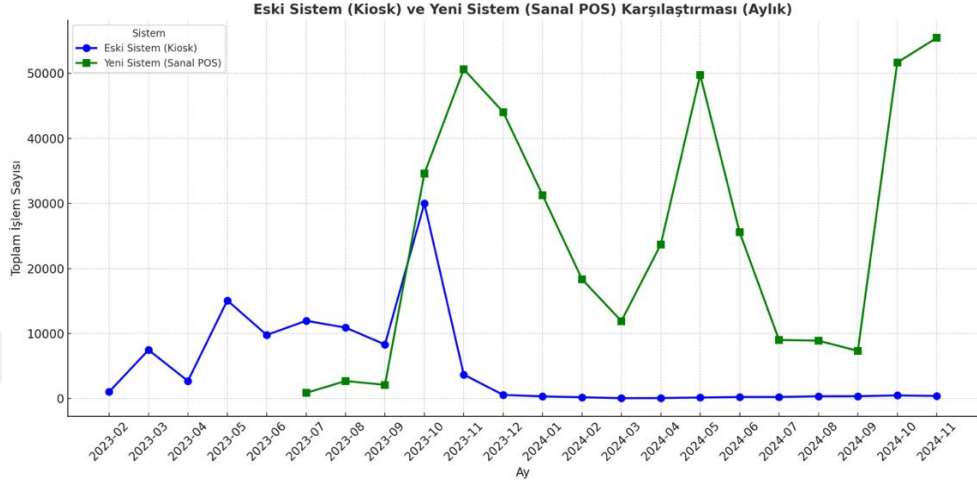
Bakiye Yükleme Kolaylığı: Önceden kullanıcılar yalnızca belirli lokasyonlardaki cihazlardan bakiye yükleyebilmekteydi, bu da erişim kısıtlamaları ve uzun bekleme sürelerine yol açıyordu. Yeni sistemde sanal POS entegrasyonu ile kullanıcılar her yerden çevrim içi bakiye yükleyebilmekte, böylece lokasyon kısıtlamaları ortadan kalkmakta ve kullanıcılar beklemeden bakiye yükleyebilmektedir.

Kullanıcı Deneyimi ve Memnuniyeti: Eski sistemin karmaşık süreçleri, kullanıcı deneyimini olumsuz etkilerken, yeni sistemde otomatik bakiye aktarımı ve çevrim içi bakiye yükleme imkânı kullanıcı memnuniyetini artırmıştır. Daha hızlı, kolay ve güvenli işlemler, kullanıcıların sisteme olan bağlılığını güçlendirmekte ve genel memnuniyeti artırmaktadır.

5.1.4. Ödeme Yöntemlerinde Dijitalleşme ve Operasyonel Dönüşümler

Yeni sistemle birlikte, ödeme süreçlerinde dijitalleşmenin etkileri kullanıcı davranışlarına ve operasyonel süreçlere önemli katkılar sağlamıştır. Eski sistemde ödeme

işlemleri, kullanıcılar için daha fazla zaman alıcı ve verimsiz bir yapı sunarken, yeni sistem bu süreçleri hızlandırmış ve kullanım kolaylığı sağlamıştır. Bu dönüşüm, hem kullanıcı memnuniyetini artırmış hem de operasyonel verimliliği güçlendirmiştir. Kullanıcıların ödeme yöntemindeki alışkanlıklarının dönüşümü ve sistem performansındaki değişim ise Şekil 5.2'de verilmiştir.



Şekil 5.2. Bakiye Yönetimi, Eski ve Yeni Sistem Karşılaştırması

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen analiz, yeni ödeme yöntemi olan Sanal POS'un devreye alınmasıyla birlikte, eski ödeme yöntemi olan Kiosk'un kullanımında meydana gelen değişimleri ve iki yöntemin karşılaştırmalı performansını ortaya koymaktadır. Bu süreç, kullanıcı davranışlarındaki dönüşümü ve ödeme yöntemlerinin operasyonel etkinliklerini değerlendirmeyi amaçlamıştır.

Sanal POS'un devreye alınmasıyla, kullanıcıların yeni sisteme adaptasyonunu kolaylaştırmak amacıyla bir tanıtım ve eğitim süreci yürütülmüştür. Bu süreç, kullanıcıların yeni ödeme yöntemine geçişini desteklemiş ve sistemin avantajlarının benimsenmesini sağlamıştır. Elde edilen veriler, yeni sistemin ilk kullanım dönemlerinde test süreçlerinin devam ettiğini ve kullanıcıların sisteme alışma sürecinde olduğunu göstermektedir. Test süreçlerinin başarıyla tamamlanmasının ardından Sanal POS kullanımında kayda değer bir artış yaşanmıştır. Bu artışın, sistemin kullanıcı dostu tasarımı ve sağladığı operasyonel avantajlarla ilişkilendirildiği değerlendirilmektedir.

Sanal POS'un öne çıkan temel avantajlarından biri, zaman tasarrufu sağlamasıdır. Para yatırma işlemleri, yeni sistemle birlikte daha hızlı ve pratik bir şekilde

gerçekleştirilebilmekte; bu da işlem sırasındaki bekleme süresini ortadan kaldırmaktadır. Fiziksel kiosk cihazlarında meydana gelen sıra bekleme sorununun yeni sistemle birlikte çözülmesi, kullanıcı memnuniyetini artırmıştır. Bu durum, yalnızca kullanıcı deneyimini olumlu yönde etkilemekle kalmamış, aynı zamanda organizasyonel süreçlerin verimliliğini de artırmıştır.

Fiziksel kiosk cihazlarının sınırlı ölçüde kullanılmaya devam etmesinin temel nedeni, misafir yemek işlemleri gibi spesifik ihtiyaçlara yönelik hizmetlerin sağlanmasıdır. Bu bağlamda, eski ödeme yöntemi belirli kullanıcı grupları için geçerliliğini korumaktadır. Ancak elde edilen bulgular, genel kullanıcı kitlesinin büyük bir çoğunluğunun Sanal POS'a adapte olduğunu ve eski sistem kullanımının minimal düzeyde kaldığını göstermektedir.

Yeni ödeme yönteminin devreye alınması, operasyonel süreçlerde hızlanma ve kullanıcı deneyiminde iyileşme sağlamıştır. Grafiksel analiz, eski sistemin sınırlı ölçüde kullanımda kalmasına rağmen, Sanal POS'un süreçleri dijitalleştirerek fiziksel sınırlamaları ortadan kaldırdığını ve önemli bir değer oluşturduğunu açıkça göstermektedir. Yeni ödeme sistemine geçişin başarıyla yönetilmesi, dijital dönüşüm süreçlerinde kullanıcı odaklı yaklaşımların ve etkin çözüm tasarımlarının önemini vurgulamaktadır.

Bu bulgular, dijitalleşmenin yalnızca operasyonel verimliliği artırmadığını, aynı zamanda kullanıcıların deneyimini daha olumlu hale getirdiğini ve bu süreçlerin organizasyonel performansa doğrudan katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır.

5.1.5. Maliyet Optimizasyonu ve Verimlilik Artışı

Yeni sistemde kullanılan cihazların maliyet avantajı, düşük birim maliyeti ve daha az bakım gerektirmesiyle bütçe yönetimi açısından önemli iyileştirmeler sunmaktadır. Eski sistemde yüksek maliyetli cihazlar ve sık bakım gereksinimleri nedeniyle giderler oldukça yüksekti. Yeni cihazların ekonomik ömrünün uzun olması ve daha düşük bakım maliyetleri sayesinde kurumun mali kaynakları daha verimli kullanılmakta, kurum bütçesi korunmaktadır.

Cihaz Maliyeti: Eski sistemde kullanılan cihazların birim maliyeti yaklaşık olarak 15.000 TL olup, yüksek maliyetli bir yatırım gerektiriyordu. Yeni sistemde ise kullanılan

cihazların maliyeti yaklaşık 4.000 TL seviyesine düşürülmüş, her bir cihazda sağlanan bu maliyet avantajı toplam cihaz maliyetini önemli ölçüde azaltmıştır. Bu değişim, bütçe kullanımında verimlilik sağlayarak kurumun mali yükünü hafifletmiştir.

Bakım Giderleri: Eski sistemde kullanılan cihazlar, sık bakım gerektirmekte ve bu durum işletme maliyetlerini artırmaktaydı. Yeni sistemde ise cihazların bakım gereksinimi daha düşük olup, bu sayede hem bakım sıklığı azalmış hem de bakım giderlerinde düşüş sağlanmıştır. Bakım maliyetlerinin azalması, işletme bütçesi açısından olumlu bir etki yaratmış ve iş gücü maliyetlerini azaltarak verimliliği artırmıştır.

Toplam Maliyet Avantajı: Eski sistemde cihaz maliyetleri ve bakım giderleri toplam sistem maliyetini yükseltiyordu. Yeni sistemde ise cihazların düşük maliyeti ve azalan bakım ihtiyacı sayesinde toplam maliyetlerde belirgin bir düşüş gerçekleşmiştir. Bu maliyet avantajı, kurumun kaynakları daha verimli kullanmasını sağlamış, aynı zamanda maliyet etkin ve sürdürülebilir bir sistem yapısı sunmuştur.

5.2. MODELE İLİŞKİN BULGULAR

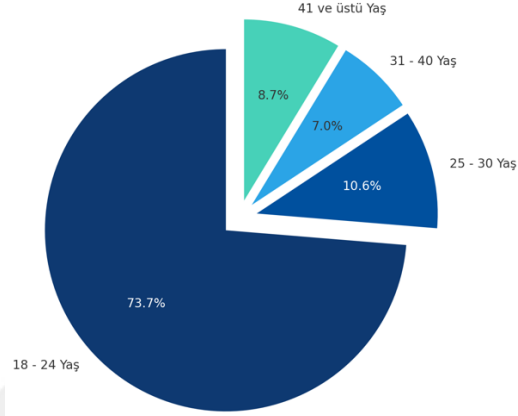
5.2.1. Demografik Bulgular

Bu çalışmada, örnekleme ilişkin bilgiler tanımlayıcı istatistiksel analizlerle değerlendirilmiş ve kullanıcıların demografik özelliklerine yönelik bulgular Tablo 5.1’de sunulmuştur.

Tablo 5.1. Demografik Bulgular

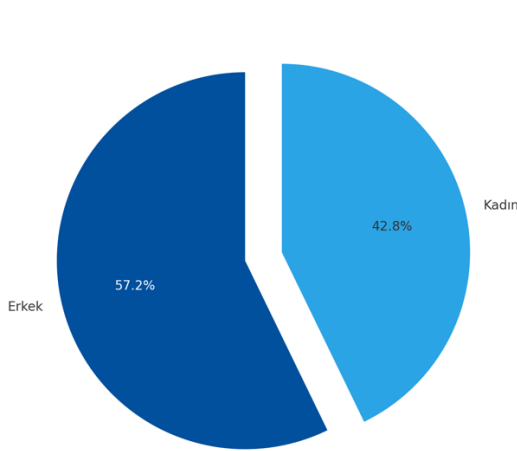
Demografik Sorular	Değişken	Frekans	% Yüzde
Yaş	18 - 24	348	73,7
	25 - 30	50	10,6
	31 - 40	33	7,0
	41 ve üstü	41	8,7
Medeni Durum	Bekar	405	85,8
	Evli	67	14,2
Eğitim Durumu	Lisans ve Önlisans	372	78,8
	Lisansüstü	60	12,7
	Lise	33	7,0
	İlköğretim	7	1,5
Cinsiyet	Erkek	270	57,2
	Kadın	202	42,8
Kullanıcı Grubu	Akademisyen	33	7,0
	Öğrenci	409	86,7
	İdari	30	6,4
Akademisyen Ünvan	Arş.Gör.	6	18,2
	Doç.	5	15,2
	Dr.Öğr.Üyesi	8	24,2
	Prof.	8	24,2
	Öğr.Gör	6	18,2

Ankete katılan bireylerin yaş dağılımına bakıldığında, katılımcıların %73,7'sinin 18-24 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Bu yaş grubunu, %10,6 ile 25-30 yaş aralığındaki bireyler takip etmekte, %7,0'ı 31-40 yaş grubunda ve %8,7'si ise 41 yaş ve üzerindeki bireylerden oluşmaktadır (Şekil 5.3). Elde edilen veriler, katılımcı kitlesinin yaş dağılımının büyük ölçüde genç nüfus üzerinde yoğunlaştığını ortaya koymaktadır.

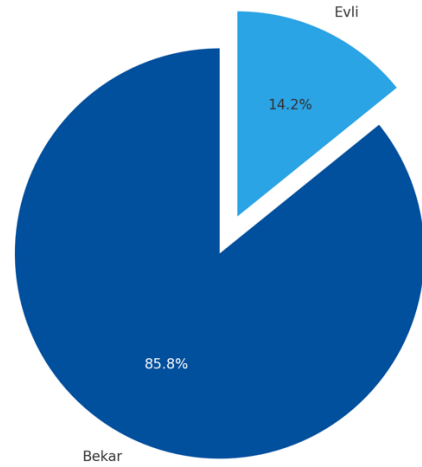


Şekil 5.3. Yaş Dağılımı

Cinsiyet dağılımına ilişkin incelemeler, katılımcıların %57,2'sinin erkek, %42,8'inin ise kadın olduğunu göstermektedir (Şekil 5.4). Medeni durum açısından, %85,8'lik bir oranla bekar bireyler çoğunluğu oluştururken, evli bireylerin oranı %14,2'de kalmıştır (Şekil 5.5). Bu durum, araştırmanın bağımsız bireylerden oluşan bir kitle üzerinde gerçekleştirildiğini işaret etmektedir.

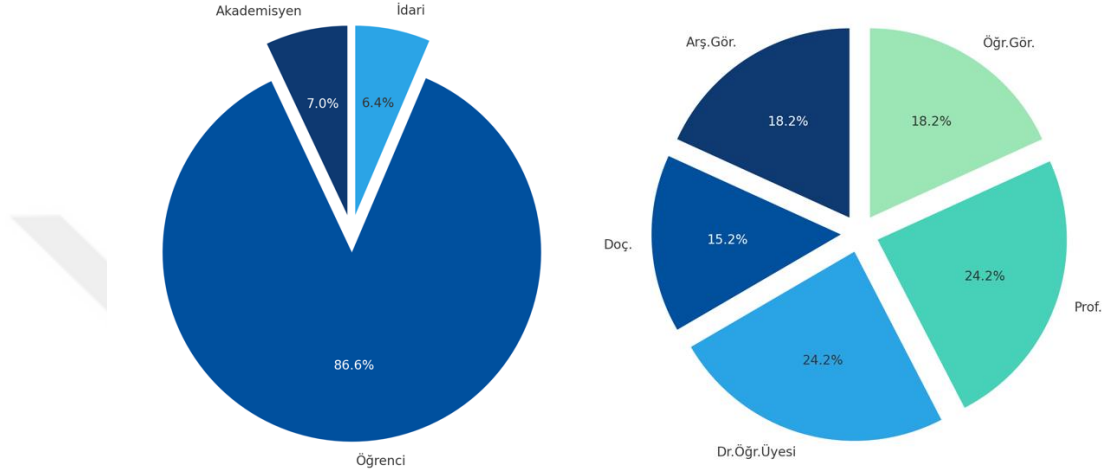


Şekil 5.4. Cinsiyet Dağılımı



Şekil 5.5. Medeni Durum Dağılımı

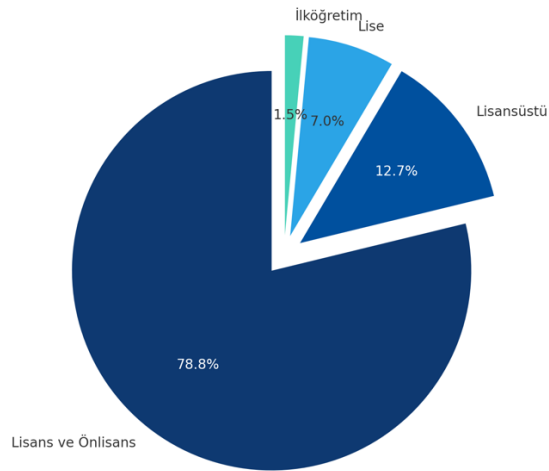
Katılımcıların meslek gruplarına göre dağılımı incelendiğinde, %86,7'sinin öğrenci olduğu görülmüş, bunu %7,0 ile akademisyen ve %6,4 ile idari personel takip etmiştir (Şekil 5.6). Akademisyen grubu içerisinde unvan dağılımı ayrıca değerlendirilmiş ve katılımcıların %24,2'sinin Dr. Öğr. Üyesi, %24,2'sinin Profesör, %18,2'sinin Araştırma Görevlisi, %18,2'sinin Öğretim Görevlisi ve %15,2'sinin Doçent olduğu belirlenmiştir (Şekil 5.7).



Şekil 5.6. Meslek Grubu Dağılımı

Şekil 5.7. Akademik Ünvan Dağılımı

Eğitim düzeyine ilişkin analizler, katılımcıların %78,8'inin lisans veya önlisans düzeyinde, %12,7'sinin lisansüstü düzeyde ve %7,0'ının lise mezunu olduğunu, yalnızca %1,5'inin ilköğretim düzeyinde olduğu belirlenmiştir (Şekil 5.8). Elde edilen veriler, çalışmanın kullanıcı profiline dair önemli bir çerçeve sunmaktadır.



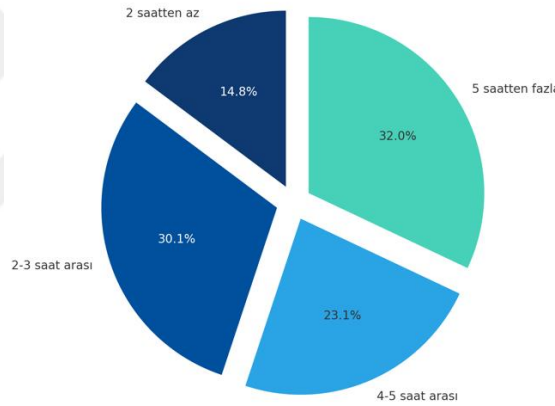
Şekil 5.8. Eğitim Düzeyi Dağılımı

5.2.2. Davranışsal Bulgular

Katılımcıların demografik özelliklerinin yanı sıra, internet kullanım alışkanlıkları da davranışsal soru yoluyla değerlendirilmiştir. Tablo 5.2'de katılımcıların günlük internet kullanım sürelerine ilişkin bulgular yer almaktadır (Şekil 5.9).

Tablo 5.2. Davranışsal Bulgular

Davranışsal Sorular	Değişken	Frekans	% Yüzde
Günde ne sıklıkla internet kullanıyorsunuz?	2 saatten az	70	14,8
	2-3 saat arası	142	30,1
	4-5 saat arası	109	23,1
	5 saatten fazla	151	32,0



Şekil 5.9. Günlük İnternet Kullanım Dağılımı

Katılımcılara yöneltilen "Günde ne sıklıkla internet kullanıyorsunuz?" sorusuna verilen yanıtlar analiz edildiğinde, %14,8'inin 2 saatten az internet kullandığı görülmüştür. Bunun yanı sıra, %30,1'lik bir kesim 2-3 saat arası, %23,1'i 4-5 saat arası ve en büyük grubu oluşturan %32,0'lık bir kesim ise 5 saatten fazla internet kullandığını belirtmiştir.

Bu bulgular, katılımcıların önemli bir bölümünün günlük yaşamlarında yoğun şekilde internet kullandığını göstermektedir. Özellikle %32,0'lık oranla 5 saatten fazla internet kullanan bireylerin ağırlıklı temsil edilmesi, internetin günlük yaşamda vazgeçilmez bir araç olarak kullanıldığını ve teknolojik alışkanlıkların yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, 2-3 saat arası ve 4-5 saat arası internet kullanan katılımcı

oranlarının sırasıyla %30,1 ve %23,1 gibi dikkat çekici oranlarda olduğu göz önüne alındığında, katılımcıların büyük çoğunluğunun günlük internet kullanımında aktif olduğu söylenebilir.

Bu sonuçlar, araştırmanın yapıldığı kitlenin teknolojiyi yoğun şekilde kullandığını ve internet erişiminin bu bireyler için günlük bir ihtiyaç haline geldiğini ortaya koymaktadır. Elde edilen veriler, Akıllı Kart Yönetim Sistemi gibi teknoloji tabanlı bir uygulamanın bu kullanıcı grubu için uygun bir çözüm sunduğunu göstermektedir.

5.2.3. Akıllı Kart Yönetim Sistemine Yönelik Katılımcı İstatistikleri

Akıllı Kart Yönetim Sistemi ile ilgili yapılan çalışmada, katılımcıların sisteme yönelik Algılanan Fayda, Algılanan Kullanım Kolaylığı, Gerçekleşen Davranış, Uyum, Tutum, Niyet, Endişe, Güven, Zaman, Öznel Normlar gibi faktörlere verdikleri yanıtlar analiz edilmiştir. Bu faktörlerin her biri, katılımcıların sistem hakkındaki algıları, tutumları ve davranışları üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Araştırmada, her bir faktörün etkisi ayrı ayrı ele alınarak, katılımcıların sisteme yönelik algıları betimsel istatistik yöntemleriyle analiz edilmiş; ortalama (\bar{x}) ve standart sapma değerlerine göre yorumlanmıştır. Analizler, katılımcıların algıladığı fayda ve kullanım kolaylığı ile sistemin güvenilirliği, kullanım uyumu, zamansal avantajları ve öznel normlara bağlı olarak oluşan tutum ve niyetlerini kapsamaktadır. Ayrıca, katılımcıların bu tutum ve niyetlerini davranışa dönüştürüp dönüştürmedikleri incelenmiştir.

Sonuçlar, faktörler bazında tablolar halinde sunulmuş ve her bir tablo detaylı bir şekilde yorumlanmıştır. Likert ölçeği kullanılarak alınan katılımcı cevapları belirli aralıklara göre değerlendirilmiş, bu değerlendirmeler ışığında Akıllı Kart Yönetim Sisteminin kullanıcı algıları ve davranışları üzerindeki etkileri kapsamlı bir şekilde ortaya konulmuştur. Likert ölçeği kullanılarak elde edilen verilere ilişkin yorumlamalar, Tablo 5.3'te belirtilen aralıklar temel alınarak değerlendirilmiştir (Sullivan & Artino, 2013).

