DİJİTAL İMZA SİSTEMİNİN KULLANIMINDA ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN TEKONOLJİ KABUL MODELİ İLE İNCELENMESİ

Neda ALİPOUR

Yüksek Lisans Tezi
Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı
Yrd. Doç. Dr. Serdar AYDIN
2017

T.C.

ATATÜK ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANABİLİM DALI

Neda ALİPOUR

DİJİTAL İMZA SİSTEMİNİN KULLANIMINDA ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN TEKNOLOJİ KABUL MODELİ İLE İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ YÖNETİCİLERİ

Yrd. Doç. Dr. Serdar AYDIN

Yrd. Doç. Dr. Handan ÇAM

ERZURUM – 2017

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ BEYAN FORMU

18/01/2017

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddelerine göre hazırlamış olduğum "Dijital İmza Sisteminin Kullanımında Etkili Olan Faktörlerin 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 Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

☐ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

☒ Tezim/Raporum sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

☒ Tezimin/Raporumun ..2.. yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

[Tarih ve İmza]

[Öğrencinin Adı Soyadı]
Neda ALIPOUR
18/01/2017

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yrd. Doç. Dr. Serdar AYDIN danışmanlığında, Neda ALİPOUR tarafından hazırlanan bu çalışma 18/01/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından. Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Üstün ÖZEN İmza: .....

Jüri Üyesi : Yrd. Doç . Dr. Serdar AYDIN İmza: .....

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Handan ÇAM İmza: .....

Jüri Üyesi : Yrd. Doç . Dr. Ahmet Kamil KABAKUŞ İmza: .....

Jüri Üyesi : Yrd. Doç . Dr. Büşra TOSUNOĞLU İmza: .....

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir. ..... / ..... / .....

Prof. Dr. Mehmet TÖRENEK
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DİJİTAL İMZA SİSTEMİNİN KULLANIMINDA ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN TEKNOLOJİ KABUL MODELİ İLE İNCELENMESİ

Neda ALIPOUR

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Serdar AYDIN

Ortak Danışman: Yrd. Doç. Dr. Handan ÇAM

2017, 115 sayfa

Jüri : Prof. Dr. Üstün ÖZEN
Yrd. Doç. Dr. Serdar AYDIN
Yrd. Doç. Dr. Handan ÇAM
Yrd. Doç. Dr. Ahmet Kamil KABAKUŞ
Yrd. Doç. Dr. Büşra TOSUNOĞLU

Dijital imza dünyada elektronik ortamlarda kullanım kolaylığı sayesinde yaygınlaşan bir mekanizmadır. Şifreleme algoritmalarını kullanarak elektronik verilerin güvenliliğini, bütünlüğünü, doğruluğunu ve gizliliğini sağlamaktadır.

Araştırmanın temel amacı dijital imza sistemini kullanan personellerin algı ve kullanma davranışlarını etkileyen değişkenleri ortaya koymaktır. Bu doğrultuda teknoloji kabul modelinden faydalanarak her bir değişkenin etki derecesini belirlemek ve bu değişkenleri bir yapısal model kapsamında analiz etmek için Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde çalışan 494 akademik ve idari personelden anket yöntemiyle veri toplanmıştır. Araştırma verilerinin analizinde ve araştırmanın hipotezlerini test etmek için yapısal eşitlik modeli kullanılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre; endişe faktörü, algılanan fayda faktörü üzerinde negatif bir etkiye sahiptir. Bununla birlikte güven faktörünün, algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı faktörleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Diğer bir bulgu olarak; algılanan fayda faktörünün, tutum faktörü üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmanın hipotez testlerinin sonucunda algılanan kullanım kolaylığı faktörünün tutum faktörü üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak dijital imza teknolojisinin benimsemesinde personellerin kullanım niyetleri, gerçek davranışlarını %88,1 oranında etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital İmza, Teknoloji Kabul Modeli, Yapısal Eşitlik Modeli

ABSTRACT

MASTER'S THESİS

ANALYSING THE FACTORS AFFECTING DIGITAL SIGNATURE SYSTEM USAGE THROUGH TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL

Neda ALIPOUR

Advisor: Assistant. Prof. Dr. Serdar AYDIN
Co-Advisor: Assistant. Prof. Dr. Handan ÇAM

2017, Page: 115

Jury: Prof. Dr. Üstün ÖZEN
Assist. Prof. Dr. Serdar AYDIN
Assist. Prof. Dr. Handan ÇAM
Assist. Prof. Dr. Ahmet Kamil KABAKUŞ
Assist. Prof. Dr. Büşra TOSUNOĞLU

Digital signatures are a mechanism that is becoming widespread in the world thanks to its ease of use in electronic environments. It provides the security, integrity, authentication and privacy of electronic data by using encryption algorithms.

The main purpose of the research is to present the variables affecting the perception and usage behaviors of the personnels using the digital signature system. In this regard, data were collected from 494 academic and administrative staff working at Atatürk and Gümüşhane universities in order to determine the degree of effect of each variable by using technology acceptance model and to analyze these variables under the structural model. Structual Equation Model was used to analyze data and hypotheses testing.

According to analysis results, anxiety has a negative impact on perceived usefulness. On the other hand, it has been found that trust has no significant effect on perceived usefulness and perceived ease of use. In addition, it has been obtained that perceived usefulness has a positive effect on attitude, and perceived ease of use has no a significant effect on attitude. In addition to these, in the adoption of digital signature technology, it has been seen that staff actual behaviors are affected by intention to use with a rate of 88.1%.

Key Words: Digital Signature, Technology Acceptance Model, Structural Equation Model

KISALTMALAR DİZİNİ

BİT : Bilgi ve İletişim Teknolojileri
NIST : The National Institute of Standards and Technology
ISO : International Organization for Standardization
RSA : Rivest- Shamir-Adleman
GMR : Goldwasser, Micali, Rivest
ABD : Amerika Birleşik Devletleri
DDS : Dijital İmza Standardını
MD : Message Digest
DSA : Digital Signature Algorithm
ECDSA : Elliptic Curve Digital Signature Algorithm
SHA : Secure Hash Algorithm
RIPEMD : RACE Integrity Primitives Evaluation Message Digest
FIPS : Federal Information Processing Standards
DSS : Digital Signature Standard
PKI : Publik Key Identity
SFT : Sebepli Faaliyetler Teorisi
TKM : Teknoloji Kabul Modeli
PDT : Planlı Davranış Teorisi
APDT : Ayrıştırılmış Planlı Davranış Teorisi
BTKKT : Birleştirilmiş Teknoloji Kabul ve Kullanımı Teorisi
YYT : Yenilik Yayılım Teorisi
TRA : Theory of Reasoned Action
TPB : Theory of Planned Behavior
DTPB : Decomposed Theory of Planned Behavior
DOI : Diffusion of Innovation
TAM : Technology Acceptance Model
KKP : Kurumsal Kaynak Planlama
CNG : Cryptography Next Generation
AES : Advanced Encryption Standart
IRİGSİD : Itkis-Reyzin İleri-Güvenlikli Sayısal İmza Düzeni

J2SE : Java 2 Platform, Standard Edition
İGSİ : İleri-Güvenlikli Sayısal İmza
SOYS : Sağlık Ocağı Yönetim Sistemi
HBC2 : Hash Block Chaining Version 2
ECC : Elliptic Curve Cryptography
P2P : Peer-to-peer
YEM : Yapısal Eşitlik Modeli
AMOS : Analitic Moment of Structure
RMSEA : Root Mean Square Error of Approximation
GFI : Goodness of Fit Index
AGFI : Adjusted Goodness of Fit Index
CFI : Comparative Fit Index
RMR : Root Mean Square Residual
SRMR : Standardised Root Mean Square Residual
SPSS : Statistical Packages for the Social Sciences
RFI : Relative Fit Index
TLI : Tucker-Levis Index
NFI : Normed Fit Index
NNFI : Non-Normed Fit Index
vd. : ve diğerleri

TABLOLAR DİZİNİ

ŞEKİLLER DİZİNİ

ÖNSÖZ

Çok değerli hocam Prof. Dr. Üstün ÖZEN'e, ki olmasaydı bu çalışmanın ortaya çıkması mümkün olmazdı, tezimi önerdiğim ilk günden itibaren bana güvendiği ve desteklediği, en kritik dönemeçlerde en doğru kararları almamı sağladığı, görüşmelerimizde tezin gidişatı hakkında ne kadar karamsar olsam da olumlu bakış açısı, hem manevi desteğini hem de doğru yönlendirme ve tecrübeleriyle yardımlarını hiç bir zaman esirgemediği için sonsuz şükranlarımı sunarım.