Tablo 5.3. Değerlendirme Aralığı

Aralık	Seçenek
1,00 – 1,80	Hiç Katılmıyorum
1,81 – 2,60	Katılmıyorum
2,61 – 3,40	Kararsızım
3,41 – 4,20	Katılıyorum
4,21 – 5,00	Tamamen Katılıyorum

Net bir değer belirtilmemiş olmakla birlikte, genel uygulamalarda veriler, standart sapma değerinin 3'ün üzerinde olması durumunda uç değer olarak değerlendirilmektedir (Leys vd., 2013). Akıllı Kart Yönetim Sistemi ile ilgili anket formunun ikinci bölümünde yer alan likert ölçekli soruların tamamı için ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmış, bu veriler on bir farklı faktör üzerinden analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, her bir faktör için ayrı ayrı tablolar halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır.

Katılımcıların Akıllı Kart Yönetim Sistemine yönelik algıladıkları fayda analizi Tablo 5.4'te değerlendirilmektedir.

Tablo 5.4. Algılanan Fayda: Ortalama ve Standart Sapma Analizi

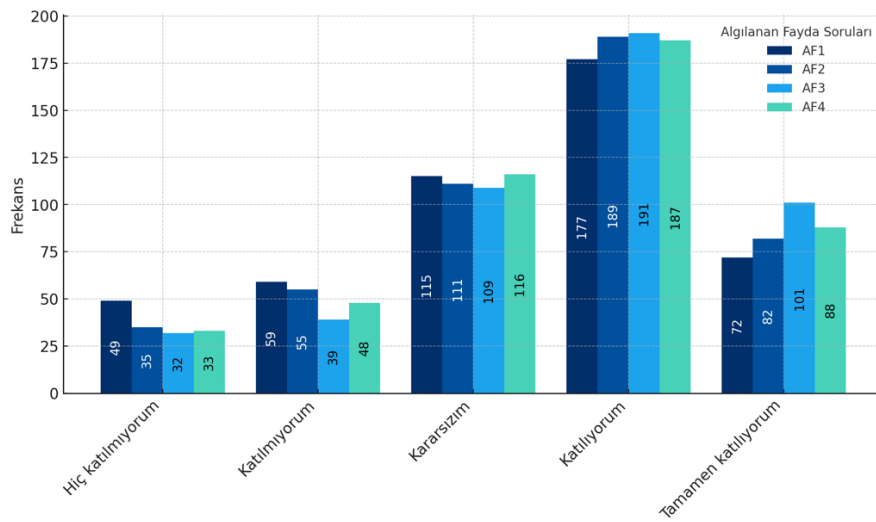
Algılanan Fayda	Ortalama	Standart Sapma
AF1: Bu sistemin kullanımı, bakiye yönetimi sürecini hızlandırmamı sağlar.	3,35	1,19
AF2: Bu sistem sayesinde sanal pos ile bakiye yükleme işlemlerim daha verimli hale geldi.	3,48	1,13
AF3: Bu sistem, yemekhane hizmetlerinden faydalanırken zamandan tasarruf etmemi sağladı.	3,61	1,11
AF4: Yeni sistemin genel olarak işimi daha etkili bir şekilde yapmamı sağladı.	3,53	1,12

Faktör kapsamında yer alan maddelerin ortalamaları 3,35 ile 3,61 arasında değişmekte, standart sapmalar ise 1,11 ile 1,19 arasında bir dağılım göstermektedir. Bu sonuçlar, katılımcıların sistemi genel olarak faydalı bulduklarını göstermektedir.

AF3 değişkeni, 3,61 ortalamayla en yüksek puana sahiptir. Bu durum, sistemin zaman tasarrufu sağlama konusundaki etkisinin katılımcılar tarafından güçlü bir şekilde algılandığını göstermektedir. AF4 değişkeni ise 3,53 ortalama ile katılımcıların sistemin genel iş etkinliğini artırdığına inandıklarını ortaya koymaktadır.

AF2 değişkeni 3,48 ortalama ile kullanıcıların sanal POS işlevini faydalı bulduğunu göstermektedir. Ancak, AF1 değişkeninin 3,35 ortalamayla diğer maddelere göre nispeten daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, bakiye yönetimi sürecindeki faydanın kullanıcılar tarafından diğer alanlara göre daha az algılandığını gösterebilir.

Katılımcıların Akıllı Kart Yönetim Sistemine yönelik algıladıkları faydaların genel olarak olumlu olduğu görülmektedir. Şekil 5.10'da görülebileceği gibi, sistem, özellikle zamandan tasarruf sağlama ve genel iş süreçlerini iyileştirme açısından kullanıcıların beklentilerini karşılamaktadır. Bununla birlikte, bakiye yönetimi sürecinde algılanan faydanın artırılması için daha fazla iyileştirme yapılması, sistemin kullanıcı memnuniyetini daha da artırabilir. Bu bulgu, sistemin genel etkinliğinin olumlu bir algıya sahip olduğunu, ancak belirli alanlarda daha fazla geliştirme fırsatının bulunduğunu göstermektedir.



Şekil 5.10. Algılanan Fayda Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı

Katılımcıların Akıllı Kart Yönetim Sistemine yönelik kullanım kolaylığı algıları Tablo 5.5'te değerlendirilmektedir.

Tablo 5.5. Algılanan Kullanım Kolaylığı: Ortalama ve Standart Sapma Analizi

Algılanan Kullanım Kolaylığı	Ortalama	Standart Sapma
AKK1: Bu sistemi kullanmak benim için kolay.	3,60	1,10
AKK2: Bu sistemin arayüzünü anlamak ve kullanmak basit.	3,68	1,05
AKK3: Bu sistemde işlemlerimi hızlı bir şekilde tamamlayabiliyorum.	3,62	1,06
AKK4: Bu sistemi kullanırken teknik zorluklarla karşılaşmıyorum.	3,40	1,12

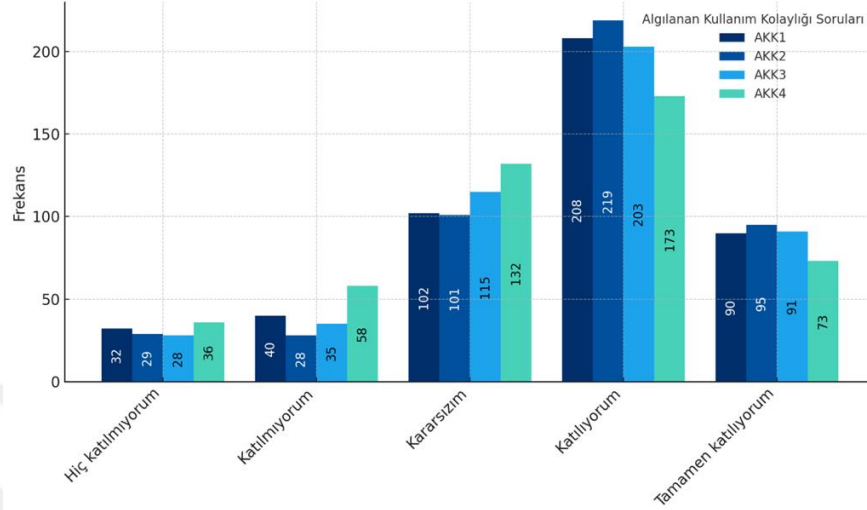
Faktör kapsamında yer alan maddelerin ortalamaları 3,40 ile 3,68 arasında değişmekte, standart sapmalar ise 1,05 ile 1,12 arasında bir dağılım göstermektedir. Bu sonuçlar, katılımcıların genel olarak sistemi kullanım açısından kolay bulduklarını göstermektedir.

AKK2 değişkeni, 3,68 ortalamayla en yüksek puana sahiptir. Bu durum, kullanıcıların sistemin arayüzünü anlamakta ve kullanmakta zorluk çekmediğini göstermektedir. AKK3 değişkeni ise 3,62 ortalamayla sistemin işlem süreçlerinde kullanıcıya zaman kazandırdığını ifade etmektedir.

AKK1 değişkeni 3,60 ortalamaya sahip olup, kullanıcıların sistemi genel olarak kolay kullanılabilir bulunduğunu göstermektedir. Ancak, AKK4 değişkeni, 3,40 ortalamayla diğer maddelere kıyasla daha düşük bir değere sahiptir. Bu sonuç, bazı katılımcıların teknik zorluklarla karşılaşabileceğini düşündüğünü işaret etmektedir.

Katılımcıların Akıllı Kart Yönetim Sistemine yönelik kullanım kolaylığı algılarının genel olarak olumlu olduğu görülmektedir. Şekil 5.11'de görülebileceği gibi, sistem, kullanıcı dostu arayüzü ve işlem süreçlerindeki kolaylık sağlaması açısından beğenilmektedir. Ancak, teknik zorluklarla karşılaşma ihtimali konusunda bazı

kullanıcıların endişeleri bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu, sistemin genel olarak başarılı bir kullanım deneyimi sunduğunu, ancak teknik destek ve kullanıcı eğitime yönelik ek iyileştirmelerin faydalı olabileceğini göstermektedir.



Şekil 5.11. Algılanan Kullanım Kolaylığı Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı

Katılımcıların Akıllı Kart Yönetim Sistemini kullanma sıklıkları, sistemi iş rutinlerine dahil etme düzeyleri ve sistemle ilgili memnuniyetleri Tablo 5.6'da, değerlendirilmiştir.

Tablo 5.6. Gerçekleşen Davranış: Ortalama ve Standart Sapma Analizi

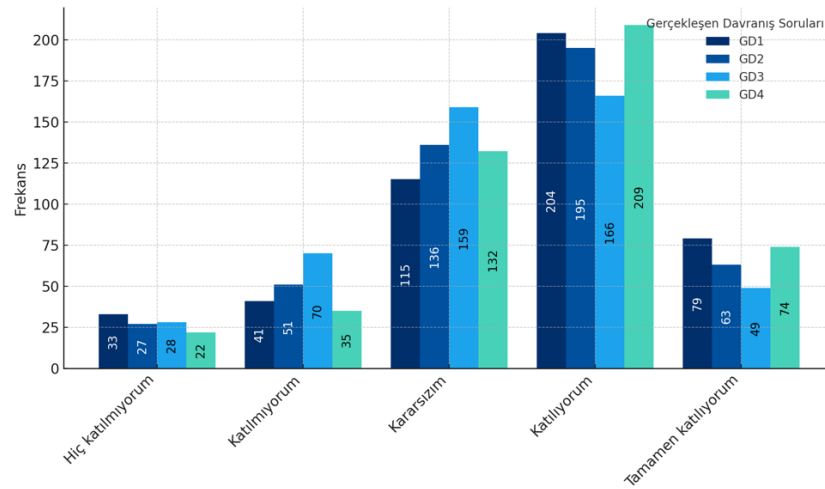
Gerçekleşen Davranış	Ortalama	Standart Sapma
GD1: Bu sistemi düzenli olarak kullanıyorum.	3,54	1,086
GD2: Bu sistemin tüm özelliklerinden aktif olarak faydalaniyorum.	3,46	1,038
GD3: Bu sistemi kullanmak iş rutininin bir parçası oldu.	3,29	1,034
GD4: Bu sistemle yapılan işlemlerden memnunum.	3,59	0,993

Faktör kapsamında yer alan maddelere ilişkin ortalamalar 3,29 ile 3,59 arasında değişmekte, standart sapmalar ise 0,993 ile 1,086 arasında bir dağılım göstermektedir.

GD4 değişkeni 3,59 ortalamayla en yüksek puana sahiptir. Bu değer, katılımcıların sistemle gerçekleştirdikleri işlemlerden genel olarak memnun olduklarını göstermektedir. GD1 değişkeninin 3,54 ortalama ile ikinci sırada yer alması, katılımcıların sistemi belirli bir düzen içinde kullandıklarını ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte, GD2 değişkeninin 3,46 ile orta düzeyde bir ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, katılımcıların sistemin bazı özelliklerini daha az kullandıklarını ya da sistemin tüm fonksiyonlarına ihtiyaç duymadıklarını düşündürülebilir. En düşük ortalamaya sahip olan GD3 değişkeni ise 3,29 ile katılımcıların sistem kullanımının iş rutinine tam olarak entegre edilmediğini, ancak olumlu bir eğilimin olduğunu göstermektedir.

Katılımcıların sisteme yönelik genel kullanım düzeylerinin olumlu olduğu söylenebilir. Şekil 5.12’de görülebileceği gibi, sistemin düzenli kullanım ve memnuniyet açısından tatmin edici bir seviyede olduğu, ancak sistemin tüm özelliklerinden faydalanma ve iş rutinine entegrasyon konusunda katılımcılar arasında değişkenlik bulunduğu görülmektedir. Bu bulgular, Akıllı Kart Yönetim Sistemi’nin genel kullanıcı davranışları üzerindeki etkisinin olumlu olduğunu, ancak sistemin daha etkin kullanımını sağlamak için ek eğitim veya farkındalık artırıcı uygulamaların gerekli olabileceğini göstermektedir.



Şekil 5.12. Gerçekleşen Davranış Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı

Katılımcıların Akıllı Kart Yönetim Sisteminin iş süreçleri, teknolojik altyapı ve genel iş akışı ile uyumluluğuna ilişkin algıları Tablo 5.7’de değerlendirilmiştir.

Tablo 5.7. Uyumluluk: Ortalama ve Standart Sapma Analizi

Uyumluluk	Ortalama	Standart Sapma
U1: Bu sistem iş ihtiyaçlarıma uygun bir şekilde tasarlanmış.	3,42	1,042
U2: Bu sistem mevcut iş süreçlerime iyi bir şekilde entegre edilebiliyor	3,44	0,997
U3: Bu sistemin özellikleri, mevcut teknolojik altyapısıyla uyumlu.	3,53	0,984
U4: Bu sistemi kullanmak, iş akışımı bozmadan kolayca uygulanabiliyor.	3,58	0,943
U5: Bu sistemin kullanımı, diğer iş süreçleri ile uyumlu.	3,51	0,953

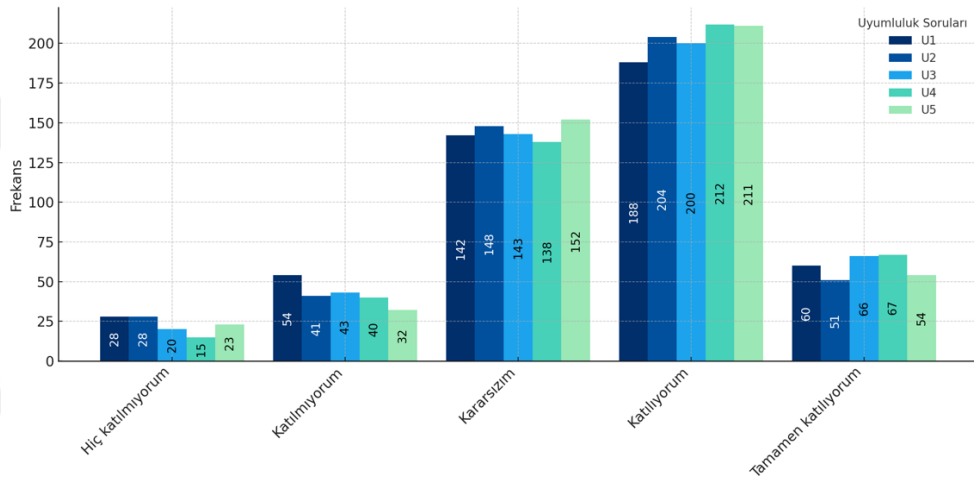
Faktör kapsamında yer alan maddelere ilişkin ortalamalar 3,42 ile 3,58 arasında değişmekte, standart sapmalar ise 0,943 ile 1,042 arasında bir dağılım göstermektedir. Bu sonuçlar, sistemin uyum algısının genel olarak olumlu olduğunu ortaya koymaktadır.

U4 değişkeni 3,58 ortalamayla en yüksek puana sahiptir. Bu durum, sistemin mevcut iş akışlarına kolayca entegre edilebildiğini ve kullanıcıların bu konuda olumlu bir algıya sahip olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, U3 değişkeni 3,53 ile yüksek bir ortalamaya sahiptir, bu da sistemin teknolojik altyapıyla entegrasyonunda sorun yaşanmadığını işaret etmektedir.

U5 ve U2 değişkenleri sırasıyla 3,51 ve 3,44 ortalamalara sahiptir. Bu sonuçlar, katılımcıların sistemin iş süreçleriyle uyumluluğunu genel olarak olumlu değerlendirdiklerini göstermektedir. Ancak, U1 değişkeni 3,42 ortalama ile diğer maddelere kıyasla nispeten daha düşük bir puana sahiptir. Bu durum, bazı kullanıcıların

sistemin tasarımının ihtiyaçlarını tam anlamıyla karşılamadığını düşündüğünü göstermektedir.

Katılımcıların sisteme ilişkin uyum algılarının genel olarak olumlu olduğu görülmektedir. Şekil 5.13'te görülebileceği gibi, sistem, iş akışına kolayca entegre edilebilmesi ve mevcut teknolojik altyapıyla uyum sağlaması açısından katılımcılar tarafından yüksek oranda kabul görmektedir. Bununla birlikte, bazı kullanıcılar sistemin tasarımının iş ihtiyaçlarına tam anlamıyla uygun olmadığını belirtmiştir. Bu bulgu, sistem uyumunun genel olarak başarılı olduğunu, ancak belirli ihtiyaçların daha fazla göz önüne alınmasının faydalı olabileceğini göstermektedir.



Şekil 5.13. Uyumluluk Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı

Katılımcıların Akıllı Kart Yönetim Sistemine yönelik genel tutumları Tablo 5.8'de değerlendirilmiştir.

Tablo 5.8. Tutum: Ortalama ve Standart Sapma Analizi

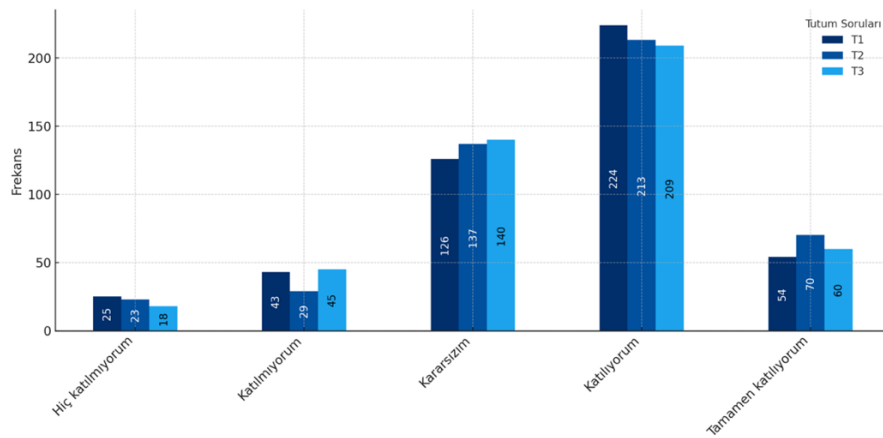
Tutum	Ortalama	Standart Sapma
T1: Bu sistemi kullanmak benim için olumlu bir deneyim.	3,51	0,990
T2: Bu sistemi kullanmaktan memnuniyet duyuyorum.	3,59	0,978
T3: Bu sistemin kullanımını benim için tatmin edici.	3,53	0,962

Faktör kapsamında yer alan maddelerin ortalamaları 3,51 ile 3,59 arasında değişmekte, standart sapmalar ise 0,962 ile 0,990 arasında bir dağılım göstermektedir. Bu sonuçlar, sistemin kullanıcılar tarafından olumlu bir tutumla değerlendirildiğini ortaya koymaktadır.

T2 değişkeni 3,59 ortalamayla en yüksek puana sahiptir. Bu durum, kullanıcıların sistemden genel olarak memnuniyet duyduklarını ve olumlu bir deneyime sahip olduklarını göstermektedir. T3 değişkeninin ortalaması 3,53'tür ve bu da katılımcıların sistemden beklentilerinin büyük ölçüde karşılandığını göstermektedir.

T1 değişkeni ise 3,51 ortalamayla diğer değişkenlere benzer bir düzeydedir ve genel memnuniyet algısını desteklemektedir. Tüm değişkenlerin ortalamalarının 3'ün üzerinde olması, katılımcıların sistemle ilgili genel tutumlarının olumlu yönde olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Katılımcıların sisteme yönelik tutumlarının genel olarak olumlu olduğu görülmektedir. Şekil 5.14'de görülebileceği gibi, sistem, memnuniyet ve tatmin sağlama açısından kullanıcı beklentilerini karşılamakta ve bu durum kullanıcıların genel deneyimlerine olumlu yansımaktadır. Bu bulgu, Akıllı Kart Yönetim Sisteminin kullanıcılar için tatmin edici ve memnuniyet sağlayan bir yapıya sahip olduğunu, kullanıcı tutumlarının sistemin başarısını desteklediğini göstermektedir.



Şekil 5.14. Tutum Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı

Katılımcıların Akıllı Kart Yönetim Sistemine yönelik gelecekteki kullanım niyetleri Tablo 5.9’da değerlendirilmiştir.