Yardım ve katkılarıyla ben yönlendiren sayın danışmanım Yrd. Doç. Dr. Serdar AYDIN'a teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma surecinde dil konusundan dılayı bütün sabrı ile çalışmaya verdiği destekt ve çalışmanı doğru yönlendirme konusunda her tütlü yardımlarından dolayı sayın core danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Handan ÇAM'a teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezin tüm surecinde her aldığım kararda arkamda olan, hoşgörüsülü, fedakârlığı, her türlü desteiğ ile yolu kolaylaştıran ve özellikle tezin son aşamalarındaki duygusal iniş çıkışlarıma katlanabildiği için sevgili eşime Hadi POURMOUSA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayıca emeği geçen tüm hocalarıma, gönülden teşekkür etmeyi borç bilirim.

ERZURUM-2017 **Neda ALIPOUR**

GİRİŞ

Günümüzün gelişen teknoloji ve iletişim çağında, organizasyonlar rekabet güçlerini artmak, hızlı hareket etmek, iş süreçlerini ve maliyetlerini daha çok kontrol altında tutmak nedeniyle etkinliklerinin büyük bir kısmını dijital ortama aktarmaktadırlar ve bu amaç için yeni bilişim teknolojilerine ihtiyaç duymaktadırlar.

Her zaman insanlar, bir ortamda yaşamak için hayatlarında riskin ve olumsuz ihtimallerin en az olması için çaba sarf etmektedirler. Bilim ve teknolojinin son yıllarda hızla gelişmesi ne kadar insan hayatını kolaylaştırsada ve organizasyonlar için büyük önem ve faydası olsada, aşağıdaki gibi güvenlik sorunlara da sebeb olmuştur:

- Yetkisiz bireylerin ağ kaynaklarına ulaşması,
- Alınan veya gönderilen bilgilerin alınmadığının veya gönderilmediğinin iddia edilmesi
- Bilgiye yeni şeyler eklenmesi, bilginin değiştirilmesi ve ya silinmesi
- Yetkisiz bireylere bilginin iletilmesi,
- Alınan veya gönderilen bilginin inkar edilmesi,
- Bilgi, veri ve ağ kaynaklarının kopyalanması,
- Bilgi, veri ve ağ kaynaklarına zarar verilmesi,

Günümüzde güvenlik konusu gidikçe daha önemli hale gelmektedir, Dijital dünyada bilginin kaynağını ve güvenilirliğini sağlamak daha zor oldğundan dolayı yeni teknolojileri başarılı bir yönde sürdüre bilmek için güvenilir bir yola ihtiyac duyulmaktadır. Güvenirlik problemlerin kaldırmasına yönelik birçok yöntem ortaya çıkmıştır. Dijital imzalar, dijital verinin korunması ve güvenli olarak gerçekleştirilmesini sağlayan en önemli yöntemlerden biridir. Dijital imzalar, belge veya verilerin gizliliğinin, bütünlüğünün, güvenliğinin, taklit edilemezliğin, yeniden kullanılamazliğin, reddedilemezliğin, adresinin, kaynağının, korunmasını sağlamaktadır.

İnternet ve diğer ağ sistemlerinde son yıllarda güvenliğin büyük önem taşıdığı ve dijital imza da bu güvenliği sağlamada en etkin metotlardan oldğunan dolayı ve bilgi teknolojilerini değişik bir boyuttan incelenmesi amacıyla bu tezin konusu “dijital imza

sisteminin kullanımında etkili olan faktörlerin teknoloji kabul modeli ile incelenmesi" olarak seçilmiştir.

Bu çalışmanın konusu kapsamında literatür araştırmasına başlanmış ve literatür incelenmesi kapsamında genişletilmiş teknoloji Kabul modeli bilgi sistemlerin benimsenmesi üzerinde güçlü ve açıklayıcı bir model olduğu ortaya çıkmıştır. Yapılan literatür araştırmasında Türkiye'de ve yabancı literatürde dijital imza kullananların algı ve kullanma davranışlarını etkileyen değişkenleri genişletilmiş teknoloji kabul modeli ile değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırmanın bu konuda dünyada ve Türkiyede çok az olarak yapılmasından dolayı literatüre katkı ve farklı bir bakış açısı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın temel amacı dijital imza sistemini kullanan personellerin algı ve kullanma davranışlarını etkileyen değişkenleri ortaya koyarak ve teknoloji kabul modellerinden faydalanarak her bir değişkenin etki derecesini belirlemek ve bu değişkenleri bir yapısal model kapsamında kavramsallaştırmaktır. Teorik olarak ortaya çıkan model, toplanılmış veriler ile karşılaştırıma sonucunda ele alınan istatistiksel verilerin tutarlılığı ve doğruluğu gerçek yapıda sınanmıştır. Araştırmanın anakütlesini 5500 Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde çalışan akademik ve idari personel'den oluşmaktadır. Araştırmada Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde çalışan 550 akademik ve idari personele anket uygulanmıştır. Ve sonüçta 494 anket formu analize alınmıştır.

Bu tez kapsamı üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümünde, dijital imza tanıtımları, dijital imza bileşenleri, dijital imza oluşturması, dijital imza işleyişi, dijital imza güvenlik kavramları, dijital imzanın temel faktörleri, dijital imza avantajları, dijital imza dezavantajları, dijital imza protokolleri, dijital imzada kullanılan algoritmalar, dijital imzanın yavaş kabulü için nedenler, gerçek uygulamalarda dijital imzalar, geçersiz dijital imza için muhtemel nedenler, el yazılı imza ve dijital imza karşılaştırması, elektronik imza ve dijitam imza karşılaştırması ve dijital imzaların karşı karşıye olduğu tehditler anlatılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde araştırmanın kuramsal çerçevesi ve teknoloji kabul modeli ve dijital imza ile ilgili çalışmalar anlatılmıştır.

Üçüncü bölüm'de ise çalışmanın modelinin ortaya koyulmasında kullanılan teknoloji kabul modeli 2. Bölümün kuramsal çerçevesinde incelenerek çalışmaya en uygun model teknoloji kabul modeli olduğu belirlenmiştir. Bu model kapsamında literatür taraması yapılıp ve teorik bir çalışma modeli ortaya koyulmuştur. Bu model doğrultusunda gerekli hipotezler öngörülerek akademik ve idari personelin dijital imza sistemin'den, algıladıkları fayda, algıladıkları kullanım kolaylığı, uyumluluk, endişe, güven, zaman tasarrufu, algıladıkları davranışsal kontrol, kolaylaştırıcı koşullar, öznel normlar, öz yeterlilik, tutum ve davranışsal niyetler incelenmiştir.

Sonuç bölümünde ise, ortaya çıkan bulguların teori ve uygulanmadan elde edilen sonuçları karşılaştırılarak kullanıcılara olan etkileri incelenmiş ve gelecekte çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

DİJİTAL İMZA

1.1. DİJİTAL İMZA KAVRAMI, ÖNEMİ VE İŞLEYİŞİ

Günlük hayatta dijital imzanın yoğun bir şekilde kullanımından dolayı bu kavram gerek uygulamada gerekse bilimsel çalışmalarda geniş bir yere sahiptir. Çalışmanın bu bölümünde dijital imza kavramı, işleyişi, önemi ve kullanımına ilişkin detaylı bilgilere yer veilecektir.