Tablo 5.9. Niyet: Ortalama ve Standart Sapma Analizi

Niyet	Ortalama	Standart Sapma
N1: Bu sistemi kullanmaya devam etmeyi planlıyorum.	3,56	1,030
N2: Bu sistemi kullanmak benim için mantıklı bir tercih.	3,62	0,970
N3: Bu sistemi kullanmayı arkadaşlarıma/meslektaşlarıma tavsiye ederim.	3,57	0,990
N4: Bu sistemi gelecekte de kullanmayı düşünüyorum.	3,59	0,947

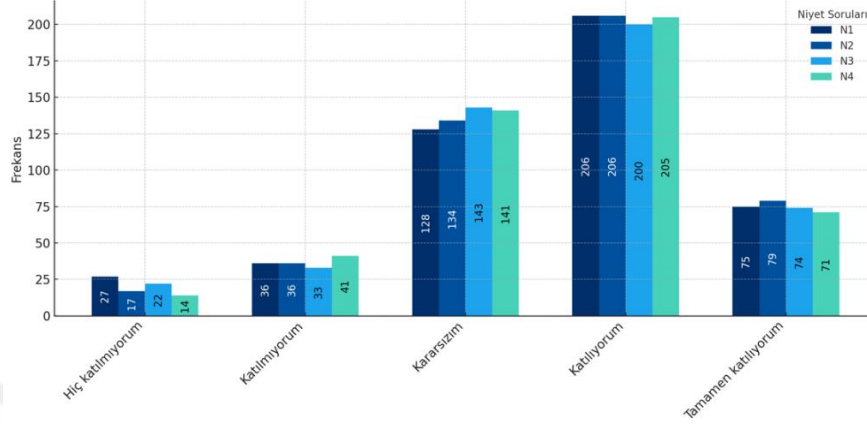
Faktör kapsamında yer alan maddelerin ortalamaları 3,56 ile 3,62 arasında değişmekte, standart sapmalar ise 0,947 ile 1,030 arasında bir dağılım göstermektedir. Bu sonuçlar, kullanıcıların sistemle ilgili niyetlerinin genel olarak olumlu olduğunu ortaya koymaktadır.

N2 değişkeni, 3,62 ortalamayla en yüksek puana sahiptir. Bu durum, katılımcıların sistemi mantıklı ve tercih edilebilir bulduklarını göstermektedir. N4 değişkeninin ortalaması ise 3,59’dur ve bu değer, kullanıcıların sistemin uzun vadeli bir çözüm olarak benimsenmesi eğiliminde olduklarını işaret etmektedir.

N3 değişkeni, 3,57 ortalama ile olumlu bir eğilimi yansıtmaktadır. Bu sonuç, katılımcıların sistemi çevrelerindeki kişilere tavsiye etme niyetinin yüksek olduğunu göstermektedir. N1 değişkeninin 3,56 ortalaması ise katılımcıların sistemle ilgili süreklilik arz eden bir kullanım niyetine sahip olduklarını ortaya koymaktadır.

Katılımcıların sisteme yönelik niyet algılarının genel olarak olumlu olduğu görülmektedir. Şekil 5.15’te görülebileceği gibi, katılımcılar, sistemi gelecekte kullanmayı düşünmekte, çevrelerine tavsiye etmeye eğilimli olmakta ve sistemi tercih

edilebilir bir çözüm olarak değerlendirmektedir. Bu bulgu, Akıllı Kart Yönetim Sisteminin kullanıcıların beklentilerini karşılama ve uzun vadeli kullanım niyeti oluşturma açısından başarılı olduğunu göstermektedir.



Şekil 5.15. Niyet Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı

Katılımcıların Akıllı Kart Yönetim Sistemini kullanma konusundaki kolaylaştırıcı koşul düzeyleri Tablo 5.10'da değerlendirilmiştir.

Tablo 5.10. Kolaylaştırıcı Koşullar: Ortalama ve Standart Sapma Analizi

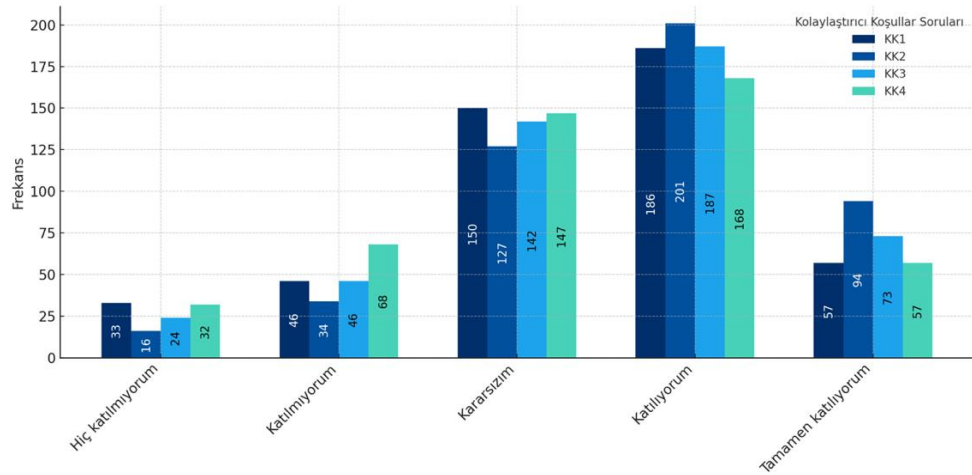
Kolaylaştırıcı Koşullar	Ortalama	Standart Sapma
KK1: Bu sistemi kullanmak için gereken desteği alabiliyorum.	3,40	1,048
KK2: Bu sistemi kullanmak için yeterli bilgi ve beceriye sahibim.	3,68	0,982
KK3: Bu sistemin kullanılabilirliğini artırmak için gereken araçlara sahibim.	3,51	1,030
KK4: Bu sistemi kullanmak için gerekli olan eğitimleri aldım.	3,32	1,075

Faktör kapsamında yer alan maddelerin ortalamaları 3,32 ile 3,68 arasında değişmekte, standart sapmalar ise 0,982 ile 1,075 arasında bir dağılım göstermektedir. Bu sonuçlar, katılımcıların sisteme yönelik kontrol algılarının genel olarak olumlu ancak bazı alanlarda sınırlı olduğunu göstermektedir.

KK2 değişkeni, 3,68 ortalamayla en yüksek puana sahiptir. Bu durum, kullanıcıların sistemle ilgili bilgi ve beceriye sahip olduklarını düşündüklerini göstermektedir. KK3 değişkeni ise 3,51 ortalama ile katılımcıların sisteme erişim için gerekli araçlara genellikle sahip olduklarını işaret etmektedir.

Bununla birlikte, KK1 değişkeninin 3,40 ortalama ile nispeten daha düşük puan alması, katılımcıların bazı durumlarda yeterli destek bulmada zorluk yaşadıklarını düşündürebilir. KK4 değişkeni 3,32 ile en düşük puana sahiptir. Bu, kullanıcıların bir kısmının sistemle ilgili yeterli eğitim almadığını düşündüğünü ortaya koymaktadır.

Katılımcıların sisteme yönelik kolaylaştırıcı koşullar düzeylerinin genel olarak olumlu olduğu, ancak bazı alanlarda geliştirilmesi gereken noktalar bulunduğu görülmektedir. Şekil 5.16'da görülebileceği gibi, özellikle eğitim ve kullanıcı desteği alanlarında daha fazla iyileştirme yapılması, katılımcıların sisteme ilişkin kontrol algısını güçlendirebilir. Bu bulgu, kullanıcı memnuniyetini ve sistemin etkin kullanımını artırmak için ek destek ve eğitim programlarının önemine işaret etmektedir.



Şekil 5.16. Kolaylaştırıcı Koşullar Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı

Katılımcıların Akıllı Kart Yönetim Sistemine yönelik güvenlik ve gizlilik konularındaki endişeleri Tablo 5.11’de değerlendirilmiştir.

Tablo 5.11. Endişe: Ortalama ve Standart Sapma Analizi

Endişe	Ortalama	Standart Sapma
E1: Bu sistemin güvenliği konusunda endişelerim var.	2,86	1,08
E2: Bu sistemin gizlilik politikaları hakkında şüphelerim var.	2,92	1,08
E3: Bu sistemin kullanımında teknik aksaklıklar yaşayabileceğimi düşünüyorum.	3,10	1,08
E4: Bu sistemin veri güvenliği konusundaki yeterliliğinden emin değilim.	2,97	1,06

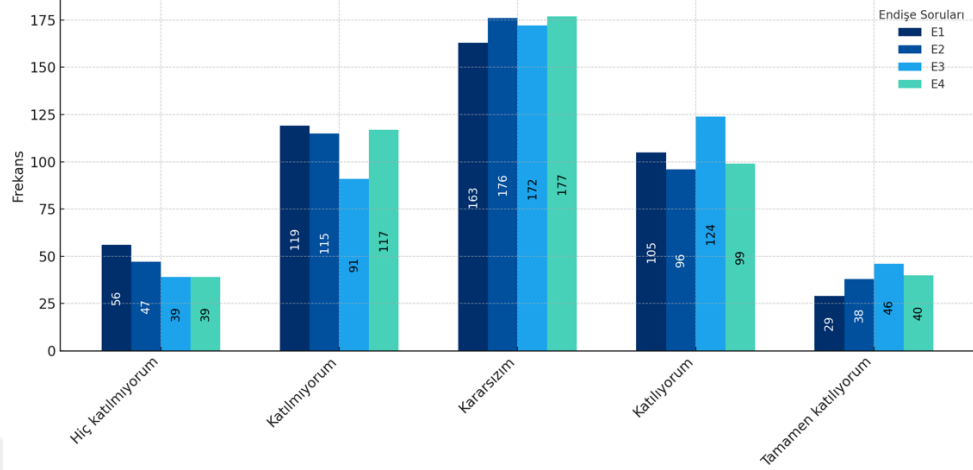
Faktör kapsamında yer alan maddelerin ortalamaları 2,86 ile 3,10 arasında değişmekte, standart sapmalar ise 1,06 ile 1,08 arasında bir dağılım göstermektedir. Bu sonuçlar, katılımcıların endişelerinin genel olarak orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

E3 değişkeni, 3,10 ortalamayla en yüksek puana sahiptir. Bu durum, katılımcıların sistemin teknik yeterliliği konusunda diğer maddelere kıyasla daha fazla endişe duyduğunu göstermektedir. E4 değişkeninin ortalaması ise 2,97’dir. Bu sonuç, katılımcıların veri güvenliği konusunda belirli düzeyde tereddüt yaşadıklarını ortaya koymaktadır.

E2 değişkeni, 2,92 ortalamayla orta düzeyde bir endişeyi ifade ederken, E1 değişkeni 2,86 ortalamayla en düşük puana sahiptir. Bu değer, genel güvenlik algısına ilişkin endişelerin diğer maddelere kıyasla daha az olduğunu göstermektedir.

Katılımcıların sisteme ilişkin güvenlik ve gizlilik endişeleri genel olarak orta düzeydedir. Şekil 5.17’de görülebileceği gibi, özellikle teknik aksaklıklar ve veri güvenliği konularında belirli bir düzeyde tereddüt yaşandığı görülmektedir. Bu bulgular, sistemin güvenlik ve gizlilik politikalarının daha şeffaf bir şekilde sunulması ve teknik

altyapının güçlendirilmesine yönelik çalışmaların önemine işaret etmektedir. Kullanıcıların güven algısının artırılması, bu tür endişelerin azaltılmasına katkı sağlayabilir.



Şekil 5.17. Endişe Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı

Katılımcıların Akıllı Kart Yönetim Sistemine yönelik güvenlik ve gizlilik politikalarına duydukları güven algıları Tablo 5.12’de değerlendirilmiştir.

Tablo 5.12. Güven: Ortalama ve Standart Sapma Analizi

Güven	Ortalama	Standart Sapma
G1: Bu sistemin güvenli olduğunu düşünüyorum.	3,32	1,035
G2: Bu sistemin gizlilik politikalarına güveniyorum.	3,40	0,932
G3: Bu sistemin veri güvenliğine olan güvenim tam.	3,38	0,937
G4: Bu sistemi kullanırken kişisel bilgilerimin güvende olduğunu hissediyorum.	3,31	1,006

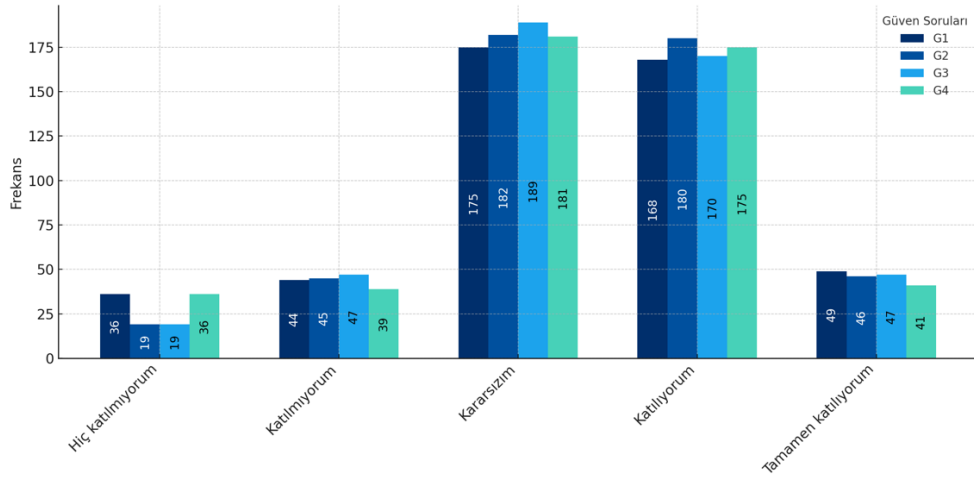
Faktör kapsamında yer alan maddelerin ortalamaları 3,31 ile 3,40 arasında değişmekte, standart sapmalar ise 0,932 ile 1,035 arasında bir dağılım göstermektedir. Bu

sonuçlar, katılımcıların sisteme yönelik genel güven algılarının olumlu olduğunu göstermektedir.

G2 değişkeni, 3,40 ortalamayla en yüksek puana sahiptir. Bu durum, katılımcıların sistemin gizlilik politikalarına yönelik genel olarak olumlu bir algıya sahip olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, G3 değişkeninin ortalaması 3,38'dir ve bu değer, kullanıcıların sistemin veri güvenliği yeterliliğine güvendiğini ortaya koymaktadır.

G1 ve G4 değişkenleri sırasıyla 3,32 ve 3,31 ortalamalarına sahiptir. Bu sonuçlar, katılımcıların güvenlik algılarının genel olarak olumlu olduğunu ancak gizlilik politikalarına olan güvenin diğer maddelere göre biraz daha ön planda olduğunu göstermektedir.

Katılımcıların sisteme ilişkin güven algılarının genel olarak olumlu olduğu görülmektedir. Şekil 5.18'de görülebileceği gibi, sistem, veri güvenliği, gizlilik politikaları ve genel güvenlik açısından kullanıcıların beklentilerini büyük ölçüde karşılamaktadır. Bununla birlikte, güven algısını daha da artırmak için kullanıcı bilgilendirme süreçlerinin iyileştirilmesi ve sistemin güvenlik özelliklerinin daha görünür hale getirilmesi faydalı olabilir. Bu bulgu, kullanıcıların güven algısını güçlendirmenin, sistemin başarısını sürdürülebilir kılmada önemli bir rol oynadığını göstermektedir.



Şekil 5.18. Güven Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı

Katılımcıların Akıllı Kart Yönetim Sisteminin zaman yönetimi üzerindeki etkilerine ilişkin algıları Tablo 5.13'te değerlendirilmiştir.

Tablo 5.13. Zaman: Ortalama ve Standart Sapma Analizi

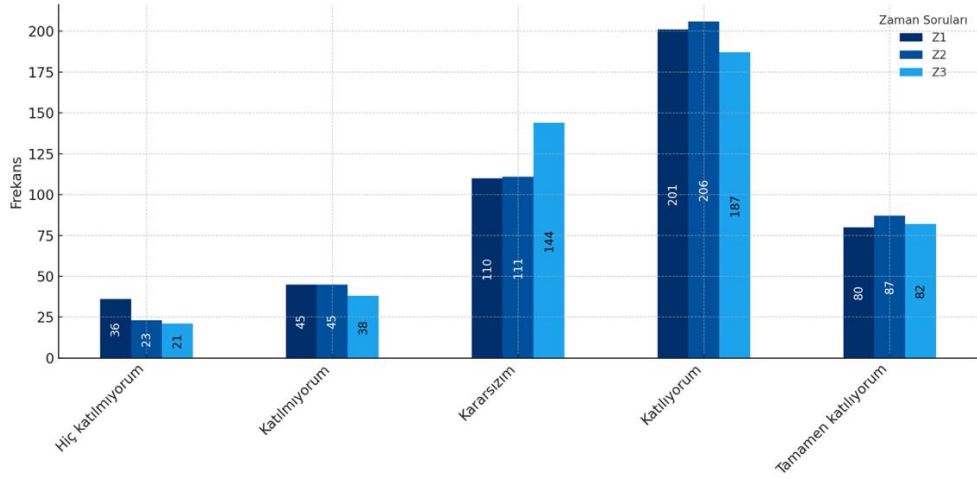
Zaman	Ortalama	Standart Sapma
Z1: Bu sistem iş süreçlerimi hızlandırdı.	3,52	1,11
Z2: Bu sistem zamandan tasarruf ettirdi.	3,61	1,04
Z3: Bu sistemin kullanımı zaman yönetimimi iyileştirdi.	3,57	1,01

Faktör kapsamında yer alan maddelerin ortalamaları 3,52 ile 3,61 arasında değişmekte, standart sapmalar ise 1,01 ile 1,11 arasında bir dağılım göstermektedir. Bu sonuçlar, katılımcıların zaman tasarrufu ve zaman yönetimi açısından sisteme yönelik algılarının olumlu olduğunu ortaya koymaktadır.

Z2 değişkeni, 3,61 ortalama ile en yüksek puana sahiptir. Bu durum, katılımcıların sistemin zamandan tasarruf sağladığına yönelik olumlu bir algıya sahip olduklarını göstermektedir. Benzer şekilde, Z3 değişkeni, 3,57 ortalama ile katılımcıların zaman yönetimi konusundaki olumlu algısını desteklemektedir.

Z1 değişkeni, 3,52 ortalama ile zaman tasarrufu ve yönetimine ilişkin diğer maddelere yakın bir değere sahiptir. Bu durum, katılımcıların sistemin iş süreçlerini hızlandırma açısından genel olarak olumlu bir algıya sahip olduklarını ortaya koymaktadır.

Katılımcıların Akıllı Kart Yönetim Sistemi'nin zaman tasarrufu ve zaman yönetimi üzerindeki etkilerine yönelik algıları genel olarak olumlu bir düzeydedir. Şekil 5.19'da görülebileceği gibi, sistem, katılımcılar tarafından zamandan tasarruf sağlama ve iş süreçlerini hızlandırma açısından etkili bulunmuştur. Bu bulgu, Akıllı Kart Yönetim Sistemi'nin kullanıcıların zaman yönetimine yönelik beklentilerini büyük ölçüde karşıladığını ve bu yönüyle kullanıcı memnuniyetine katkıda bulunduğunu göstermektedir. Sistemin bu özelliği, hem bireysel kullanıcı deneyimi hem de operasyonel verimlilik açısından önemli bir avantaj sunmaktadır.



Şekil 5.19. Zaman Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı

Katılımcıların Akıllı Kart Yönetim Sistemine yönelik çevrelerinden aldıkları sosyal destek ve çevresel baskılar Tablo 5.14'te değerlendirilmektedir.

Tablo 5.14. Öznel Normlar: Ortalama ve Standart Sapma Analizi

Öznel Normlar	Ortalama	Standart Sapma
ON1: Bu sistemi kullanmam için çevremdeki insanlar beni teşvik ediyor.	3,14	1,10
ON2: Bu sistemi kullanmam, arkadaşlarım/meslektaşlarım tarafından olumlu karşılanıyor.	3,41	1,02
ON3: Bu sistemi kullanmam konusunda çevremde olumlu bir baskı hissediyorum.	3,26	1,03

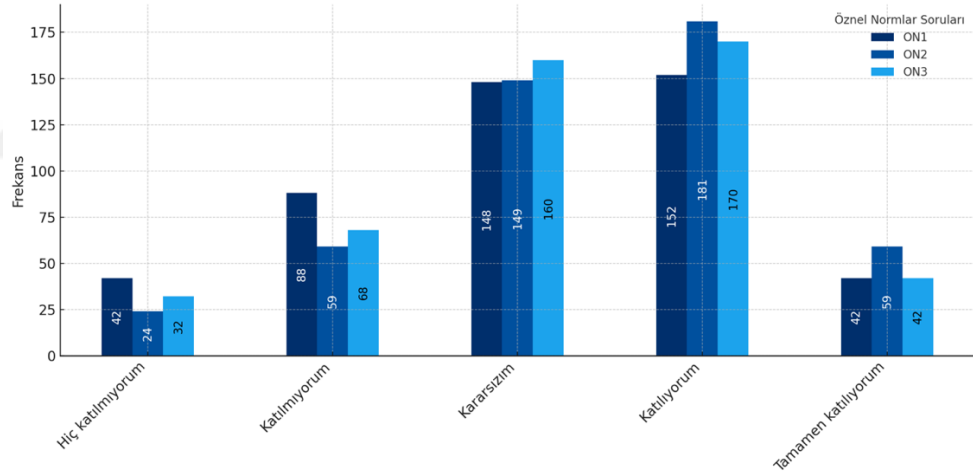
Faktör kapsamında yer alan maddelerin ortalamaları 3,14 ile 3,41 arasında değişmekte, standart sapmalar ise 1,02 ile 1,10 arasında bir dağılım göstermektedir. Bu sonuçlar, katılımcıların çevresel faktörlerden orta düzeyde etkilendiğini göstermektedir.

ON2 değişkeni, 3,41 ortalama ile en yüksek puana sahiptir. Bu sonuç, katılımcıların çevrelerindeki bireyler tarafından sistem kullanımının olumlu bir şekilde değerlendirildiğini ifade etmektedir. ON3 değişkeninin 3,26 ortalama ile sahip olması,

katılımcıların çevresel baskıyı kısmen hissettiklerini ancak bu etkinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

ON1 değişkeni, 3,14 ortalamayla diğer maddelere göre daha düşük bir değere sahiptir. Bu durum, katılımcıların çevrelerinden teşvik konusunda sınırlı bir destek hissettiklerini ortaya koymaktadır.

Katılımcıların sisteme yönelik öznel norm algıları genel olarak orta düzeydedir. Şekil 5.20’de görülebileceği gibi, çevresel faktörler, sistemin kullanımı üzerinde olumlu bir etkide bulunmakla birlikte, bu etkinin güçlü bir teşvik oluşturacak düzeyde olmadığı görülmektedir. Özellikle, sosyal destek ve çevreden gelen teşvikin artırılması, sistemin daha yaygın bir şekilde benimsenmesine katkı sağlayabilir. Bu bulgu, çevresel etkilerin ve sosyal normların, teknoloji kullanımını destekleme ve yaygınlaştırma süreçlerinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir.