1.1.1. Dijital İmza Tanımı

Dijital imza; kriptografiye dayalı bir teknoloji olan, özel donanım ve yazılım araçları kullanılarak uygulanan, verinin doğruluğunu ve bütünlüğünü sağlamaya yönelik bir hizmettir. Ayrıca bu hizmet, belge üzerinde herhangi bir değişiklik olursa, yeniden kontrol edilebilmesine imkân vermektedir (Çıkrıkcı, 2007).

Bazı araştırmacılara göre dijital imza; asimetrik şifreleme sistemi ve mesaj özetleme işlevi kullanarak bir veri mesajının dönüştürülmesinden uluşan bir tür elektronik imzadır (Çıkrıkcı, 2007). İmza göndericisi için benzersiz bir kod eklemesini sağlayan bir kimlik doğrulama mekanizması olan ditijal imza, mesajın özetini (hash) alarak ve mesaj gönderenin özel anahtarı ile şifrelenerek oluşmaktadır (Çıkrıkcı, 2007; Kaur ve Kaur, 2012). Dijital imza ayrıca elektronik ortamlarda imza yerine kullanılabilen yasal kimlik doğrulama sistemidir (Hayta, 2015).

Dijital İmza standardı, güvenli özet algoritmasını kullanan bir NIST (Teknoloji ve Standartların Ulusal Enstitüsü) standardıdır. Birçok durumda dijital imza güvensiz bir kanal üzerinden gönderilen mesajları onaylayarak güvenli bir katman sağlamaktadır. Bu sistemde düz mesaj, mesaj imzası ve göndericnin açık anahtarı birlikte paketlenerek alıcının açık anahtarının kullanımıyla imzalı ve şifreli mesaja dönüştürülür. Daha sonra alıcı, imzalı ve şifreli gelen mesajı açarak, alınan mesajın özetini hesaplamak için aynı özet (hash) işlevi kullanılır ve deşifreli imza ile karşılaştırır (Kaur ve Kaur, 2012). Bu sayede alıcı gelen mesajın sahte olup olmadığını, ve mesaj taşıma sürecinde değişilip

değişilmediği (bütünlük) konusunda güvenilir bir dayanağa sahip olmaktadır (Çıkrıkcı, 2007; Kaur ve Kaur, 2012).

ISO7498-2 standardında, ISO7498-2 standardında, dijital imza; "Bazı veriler, veri hücreleri veya veri hücrelerinin kriptografik dönüşümü üzerine yapıştırılarak, bu verilerin birileri tarafından kopyalanmasını engelleyerek alıcıya, veri hücresinin bütünlüğünü ve kaynağını doğrulatma izni veren bir sistem" şeklinde tanımlanmaktadır.

Dijital imza, elektronik belge üzerinde kriptografik teknoloji tarafından üretilen bir imza olup elle atılan imzanın dijital görüntülü versiyonu değildir. Bu imzanın, kaşeye benzer yapıda olması, elektronik kaşe olarak da adlandırılabilmesine ve bazı önemli belgelerin imzalanmasından sonra geçerliliğini doğrulanabilmesine imkân vermektedir. Ditijal imzanın sahip olduğu özelliklere bakıldığında geleneksel imzadan farklı olduğu söylenebilmektedir. El yazılı imzalar birbirine benzerlik gösterirken, dijital imzanı, 0 ve 1 basamak dizisinden oluşması, imzanın mesaja göre değişkenlik göstereceğini ve taklit edilmesinin imkansız olacağını göstermektedir. Dijital imzada, imzayı üreten özel anahtar olmadan, dijital imza şemasının güvenlik kodu tarafından oluşturulan imzayı tahrif etmek, teknik olarak mümkün değildir (Zhang, 2010).

1.1.2. Açıklama

İs hayatında anlaşmaların geçerliliği imzalarla garanti altına alınmıştır. İmzalanmış bir k, kontratı elinde tutan kişinin gerektiğinde mahkemeye sunabileceği bir delil görevini üstlenir. Bu yöntemlerin tamamen dijital bir karşılığını elde etmek için her kullanıcı, kaynağı herkes tarafından doğrulanabilen, ancak başka hiç kimse tarafından, hatta alıcı tarafından dahi üretilemeyen bir mesaj üretebilmelidir (Weiner, 1990).

Dijital imza elle atılan imza ile aynı hukuki sonuçları doğuran, imzanın dijital ortamda kullanılan halidir. Dijital imzalar birçok açıdan geleneksel elle atılan imzalar ile eşdeğerdirler (Özçiçek, 2009). Ancak dijital imzanın elle atılan imzayla farkı vardır, el yazılı imzalar birbirine benzerdir ve kişiden kişiye değişir, bu yüzden kullanılan dil ne olursa olsun el yazılı lmzalarda simülasyon mümkündür (Zhang, 2010), ama düzgün bir şekilde uygulanan dijital imzaların taklit edilmesi el yazılı imzalardan daha zordur (Bhatia ve Mittal, 2010). Dijital imza, 0 ve 1 basamak dizisinden ibarettir ki mesaja

göre değişir ve simüle etmek mümkün değildir (Zhang, 2010). Dijital imza şifreleme temellidir ve etkili olması için uygun bir şekilde uygulanması gerekmektedir (Çıkrıkcı, 2007). Dijital imzanın temeli, açık anahtar kriptografisidir. Açık anahtar kriptografisi modern kriptografinin icat ve gelişmesinde en temel unsurdur. Genel anlayışa göre, kriptografi, bilgi aktarımının gizliliğini sağlamak içindir, ama bu modern çağının kriptografisının birçok yönlerinden biridir (Zhang, 2010).

Bir başka ifadeyle dijital imza bir dokümandan özetleme işlevleri kullanılarak oluşturulan özetin doküman sahibinin gizli anahtarı ile şifrelemesi sonucu oluşan özel bir mesaj parçasıdır. Tanımdan da anlaşıldığı gibi bir dijital imza hem imzalayıcı şahsa hem de imzalanan metne özel bir yapıya sahiptir. Bu iki özelliği sayesinde dijital imza gerek kimlik tespiti gerekse mesaj bütünlüğünün korunması açısından oldukça etkili ve güvenli bir metot olarak kabul edilmektedir (Çenesiz ve Soğukpınar, 2000)

1.1.3. Tarihçe

Yüzyıllar boyunca, imzalar kimliğin en geleneksel yöntemleri olmuştur. Roma kanunları, belgelerin ve yasal sözleşmelerin doğrulanması için birincil kaynak olarak mühürlerin ve imzaların bir kombinasyonunu geliştirmişlerdir. 1830'larde telgraf ve Mors kodunun icadıyla elektronik iletişimin, ilk işaretleri ve yasal olarak tanınan "Elektronik" imza ortaya çıktı. Ama 1976 yılında, Whitfield Diffie ve Martin Hellman ilk olarak dijital imza şema kavramını ve anahtar kriptografi fikrini ortaya attılar. Bu korunmasız bir genel ağ üzerinden şifreleme anahtarların dağıtımının ilk defa pratik bir yönteminin bulunmasına olanak sağladı (Priyanka vd., 2012). Onlar sadece dijital imza şemaların olduğunu tahmin ettiler. Kısa süre sonra, Ronald Rivest, Adi Shamir ve Len Adleman basit dijital imzalar üretmek için kullanılabilen RSA algoritmasını icat ettiler. Dijital imza sunan ilk yaygın olarak pazarlanan yazılım paketi, Lotus Notes 1.0 versiyonudur, ve 1989 yılında yayınladı ve RSA algoritması kullanmaktaydı. Diğer dijital imza şemaları hemen RSA'dan sonra geliştirildi, ilk olarak Lamport imzaları, Merkle imzaları (aynı zamanda "Merkle ağaç" ya da sadece "Karma ağaç" olarak da bilinir) ve Rabin imzaları geliştirildi.