Şekil 5.20. Öznel Normlar Katılım Seviyeleri ve Frekans Dağılımı

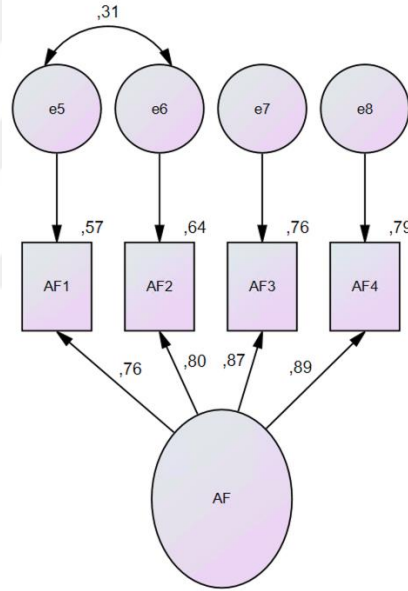
5.2.4. Doğrulayıcı Faktör Analizleri

Belirlenen örneklem grubundan elde edilen verilere yönelik olarak, kullanılan ölçme araçlarının ilgili örneklem grubu üzerinde uygunluğunu değerlendirmek ve ölçüklerin geçerliliğine ilişkin kanıt sağlamak amacıyla Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. Bu analiz kapsamında, gözlenen ve gizil değişkenler arasındaki ilişkiler modellenmiş ve test edilmiştir. DFA sonuçları, kullanılan ölçüklerin yapı

geçerliliğini ortaya koymanın yanı sıra, ölçeğin ölçüm amacına uygunluğunu da değerlendirmeye olanak sağlamıştır. Analizde, modelde yer alan standartlaştırılmış tahminler (standardized estimates) kullanılarak değişkenler arasındaki ilişkilerin gücü ve yönü değerlendirilmiştir.

5.2.4.1. Algılanan Fayda Faktörüne İlişkin Bulgular

Algılanan fayda faktörüne ilişkin Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçları Şekil 5.21’de gösterilmiştir. Modelde yer alan gözlenen değişkenlerin (AF1, AF2, AF3, AF4) algılanan fayda faktörü (AF) ile olan ilişkileri ve hata terimleri (e5, e6, e7, e8) detaylandırılmıştır. Faktör yükleri, değişkenlerin gizil yapıyı yeterli düzeyde temsil ettiğini göstermektedir.



Şekil 5.21. Algılanan Fayda Faktörü DFA Analizi

Modelde gözlenen değişkenlerin (AF1, AF2, AF3, AF4) gizil değişkeni anlamlı bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir. Faktör yükleri sırasıyla AF1: 0,76, AF2: 0,80, AF3: 0,87, ve AF4: 0,89 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, gözlenen değişkenlerin algılanan fayda faktörünü güçlü bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir.

Modelde hata terimleri (e5, e6, e7, e8) sırasıyla 0,57, 0,64, 0,76, ve 0,79 olarak hesaplanmıştır. Hata terimleri arasında görülen e5 ve e6 arasındaki 0,31’lik korelasyon, iki değişken arasında ortak bir varyans olduğunu göstermektedir.

Genel olarak, DFA sonuçları algılanan fayda faktörünün geçerli ve güvenilir bir yapı olduğunu desteklemektedir. Elde edilen faktör yükleri ve hata terimi değerleri, modelin yapı geçerliliğini sağladığını göstermektedir.

Algılanan fayda faktörüne ilişkin uyum iyiliği indeksleri ve güvenilirlik değerleri Tablo 5.15'te sunulmaktadır.

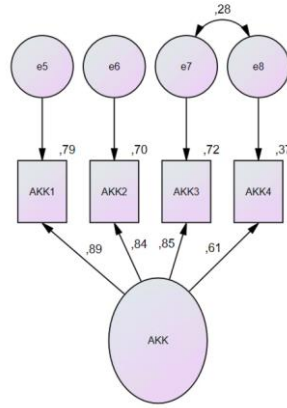
Tablo 5.15. Algılanan Fayda Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri

	χ^2	χ^2/df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NFI	TLI	RFI	Cronbach Alfa
Algılanan Fayda	1,105	1,105	0,015	0,999	0,988	0,999	0,999	0,999	0,995	0,906

Modelin yüksek uyum ve güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. χ^2/df değeri 1,105, RMSEA değeri 0,015, ve uyum indekslerinin tamamı (GFI, CFI, NFI, TLI) 0,90'ın üzerinde hesaplanmıştır. Cronbach Alfa katsayısı 0,906 olup, ölçeğin güvenilirliğini ve iç tutarlılığını desteklemektedir. Bu sonuçlar, algılanan fayda faktörünün geçerli ve güvenilir bir yapı olduğunu ortaya koymaktadır.

5.2.4.2. Algılanan Kullanım Kolaylığı Faktörüne İlişkin Bulgular

Algılanan kullanım kolaylığı faktörüne ilişkin Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçları Şekil 5.22'de gösterilmiştir. Modelde yer alan gözlenen değişkenlerin (AKK1, AKK2, AKK3, AKK4) algılanan kullanım kolaylığı faktörü (AKK) ile olan ilişkileri ve hata terimleri (e5, e6, e7, e8) detaylandırılmıştır. Faktör yükleri, değişkenlerin gizil yapıyı yeterli düzeyde temsil ettiğini göstermektedir.



Şekil 5.22. Algılanan Kullanım Kolaylığı Faktörü DFA Analizi

Modelde gözlenen değişkenlerin (AKK1, AKK2, AKK3, AKK4) gizil değişkeni anlamlı bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir. Faktör yükleri sırasıyla AKK1: 0,89, AKK2: 0,84, AKK3: 0,85, ve AKK4: 0,61 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, özellikle AKK1, AKK2 ve AKK3 değişkenlerinin gizil yapıyı güçlü bir şekilde temsil ettiğini, AKK4'ün ise nispeten daha zayıf bir temsil sağladığını göstermektedir.

Hata terimleri (e5, e6, e7, e8) sırasıyla 0,79, 0,70, 0,72, ve 0,37 değerlerindedir. e7 ve e8 hata terimleri arasında görülen 0,28'lik korelasyon, bu iki değişken arasında ortak bir varyansın varlığına işaret etmektedir.

Sonuçlar, Algılanan Kullanım Kolaylığı faktörünün genellikle güçlü bir yapı sergilediğini ve geçerli bir faktör olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, AKK4'ün faktörü temsil etme düzeyi daha düşük olduğundan, bu değişkenin ölçüm yapısına olan katkısı dikkatle incelenmelidir.

Algılanan kullanım kolaylığı faktörüne ilişkin uyum iyiliği indeksleri ve güvenilirlik değerleri Tablo 5.16'da sunulmaktadır.

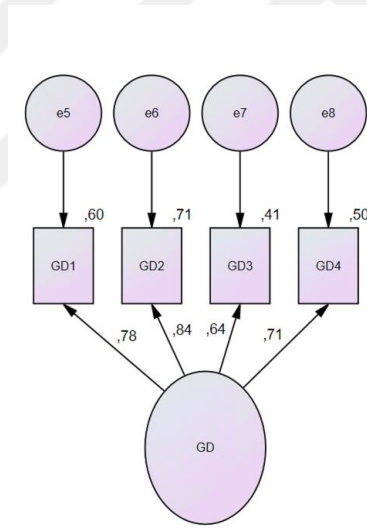
Tablo 5.16. Algılanan Kullanım Kolaylığı Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri

	χ^2	χ^2/df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NFI	TLI	RFI	Cronbach Alfa
Algılanan Kullanım Kolaylığı	0,018	0,018	0,001	0,999	0,999	0,999	0,999	1,005	0,999	0,880

Modelin mükemmel uyum ve güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. χ^2/df değeri 0,018 ve RMSEA değeri 0,001 ile modelin çok iyi uyum sağladığı görülmektedir. GFI, AGFI, CFI, NFI, TLI ve RFI değerlerinin tamamı 0,999 veya üzerinde olup, yüksek uyum düzeyini desteklemektedir. Cronbach Alfa katsayısı 0,880, ölçeğin güvenilirliğini doğrulamaktadır. Bu sonuçlar, algılanan kullanım kolaylığı faktörünün geçerli ve güvenilir bir yapı olduğunu ortaya koymaktadır.

5.2.4.3. Gerçekleşen Davranış Faktörüne İlişkin Bulgular

Gerçekleşen davranış faktörüne ilişkin Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçları Şekil 5.23'te gösterilmiştir. Modelde yer alan gözlenen değişkenlerin (GD1, GD2, GD3, GD4) gerçekleşen davranış faktörü (GD) ile olan ilişkileri ve hata terimleri (e5, e6, e7, e8) detaylandırılmıştır. Faktör yükleri, değişkenlerin gizil yapıyı yeterli düzeyde temsil ettiğini göstermektedir.



Şekil 5.23. Gerçekleşen Davranış Faktörü DFA Analizi

Modelde gözlenen değişkenlerin (GD1, GD2, GD3, GD4) gizil değişkeni anlamlı bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir. Faktör yükleri sırasıyla GD1: 0,78, GD2: 0,84, GD3: 0,64, ve GD4: 0,71 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, özellikle GD1 ve GD2 değişkenlerinin gizil yapıyı güçlü bir şekilde temsil ettiğini, GD3'ün ise daha zayıf bir temsil sunduğunu göstermektedir.

Hata terimleri (e5, e6, e7, e8) sırasıyla 0,60, 0,71, 0,41, ve 0,50 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, modelde açıklanamayan varyansın sınırlı düzeyde kaldığını göstermektedir.

Genel olarak, DFA sonuçları Gerçekleşen Davranış faktörünün yapı geçerliliğine sahip olduğunu ve güçlü bir temsil sağladığını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, GD3'ün temsil gücünün daha düşük olması, bu değişkenin daha ayrıntılı incelenmesini gerektirebilir.

Gerçekleşen davranış faktörüne ilişkin uyum iyiliği indeksleri ve güvenilirlik değerleri Tablo 5.17'de sunulmaktadır.

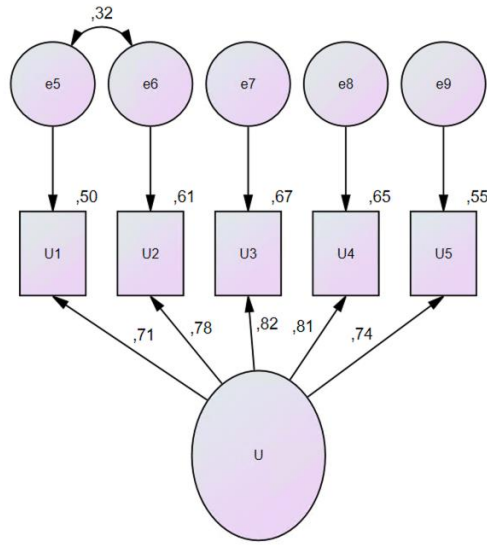
Tablo 5.17. Gerçekleşen Davranış Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri

	χ^2	χ^2/df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NFI	TLI	RFI	Cronbach Alfa
Gerçekleşen Davranış	5,533	2,766	0,061	0,994	0,972	0,995	0,992	0,985	0,977	0,830

Modelin kabul edilebilir uyum düzeyine ve güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir. χ^2/df değeri 2,766 ve RMSEA değeri 0,061 olup, bu değerler modelin kabul edilebilir bir uyuma sahip olduğunu göstermektedir. GFI (0,994), CFI (0,995) ve diğer uyum indeksleri 0,90'ın üzerinde olup modelin uyum düzeyini desteklemektedir. Cronbach Alfa katsayısı 0,830 olarak hesaplanmış ve ölçeğin güvenilir olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, gerçekleşen davranış faktörünün geçerli ve güvenilir bir yapı olduğunu göstermektedir.

5.2.4.4. Uyumluluk Faktörüne İlişkin Bulgular

Uyumluluk faktörüne ilişkin Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçları Şekil 5.24'te gösterilmiştir. Modelde yer alan gözlenen değişkenlerin (U1, U2, U3, U4, U5) uyumluluk faktörü (U) ile olan ilişkileri ve hata terimleri (e5, e6, e7, e8, e9) detaylandırılmıştır. Faktör yükleri, değişkenlerin gizil yapıyı yeterli düzeyde temsil ettiğini göstermektedir.



Şekil 5.24. Uyumluluk Faktörü DFA Analizi

Modelde gözlenen değişkenlerin (U1, U2, U3, U4, U5) gizil değişkenle anlamlı bir ilişki sergilediğini göstermektedir. Faktör yükleri sırasıyla U1: 0,71, U2: 0,78, U3: 0,82, U4: 0,81, ve U5: 0,74 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, gözlenen değişkenlerin uyumluluk faktörünü güçlü bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir.

Hata terimleri (e5, e6, e7, e8, e9) sırasıyla 0,50, 0,61, 0,67, 0,65, ve 0,55 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, e5 ve e6 hata terimleri arasında görülen 0,32'lik korelasyon, bu iki değişken arasında ortak bir varyans olduğunu göstermektedir.

Sonuçlar, Uyumluluk faktörünün geçerli bir yapı sergilediğini ve modelin uyumunun yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Gözlenen değişkenler, gizil değişkeni temsil etme açısından yeterli düzeyde katkı sağlamaktadır.

Uyumluluk faktörüne ilişkin uyum iyiliği indeksleri ve güvenilirlik değerleri Tablo 5.18'de sunulmaktadır.

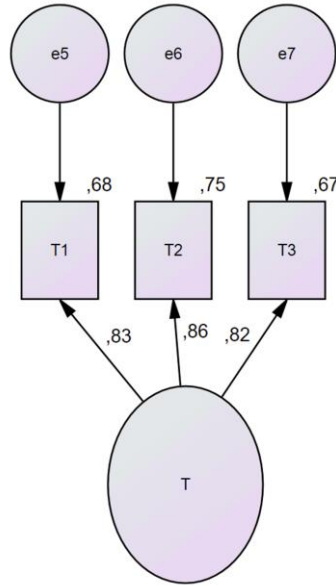
Tablo 5.18. Uyumluluk Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri

	χ^2	χ^2/df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NFI	TLI	RFI	Cronbach Alfa
Uyumluluk	6,048	1,512	0,033	0,995	0,981	0,998	0,995	0,996	0,988	0,885

Modelin güçlü bir uyuma ve güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir. χ^2/df değeri 1,512, RMSEA değeri 0,033 olup, her iki değer de mükemmel uyuma işaret etmektedir. GFI (0,995), CFI (0,998) ve diğer uyum indeksleri 0,90'ın üzerinde olup, yüksek model uyumunu desteklemektedir. Ayrıca, Cronbach Alfa katsayısı 0,885 olarak hesaplanmış ve ölçeğin güvenilirliğini doğrulamıştır. Bu sonuçlar, uyumluluk faktörünün geçerli ve güvenilir bir yapı olduğunu ortaya koymaktadır.

5.2.4.5. Tutum Faktörüne İlişkin Bulgular

Tutum faktörüne ilişkin Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçları Şekil 5.25'de gösterilmiştir. Modelde yer alan gözlenen değişkenlerin (T1, T2, T3) tutum faktörü (T) ile olan ilişkileri ve hata terimleri (e5, e6, e7) detaylandırılmıştır. Faktör yükleri, değişkenlerin gizil yapıyı yeterli düzeyde temsil ettiğini göstermektedir.



Şekil 5.25. Tutum Faktörü DFA Analizi

Modelde gözlenen değişkenlerin (T1, T2, T3) gizil değişkeni güçlü bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir. Faktör yükleri sırasıyla T1: 0,83, T2: 0,86, ve T3: 0,82 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, gözlenen değişkenlerin tutum faktörünü yüksek düzeyde temsil ettiğini ifade etmektedir.

Hata terimleri (e5, e6, e7) sırasıyla 0,68, 0,75, ve 0,67 değerlerinde olup, modelde açıklanamayan varyansın düşük düzeyde kaldığını göstermektedir.

Sonuçlar, Tutum faktörünün yapı geçerliliğine ve güvenilirliğine sahip olduğunu desteklemektedir. Gözlenen değişkenler, gizil değişkeni açıklama açısından anlamlı ve yeterli düzeyde katkı sağlamaktadır.

Tutum faktörüne ilişkin uyum iyiliği indeksleri ve güvenilirlik değerleri Tablo 5.19'da sunulmaktadır.

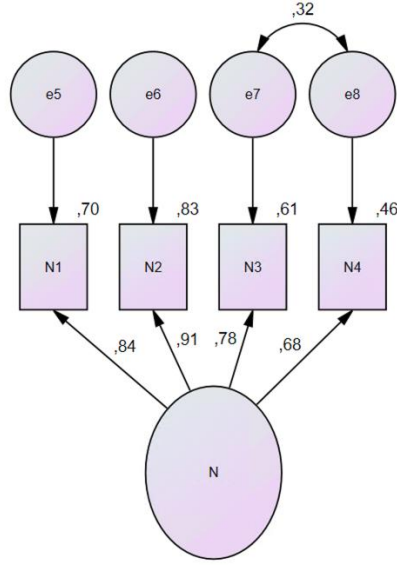
Tablo 5.19. Tutum Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri

	χ^2	χ^2/df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NFI	TLI	RFI	Cronbach Alfa
Tutum	2,308	2,308	0,053	0,997	0,981	0,998	0,997	0,995	0,990	0,875

Modelin modelin iyi bir uyum ve güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. χ^2/df değeri 2,308 ve RMSEA değeri 0,053 olup, modelin kabul edilebilir bir uyum sergilediğini ortaya koymaktadır. GFI (0,997), CFI (0,998) ve diğer uyum indekslerinin tamamı 0,90'ın üzerinde olup, yüksek uyumu desteklemektedir. Cronbach Alfa katsayısı 0,875, ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, tutum faktörünün geçerli ve güvenilir bir yapı olduğunu doğrulamaktadır.

5.2.4.6. Niyet Faktörüne İlişkin Bulgular

Niyet faktörüne ilişkin Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçları Şekil 5.26'da gösterilmiştir. Modelde yer alan gözlenen değişkenlerin (N1, N2, N3, N4) niyet faktörü (N) ile olan ilişkileri ve hata terimleri (e5, e6, e7, e8) detaylandırılmıştır. Faktör yükleri, değişkenlerin gizil yapıyı yeterli düzeyde temsil ettiğini göstermektedir.



Şekil 5.26. Niyet Faktörü DFA Analizi

Modelin gözlenen değişkenlerin (N1, N2, N3, N4) gizil değişkeni anlamlı bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir. Faktör yükleri sırasıyla N1: 0,84, N2: 0,91, N3: 0,78, ve N4: 0,68 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, özellikle N1 ve N2 değişkenlerinin niyet faktörünü güçlü bir şekilde temsil ettiğini, N4'ün ise daha düşük bir temsil sunduğunu göstermektedir.

Hata terimleri (e5, e6, e7, e8) sırasıyla 0,70, 0,83, 0,61, ve 0,46 değerlerinde hesaplanmıştır. Ayrıca, e7 ve e8 hata terimleri arasında görülen 0,32'lik korelasyon, bu iki değişken arasında ortak bir varyans bulunduğunu işaret etmektedir.

Sonuçlar, Niyet faktörünün yapı geçerliliğine ve güvenilirliğine sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, N4 değişkeninin faktörü temsil etme düzeyinin daha düşük olduğu dikkate alınarak daha detaylı bir inceleme yapılabilir. Gözlenen değişkenlerin tamamı gizil değişkeni anlamlı bir şekilde açıklamaktadır.

Niyet faktörüne ilişkin uyum iyiliği indeksleri ve güvenilirlik değerleri Tablo 5.20'de sunulmaktadır.

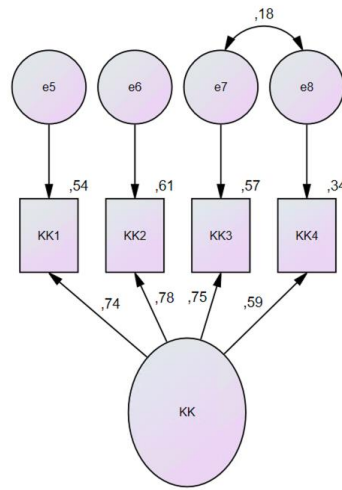
Tablo 5.20. Niyet Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri

	χ^2	χ^2/df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NFI	TLI	RFI	Cronbach Alfa
Niyet	0,344	0,344	0,001	0,999	0,996	0,999	0,999	1,004	0,998	0,887

Modelin mükemmel uyum ve güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. χ^2/df değeri 0,344 ve RMSEA değeri 0,001 olarak hesaplanmış, bu da modelin çok iyi bir uyuma sahip olduğunu göstermektedir. GFI (0,999), CFI (0,999), NFI (0,999) ve diğer uyum indeksleri, modelin uyum düzeyinin yüksek olduğunu desteklemektedir. Cronbach Alfa katsayısı 0,887 olup, ölçeğin güvenilirliğini ve iç tutarlılığını doğrulamaktadır. Sonuçlar, Niyet faktörünün geçerli ve güvenilir bir yapı olduğunu ortaya koymaktadır.

5.2.4.7. Kolaylaştırıcı Koşullar Faktörüne İlişkin Bulgular

Kolaylaştırıcı koşullar faktörüne ilişkin Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçları Şekil 5.27'de gösterilmiştir. Modelde yer alan gözlenen değişkenlerin (KK1, KK2, KK3, KK4) kolaylaştırıcı koşullar faktörü (KK) ile olan ilişkileri ve hata terimleri (e5, e6, e7, e8) detaylandırılmıştır. Faktör yükleri, değişkenlerin gizil yapıyı yeterli düzeyde temsil ettiğini göstermektedir.



Şekil 5.27. Kolaylaştırıcı Koşullar Faktörü DFA Analizi

Modelin gözlenen değişkenlerin (KK1, KK2, KK3, KK4) gizil değişkeni anlamlı bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir. Faktör yükleri sırasıyla KK1: 0,74, KK2: 0,78, KK3: 0,75, ve KK4: 0,59 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, özellikle KK1 ve KK2'nin gizil yapıyı güçlü bir şekilde temsil ettiğini, KK4'ün ise daha düşük bir temsil sunduğunu göstermektedir.

Hata terimleri (e5, e6, e7, e8) sırasıyla 0,54, 0,61, 0,57, ve 0,34 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, e7 ve e8 hata terimleri arasında görülen 0.18'lik korelasyon, iki değişkenin ortak bir varyans paylaştığını göstermektedir.

Genel olarak, Kolaylaştırıcı Koşullar faktörünün yapı geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmıştır. Ancak, KK4'ün temsil gücünün daha düşük olması, bu değişkenin ölçeğe katkısının daha ayrıntılı incelenmesini gerektirebilir. Sonuçlar, faktörün genelde güçlü bir yapıya sahip olduğunu desteklemektedir.

Kolaylaştırıcı koşullar faktörüne ilişkin uyum iyiliği indeksleri ve güvenilirlik değerleri Tablo 5.21'de sunulmaktadır.

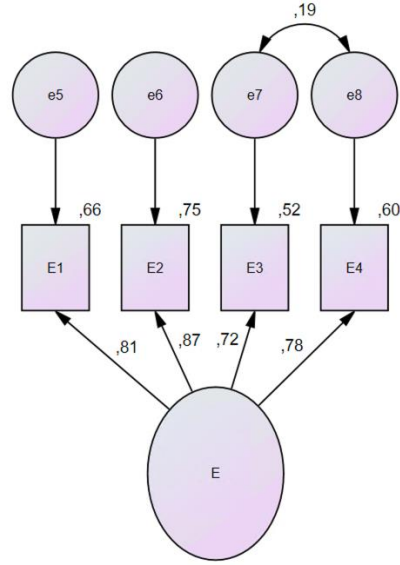
Tablo 5.21. Kolaylaştırıcı Koşullar Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri

	χ^2	χ^2/df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NFI	TLI	RFI	Cronbach Alfa
Kolaylaştırıcı Koşullar	1,395	1,395	0,029	0,999	0,985	0,999	0,998	0,996	0,987	0,813

Modelin iyi uyum ve güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. χ^2/df değeri 1,395 ve RMSEA değeri 0,029 olarak hesaplanmış, bu da modelin kabul edilebilir düzeyde bir uyuma sahip olduğunu göstermektedir. GFI (0,999), CFI (0,999), NFI (0,998) ve diğer uyum indeksleri, modelin yüksek uyum düzeyini desteklemektedir. Cronbach Alfa katsayısı 0,813 olarak belirlenmiş ve ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, Kolaylaştırıcı Koşullar faktörünün geçerli ve güvenilir bir yapı olduğunu ortaya koymaktadır.

5.2.4.8. Endişe Faktörüne İlişkin Bulgular

Endişe faktörüne ilişkin Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçları Şekil 5.28'de gösterilmiştir. Modelde yer alan gözlenen değişkenlerin (E1, E2, E3, E4) endişe faktörü (E) ile olan ilişkileri ve hata terimleri (e5, e6, e7, e8) detaylandırılmıştır. Faktör yükleri, değişkenlerin gizil yapıyı yeterli düzeyde temsil ettiğini göstermektedir.



Şekil 5.28. Endişe Faktörü DFA Analizi

Modelin gözlenen değişkenlerin (E1, E2, E3, E4) gizil değişkeni anlamlı bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir. Faktör yükleri sırasıyla E1: 0,81, E2: 0,87, E3: 0,72, ve E4: 0,78 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, özellikle E1 ve E2 değişkenlerinin gizil yapıyı güçlü bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir.

Hata terimleri (e5, e6, e7, e8) sırasıyla 0.66, 0.75, 0.52, ve 0.60 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, e7 ve e8 hata terimleri arasında görülen 0.19'luk korelasyon, iki değişkenin ortak bir varyans paylaştığını işaret etmektedir.

Sonuçlar, Endişe faktörünün yapı geçerliliği ve güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Gözlenen değişkenler, gizil değişkeni açıklamada yeterli katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte, hata terimi korelasyonları, bazı değişkenler arasındaki ilişkilerin daha ayrıntılı incelenmesini gerektirebilir. Genel olarak, faktör güçlü bir yapı sergilemektedir.

Endişe faktörüne ilişkin uyum iyiliği indeksleri ve güvenilirlik değerleri Tablo 5.22'de sunulmaktadır.

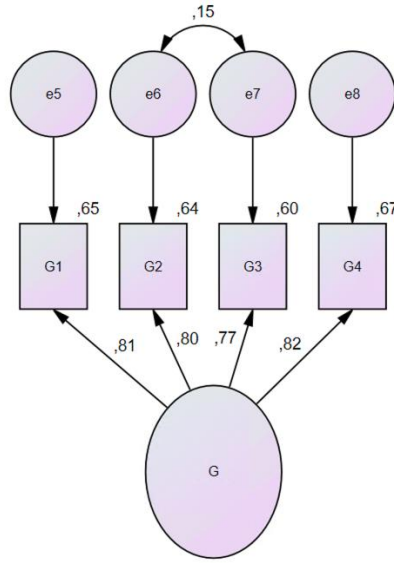
Tablo 5.22. Endişe Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri

	χ^2	χ^2/df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NFI	TLI	RFI	Cronbach Alfa
Endişe	0,184	0,184	0,001	0,999	0,998	0,999	0,999	1,005	0,999	0,878

Modelin mükemmel uyum ve güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. χ^2/df değeri 0,184 ve RMSEA değeri 0,001 olarak hesaplanmış, modelin çok iyi bir uyuma sahip olduğunu göstermektedir. GFI (0,999), CFI (0,999), NFI (0,999) ve diğer uyum indeksleri yüksek uyumu desteklemektedir. Cronbach Alfa katsayısı 0,878 olarak belirlenmiş ve ölçeğin güvenilirliğini doğrulamıştır. Bu sonuçlar, endişe faktörünün geçerli ve güvenilir bir yapı olduğunu ortaya koymaktadır.

5.2.4.9. Güven Faktörüne İlişkin Bulgular

Güven faktörüne ilişkin Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçları Şekil 5.29'da gösterilmiştir. Modelde yer alan gözlenen değişkenlerin (G1, G2, G3, G4) güven faktörü (G) ile olan ilişkileri ve hata terimleri (e5, e6, e7, e8) detaylandırılmıştır. Faktör yükleri, değişkenlerin gizil yapıyı yeterli düzeyde temsil ettiğini göstermektedir.



Şekil 5.29. Güven Faktörü DFA Analizi

Modelde gözlenen değişkenlerin (G1, G2, G3, G4) gizil değişkeni güçlü bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir. Faktör yükleri sırasıyla G1: 0,81, G2: 0,80, G3: 0,77, ve G4: 0,82 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, gözlenen değişkenlerin güven faktörünü yüksek düzeyde temsil ettiğini ortaya koymaktadır.

Hata terimleri (e5, e6, e7, e8) sırasıyla 0,65, 0,64, 0,60, ve 0,67 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, e6 ve e7 hata terimleri arasında görülen 0,15'lik korelasyon, bu iki değişken arasında bir miktar ortak varyans olduğunu işaret etmektedir.

Sonuçlar, Güven faktörünün yapı geçerliliği ve güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Gözlenen değişkenler, gizil değişkeni açıklama açısından anlamlı ve güçlü katkılar sağlamaktadır. Bu durum, Güven faktörünün modeldeki geçerliliğini desteklemektedir.

Güven faktörüne ilişkin uyum iyiliği indeksleri ve güvenilirlik değerleri Tablo 5.23'te sunulmaktadır.

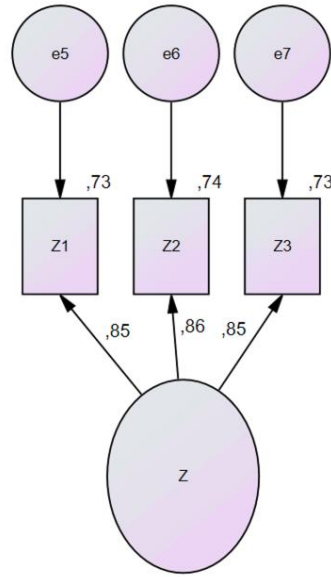
Tablo 5.23. Güven Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri

	χ^2	χ^2/df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NFI	TLI	RFI	Cronbach Alfa
Güven	2,272	2,272	0,052	0,998	0,976	0,999	0,998	0,992	0,986	0,879

Modelin yüksek bir uyum ve güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. χ^2/df değeri 2,272 ve RMSEA değeri 0,052 ile modelin kabul edilebilir bir uyum sergilediği görülmektedir. GFI (0,998), CFI (0,999) ve diğer uyum indekslerinin tamamı 0.90'ın üzerinde olup, güçlü bir uyumu desteklemektedir. Cronbach Alfa katsayısı 0,879, ölçeğin güvenilir olduğunu doğrulamaktadır. Bu sonuçlar, güven faktörünün geçerli ve güvenilir bir yapı olduğunu ortaya koymaktadır.

5.2.4.10. Zaman Faktörüne İlişkin Bulgular

Zaman faktörüne ilişkin Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçları Şekil 5.30'da gösterilmiştir. Modelde yer alan gözlenen değişkenlerin (Z1, Z2, Z3) zaman faktörü (Z) ile olan ilişkileri ve hata terimleri (e5, e6, e7) detaylandırılmıştır. Faktör yükleri, değişkenlerin gizil yapıyı yeterli düzeyde temsil ettiğini göstermektedir.



Şekil 5.30. Zaman Faktörü DFA Analizi

Modelde gözlenen değişkenlerin (Z1, Z2, Z3) gizil değişkeni anlamlı bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir. Faktör yükleri sırasıyla Z1: 0,85, Z2: 0,86, ve Z3: 0,85 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, gözlenen değişkenlerin zaman faktörünü güçlü bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir.

Hata terimleri (e5, e6, e7) sırasıyla 0,73, 0,74, ve 0,73 değerinde olup, açıklanamayan varyansın sınırlı düzeyde olduğunu göstermektedir.

Sonuçlar, Zaman faktörünün yapı geçerliliği ve güvenilirliğinin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Gözlenen değişkenlerin tamamı gizil değişkeni yeterli düzeyde temsil etmekte ve modelin uyumunu desteklemektedir.

Zaman faktörüne ilişkin uyum iyiliği indeksleri ve güvenilirlik değerleri Tablo 5.24'de sunulmaktadır.

Tablo 5.24. Zaman Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri

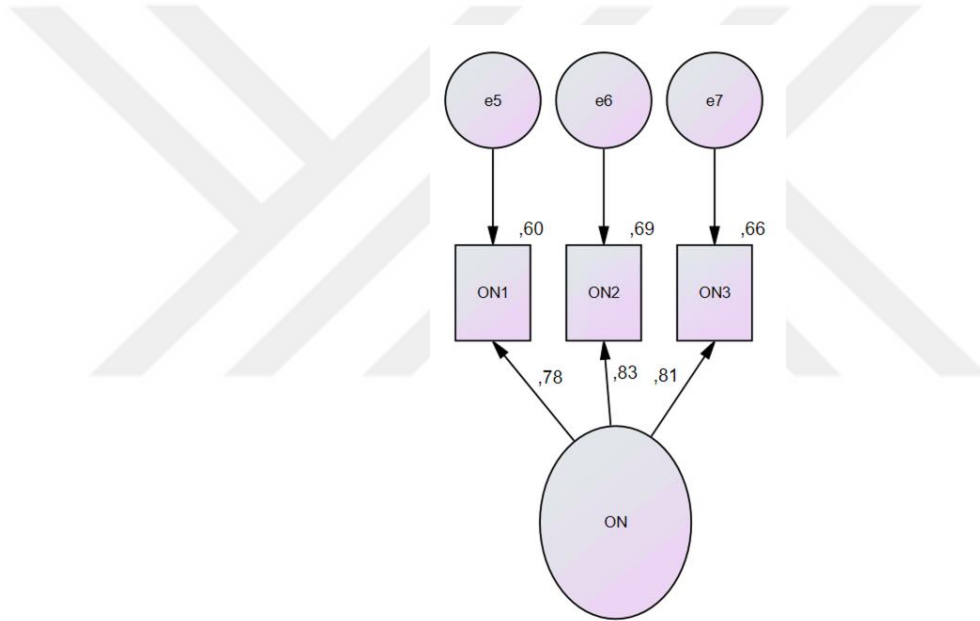
	χ^2	χ^2/df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NFI	TLI	RFI	Cronbach Alfa
Zaman	2,669	2,669	0,060	0,996	0,997	0,998	0,997	0,994	0,990	0,890

Modelin kabul edilebilir bir uyum ve yüksek güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. χ^2/df değeri 2,669 ve RMSEA değeri 0,060 olup, modelin iyi bir uyum

sergilediğini göstermektedir. GFI (0,996), CFI (0,998) ve diğer uyum indekslerinin tamamı 0,90'ın üzerinde olup, güçlü uyumu desteklemektedir. Cronbach Alfa katsayısı 0.890, ölçeğin güvenilirliğini doğrulamaktadır. Bu sonuçlar, zaman faktörünün geçerli ve güvenilir bir yapı olduğunu göstermektedir.

5.2.4.11. Öznel Normlar Faktörüne İlişkin Bulgular

Öznel normlar faktörüne ilişkin Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçları Şekil 5.31'de gösterilmiştir. Modelde yer alan gözlenen değişkenlerin (ON1, ON2, ON3) öznel normlar faktörü (ON) ile olan ilişkileri ve hata terimleri (e5, e6, e7) detaylandırılmıştır. Faktör yükleri, değişkenlerin gizil yapıyı yeterli düzeyde temsil ettiğini göstermektedir.



Şekil 5.31. Öznel Normlar Faktörü DFA Analizi

Modelde gözlenen değişkenlerin (ON1, ON2, ON3) gizil değişkeni anlamlı bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir. Faktör yükleri sırasıyla ON1: 0,78, ON2: 0,83, ve ON3: 0,81 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, gözlenen değişkenlerin öznel normlar faktörünü güçlü bir şekilde temsil ettiğini göstermektedir.

Hata terimleri (e5, e6, e7) sırasıyla 0,60, 0,69, ve 0,66 olarak belirlenmiştir. Hata terimi değerlerinin düşük olması, modelde açıklanamayan varyansın sınırlı olduğunu ve gözlenen değişkenlerin gizil değişkeni yeterince temsil ettiğini işaret etmektedir.

Sonuçlar, Öznel Normlar faktörünün yapı geçerliliği ve güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Gözlenen değişkenler, gizil değişkeni açıklama açısından güçlü katkılar sağlamaktadır. Bu durum, modelin genelde yüksek uyum düzeyi sergilediğini desteklemektedir.

Öznel normlar faktörüne ilişkin uyum iyiliği indeksleri ve güvenilirlik değerleri Tablo 5.25’de sunulmaktadır.

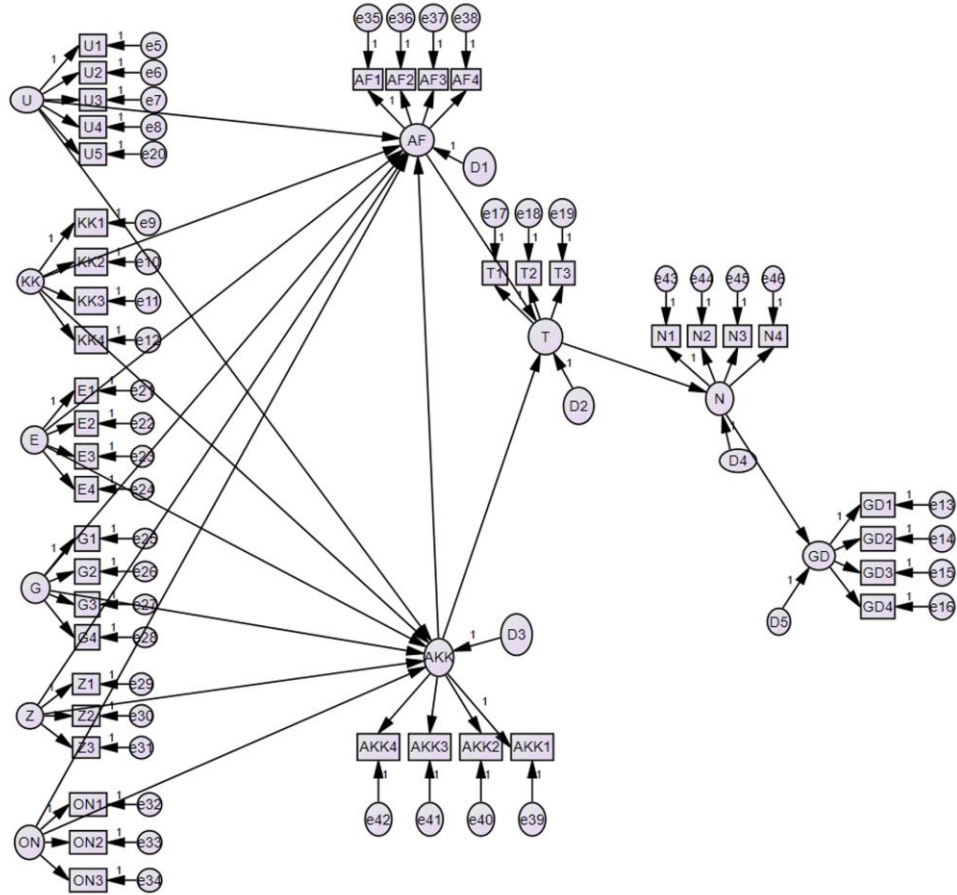
Tablo 5.25. Öznel Normlar Faktörüne İlişkin Uyum ve Güvenilirlik Değerleri

	χ^2	χ^2/df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NFI	TLI	RFI	Cronbach Alfa
Öznel Normlar	0,024	0,024	0,001	0,999	0,999	0,999	0,999	1,005	0,999	0,847

Modelin mükemmel bir uyum ve yüksek güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. χ^2/df değeri 0,024 ve RMSEA değeri 0,001 ile modelin mükemmel uyum sağladığı görülmektedir. GFI (0,999), CFI (0,999) ve diğer uyum indeksleri üst düzeyde uyumu desteklemektedir. Cronbach Alfa katsayısı 0,847 olup, ölçeğin güvenilir olduğunu doğrulamaktadır. Bu sonuçlar, Öznel Normlar faktörünün geçerli ve güvenilir bir yapı olduğunu göstermektedir.

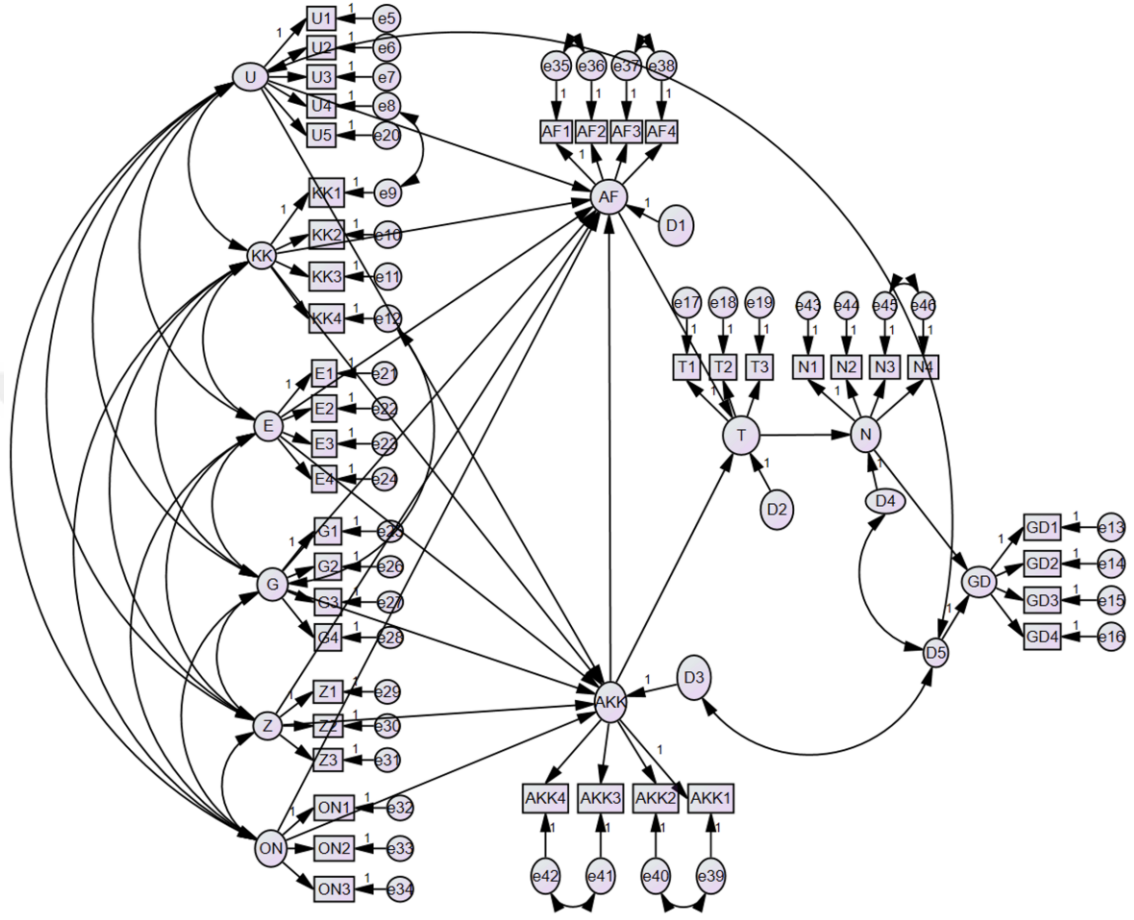
5.3. YAPISAL EŞİTLİK MODELİ SONUÇLARI VE HİPOTEZLERİN DEĞERLENDİRMESİ

Araştırmada ele alınan değişkenler arasındaki teorik ilişkiler ve etkileşimler, dışsal ve içsel gizil değişkenler arasındaki bağlantıları temsil ederek araştırmanın hipotezlerine kuramsal bir temel oluşturmaktadır. Bu yapı, Şekil 5.32’de görselleştirilmiştir.