1988 yılında, Shafi Goldwasser, Silvio Micali ve Ronald Rivest ilk kez titizlikle dijital imza şemalarının güvenlik gereksinimlerini belirlediler. Onlar, imza şemaları için

bir hiyerarşi saldırı modelleri tarif ettiler, ve aynı zamanda GMR (Goldwasser, Micali, Rivest) imza şemasını sundular, ilk kez seçilmiş bir mesaj saldırılara karşı bir varoluşsal sahteciliğin önlenmesi kanıtlanabilidi (Goldwasser vd., 1988). 1994 yılında, ABD Hükümeti resmen DDS veya Dijital İmza Standardını yayınladı. 1995 yılında, Çin'in dijital imza standardı (GB15851-1995) formüle edilmiştir (Zhang, 2010).

1999 yılında PDF gibi elektronik dosyalara eklennmesi sağlanmıştır. 2000 yılında ESIGN yasası dijital imzayı yasal olarak bağlayıcı kılmıştır. 2002 yılında SIGNiX ortaya çıktı ve en çok kullanılan bulut tabanlı dijital imza yazılımı olmuştur. 2008 yılında ISO tarafından açık standartlarda PDF'lere dahil edilmiştir. Bugün, dijital imza, belgelerin online imzalasının en güvenilir yolu olarak iyi bir şekilde kurulmuştur (Maxie, 2014).

1.1.4. Dijital İmza Tanımı Türkiyede

Türkiye'de dijital imzanın hukuki olarak anlam kazanması ve elektronik imza kullanımının hukuken geçerli sayılması 5070 Sayılı ve 23 Ocak 2004 tarihli Elektronik imza Kanunu'nun çıkarılmasıyla sağlanmıştır. Bu kanuna göre dijital imzayı tanımlayan ise "Başka bir elektronik veriye eklenen veya elektronik veriyle mantıksal bağlantısı bulunan ve kimlik doğrulama amacıyla kullanılan elektronik veri" dir.

Dijital imza Türkiyede, elle atılan imza gibi aynı hukuki geçerliliğe sahib olduğu için ve elle atılan imza gibi kullanılabildiği için, Her türlü basvurular (ÖSS, KPSS, pasaport basvuruları vb.), kurumlar arası işlemler (Emniyet/Nüfus ve Vatandaşlık işleri), sosyal güvenlik uygulamaları (Emekli Sandığı, SSK, Bağkur), sağlık uygulamaları (sağlık personeli - hastaneler - eczaneler), vergi ödemeleri, elektronik oy verme işlemleri ve ticari uygulamalarının ise; internet bankacılığı, sigortacılık işlemleri, elektronik sipariş ve elektronik sözleşmeler alanlarından bir kısmı gerçekleşmiş bir kısmı ise geliştirilmektedir (Çıkrıkcı, 2007 ; Bütün, 2006).

1.1.5. Dijital İmza Bileşenleri, Oluşumu ve İşleyiş Süreci

1.1.5.1. Dijital İmzanın Bileşenleri

Dijital imza, şifreleyici ve anahtar olmak üzere iki bileşenden oluşmaktadır. *Şifreleyici;* Okunabilir bir veriyi, alıcı dışında başkaları tarafından okunamayacak biçimde şifrelenmesini sağlayan araçtır. Bu sayede bilgi taşıma sırasında araya girilebilir fakat mesajı deşifre etme yeteneğine sahip olmayan kişi, mesajı okuyamaz. Verinin okunabilir şekilden şifreli şekile dönüştürebilmesi için, bir anahtara ve bir algoritmaya (ya da matematiksel bir formüle) ihtiyaç duymaktadır. *Anahtar:* Şifreleme için gerekli olan algoritmanın, basit rakamsal parçası, dosyayı şifrelemek ve şifresini çözmek için kullanılan karakterler serisidir. Simetrik anahtar algoritmasında, şifre ve deşifre işlemleri için aynı anahtar kullanılırken açık anahtar Algoritmalarında şifreleme ve deşifre işlemleri için farklı anahtarlar kullanmaktadır (Hayta, 2015).

1.1.5.2. Dijital İmzanın Oluşumu

Dijital imzanın oluşturulması için açık ve özel olmak üzere iki anahtara ihtiyaç duyulmaktadır. *Açık Anahtar;* Açık anahtar sertifikası, sertifika yetkilisinin hizmetlerini kullanarak imzalayan kişinin kimliğinin doğrulamasını oluşturur. Bir sertifika yetkilisi bir birey ile belirli bir açık anahtarı ilişkilendirmek için süreçlerin bir dizisini kullanır. Açık anahtar, imzasını doğrulamak isteyen kişilere verilmektedir. *Özel Anahtar;* Özel anahtar ile birey tamamen gizliliğini sağlayarak bir belge imzalayabilir. Açık ve özel anahtarlar matematiksel olarak ilişkilidirler. Açık anahtarın bilinmesi imzanın doğrulanmasına izin verirken yeni imzaların oluşturulmasına izin vermez. Eğer özel anahtar "özel" tutulmamışsa, birisi kötü niyetle kişinin izni olmadan bir belge üzerinde imza oluşturabilir. Bu nedenle özel anahtarı gizli tutmak oldukça önemlidir (Priyanka vd., 2012).

1.1.5.3. Dijital İmzanın İşleyiş Süreci

Dijital imzanın işleyişini anlamak için bir şifreleme algoritmasından, özet işlevini (hash function) anlatmak gerekmektedir. Simetrik (gizli anahtarlı) şifreleme yöntemleri şifreleme ve deşifre işlevleri için aynı anahtarı, asimetrik (açık anahtarlı) şifreleme

yöntemleri ise iki işlem için farklı anahtarları kullanmaktadır. Bu süreçte özet işlevler sadece şifrelemektedir. Özet işlevlerden temel mesaja geri dönüş asla mümkün değildir. Bir mesajı dijital olarak imzalamak için, öncelikle mesajı, özet işlevden geçirerek özetini çıkarmak ve ortaya çıkan özeti şifrelemek gerekmektedir (Bütün, 2006).

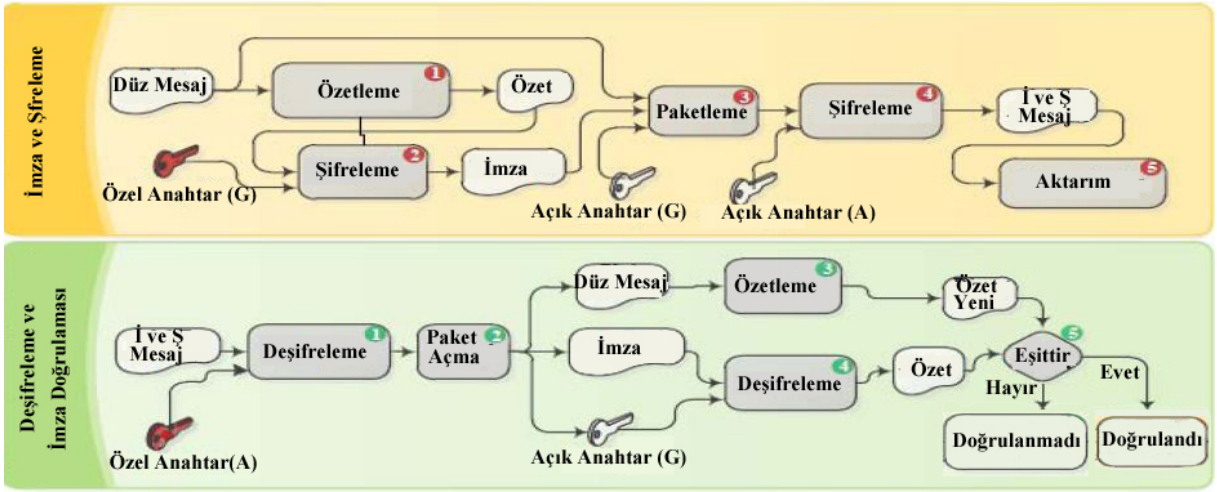
Dijital İmza süreci değerlendirildiğinde imzalama ve şifreleme (a) olarak deşifre ve doğrulama (b) olarak iki aşamadan oluşmaktadır (Priyanka vd. 2012; Kaur ve Kaur, 2012).