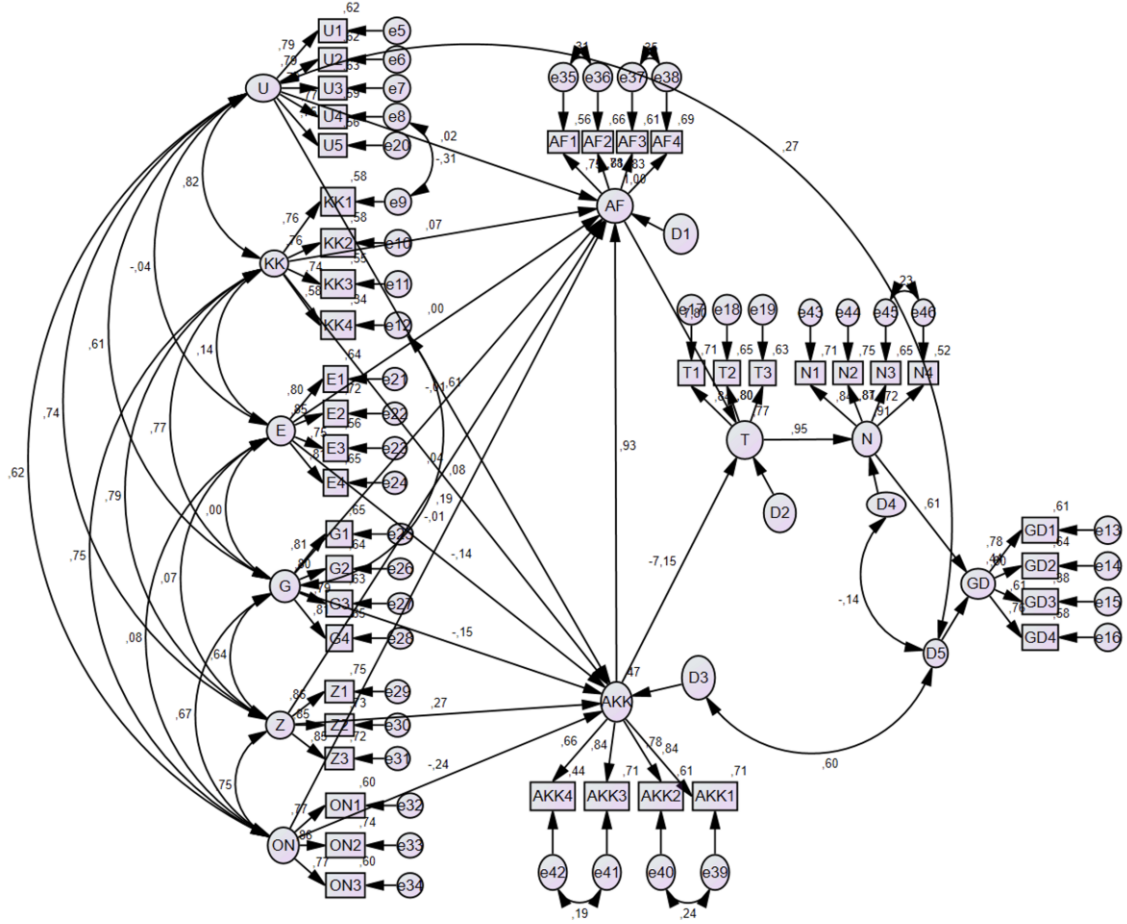
Şekil 5.32. Araştırmada Kullanılan Kavramsal Model

Kavramsal modelde belirlenen ilişkiler, yapısal eşitlik modeliyle test edilerek dışsal ve içsel gizil değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkiler değerlendirilmiştir. Bu yapısal çerçeve, Şekil 5.33'te sunulmaktadır.



Şekil 5.33. Araştırma Yapısal Modeli

Modeldeki yol ve hata terimleri, değişkenler arasındaki ilişkilerin büyüklüğünü ve yönünü ortaya koymaktadır. Şekil 5.34'te sunulan bu analiz, modelin açıklayıcılığını ve hipotezlerle uyumunu görselleştirmektedir.



Şekil 5.34. Araştırma Yapısal Modeli Yol ve Hata Analizi

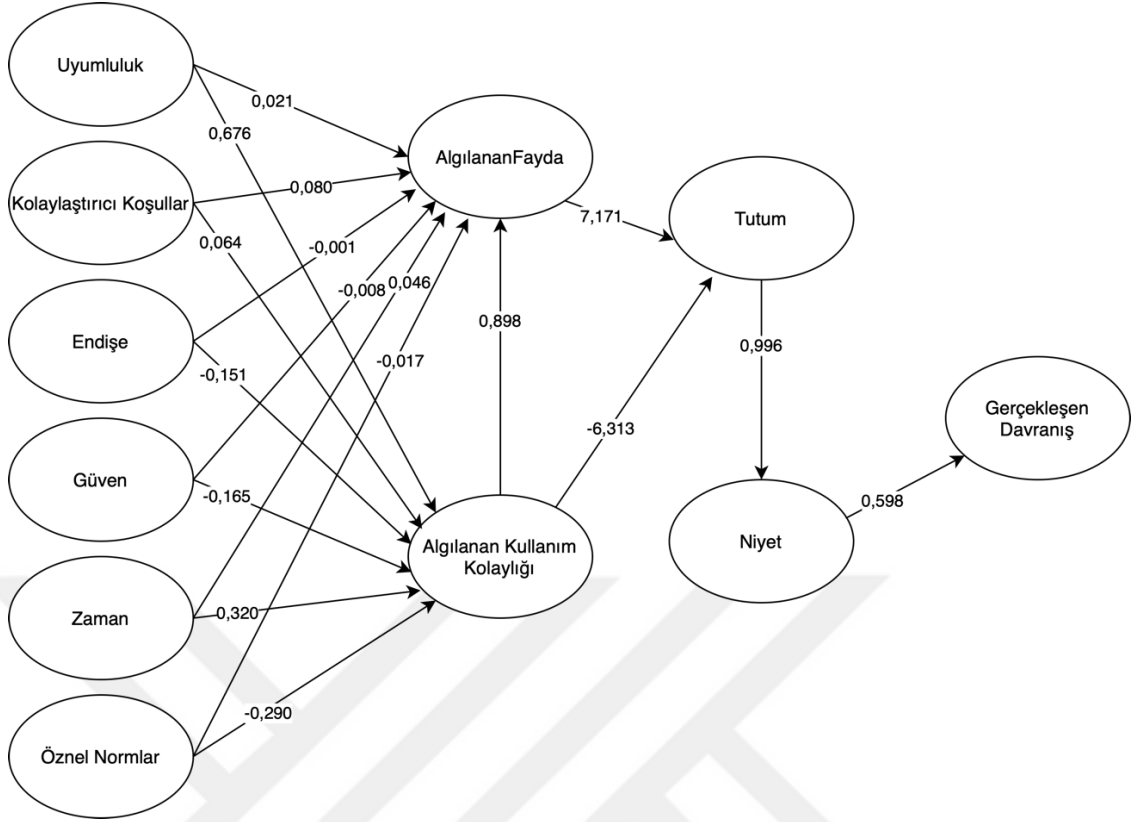
Yapısal eşitlik modeli, gizil değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek için kullanılan bir modelleme tekniğidir. Bu model, bağımsız değişken konumundaki dışsal gizil değişkenler ile bağımlı değişken konumundaki içsel gizil değişkenleri içermektedir. Şekil 5.27'de gösterildiği üzere, araştırmanın yapısal modelinde toplamda 11 gizil değişken yer almaktadır.

Modelde, uyumluluk, kolaylaştırıcı koşullar, endişe, güven, zaman ve öznel normlar dışsal gizil değişkenler; algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, gerçekleşen davranış, tutum ve niyet ise içsel gizil değişkenler olarak tanımlanmaktadır. Bu gizil değişkenler arasındaki etkileşim, modelin standartlaştırılmış regresyon

katsayıları aracılığıyla ifade edilmekte olup, bu değerler Tablo 5.26’da detaylı bir şekilde sunularak Şekil 5.35’de gösterilmektedir.

Tablo 5.26. Modelin Standartlaştırılmış Regresyon Katsayıları

Değişkenler	Regrasyon Katsayısı
Uyumluluk → Algılanan Kullanım Kolaylığı	0,676
Kolaylaştırıcı Koşullar → Algılanan Kullanım Kolaylığı	0,064
Endişe → Algılanan Kullanım Kolaylığı	-0,151
Güven → Algılanan Kullanım Kolaylığı	-0,165
Zaman → Algılanan Kullanım Kolaylığı	0,320
Öznel Normlar → Algılanan Kullanım Kolaylığı	-0,290
Uyumluluk → Algılanan Fayda	0,021
Kolaylaştırıcı Koşullar → Algılanan Fayda	0,080
Endişe → Algılanan Fayda	-0,001
Güven → Algılanan Fayda	-0,008
Zaman → Algılanan Fayda	0,046
Öznel Normlar → Algılanan Fayda	-0,017
Algılanan Kullanım Kolaylığı → Algılanan Fayda	0,898
Algılanan Fayda → Tutum	7,171
Algılanan Kullanım Kolaylığı → Tutum	-6,313
Tutum → Niyet	0,994
Niyet → Gerçekleşen Davranış	0,598



Şekil 5.35. Modelin Standartlaştırılmış Regresyon Katsayıları

Tablo 5.27’de, araştırmanın yapısal eşitlik modeline ilişkin hipotez testlerinin sonuçları sunulmuştur. Bu analiz, hipotezlerde belirtilen değişkenler arasındaki ilişkilerin büyüklüğünü, yönünü ve anlamlılık durumunu ortaya koymaktadır. Modelde yer alan hipotezlerden bazıları, algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum, niyet ve gerçekleşen davranış gibi temel değişkenler arasındaki ilişkileri test ederken; diğer hipotezler, dışsal değişkenlerin (örneğin, uyumluluk, kolaylaştırıcı koşullar, endişe, güven, zaman ve öznel normlar) içsel değişkenler üzerindeki etkilerini incelemiştir.

Tablo 5.27. Hipotezlerin Değerlendirilmesi

Hipotez	İlişki	Tahmin	P Değeri	Sonuç
H1	U → AKK	0,676	0,000	Desteklendi (Pozitif etkili)
H2	KK → AKK	0,064	0,723	Desteklenmedi
H3	E → AKK	-0,151	0,001	Desteklendi (Negatif etkili)
H4	G → AKK	-0,165	0,045	Desteklendi (Negatif etkili)
H5	Z → AKK	0,320	0,000	Desteklendi (Pozitif etkili)
H6	ON → AKK	-0,290	0,000	Desteklendi (Negatif etkili)
H7	U → AF	0,021	0,116	Desteklenmedi
H8	KK → AF	0,080	0,008	Desteklendi (Pozitif etkili)
H9	E → AF	-0,001	0,739	Desteklenmedi
H10	G → AF	-0,008	0,313	Desteklenmedi
H11	Z → AF	0,046	0,009	Desteklendi (Pozitif etkili)
H12	ON → AF	-0,017	0,068	Desteklenmedi (Sınırdan anlamlılık)
H13	AKK → AF	0,898	0,000	Desteklendi (Pozitif etkili)
H14	AF → T	7,171	0,003	Desteklendi (Pozitif etkili)
H15	AKK → T	-6,313	0,007	Desteklendi (Negatif etkili)
H16	T → N	0,994	0,000	Desteklendi (Pozitif etkili)
H17	N → GD	0,598	0,000	Desteklendi (Pozitif etkili)

Hipotez test sonuçları, p değerleri kullanılarak değerlendirilmiş ve $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bulunan hipotezlerin desteklendiği görülmüştür. Örneğin, uyumluluğun algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisini test eden H1 hipotezi, pozitif ve anlamlı bir etkiye işaret ederken ($\beta = 0,676$; $p = 0,000$), endişenin algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki etkisini inceleyen H3 hipotezi negatif bir etki göstermiş ve anlamlı bulunmuştur ($\beta = -0,151$; $p = 0,001$). Benzer şekilde, zamanın algılanan kullanım kolaylığı üzerindeki pozitif etkisi (H5) ve algılanan kullanım kolaylığının algılanan fayda üzerindeki güçlü pozitif etkisi (H13) de desteklenmiştir.

Öte yandan, $p > 0,05$ düzeyinde anlamlı olmayan hipotezler reddedilmiş ve bu bağlamda H2, H7, H9, H10, H12 gibi hipotezlerin desteklenmediği görülmüştür. Bununla birlikte, desteklenen hipotezlerin bazıları pozitif etkilerle sonuçlanırken (H1, H5, H8, H11, H13, H14, H16, H17), bazıları negatif etkilerle sonuçlanmıştır (H3, H4, H6, H15).

Özellikle tutum ve niyet arasındaki ilişkiyi test eden H16 hipotezinin pozitif ve güçlü bir etkiyi temsil etmesi ($\beta=0,994$; $p=0,000$), modelin içsel bileşenleri arasındaki güçlü etkileşimi desteklemektedir.

Sonuç olarak, Tablo 5.27’de sunulan bulgular, yapısal modelin genel anlamda güçlü ilişkiler içerdiğini ve araştırma hipotezlerinin büyük bir kısmının doğrulandığını ortaya koymaktadır.



SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında, çevrim içi akıllı kart yönetim sisteminin zaman verimliliği, kullanıcı memnuniyeti, operasyonel süreçlere etkisi ve teknolojik uyumluluğu incelenmiştir. Çalışmanın temel amacı, fiziksel sistemlerin kısıtlarını aşarak daha hızlı, güvenilir ve kullanıcı dostu bir altyapı sunmaktır. Bulgular, geliştirilen sistemin yalnızca işlem hızını artırmakla kalmayıp iş gücü maliyetlerini düşürdüğünü ve kullanıcıların günlük iş akışlarına olumlu katkılar sunduğunu göstermiştir. Ayrıca, sanal POS entegrasyonu ve çevrim içi bakiye yönetimi gibi özellikler, kullanıcıların memnuniyetini artırmış ve güvenlik risklerini minimuma indirmiştir. Sistemin mevcut iş süreçleri ve teknolojik altyapıyla yüksek uyum gösterdiği tespit edilirken, bazı kullanıcıların tasarım ve teknik destek konularında ek ihtiyaçlara sahip olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, çalışmada hem mevcut sistemin başarıları hem de gelecekte yapılması gereken iyileştirme alanları ele alınmıştır. Araştırma sonuçları, çevrim içi sistemlerin iş süreçlerini dönüştürme potansiyelini vurgulamakta ve kullanıcı deneyimini geliştirmeye yönelik öneriler sunmaktadır.

ZAMAN VE İŞ GÜCÜ VERİMLİLİĞİ

Geliştirilen çevrim içi akıllı kart yönetim sistemi, fiziksel yetkilendirme süreçlerine kıyasla çok daha hızlı ve verimli bir yapı sunmaktadır. Fiziksel sistemde cihaz başına 3 saniye olan yetkilendirme süresi, çevrim içi sistemle birlikte 0,5 saniyeye düşürülmüştür. Bu iyileştirme, %99,96 oranında bir hızlanma anlamına gelirken, 397 cihazlık bir işlem süresinin toplamda yaklaşık 20 dakikadan yalnızca birkaç saniyeye indirilmesini sağlamıştır. Böylece, işletme maliyetlerinin düşürülmesi, iş gücünün daha etkin bir şekilde yönlendirilmesi ve zaman tasarrufu konularında önemli bir avantaj sağlanmıştır.

Bunun yanı sıra, sistemin operasyonel verimliliği artırdığı gözlemlenmiştir. Fiziksel sistemde yüksek bakım gereksinimi ve maliyetler, işletme bütçesi üzerinde ciddi bir yük oluştururken, çevrim içi sistemle birlikte bu yükler büyük ölçüde hafifletilmiştir. Bakım maliyetlerinin azalması, iş süreçlerine daha fazla kaynak ayırmayı mümkün kılmış, işletmelerin uzun vadeli finansal sürdürülebilirliğini desteklemiştir. Bu bağlamda, sistemin zaman ve maliyet optimizasyonuna katkıları oldukça değerlidir.

KULLANICI MEMNUNİYETİ VE DENEYİMİ

Kullanıcı memnuniyeti açısından yeni sistemin önemli bir başarı sağladığı ortaya çıkmıştır. Fiziksel kartlara bağımlı eski sistemdeki bakiye transferi ve bakiye yükleme süreçleri, kullanıcılar için karmaşık ve zaman alıcıydı. Çevrim içi sistemle birlikte bu süreçler otomatik hale getirilmiş, kullanıcıların kayıp veya çalıntı durumlarında bile bakiye bilgilerinin güvenliği sağlanmıştır. Sanal POS entegrasyonu sayesinde, kullanıcılar herhangi bir lokasyondan bakiye yükleyebilmekte ve fiziksel kısıtlamalardan bağımsız işlem yapabilmektedir. Bu durum, kullanıcıların sisteme olan güvenini ve memnuniyetini artırmıştır.

Yapılan anket çalışmaları, kullanıcıların sisteme yönelik olumlu bir tutum geliştirdiğini göstermektedir. Zaman tasarrufu, işlem kolaylığı ve güvenlik konularında algılanan faydalar, kullanıcıların sistemi düzenli olarak kullanma ve başkalarına tavsiye etme niyetlerini güçlendirmiştir. Ancak, bazı kullanıcıların teknik destek ve sistem eğitimine yönelik ihtiyaçlarının tam anlamıyla karşılanmadığı belirlenmiştir. Bu durum, sistemin kullanım kolaylığı algısını güçlendirmek için ek müdahaleler yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

SİSTEM UYUMLULUĞU VE TEKNOLOJİK ENTEGRASYON

Sistemin mevcut altyapı ve iş süreçleriyle entegrasyon yeteneği, bulguların önemli bir diğer boyutunu oluşturmaktadır. Ankete katılan kullanıcılar, sistemin teknolojik altyapıyla uyumlu olduğunu ve iş akışlarına kolayca entegre edilebildiğini ifade etmişlerdir. Sistemin tasarımının kullanıcı dostu bir yapıya sahip olması, kullanım kolaylığı algısını desteklemiştir. Ancak, bazı kullanıcıların ihtiyaçlarını tam anlamıyla karşılamadığı düşünülen tasarım unsurları, gelecekteki iyileştirme fırsatlarına işaret etmektedir. Bu bağlamda, sistemin modüler ve özelleştirilebilir yapısının geliştirilmesi, daha geniş bir kullanıcı kitlesi tarafından benimsenmesini sağlayabilir.

LİTERATÜRDEKİ BENZER ÇALIŞMALAR İLE KARŞILAŞTIRMA

Bu çalışmada geliştirilen sistem, kampüs akıllı kart sistemleri ile ilgili mevcut literatürdeki önemli çalışmalarla karşılaştırılmış ve sistemin yenilikçi yönleri vurgulanmıştır. Literatürdeki çalışmalar, RFID teknolojisi ve akıllı kart tabanlı çözümlerin geliştirilmesi ve uygulanması üzerine yoğunlaşmış olup, bu bağlamda çeşitli yaklaşımlar sunmaktadır. Ancak, bu tez çalışması, kullanıcı deneyimine odaklanan

kapsamlı bir sistem tasarımı ve teknolojinin sosyal kabul düzeyini analiz eden bir perspektifle diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

F. Wang ve Jia'nın çalışması olan "Constructing Digital Campus Using Campus Smart Card System" (2012), kampüs akıllı kart sisteminin dijital kampüslerin inşasında sağladığı faydaları ele almıştır. Çalışmada, kampüs bilgi altyapısının geliştirilmesi, veri analitiği ve kullanıcı davranışı analizi gibi ikincil sistemlere odaklanılmıştır. Ancak bu çalışma, teknoloji kabul modeli ve kullanıcı odaklı sistem tasarımı gibi daha geniş bir teorik çerçeve sunmamıştır. Bu tez ise yalnızca operasyonel verimliliği artırmakla kalmayıp, kullanıcı memnuniyeti ve sistemin benimsenmesi konularını da detaylı bir şekilde ele almıştır (F. Wang & Jia, 2012).

Akila ve arkadaşlarının "Smart Identity Card for Campus Automation" (2023) başlıklı çalışması, RFID tabanlı akıllı kimlik kartlarının kampüs otomasyonunda kullanılmasına odaklanmıştır. Bu çalışmada, kimlik doğrulama, erişim kontrolü ve çeşitli işlemlerin hızlandırılmasına yönelik bir sistem geliştirilmiştir. Ancak bu sistem, daha çok işlem kolaylığı sağlamak ve kampüs içi süreçleri optimize etmek üzerine odaklanmıştır. Buna karşılık, bu tez çalışması, teknolojinin benimsenmesi, pandemi yönetimi ve kullanıcı memnuniyeti gibi çok daha geniş bir uygulama alanını kapsamaktadır (Akila vd., 2023).

Xing-lai Liu'nun "Design of Campus Smart Card System and Its Application in Educational Administration" (2007) başlıklı çalışması, eğitim yönetim süreçlerini kolaylaştırmak amacıyla tasarlanan kampüs akıllı kart sistemlerine odaklanmıştır. Bu çalışmada, veri yönetimi ve bilgi paylaşımı gibi eğitim yönetimi uygulamaları öne çıkarılmıştır. Ancak sistemin kullanıcı deneyimi ve sosyal etkileri üzerinde durulmamış, uygulama alanı eğitim yönetimi ile sınırlı kalmıştır. Tez çalışması ise sistemin yalnızca teknik yönlerini değil, aynı zamanda kullanıcıların sistemi benimsemesi ve kullanım deneyimlerini de kapsamlı bir şekilde ele almıştır (Xing-lai Liu, 2007).

Bakiya Lakshmi ve arkadaşlarının "Design and Development of a Smart ID Card Based Payment cum Access System" (2022) başlıklı çalışması, RFID tabanlı ödeme ve erişim sistemlerini entegre ederek kullanıcıların kampüs içindeki işlemlerini hızlandırmayı hedeflemiştir. Bu çalışma, ödeme sistemlerini nakitsiz hale getirerek işlem sürelerini kısaltmayı ve kullanıcıların işlem süreçlerini kolaylaştırmayı amaçlamıştır.