a) **İmzalama ve Şifreleme:** Bu aşama özetleme, şifreleme, paketleme ve şifreleme olmak üzere dört adımdan oluşmaktadır. ***Özetleme;*** mesajın özet (hash) değeri (genellikle mesaj özeti olarak adlandırılır) bazı kriptografik özet (hash) algoritmanın (örneğin, MD2, MD4, MD5 ve diğerleri) uygulanmasıyla hesaplanılır. Bir mesajın hesaplanan özet (hash) değeri bir bit dizisidir ve genellikle sabit bir uzunluğa sahiptir. Bu değerlendirme mesajın bütünlüğünü sağlar. Dijital imza, daha küçük mesaj özetine uygulanarak eşsiz bir kod üretir. Böylece belirli bir mesajın belirli bir özet (hash) değerinden mesajın kendisini bulmak neredeyse imkansızdır. Tamamen farklı iki mesajın özet değeri, bazı özetleme algoritma tarafından hesaplandığında aynı olmaları teorik olarak mümkün olsa da pratikte çok küçük olduğu için göz ardı edilebilmektedir (Priyanka vd., 2012). ***Şifreleme;*** Bu adım mesaj özeti göndericinin özel anahtarını kullanarak şifrelenmesini içerir. Özel anahtar mesaj özeti imzalamak için kullanılır ve bu nedenle dijital imza olarak adlandırılan bir şifreli özet (hash) değeri elde edilir. Bu değer için bazı matematiksel kriptografik şifreleme algoritması kullanılır. En sık kullanılan algoritmalar RSA (sayı teorisine dayalı), DSA (ayrık logaritma teorisine dayalı) ve ECDSA (Eliptik Eğriler Teorisine Dayalı)'dır. Orijinal mesaj göndericinin açık anahtarını kullanarak mesajın imzasını deşifre etme aracılığıyla elde edilebilir (Priyanka vd. 2012; Kaur ve Kaur, 2012). ***Paketleme;*** Bu adımda düz mesaj, mesaj imzası ve göndericinin açık anahtarı birlikte bir tek paket içinde paketlenir. ***Şifreleme:*** Bu adımda imzalı ve şifreli mesaj oluşturmak için paketlenen mesaj, alıcının açık anahtarını kullanarak şifrelenir.

b) **Deşifreleme ve Doğrulama:** Bu aşama deşifreleme, paketi açma, özetleme, deşifreleme ve karşılaştırma olmak üzere dört adımdan oluşmaktadır. ***Deşifreleme;*** *b*u aşamada paketlenmiş mesajı oluşturmak için imzalı ve şifreli gelen mesaj, alıcının özel

anahtarı ile deşifrelenir. ***Paketi açma;*** Bu adımda deşifre olan mesaj, düz mesaja, mesaj imzasına ve göndericinin açık anahtarına açılır. ***Özetleme;*** daha sonra elde edilen düz mesaj, özeti hesaplanmak için göndericinin kullandığı özetleme algoritmasına verilir (Kaur ve Kaur, 2012). Elde edilen özet değerine, akım özet değeri denilir, çünkü mesajın mevcut durumundan hesaplanır (Priyanka vd., 2012). ***Deşifreleme;*** Dijital imza, imzalama süreci sırasında kullanılan aynı şifreleme algoritması ile deşifrelenir (Priyanka vd., 2012). Bu adımda, alınan mesaj imzası, gönderecinin geldiği açık anahtarın kullanarak deşifre edilir. Deşifreleme yoluyla, mesajı göndermeden önce mesaj özeti elde edilir (Kaur ve Kaur, 2012). Bunun bir sonucu olarak, orijinal özet değeri elde edilir (orijinal mesaj özetleme) (Priyanka vd., 2012). ***Karşılaştırma;*** gelen mesaj imzasının deşifrelemesinden sonra elde edilen mesaj özeti ile alıcı tarafından gelen düz mesajdan hesaplanan mesaj özeti karşılaştırılır (Kaur ve Kaur, 2012). Eğer iki değer aynıysa, doğrulama başarılıdır ve özel anahtarla imzalanmış mesaj, doğrulama sürecinde kullanılan açık anahtar ile karşılıklı olduğunu kanıtlıyor. İki değerler farklı ise, dijital imza geçersiz ve doğrulama başarısız olduğu anlamına gelmektedir (Priyanka vd., 2012).

İmzalanmış ve şifrelenmiş veri veya mesaj, sadece alıcının doğru özel anahtarını kullanarak deşifrelenebilir ve böylece gizlilik sağlanır. Özetleme ve imza doğrulama; bütünlüğü, doğruluğu ve reddedilememesini sağlamaktadır (Kaur ve Kaur, 2012). Şekil 1.1.'de dijital imzanın işleyiş süreci ifade edilmektedir.



Kaynak: (Kaur ve Kaur, 2012)

Şekil 1.1. Dijital İmzanın İşleyişi

1.1.5.4. Dijital İmza Doğrulama

Dijital imza teknolojisi, verilen imzalı mesajın gerçek menşeini ve bütünlüğünü doğrulamak için alıcıya izin verir. Dijital imza doğrulama işlemi belirli mesajın, belirli bir kişi tarafından imzalanmış olup olmadığını belirleyemez. Bir kişinin belirli bir mesajı imzaladığı incelenmek istenirse, bazı durumlarda onun gerçek açık anahtarını elde etmek gerekir. Bu da güvenli bir şekilde (disket veya CD'de) veya bir dijital sertifika yoluyla açık anahtarı alarak mümkündür (Priyanka vd., 2012).

Bir geçerli dijital imzada, imzalayan, mesajın özet değerini ve bu özet değeri şifrelemek için kendi özel anahtarını kullanır. Eğer mesaj herhangi bir nedenle değiştirilse, değişilen mesajın özet değeri de orijinal özet değerinden farklı olacaktır. Bu nedenle dijital imzanın değiştirilmesi mümkün değildir. Daha sonra dijital imza, mesaja eklenir ve birlikte alıcıya gönderilir. Alıcı, mesaji aldıktan sonra özet değerini tekrar yaratır ve imzacının açık anahtarını kullanarak gelen mesajdaki özet değerini deşifre eder. Eğer alıcının hesapladığı özet değeri ile mesajın içerisindeki özet değerler aynı ise aşağıdakılar doğrulanmış olur:

- Dijital imza imzacının özel anahtarını kullanmasıyla yaratılmıştır (açık anahtarın, imzacının özel anahtarına uyması güvencesi ile) ve böylelikle gönderici, mesajı imzalamadığını iddia edemez ayrıca hiçkimse göndericinin adını kullanmamıştır.
- Mesaj değiştirilmemiştir. Bu mesajın doğruluğu onaylanmıştır (https://helpx.adobe.com, 03/03/2016).