Ancak, bu çalışma teknoloji kabul modeli gibi ek yenilikçi unsurları içermemiştir. Buna karşın, tez çalışması daha geniş kapsamlı bir çözüm sunarak kullanıcı memnuniyetini artırmayı ve maliyet optimizasyonunu sağlamayı hedeflemiştir (R vd., 2022).

Murat Emç ve Vahap Tecim'in "RFID Teknolojisi Kullanarak Kampüs Harcama Sistemlerinin Tasarlanması ve Uygulanması: Üniversite Örneği" (2016) başlıklı çalışması, RFID teknolojisini kullanarak Dokuz Eylül Üniversitesi'nde kampüs harcama sistemlerinin tasarlanması ve uygulanmasını ele almıştır. Bu çalışmada, POS cihazları ve mobil harcama sistemleri kullanılarak kampüs içi işlemler optimize edilmiştir. Ancak, bu çalışma, kullanıcı deneyimi ve teknolojinin sosyal kabulü gibi konuları ele almamış, yalnızca sistemin teknik boyutlarına odaklanmıştır. Buna karşın, bu tez, teknoloji kabul modeli çerçevesinde sistemi analiz etmiş ve pandemi gibi olağanüstü durumlara yönelik çözümler sunarak daha yenilikçi bir yaklaşım benimsemiştir (Emç & Tecim, 2016).

Sonuç olarak, bu tez çalışması, mevcut literatürdeki çalışmaların teknik katkılarını temel almakla birlikte, kullanıcı odaklı bir sistem geliştirme yaklaşımı, teknoloji kabul modeli analizi ve pandemi yönetimine yönelik çözümler ile literatüre özgün bir katkı sağlamaktadır. Bu kapsamda, geliştirilmiş sistemin hem akademik hem de pratik açıdan önemli bir model teşkil ettiği söylenebilir.

ÖNERİLER

Akıllı kart sistemlerinin etkin kullanımını sağlamak amacıyla teknik destek ve kullanıcı eğitim programları kritik bir rol oynamaktadır. Kullanıcıların karşılaştıkları teknik sorunlara hızlı ve etkili çözümler sunulabilmesi için kapsamlı bir teknik destek ağı oluşturulmalı; bu kapsamda çevrim içi yardım masası, sık sorulan sorular bölümü ve rehber materyaller gibi araçlar geliştirilmelidir. Bunun yanı sıra, sistemin tüm özelliklerinin tanıtımı ve kullanıcıların bu özelliklerden en üst düzeyde faydalanmasını sağlamak için düzenli eğitim programları hem çevrim içi hem de yüz yüze formatlarda sunulmalıdır. Bu yaklaşım, farklı kullanıcı gruplarının ihtiyaçlarına hitap ederek sistemin benimsenme oranını artırabilir.

Güvenlik ve gizlilik politikalarının güçlendirilmesi, kullanıcıların sisteme olan güvenini pekiştirmek açısından önemli bir unsurdur. Bu bağlamda, veri güvenliği ve gizlilik mekanizmalarına ilişkin şeffaf bir iletişim stratejisi benimsenmeli; kullanıcıların kişisel verilerinin nasıl işlendiği ve korunduğu açık bir şekilde aktarılmalıdır. Ayrıca,

blockchain teknolojisi gibi yenilikçi güvenlik çözümleri, sistemin güvenilirliğini artırabilir ve dolandırıcılık risklerini minimize edebilir. Yapay zeka ve veri analitiği uygulamaları ise kullanıcı davranışlarını analiz ederek kişiselleştirilmiş hizmetler sunulmasına olanak tanıyabilir ve sistemin operasyonel verimliliğini artırabilir.

Son olarak, akıllı kart sistemlerinin kullanımını yaygınlaştırmak ve finansal sürdürülebilirliği sağlamak için çevresel etkileşim mekanizmaları ve kurumlar arası iş birliği teşvik edilmelidir. Yerel işletmeler ve kamu kurumları ile yapılacak ortaklıklar, kampüs kartlarının daha geniş bir kullanım alanına yayılmasını mümkün kılabilirken, sosyal destek ve ödüllendirme sistemleri kullanıcıların sistemi daha aktif kullanmasını teşvik edebilir. IoT teknolojilerinin entegrasyonu ile kampüs hizmetlerinin daha verimli yönetilmesi sağlanabilirken, mobil uygulamalar üzerinden gerçek zamanlı bilgi akışı, kullanıcı deneyimini daha ileri bir düzeye taşıyabilir. Bu stratejiler, hem kullanıcı memnuniyetini artırabilir hem de sistemin uzun vadeli başarısına katkı sağlayabilir.

Bu öneriler, akıllı kart sisteminin güvenliğini, verimliliğini ve kullanıcı memnuniyetini artırmayı hedeflemektedir. Ayrıca, bu yenilikçi yaklaşımlar, sistemin uzun vadeli uygulanabilirliğini ve sürdürülebilirliğini destekleyerek daha geniş bir kullanıcı kitlesine hitap edebilir.

KAYNAKÇA

- A. Salama, A. M. (2010). "Antennas of RFID Tags". İçinde *Radio Frequency Identification Fundamentals and Applications Design Methods and Solutions*. InTech. <https://doi.org/10.5772/7973>
- Ahmad, I. H., Jamil, N. A. A., Azuddin, M., & Mohamed, N. (2010). "Smart Card Technology Integration in a Higher Education Institution". *2010 International Symposium on Information Technology, nan*, 1274-1279. <https://doi.org/10.1109/ITSIM.2010.5561464>
- Ajzen, I. (1991). "The Theory of Planned Behavior". *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*. Prentice-Hall.
- Akila, I. S., Pratheek, P., & Poonia, A. (2023). "Smart Identity Card for Campus Automation". *2023 Innovations in Power and Advanced Computing Technologies (i-PACT)*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/i-PACT58649.2023.10434674>
- Akram, R. N., Markantonakis, K., & Sauveron, D. (2015). "A Novel Consumer-Centric Card Management Architecture and Potential Security Issues". *Information Sciences*, 321, 150-161. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2014.12.049>
- Alamillo-Montes, G. I., Martinez-Cruz, A., & Uribe, C. F. (2022). "Security Scheme for an RFID Access Control based on Internet of Things". *2022 IEEE Mexican International Conference on Computer Science (ENC)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/ENC56672.2022.9882943>
- Alshurideh, M., Al Kurdi, B., Salloum, S. A., Arpaci, I., & Al-Emran, M. (2020). "Predicting the Actual Use of m-learning Systems: A Comparative Approach Using PLS-SEM and Machine Learning Algorithms". *Interactive Learning Environments*, 31(3), 1214-1228. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1826982>

- Amendola, S., Lodato, R., Manzari, S., Occhiuzzi, C., & Marrocco, G. (2014). "RFID Technology for IoT-Based Personal Healthcare in Smart Spaces". *IEEE Internet of Things Journal*, 1(2), 144-152. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2313981>
- Anneruth, C., Mani, M., C, P., & Selvakamal, P. (2023). "RFID Technology Application, Advantages and Disadvantages in Academic Libraries: A Study". *Journal of Analog and Digital Communications*, 18-23. <https://doi.org/10.46610/JoADC.2023.v08i03.004>
- Aqeel-ur-Rehman, Abbasi, A. Z., & Shaikh, Z. A. (2008). "Building a Smart University Using RFID Technology". *2008 International Conference on Computer Science and Software Engineering*, 641-644. <https://doi.org/10.1109/CSSE.2008.1528>
- Bayrak Meydanoğlu, E. S. (2009). "RFID Systems in Retail Markets". *Ege Academic Review*, 9(1), 141-157.
- Bélanger, & Crossler. (2011). "Privacy in the Digital Age: A Review of Information Privacy Research in Information Systems". *MIS Quarterly*, 35(4), 1017. <https://doi.org/10.2307/41409971>
- Bella, G. (2003). "Inductive Verification of Smart Card Protocols". *Journal of Computer Security*, 11(1), 87-132. <https://doi.org/10.3233/JCS-2003-11103>
- Bentler, P. M. (1990). "Comparative Fit Indexes in Structural Models". *Psychological Bulletin*, 107(2), 238-246. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.107.2.238>
- Bing, S., Liang, L., & Xunli, F. (2003). "Security Technology of Smart Cards Applied in an Information System". *Journal of Materials Processing Technology*, 139(1-3), 243-246. [https://doi.org/10.1016/S0924-0136\(03\)00228-0](https://doi.org/10.1016/S0924-0136(03)00228-0)
- Blythe, P. (2000). "Transforming Access to and Payment for Transport Services Through the Use of Smart Cards". *ITS Journal - Intelligent Transportation Systems Journal*, 6(1), 45-68. <https://doi.org/10.1080/10248070008903682>
- Bolic, M., Simplot-Ryl, D., & Stojmenovic, I. (2010). "RFID Systems". İçinde M. Bolić, D. Simplot-Ryl, & I. Stojmenović (Ed.), *Wiley*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470665251>

- Camacho-Cogollo, J. E., Bonet, I., & Iadanza, E. (2020). "RFID Technology in Health Care". İçinde *Clinical Engineering Handbook* (ss. 33-41). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813467-2.00004-3>
- Cayirezmez, N. A., Aygun, H. M., & Boz, L. (2013). "Suggestion of RFID Technology for Tracking Museum Objects in Turkey". *2013 Digital Heritage International Congress (Digital Heritage)*, 315-318. <https://doi.org/10.1109/DigitalHeritage.2013.6744770>
- Chandramouli, R., & Lee, P. (2007). "Infrastructure Standards for Smart ID Card Deployment". *IEEE Security and Privacy Magazine*, 5(2), 92-96. <https://doi.org/10.1109/MSP.2007.34>
- Chen, M., & Chen, S. (2016). *RFID Technologies for Internet of Things*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-47355-0>
- Chen, X., Yu, J., Yao, Y., Wang, C., & Valderas, D. (2014). "RFID Technology and Applications". *International Journal of Antennas and Propagation*, 2014, 1-1. <https://doi.org/10.1155/2014/184934>
- Culnan, M. J., & Armstrong, P. K. (1999). "Information Privacy Concerns, Procedural Fairness, and Impersonal Trust: An Empirical Investigation". *Organization Science*, 10(1), 104-115. <http://www.jstor.org/stable/2640390>
- Çam, H. (2012). *Türkiye'deki Üniversitelerde Bulut Bilişim Teknolojisinin Uygulanabilirliğinin Teknoloji Kabul Modeli Yaklaşımıyla Belirlenmesi*. (Doktora Tezi), Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- D'Andrea, A., Ferri, F., & Grifoni, P. (2016). "RFID Technologies in Healthcare Setting". *International Journal of Computers in Clinical Practice*, 1(1), 15-27. <https://doi.org/10.4018/IJCCP.2016010102>
- Dash, G., & Paul, J. (2021). "CB-SEM vs PLS-SEM Methods for Research in Social Sciences and Technology Forecasting". *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 121092. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121092>
- Davis, F. D. (1989). "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology". *MIS Quarterly*, 13(3), 319. <https://doi.org/10.2307/249008>

- Duroc, Y., & Tedjini, S. (2018). "RFID: A Key Technology for Humanity". *Comptes Rendus. Physique*, 19(1-2), 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.crhy.2018.01.003>
- Düzenli, G. (2015). "RFID Card Security for Public Transportation Applications Based on A Novel Neural Network Analysis of Cardholder Behavior Characteristics". *Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences*, 23, 1098-1110. <https://doi.org/10.3906/elk-1306-96>
- Emç, M., & Tecim, V. (2016). "RFID Teknolojisi Kullanarak Kampüs Harcama Sistemlerinin Tasarlanması ve Uygulanması: Üniversite Örneği". *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 2(1), 77-90. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ybs/issue/31331/341837>
- Fan, C.-I., Chan, Y.-C., & Zhang, Z.-K. (2005). "Robust Remote Authentication Scheme With Smart Cards". *Computers & Security*, 24(8), 619-628. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2005.03.006>
- Farooq, U., ul Hasan, M., Amar, M., Hanif, A., & Usman Asad, M. (2014). "RFID Based Security and Access Control System". *International Journal of Engineering and Technology*, 309-314. <https://doi.org/10.7763/IJET.2014.V6.718>
- Featherman, M. S., & Pavlou, P. A. (2003). "Predicting e-Services Adoption: A Perceived Risk Facets Perspective". *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(4), 451-474. [https://doi.org/10.1016/S1071-5819\(03\)00111-3](https://doi.org/10.1016/S1071-5819(03)00111-3)
- Fescioglu-Unver, N., Choi, S. H., Sheen, D., & Kumara, S. (2015). "RFID in Production and Service Systems: Technology, Applications and Issues". *Information Systems Frontiers*, 17(6), 1369-1380. <https://doi.org/10.1007/s10796-014-9518-1>
- Finkenzeller, K. (2003). *RFID Handbook*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/0470868023>
- Finkenzeller, K. (2010). *RFID Handbook*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470665121>
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Addison-Wesley. https://www.researchgate.net/publication/233897090_Belief_attitude_intention_and_behaviour_An_introduction_to_theory_and_research

- Foster, S., Scheepers, H., & Rahmati, N. (2015). "RFIDS: From Invention to Innovation". *Communications of the IIMA*, 5(4). <https://doi.org/10.58729/1941-6687.1275>
- Fraga-Lamas, P., & Fernandez-Carames, T. M. (2017). "Reverse Engineering the Communications Protocol of an RFID Public Transportation Card". *2017 IEEE International Conference on RFID (RFID)*, 30-35. <https://doi.org/10.1109/RFID.2017.7945583>
- Gefen, D., Straub, D., & Boudreau, M.-C. (2000). "Structural Equation Modeling and Regression: Guidelines for Research Practice". *Communications of the Association for Information Systems*, 4. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.00407>
- Gefen, Karahanna, & Straub. (2003). "Trust and TAM in Online Shopping: An Integrated Model". *MIS Quarterly*, 27(1), 51. <https://doi.org/10.2307/30036519>
- Gnoni, M. G., Elia, V., & Rollo, A. (2012). "RFID Technology for an Intelligent Public Transport Network Management". *International Journal of RF Technologies*, 3(1), 1-13. <https://doi.org/10.3233/RFT-2011-014>
- Goodhue, D. L., & Thompson, R. L. (1995). "Task-Technology Fit and Individual Performance". *MIS Quarterly*, 19(2), 213. <https://doi.org/10.2307/249689>
- Govindaraj, P., & Saha, P. (2018). "Analysis of Implementation of RFID Technology in Retail Industry". *International Journal of Recent Trends in Engineering and Research*, 4(3), 407-418. <https://doi.org/10.23883/IJRTER.2018.4146.LTKS7>
- Guthery, S. B. (1997). "Java Card: Internet Computing on a Smart Card". *IEEE Internet Computing*, 1(1), 57-59. <https://doi.org/10.1109/4236.585173>
- Heale, R., & Twycross, A. (2015). "Validity and Reliability in Quantitative Studies". *Evidence Based Nursing*, 18(3), 66-67. <https://doi.org/10.1136/eb-2015-102129>
- Huang, X. (2012). "Application Practice and Analysis Research of RFID Technology in Digital Library". *2012 International Symposium on Information Technologies in Medicine and Education*, 473-475. <https://doi.org/10.1109/ITiME.2012.6291345>
- Jo, H.-K., & Lee, H.-J. (2008). "A RFID Transmission System with a Security Agent". *2008 International Conference on Convergence and Hybrid Information Technology*, 110-114. <https://doi.org/10.1109/ICHIT.2008.250>

- Kardas, G., & Tunali, E. T. (2006). "Design and Implementation of A Smart Card Based Healthcare Information System". *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 81(1), 66-78. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2005.10.006>
- Kasiri, N. (2022). "RFID Applications in Retail". İçinde *Electromagnetic Wave Propagation for Industry and Biomedical Applications*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.95787>
- Kaspar, C., Melski, A., Lietke, B., Boslau, M., & Hagenhoff, S. (2010). "RFID Technologies and Applications". İçinde *Ubiquitous and Pervasive Computing* (ss. 44-53). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-60566-960-1.ch005>
- Kaya, S. V., Savaş, E., Levi, A., & Erçetin, Ö. (2009). "Public Key Cryptography Based Privacy Preserving Multi-Context RFID Infrastructure". *Ad Hoc Networks*, 7(1), 136-152. <https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2007.12.004>
- Kim, W. (2004). "Smart Cards: Status, Issues, and US Adoption". *The Journal of Object Technology*, 3(5), 25. <https://doi.org/10.5381/jot.2004.3.5.c3>
- Kou, W., Poon, S., & Knorr, E. M. (2003). "Smart Cards and Applications". İçinde *Payment Technologies for E-Commerce* (ss. 95-126). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-05322-5_5
- Kwok, O.-M., Cheung, M. W.-L., Jak, S., Ryu, E., & Wu, J. J.-Y. (2019). *Recent Advancements in Structural Equation Modeling (SEM): From Both Methodological and Application Perspectives* (O.-M. Kwok, M. W.-L. Cheung, S. Jak, E. Ryu, & J. J.-Y. Wu, Ed.). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/978-2-88945-743-4>
- Landaluce, H., Arjona, L., Perallos, A., Falcone, F., Angulo, I., & Muralter, F. (2020). "A Review of IoT Sensing Applications and Challenges Using RFID and Wireless Sensor Networks". *Sensors*, 20(9), 2495. <https://doi.org/10.3390/s20092495>
- Landmark, A. D., & Sjøbakk, B. (2017). "Tracking Customer Behaviour in Fashion Retail Using RFID". *International Journal of Retail & Distribution Management*, 45(7/8), 844-858. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-10-2016-0174>
- Lee, D., Kim, S., Kim, H., & Park, N. (2010). "Mobile Platform for Networked RFID Applications". *2010 Seventh International Conference on Information Technology: New Generations*, 625-630. <https://doi.org/10.1109/ITNG.2010.188>

- Leys, C., Ley, C., Klein, O., Bernard, P., & Licata, L. (2013). “Detecting Outliers: Do Not use Standard Deviation Around the Mean, use Absolute Deviation Around the Median”. *Journal of Experimental Social Psychology*, 49(4), 764-766. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2013.03.013>
- Li, Y. (2021). “Application Process Algorithm Analysis of RFID Technology”. *2021 7th International Symposium on Mechatronics and Industrial Informatics (ISMII)*, 202-205. <https://doi.org/10.1109/ISMII52409.2021.00050>
- Littman, M. K. (2008). “Implementing RFID Technology in Hospital Environments”. İçinde *Encyclopedia of Healthcare Information Systems* (ss. 705-710). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-59904-889-5.ch089>
- Lok, C. K. (2015). “Adoption of Smart Card-Based E-Payment System for Retailing in Hong Kong Using an Extended Technology Acceptance Model”. İçinde *Proceedings of the ITI 2015 Conference* (ss. 255-466). <https://doi.org/10.1108/S1069-09642015000023B003>
- Lorchirachoonkul, W., & Mo, J. P. T. (2010). “RFID Implementation With Virtual Infrastructures”. *Business Process Management Journal*, 16(6), 917-931. <https://doi.org/10.1108/14637151011092991>
- Ma, C., Wang, D., & Zhao, S. (2014). “Security Flaws in Two Improved Remote User Authentication Schemes Using Smart Cards”. *International Journal of Communication Systems*, 27(10), 2215-2227. <https://doi.org/10.1002/dac.2468>
- Mahmood, B. M. R., Younis, M. I., & Ali, H. M. (2023). “Construction of a General-Purpose Infrastructure for Rfid – Based Applications”. *Journal of Engineering*, 19(11), 1425-1441. <https://doi.org/10.31026/j.eng.2013.11.06>
- McElroy, D., & Turban, E. (2000). “Smart Cards”. İçinde *Handbook on Electronic Commerce* (ss. 289-311). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-58327-8_14
- McKnight, D. H., & Chervany, N. L. (2001). “Trust and Distrust Definitions: One Bite at a Time”. İçinde R. Falcone, M. Singh, & Y. Tan (Ed.), *Trust in cyber-societies* (ss. 27-54). Springer. https://doi.org/10.1007/3-540-45547-7_3

- Mijic, D., Bjelica, O., Durutovic, J., & Ljubojevic, M. (2019). "An Improved Version of Student Attendance Management System Based on RFID". *2019 18th International Symposium Infoteh-Jahorina (Infoteh)*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/INFOTEH.2019.8717750>
- Mirza, A. A., & Alghathbar, K. (2009). "Acceptance and Applications of Smart Cards Technology in University Settings". *2009 Eighth IEEE International Conference on Dependable, Autonomic and Secure Computing, nan*, 746-748. <https://doi.org/10.1109/DASC.2009.108>
- Mo, J. P. T., Sheng, Q. Z., Xue Li, & Zeadally, S. (2009). "RFID Infrastructure Design: A Case Study of Two Australian RFID Projects". *IEEE Internet Computing*, 13(1), 14-21. <https://doi.org/10.1109/MIC.2009.18>
- Mohandes, M. (2010). "A Smart Card Management and Application System". *2010 IEEE International Conference on Progress in Informatics and Computing*, 2, 1220-1225. <https://doi.org/10.1109/PIC.2010.5687971>
- Moore, T. T. (2012). "Towards an Integrated Model of IT Acceptance in Healthcare". *Decision Support Systems*, 53(3), 507-516. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.04.014>
- Naccache, D., & M'Raihi, D. (1996). "Cryptographic Smart Cards". *IEEE Micro*, 16(3), 14, 16-24. <https://doi.org/10.1109/40.502402>
- Nath, B., Reynolds, F., & Want, R. (2006). "RFID Technology and Applications". *IEEE Pervasive Computing*, 5(1), 22-24. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2006.13>
- Neron, P., & Nguyen, Q.-H. (2011). "A Formal Security Model of a Smart Card Web Server". In *Proceedings of the 2011 International Conference on Web-Based Security* (ss. 34-49). https://doi.org/10.1007/978-3-642-27257-8_3
- Ngai, E. W. T. (2010). "RFID Technology and Applications in Production and Supply Chain Management". *International Journal of Production Research*, 48(9), 2481-2483. <https://doi.org/10.1080/00207540903564892>
- Papapostolou, A., & Chaouchi, H. (2011). "RFID-Assisted Indoor Localization and the Impact of Interference on its Performance". *Journal of Network and Computer Applications*, 34(3), 902-913. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2010.04.009>

- Periaswamy, S. C. G., Thompson, D. R., & Jia Di. (2011). "Fingerprinting RFID Tags". *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*, 8(6), 938-943. <https://doi.org/10.1109/TDSC.2010.56>
- Petersburg, C., Yen, D. C., Lin, B., & Chou, D. C. (2002). "Smart Cards in the Internet Commerce Era". *Journal of Internet Commerce*, 1(1), 85-97. https://doi.org/10.1300/J179v01n01_08
- Phapale, K., Nawale, S., Kharnar, S., Darekar, S., & Prof.Ganesh, J. (2016). "Smart Card System For Paperless Campus". *Internation Journal Of Advance Research And Innovative Ideas In Education*, 2(2), 751-754. https://ijariie.com/AdminUploadPdf/Smart_Card_System_For_Paperless_Campus_ijariie1828.pdf
- Pişirir, E., Uçar, E., Chouseinoglou, O., & Sevgi, C. (2019). "Structural Equation Modeling in Cloud Computing Studies: A Systematic Literature Review". *Kybernetes*, 49(3), 982-1019. <https://doi.org/10.1108/K-12-2018-0663>
- Plouffe, C. R., Hulland, J. S., & Vandenbosch, M. (2001). "Research Report: Richness Versus Parsimony in Modeling Technology Adoption Decisions—Understanding Merchant Adoption of a Smart Card-Based Payment System". *Information Systems Research*, 12(2), 208-222. <https://doi.org/10.1287/isre.12.2.208.9697>
- Preradovic, S., & Karmakar, N. (2010). "Chipless RFID: Bar Code of the Future". *IEEE Microwave Magazine*, 11(7), 87-97. <https://doi.org/10.1109/MMM.2010.938571>
- R, B. L., Sharma, H., Mule, J., & Sinha, S. (2022). "Design and Development of a Smart ID Card Based Payment Cum Access System". *2022 International Interdisciplinary Humanitarian Conference for Sustainability (IIHC)*, 1343-1346. <https://doi.org/10.1109/IIHC55949.2022.10060606>
- Rasool, S., Varalakshmi, J., Singh, D., Akhil, P., & Mounika, G. (2018). "RFID Based Security Access Control System With GSM Technology". *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*, 4, 83-89. <https://res.ijrsrset.com/page.php?param=IJSRSET1844194>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th bs). New York, NY, USA: Free Press. ISBN: 0-7432-5823-1

- Roussos, G., Duri, S. S., & Thompson, C. W. (2009). RFID Meets the Internet. *IEEE Internet Computing*, 13(1), 11-13. <https://doi.org/10.1109/MIC.2009.19>
- Rubin, K. S. (2012). *Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process*. Addison-Wesley Professional.
- Rui, W. (2009). "RFID Technology and Structure of Its Application Systems". *Communications Technology*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:63507929>
- Rukhiran, M., Wong-In, S., & Netinant, P. (2023). "IoT-Based Biometric Recognition Systems in Education for Identity Verification Services: Quality Assessment Approach". *IEEE Access*, 11, 22767-22787. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3253024>
- Samadi, S. (2013). "Applications and Opportunities for Radio Frequency Identification (RFID) Technology in Intelligent Transportation Systems: A Case Study". *International Journal of Information and Electronics Engineering*. <https://doi.org/10.7763/IJIEE.2013.V3.330>
- Saptono, A. (2017). "Development Instruments Through Confirmatory Factor Analysis (CFA) in Appropriate Intensity Assessment". *Dinamika Pendidikan*, 12(1), 13-19. <https://doi.org/10.15294/dp.v12i1.10578>
- Sarac, A., Absi, N., & Dauzère-Pérès, S. (2010). "A Literature Review On The Impact of RFID Technologies on Supply Chain Management". *International Journal of Production Economics*, 128(1), 77-95. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.07.039>
- Sari Aslam, N., Cheng, T., & Cheshire, J. (2019). "A High-Precision Heuristic Model to Detect Home and Work Locations From Smart Card Data". *Geo-spatial Information Science*, 22(1), 1-11. <https://doi.org/10.1080/10095020.2018.1545884>
- Satoglu, S. I., Ustundag, A., & Kilinc, M. S. (2013). "Value of RFID in Library Management System". İçinde *The Value of RFID* (ss. 155-167). Springer London. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4345-1_12
- Sauveron, D. (2009). "Multiapplication Smart Card: Towards an Open Smart Card?". *Information Security Technical Report*, 14(2), 70-78. <https://doi.org/10.1016/j.istr.2009.06.007>

- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-US.pdf>
- Selimis, G., Fournaris, A., Kostopoulos, G., & Koufopavlou, O. (2009). "Software and Hardware Issues in Smart Card Technology". *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 11(3), 143-152. <https://doi.org/10.1109/SURV.2009.090310>
- Singh, J., Brar, N., & Fong, C. (2006). "The State of RFID Applications in Libraries". *Information Technology and Libraries*, 25(1), 24-32. <https://doi.org/10.6017/ital.v25i1.3326>
- Sohaib, O., Hussain, W., Asif, M., Ahmad, M., & Mazzara, M. (2020). "A PLS-SEM Neural Network Approach for Understanding Cryptocurrency Adoption". *IEEE Access*, 8, 13138-13150. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2960083>
- Solar, H., Beriain, A., Berenguer, R., Sosa, J., & Montiel-Nelson, J. A. (2023). "Semi-Passive UHF RFID Sensor Tags: A Comprehensive Review". *IEEE Access*, 11, 135583-135599. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3336761>
- Son, V. T., Linh, T. T., & Tam, L. T. (2021). "Smart Card Implementation Project in Vietnamese Campuses". *International Journal of Social Science and Economics Invention*, 7(11). <https://doi.org/10.23958/ijsssei/vol07-i11/321>
- Su, X. (2024). "Application Analysis of RFID in Supply Chain Management". *Highlights in Business, Economics and Management*, 24, 122-128. <https://doi.org/10.54097/6n9wcb50>
- Sullivan, G. M., & Artino, A. R. (2013). "Analyzing and Interpreting Data From Likert-Type Scales". *Journal of Graduate Medical Education*, 5(4), 541-542. <https://doi.org/10.4300/JGME-5-4-18>
- Sutherland, J., & Schwaber, K. (2013). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-US.pdf>
- Syahid, S. (2019). "Automatic Door Based on Radio Frequency Identification (RFID) and Password in Electrical Engineering Laboratory". *JAICT*, 4(1), 6. <https://doi.org/10.32497/jaict.v4i1.1433>

- Taherdoost, H., & Masrom, M. (2009). "An Examination of Smart Card Technology Acceptance Using Adoption Model". *Proceedings of the ITI 2009 31st International Conference on Information Technology Interfaces*, 329-334. <https://doi.org/10.1109/ITI.2009.5196103>
- Tecim, V., Topallar, M., Emç, M., Şentürk, S., & Aydın, C. (2016). "RFID Tabanlı Hızlı Geçiş Sistemleri için İş Akışlarının Yönetim Amaçlı Modellenmesi." *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 2(2), 307-316.
- Telluri, P., Manam, S., & Oli, J. M. (2019). "Automated Bus Ticketing System Using RFID". *2019 2nd International Conference on Intelligent Computing, Instrumentation and Control Technologies (ICICICT)*, 445-450. <https://doi.org/10.1109/ICICICT46008.2019.8993159>
- Teo, T. (2009). "The Impact of Subjective Norm and Facilitating Conditions on Pre-Service Teachers' Attitude toward Computer Use: A Structural Equation Modeling of an Extended Technology Acceptance Model". *Journal of Educational Computing Research*, 40(1), 89-109. <https://doi.org/10.2190/EC.40.1.d>
- Teo, T., & van Schaik, P. (2009). "Understanding Technology Acceptance in Pre-service Teachers: A Structural-equation Modeling Approach". *The Asia-Pacific Education Researcher*, 18(1), 47-66. https://www.researchgate.net/publication/285952439_Understanding_technology_Acceptance_in_pre-service_teachers_A_structural-equation_modeling_approach
- Trichina, E., Bucci, M., De Seta, D., & Luzzi, R. (2001). "Supplemental Cryptographic Hardware for Smart Cards". *IEEE Micro*, 21(6), 26-35. <https://doi.org/10.1109/40.977755>
- Tutar, G. (2019). *Büyük Ölçekli Bilgi İşlem Merkezlerinde Servis Odaklı Mimari Kullanarak Ortak Veri Tabanı Oluşturma: Atatürk Üniversitesi Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi), Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Urien, P. (2000). "Internet Card, A Smart Card As a True Internet Node". *Computer Communications*, 23(17), 1655-1666. [https://doi.org/10.1016/S0140-3664\(00\)00252-8](https://doi.org/10.1016/S0140-3664(00)00252-8)

- Ustundag, A., & Cevikcan, E. (2007). "Return on Investment Analysis for Evaluation of RFID Implementation on Cargo Operations". *2007 1st Annual RFID Eurasia*, 1-5. <https://doi.org/10.1109/RFIDEURASIA.2007.4368145>
- Ustundag, A., Ustundag, A., & Bal, M. (2013). "Economic Potential of RFID Use in Apparel Retail Industry". İçinde *The Value of RFID* (ss. 129-139). Springer London. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4345-1_10
- Venkatesh, Morris, Davis, & Davis. (2003). "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View". *MIS Quarterly*, 27(3), 425. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies". *Management Science*, 46(2), 186-204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Vinod, D., & Mohan, A. (2018). "A Successful Approach to Bus Tracking Using RFID and Low Power Wireless Networks". *TENCON 2018 - 2018 IEEE Region 10 Conference*, 1642-1646. <https://doi.org/10.1109/TENCON.2018.8650342>
- Wang, C., Xie, L., Wang, W., Xue, T., & Lu, S. (2016). "Moving Tag Detection Via Physical Layer Analysis for Large-scale RFID Systems". *IEEE INFOCOM 2016 - The 35th Annual IEEE International Conference on Computer Communications*, 1-9. <https://doi.org/10.1109/INFOCOM.2016.7524575>
- Wang, F., & Jia, Z. (2012). "Constructing Digital Campus Using Campus Smart Card System". İçinde *Lecture Notes in Computer Science* (ss. 19-26). https://doi.org/10.1007/978-3-642-27334-6_3
- Wang, M. L., & Yeung, K. H. (2013). "RFID Multi-hop Relay Algorithms with Active Relay Tags in Tag-Talks-First Mode". *2013 First International Symposium on Computing and Networking*, 617-621. <https://doi.org/10.1109/CANDAR.2013.111>
- Want, R. (2006). "An Introduction to RFID Technology". *IEEE Pervasive Computing*, 5(1), 25-33. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2006.2>
- Ward, S. R. (2003). "Health Smart Cards". *Medical Reference Services Quarterly*, 22(1), 57-65. https://doi.org/10.1300/J115v22n01_06

- Wyld, D. (2009). "Radio Frequency Identification (RFID) Technology". İçinde *Auto-Identification and Ubiquitous Computing Applications* (ss. 279-293). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-60566-298-5.ch017>
- Xing-lai Liu. (2007). "Design of Campus Smart Card System and Its Application in Educational Administration". *Journal of North University of China*, nan, nan. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:112156609>
- Yurtsever, M., & Tecim, V. (2016). "Mini Bilgisayarların Akıllı Kart Sistemleri için Tasarlanması ve Uygulanması: Üniversite Örneği". *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 2(1), 13-28.
- Zengi, J., & Wang, J. (2011). "Optimize Supply-Chain-Management Applying Active RFID Technology". *2011 International Conference on Computer Science and Service System (CSSS)*, 543-545. <https://doi.org/10.1109/CSSS.2011.5972182>
- Zheng, L., Song, C., Cao, N., Li, Z., Zhou, W., Chen, J., & Meng, L. (2018). "A New Mutual Authentication Protocol in Mobile RFID for Smart Campus". *IEEE Access*, 6, 60996-61005. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2875973>
- Zhu, X., Mukhopadhyay, S. K., & Kurata, H. (2012). "A Review of RFID Technology and its Managerial Applications in Different Industries". *Journal of Engineering and Technology Management*, 29(1), 152-167. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2011.09.011>

EKLER

EK 1. ANKET FORMU

Değerli katılımcı,

Bu anket formu, Atatürk Üniversitesi'nde geliştirilen akıllı kart yönetim sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanıcılar tarafından benimsenmesinin teknoloji kabul modeli ile incelenmesi ile ilgili yüksek lisans tezi çalışması için hazırlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, kullanıcı deneyimini iyileştirerek yemekhane hizmetlerinde verimliliği artırmak, kartlı geçiş sistemindeki maliyetleri düşürmek, güvenliği sağlamak ve teknolojik uyumluluğu ve esnekliği artırarak akıllı kart hizmetlerinde daha etkin bir yönetim sistemi sunmaktır,

Ankete katılımınız, bu hedeflere ulaşmamıza yardımcı olacak değerli veriler sağlayacaktır. Anketin, biraz zamanınızı alacağını biliyoruz; ancak, katılımınız bilimsel bir araştırmaya büyük katkı sağlayacaktır. Cevaplarınızın sizin gerçek duygu ve düşüncelerinizi yansıtması çok önemlidir. Tüm yanıtlarınız, gizliliğinizin korunması amacıyla, yalnızca bu araştırmanın sonuçlarını analiz etmek için kullanılacak ve gizli tutulacaktır,

Katılımınız için şimdiden teşekkür ederiz,

Danışman: Doç, Dr, Serdar AYDIN

Lisansüstü Öğrenci: Mehmet CANSAN

1	Yaşınız?	① 18-24 ② 25-30 ③31-40 ④ 41 ve üstü
2	Cinsiyetiniz?	① Kadın ② Erkek
3	Medeni Durumunuz	① Bekar ② Evli
4	Kullanıcı Grubu	① Öğrenci ② Akademisyen ③ İdari
5	Birim (Fakülte, MYO, YO, Ens, v,b,)	
6	Akademisyen unvan?	① Arş,Gör, ② Öğr,Gör

		③ Dr,Öğr,Üyesi ④ Doç, ⑤ Prof,
7	Eğitim durumunuz?	① İlköğretim ② Lise ③ Lisans ve Önlisans ④ Lisansüstü
8	Günde ne sıklıkla internet kullanıyorsunuz?	① 2 saatten az ② 2-3 saat arası ③ 4-5 saat arası ④ 5 saatten fazla

			Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
Aşağıdaki akıllı kart yönetim sistemi ile ilgili ifadelere hangi oranda katılıyorsunuz?							
Algılanan Fayda	1	Bu sistemin kullanımı, bakiye yönetimi sürecini hızlandırmamı sağlar,	①	②	③	④	⑤
	2	Bu sistem sayesinde sanal pos ile bakiye yükleme işlemlerim daha verimli hale geldi,	①	②	③	④	⑤
	3	Bu sistem, yemekhane hizmetlerinden faydalanırken zamandan tasarruf etmemi sağladı,	①	②	③	④	⑤
	4	Yeni sistemin genel olarak işimi daha etkili bir şekilde yapmamı sağladı,	①	②	③	④	⑤
Algılanan Kullanım Kolaylığı	1	Bu sistemi kullanmak benim için kolay,	①	②	③	④	⑤
	2	Bu sistemin arayüzünü anlamak ve kullanmak basit,	①	②	③	④	⑤
	3	Bu sistemde işlemlerimi hızlı bir şekilde tamamlayabiliyorum,	①	②	③	④	⑤
	4	Bu sistemi kullanırken teknik zorluklarla karşılaşmıyorum,	①	②	③	④	⑤
Gerçekleşen Davranış	1	Bu sistemi düzenli olarak kullanıyorum,	①	②	③	④	⑤
	2	Bu sistemin tüm özelliklerinden aktif olarak faydalanıyorum,	①	②	③	④	⑤
	3	Bu sistemi kullanmak iş rutininin bir parçası oldu,	①	②	③	④	⑤
	4	Bu sistemle yapılan işlemlerden memnunum,	①	②	③	④	⑤
Uyumluluk	1	Bu sistem iş ihtiyaçlarıma uygun bir şekilde tasarlanmış,	①	②	③	④	⑤
	2	Bu sistem mevcut iş süreçlerime iyi bir şekilde entegre edilebiliyor,	①	②	③	④	⑤
	3	Bu sistemin özellikleri, mevcut teknolojik altyapısıyla uyumlu,	①	②	③	④	⑤

	4	Bu sistemi kullanmak, iş akışımı bozmadan kolayca uygulanabiliyor,	①	②	③	④	⑤
	5	Bu sistemin kullanımı, diğer iş süreçleri ile uyumlu,	①	②	③	④	⑤
Tutum	1	Bu sistemi kullanmak benim için olumlu bir deneyim,	①	②	③	④	⑤
	2	Bu sistemi kullanmaktan memnuniyet duyuyorum,	①	②	③	④	⑤
	3	Bu sistemin kullanımı benim için tatmin edici,	①	②	③	④	⑤
Niyet	1	Bu sistemi kullanmaya devam etmeyi planlıyorum,	①	②	③	④	⑤
	2	Bu sistemi kullanmak benim için mantıklı bir tercih,	①	②	③	④	⑤
	3	Bu sistemi kullanmayı arkadaşlarıma/meslektaşlarıma tavsiye ederim,	①	②	③	④	⑤
	4	Bu sistemi gelecekte de kullanmayı düşünüyorum,	①	②	③	④	⑤
Kolaylaştırıcı Koşullar	1	Bu sistemi kullanmak için gereken desteği alabiliyorum,	①	②	③	④	⑤
	2	Bu sistemi kullanmak için yeterli bilgi ve beceriye sahibim,	①	②	③	④	⑤
	3	Bu sistemin kullanılabilirliğini artırmak için gereken araçlara sahibim,	①	②	③	④	⑤
	4	Bu sistemi kullanmak için gerekli olan eğitimleri aldım,	①	②	③	④	⑤
Endişe	1	Bu sistemin güvenliği konusunda endişelerim var,	①	②	③	④	⑤
	2	Bu sistemin gizlilik politikaları hakkında şüphelerim var,	①	②	③	④	⑤
	3	Bu sistemin kullanımında teknik aksaklıklar yaşayabileceğimi düşünüyorum,	①	②	③	④	⑤
	4	Bu sistemin veri güvenliği konusundaki yeterliliğinden emin değilim,	①	②	③	④	⑤
Güven	1	Bu sistemin güvenli olduğunu düşünüyorum,	①	②	③	④	⑤
	2	Bu sistemin gizlilik politikalarına güveniyorum,	①	②	③	④	⑤
	3	Bu sistemin veri güvenliğine olan güvenim tam,	①	②	③	④	⑤
	4	Bu sistemi kullanırken kişisel bilgilerimin güvende olduğunu hissediyorum,	①	②	③	④	⑤
Zaman	1	Bu sistem iş süreçlerimi hızlandırdı,	①	②	③	④	⑤
	2	Bu sistem zamandan tasarruf ettirdi,	①	②	③	④	⑤
	3	Bu sistemin kullanımı zaman yönetimimi iyileştirdi,	①	②	③	④	⑤
Öznel Norm	1	Bu sistemi kullanmam için çevremdeki insanlar beni teşvik ediyor,	①	②	③	④	⑤

	2	Bu sistemi kullanmam, arkadaşlarım/meslektaşlarım tarafından olumlu karşılanıyor,	①	②	③	④	⑤
	3	Bu sistemi kullanmam konusunda çevremde olumlu bir baskı hissediyorum,	①	②	③	④	⑤



EK 2. ETİK KURUL ONAY BELGESİ



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurul Başkanlığı

Sayı : E.88656144-000-2400387463

ETİK KURUL ONAY BELGESİ

KARAR BİLGİLERİ	Oturum Sayısı : 20 Karar No : 314	Toplantı Tarihi: 25.11.2024	
	<p>Aşağıda bilgileri verilen proje ile ilgili çalışmanın, etik ilkeler açısından değerlendirilmesi isteği ile ilgili husus görüşüldü.</p> <p>Yapılan görüşmelerden sonra; söz konusu projeye alakalı yapılacak çalışma için, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak konuyla ilgili çalışmanın gerçekleştirilmesinde bilim etiği yönünden sakınca bulunmadığına, Etik Kurulu oy birliği ile karar vermiştir.</p>		
PROJE - TEZ BİLGİLERİ	Proje- Tez Danışmanı : Doç.Dr. Serdar AYDIN		
	Proje- Tez Yürütücüsü: Yüksek Lisans Öğrencisi Mehmet CANCAN Proje -Tez Konusu:"AKILLI KART YÖNETİM SİSTEMLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE KULLANICILAR TARAFINDAN BENİMSENMESİNİN TEKNOLOJİ KABUL MODELİ İLE İNCELENMESİ"		
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU			
Unvanı/Adı Soyadı		Görevi	İmza
Prof.Dr. Vedat KAYA		Etik Kurul Başkanı	(e-imza)
Prof.Dr. Muhammed KIZILGEÇİT		Etik Kurul Üyesi	(e-imza)
Prof.Dr. Dilaver DÜZGÜN		Etik Kurul Üyesi	(İzinli)
Prof.Dr. Gökalg Nuri SELÇUK		Etik Kurul Üyesi	(e-imza)
Prof.Dr.Ufuk ŞİMŞEK		Etik Kurul Üyesi	(e-imza)
Prof.Dr. Adem YILMAZ		Etik Kurul Üyesi	(e-imza)
Prof.Dr. Muhammet Dursun KAYA		Etik Kurul Üyesi	(e-imza)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: 2704b4cc-dfac-410e-a4ca-b902140a11d6 Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ata Turk-universitesi-ebys>



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Mehmet CANSAN
Doğum Yeri ve Tarihi	
Eğitim Durumu	
Ön Lisans Öğrenimi	
Lisans Öğrenimi	
Lisans Öğrenimi	
Y, Lisans Öğrenimi	
Bildiği Yabancı Diller	
İş Deneyimi	
Çalıştığı Kurumlar	
İletişim	
E-posta Adresi	
Tarih	