1.1.6. Dijital İmzanın Temel Faktörleri

Günümüzde yazılı belgelerde kullanılan elle atılan imzalar gibi, dijital imzalar, e-posta veya elektronik verilerin ve belgelerin yazarlarının tanımlanmasında yeni çağın teknolojisi olarak kullanılmaktadır. Dijital imzalar, dijital sertifikalar kullanarak uygulanır ve doğrulanmaktadır. Güvenli bir şekilde alışveriş yapmak, bir bilgiyi veya belgeyi imzalamak için özel dijital sertifika gerekmektedir. Günümüzde uluslararası kurumlar tarafından dijital imzaların ıslak imzalar gibi yasallaştırılarak uluslararası kabul edilebilimeleri için bir takım düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemeler;

Gizlilik; Verinin gizliliği, mesajı şifrelemek için alıcının açık anahtarının kullanılması sayesinde gerçekleştirilir (Bütün, 2006). Gizlilik, verinin, yetkisiz

erişimden ve veri manipülasyonundan güvende oldğunu garanti etmektedir. Bu da işletmeler arasında bir işlemin üçüncü kişi tarafından incelenemez veya müdahale edilemez anlamına gelmektedir (Kaur ve Kaur, 2012). Bunun için gönderilen veri veya bilgi belirlenen alıcı dışında hiç kimse tarafından okunulmayacak veya değiştirlmeyecek bir şekilde kodlanmaktadır. (Bütün, 2006). ***Doğruluk:*** Doğrulama bir kişinin gerçek kişi olduğunu ve saldırgan olarak üçüncü kişi olmadığını kanıtlar. Doğrulama, farklı taraflar arasında herhangi bir güven durumunda çok önemlidir (Kaur ve Kaur, 2012). Veriyi imzalayan bireyin yetkinliğini garanti ederek işlemde kimin imzaladığı ve dahil olduğunu ya da mesaj gerçekten kimin tarafından gönderildiğini alıcıya gösterir (Bütün, 2006). Kullanıcı, ağ üzerinden iletişim kurduğunda ve ağa giriş yaptığında verinin değiştirilmesini önlemek için doğrulama işleminin yapılması gereklidir (Kaur ve Kaur, 2012). Ayrıca doğrulama işleminin doğru bir şekilde yapılabilmesi için dijital sertifikayı veren organizasyonun tarafsız, güvenilir ve dünyada tanınmış olması gerekmektedir (Bütün, 2006). ***Bütünlük (değiştirilemezlik):*** Bilgilerin, verilerin veya aktarımların alıcıya ulaşana kadar izinsiz, kontrolsüz, kazayla veya kötü niyetle değişmediğini veya değiştirilmediğini garanti etme anlamına gelmektedir (Kaur ve Kaur, 2012; Bütün, 2006). Sistem, ağ ve uygulama çalışmasında bütünlük terimi/işlemi kullanılabilir. Verilere yetkisiz ya da istenmeyen değişiklikleri önleyerek, veri bütünlüğü sağlanabilir, böylece iç ve dış tutarlılık, doğruluk, tamlık vs gibi verilerin diğer nitelikleri sağlanabilir (Kaur ve Kaur, 2012). Yani dijital imzası olan verinin "hash" adında küçük bir özeti tutulur. İmzalamadan sonra veride yapılan herhangi bir değişiklik, bu dijital özeti farklılaştırarak sonucu geçersiz kılacaktır (Bütün, 2006) ***İnkâr edilemezlik:*** İnkar etmek için temelde özel anahtarın güvenliğinin tehlikede olduğunu kanıtlamak gerekmektedir. Dijital imza gibi mevcut düzenlerin bazıları özel anahtar ve açık anahtar ile bir varlığın kimliğini (bireysel, kuruluş veya sistem) birbirine bağlayabilir ve bu dijital imzanın inkar edilmesini zorlaştırmaktadır (Zhang, 2010). İnkar edememe, işlemde ve iletişimde kimlerin katıldığını kanıtlama imkânı verir. Böylece mesaj alıcıya gönderilirken, alıcı gerçekten iddia edilen göndericinin, mesajı gönderdiğini kanıtlayabilir (Kaur ve Kaur, 2012).

Yukarıda ifade edilen temel faktörlerden hareketle dijital imza, aşağıdaki kurallara uygun olmalıdır:

- Alıcı, göndericinin imzasını onaylayabilir veya doğrulayabilir, ama tahrif etmemelidir.
- Gönderici, alıcıya imza mesaji gönderirken, artık gönderilen mesajı inkar etmesi mümkün olmamalıdır.
- Gönderici ve alıcının mesajın içeriği ve kaynağı üzerinde anlaşmazlığa düşmesi durumunda, hakemlerin mesaj gönderici tarafından imzalandığına dair kanıtları sağlayabilmelidir (Zhang, 2010).

1.1.7. Dijital İmzanın Güvenlik Kavramları

Goldwasser, Micali ve Rivest kendi temel yazılarında dijital imzalara karşı bir hiyerarşi saldırı modelleri ortaya koymuşlardır:

1. Tek anahtar saldırısında, saldırganın sadece açık doğrulama anahtarı vardır.
2. Bilinen bir mesaj saldırısında, saldırgana kendi tarafından bilinen mesajların çeşitleri için geçerli imza verilir ancak saldırgan tarafından seçilmemektedir.
3. Benimsenmiş seçilen mesaj saldırısında, saldırgan ilk olarak kendi seçtiği isteğe bağlı mesajlar üzerinde imzaları öğrenmektedir. Onlar aynı zamanda saldırı sonuçlarının bir hiyerarşisini açıklamaktadır:
    1. Bir bütün kırma, imzalama anahtarın geri dönüşmesi ile sonuçlanmaktadır.
    2. Evrensel sahtecilik saldırısı, herhangi bir mesaj için imza taklit etme yeteneği ile sonuçlanmaktadır.
    3. Seçici sahtecilik saldırısı, düşmanın seçtiği bir mesaj üzerinde imza ile sonuçlanmaktadır.
    4. Bir varoluşsal sahtecilik sadece daha önce düşman bilinmeyen bazı geçerli mesaj/imza çiftinde sonuçlanmaktadır.

Bu nedenle, güvenliğin güçlü kavramı, bir adaptif seçilen mesaj saldırısı altında varoluşsal sahteciliğe karşı güvenlidir (Goldwasser vd., 1988).

1.1.8. Dijital İmzada Kulanılan Algoritmalar

Dijital imzada kullanılan algoritmalar özet ve dijital olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

1.1.8.1. Özet Algoritmaları

Özet işlevi (H), girdi olarak bir mesajı (M) alır ve büyüklüğü hep sabit olan özet değerleri üretir. h= H (M) (1) (Kaur ve Kaur., 2012)

Özet işlevi bir mesajın 16 veya 20 bitlik parmak izini çıkarır. Belli bir mesaj aynı özet algoritması kullanıldığında, aynı mesaj özetini verir. Eğer iyi bir özet işlevi kullanılıyorsa, mesajda yapılan tek ikillik bir değişim bile mesaj özetinin değişmesine sebep olur. Özet işlevi kullanarak, kimlik denetimi amacıyla gizli anahtarla bütün mesajı şifrelemek zorunluluğu ortadan kalkar (Bütün, 2006). Çeşitli özet algoritmaları, özellikleri ve özet boyutu Tablo 1.1'de belirtilmektedir.

Tablo 1.1. Özet Algoritmaların Özellikleri

Algoritma Adı	Tipi ve Özellikleri	Özet Boyutu
Güvenli özet Algoritma 1 (Secure Hash Algorithm) (SHA1)(sha,1995)	FIPS onayladı; diğer versiyonlar (SHA256, SHA384, SHA512) uzun çıkışları sağlamaktadır	160 bit
Mesaj Özeti 5 (Message Digest) (MD5) (rivset,1992)	Potansiyel olarak zayıflıkları anahtarlanmış özet olarak kullanılabilir olmasıdır	128 bit
RACE Bütünlük İlkellerin Değerlendirme Mesaj Özeti(RACE Integrity Primitives) Evaluation Message Digest) 160 (RIPEMD-160)(ripe, 1995)	EC Araştırma ve Geliştirmelerinin bir parçası olarak Avrupa'da Gelişmiş iletişim Teknolojilerinde geliştirilmiştir (RACE)	160 bit
KAPLAN özet (TIGER Hash) (Anderson, 1996)	64-bit platformlarda verimli çalışması için tasarlanmış	192 bıt

Kaynak: (Kaur ve Kaur., 2012)

1.1.8.2. Dijital İmza Algoritması

Küçük bir modifikasyonla yani gizli anahtar/açık anahtar değişimiyle asimetrik kripto sistemlerinde olan tüm algoritmalar dijital imza algoritması olarak kullanılabilirler (Kırımlı, 2007). FIPS PUB 186-2 içinde kaydeddilen Dijital İmza Algoritması (DSA), Rivest- Shamir-Adleman (RSA), ve Eliptik Eğri DSA (ECDSA) üç dijital imza algoritmalarıdırlar. Dijital imza için kullanılan bu algoritmalar özellikleri ve en küçük anahtar boyutları ile birlikte Tablo 1.2'de belirtilmektedir (Kaur ve Kaur, 2012).

Tablo 1.2. Dijital İmza Algoritmaları

Algoritma Adı	Tipi ve Özellikleri	Minimum Anahtar Boyutu
Dijital İmza Standardı (DSS) **(burg, 1996)**	FIPS186-2 dijital imza SHA1 özetine dayalı dijital imza, ve ipoteksizdir (patentleri olmayan, lisansı olmayan)	1024bit
RSA Dijital İmza **(Rsa, 2002)**	RSA dijital imza (FIPS onayladı) Önceden patently dijital imza	1024bit
Eliptik Eğri Dijital İmza (ECDSA) **(Ansa , 1999)**	Eliptik eğri anahtar teknolojisine dayalı Dijital imza, diğer açık anahtar teknolojilerden daha küçük anahtarlar kullanır ancak çeşitli tarafından engellenebilir	160bit

Kaynak: (Kaur ve Kaur, 2012)

1.1.9. Dijital İmza Protokolleri

Dijital imza protokolleri, insanların belgelerini, elektronik olarak verimli ve güvenli bir şekilde imzalamalarını sağlamaktadır. Diğer bir değişle, dijital imzaların taklit edilmesi zor olmasına rağmen geçerliliğini doğrulamak kolaylıkla yapılmaktadır. Bu konuya Diffie ve Hellman ilk olarak 1976 yilinda dijital imza konulu makalelerinde değinmişlerdir. Bu konudaki ilk araştırma, Rivest vd. tarafından 1978 yılında bir sayı

teorisi yaklaşımını temel alarak elde edilmiştir (Goldwasser vd., 1988). İlk resmi taslağı dijital imzaların güvenliğine dair vermişlerdir. Makalelerinde dijital imzalara yapılabilecek varoluşsal adaptif seçilmiş mesaj saldırısını (an existential adaptive chosen-message attack) incelemişlerdir. Bunun ötesinde bu tür saldırıya karşı güvenli bir dijital imza protokolü sunmuşlardır. Çarpanlara ayırmanın zor olduğunda, devreye sokulan Claw- Free permutasyonları temele alınarak geliştirilmiştir. Daha sonraki protekollerde, mevcut güvenlik seviyesini koruyan, tuzak kapısı (trapdoor) permutasyonları (Bellare ve Micali, 1988), tek yönlü permutasyonlar (Naor ve Yung, 1989) ve son olarak tek yönlü işlevler temel alınarak geliştirilmiştir (Rompel, 1990).

1.1.10. Dijital İmzanın Avantaj ve Dezavantajları

Dijital imza, hız, maliyet, güvenlik, orijinallik, takip, inkar edememe, sahtekarlığı önleme ve zaman gibi avantajlara sahipken sona erme, sertifika, yazılım, kanun, teknolojik uyumluluk, gereksinim, yasal sorunlar, maliyet, eğitim ve güvenlik kaygıları ise dezavantajları olarak belirtilebilmektedir. Aşağıda söz konusu avantaj ve dezavantajlara detaylı bir şekilde değinilecektir.

1.1.10.1. Dijital İmzanın Avantajları

Dijital imzanın yukarıda belirtilen avantajlarına detaylı bir şekilde değinilecek olursa; ***Hız;*** İşletmeler, dijital imza sayesinde kargo ile gönderilen kâğıt belgeler için beklemek zorunda kalmayacaklardır. İşletmeler coğrafi olarak ne kadar uzaklıkta olurlarsa olsunlar, dijital imza ile kısa bir zamanda sözleşmeler tüm işletmeler tarafından kolayca tamamlanarak imzalanabilmektedir. ***Maliyetler:*** Kâğıt belgeler için posta ya da kargo hizmetlerini kullanmak, elektronik belgeler için dijital imzaları kullanmaktan daha pahalıdır (Hasan, 2015) ***Güvenlik;*** Dijital imzalar ve elektronik belgelerin kullanımı, belgelerin taşıma süresinde durdurulma, okunma, tahrip veya değişme risklerini azaltmaktadır (Hasan, 2015) Dijital imzalar bir paketin belli bir kişi ya da işletme tarafından gönderildiğini doğrular, veya aslında doğru kişi bir belgeyi imzaladığını gösterir. Bu imzalar, güvenli ve yasaldılar ve büyük ölçüde güvenliği artırabilirler (Priyanka vd., 2012). ***Orijinallik;*** Bir dijital imza ile imzalanmış bir elektronik belge, başka imzalı kağıt belgeler gibi mahkemede kullanılabilmektedir

(Priyanka vd., 2012). Dijital imza kullanımı söz konusu olan belge için yasal zorunluluk çeşitlerini karşılar. Bir dijital imzalı belge, yürütmenin resmi ve hukuki yönüyle alakalıdır (Hasan, 2015). ***Takip;*** Bir dijital olarak imzalanmış belge, kolaylıkla takip edilebilir ve kısa bir sürede bulunabilir (Hasan, 2015). ***İnkâr Edememe;*** Bir elektronik belgeyi dijital olarak imzalamak kişiyii imza sahibi olarak tanımlar ve daha sonra inkâr edilemez (Hasan, 2015) ve bi dijital imza sahibi olarak belgenin geçerli olabilmesini kanıtlayabilmektedir. Belgede sahtecilik veya yanlış bilginin olmadığını alıcıya garanti etmektedir (Priyanka vd., 2012). ***Sahtekârlığı önleme;*** Dijital imza kullanımı ile dolandırıcılık olasılığı ortadan kaldırılabilir, çünkü dijital imza değiştirilemez (Priyanka vd., 2012). Ayrıca kimse bireyin dijital imzasının sahtesini yapamaz veya yalan olarak bir elektronik belgenin birey tarafından imzalandığını iddia edemez (Hasan, 2015). ***Zaman;*** Dijital imzalı ticari işlemler, kritik olarak otomatik tarih ve saat damgası içermektedir. Dijital imzanın zaman damgası ile belgenin ne zaman imzalandığı açıkça belli olmaktadır (Hasan, 2015).

1.1.10.2. Dijital İmzanın Dezavantajları

Dijital imzanın yukarıda belirtilen avantajlarının yanısıra dezavantajlarına da detaylı bir şekilde değinilecek olursa; ***Sona erme;*** hızlı teknolojik gelişmeler döneminde, teknoloji ürünlerinin çoğu, kısa ömürlüdür. Tüm teknolojik ürünler gibi dijital imza da, alt yapısındaki teknolojiye son derece bağlıdır. ***Sertifikalar;*** etkin bir dijital imza kullanmak için, hem göndericiler ve hem de alıcılar, güvenilen sertifika yetkililerinden ücret ödeyerek dijital sertifika almak zorunda kalabilirler. ***Yazılım;*** *g*öndericiler ve alıcılar dijital sertifikalar ile çalışmak için doğrulama yazılımını ücret ile satın almak zorundadırlar. ***Kanun;*** siber ve teknoloji tabanlı konular ile ilgili bazı devletler ve ülkelerin yasalarında zayıflıklar veya hatta kanunların eksiklikleri bulunmaktadır. Bu tür ülkelerde, dijital olarak imzalanan elektronik belgelerle ticaret yapmak risk taşıyabilmektedir. ***Teknolojik uyumluluğu;*** geniş bir kullanıcı tabanlı standartlar geliştirmek zordur (Priyanka vd., 2012). Birçok farklı dijital imza standartları bulunmakta ve bunların çoğu birbiriyle uyumsuzdur. Bu durum da dijital olarak imzalanmış belgelerin paylaşımını zorlaştırmaktadır (Hasan, 2015). ***Gereksinim;*** Dijital imzalar güvenlik için oldukça önemli bir araç olmakla birlikte zorunluluk taşımamaktadır. Örneğin, gizli belgelerle çalışan bir hukuk firması, müşterileri için bir

dijital imza uygulamasında yatırım yapmak isteyebilirken küçük aile şirket sahibi, muhtemelen bu imzaya ihtiyaç duymayabilir. ***Yasal Sorunlar;*** hukuken dijital imzanın kabul edilmesinin gerekliliği hususunda fikir birliği vardır. Ancak, birçok soru, yasal alanlarda cevapsız kalmaktadır. ***Maliyet;*** imzaları kodlamak için gerekli yazılıma sahip olmak gerekmektedir. Söz konusu yazılımların maliyetleri de oldukça yüksektir. ***Eğitim;*** eğer çalışanlar dijital imzayı nasıl kullanacaklarını bilmiyorlarsa, o zaman imza işleminin nasıl çalıştığı hakkında çalışanları eğiterek zaman harcamak gerekecektir. Bu durum çalışanların işlerine karşı motivasyonları düşürecek ve maliyetleri artıracaktır. Ayrıca, tüm bilgisayar ile ilgili uygulamalarda olduğu gibi, er ya da geç sistemde bir açıklık olacak ve sorunları gidermek için birine ihtiyac duyulacaktır. Eğer çalışanların hiçbiri sorunu bulup çözemezse, bunu yapmak için başkasını işe almak gerekecektir. ***Güvenlik kaygıları;*** şifrelerin kayıp, ödünç verilmesi, başkası tarafından kurcalanması ve korunmasız depolama ve yedekleme işlemlerinde kullanıcılarda güvenlik kaygılarının oluşmasına sebep olabilmektedir (Priyanka vd., 2012).

1.1.11. Dijital İmzanın Yavaş Benimsenmesinin Nedenleri

Dijital imzanın hemen benimsenememesinin birçok nedeni vardır ve nedenler örgütlere göre değişir. Bu sebepler siyasi, teknik veya maliyet ile ilgili olabilir fakat hepsi iki alan arasındaki güven teşkil edebilme konusuna işaret etmektedir.

İşletmeler arasında milyon dolarlık (B2B) işlemler yapılır ve son derece hassas olan şirket belgeleri, internet üzerinden gönderilir. Bu iletişimlerin hassasiyeti ve işlemlerin doğruluğunu, bütünlüğünü ve gizliliğinin korunması son derece önemlidir.

Bir dijital imza, güvenilir bir sertifika yetkilisi tarafından verildiğinde, göndericini doğruladığında, mesaj bütünlüğünü garanti ettiğinde ve mesajın inkâr edilemezliğini sağladığında güvenilir olarak kabul edilmektedir. Dijital imza kullanımının zayıflığı ve endişesi, internet üzerinden bir kişinin kimlik doğrulamasını doğru bir şekilde sağlayabilmesi yönündeki endişeleri dijital imza kullanmamaya veya kişinin dijital imzayı sıklıkla kullanmamasına sebep olabilir. Dijital imzalar insanları tespit edemezler, sadece alıcıya belirli bir tanımlama sürecinin tamamlanmasını sağlamaktadırlar (Atreya, 2002).

Kimlik ispatlamanın yanı sıra, bir Açık Anahtar Altyapısı (PKI) internet üzerinde güven sağlayan teknoloji olarak görülmektedir. İnternet işlemlerinin gizliliğinde güven sağlamak iş dünyasında en önemli fakat en zor konulardan biridir. PKI hizmetinin temel bileşeni Sertifika Yetkisidir. Setifika yetkisi, bir PKI'de güvenilir bir üçüncü taraf olarak görülebilir. Setifika yetkisi, dijital sertifikaların oluşturulması, dağıtılması ve geri çevrilmesi için sorumludur.

Bir sertifika, sertifikasyon olarak adlandırılan bir süreç aracılığıyla bir kişi, bilgisayar veya kuruluşa bir açık anahtar değeri bağlamaktadır. Her ana setifika yetkisi bir alt setifika yetkisinin açık anahtarı için bir sertifika doğrulamasını imzalamaktadır ve bu setifika yetkisinin hiyerarşik bir şekilde örgütlendiğini göstermektedir. Doğrulama işlemi kullanıcının sertifikası ile başlar ve bir üst seviyedeki setifika yetkisi, bir sertifikasını doğrulayabilmesine kadar sertifika yolu aracılığıyla yukarı doğru ilerler (Atreya, 2002).

Bir sertifika yolu sertifikanın zinciridir. Zincir, doğrulayıcı tarafından güvenilen sertifika yetkilisinin açık anahtarından başlar. Sertifika yolundaki her sertifika öncekinin anahtarıyla imzalanır. Güvenli taraf, yoldaki sertifikalar üzerinde ard arda imzaları doğrulayarak tüm imzaları doğrular. Sertifika yolu bir PKI'ın temel mimari yapısıdır. Şirketler, doğrulama ve güvenlik için PKI kullanımı aracılığıyla birbirleriyle iletişim kurmak istedikleri zaman asıl sorun ortaya çıkmaktadır. Online iş dünyasında güven oluşturmak için bir çok satıcı PKI ortamlarının birlikte çalışabilirliğini sağlama konusu ile meşguldür. Güven ikilemi ve sertifika yetksinin iş modelini çevreleyen ilişkisinin iş dünyasına etkileri günümüzde dijital imza alanındakı en önemli konular içindedir (Stifel, 2006).

1.1.12. Dijital İmza Uygulamaları, Karşılaşılan Tehditleri ve Geçersizli İçin Muhtemel Nedenleri

Çalışmanın bu kısmında dijital imza uygulamaları, karşılaşılan tehditleri ve geçersizli için muhtemel nedenleri değinilecektir.

1.1.12.1. Dijital İmza Uygulamaları

Giderek artan kullanım alanlarına sahip olmaya başlayan dijital imza, internet üzerinde güvenli e-posta ve kredi kart işlemlerinde kullanılmaktadır. Dijital imza kullanan en yaygın iki güvenli e-posta sistemi, Pretty Good Privacy ve Güvenli / Çok Amaçlı Internet Posta Uzantılarıdırlar (Pretty Good Privacy and Secure/Multipurpose Internet Mail Extension). Her iki sistem DSS-tabanlı imzalar gibi RSA'I de desteklemektedir. İnternet üzerinde kredi kartı işlemleri için en yaygın kullanılan sistem, Güvenli Elektronik İşlem 'dir. Bu sistem internet üzerinde çalışmak için önceki mevcut olan kredi kart ödeme altyapısını sağlamasında güvenlik protokollerinden ve biçimlerinden oluşmaktadır. Güvenli elektronik işlemde kullanılan dijital imza şeması RSA şemasına benzemektedir (Priyanka vd., 2012).

1.1.12.2. Dijital İmza Uygulamalarında Karşılaşılan Tehditler

Dijital imzalar söz konusu olduğunda bir "düşmanın" hedefi imzayı taklit etmek yani başka bir kişinin imzası olarak kabul edilecek imzalar üretmek olacaktır. Dijital imza kullanımında karşılaşılacak tehditlere bakıldığında toplam kırma, seçici taklit, existansiyel taklit genel olarak söylenebilmektedir. ***Toplam kırma;*** düşmanın yeteneği, imzalayan kişinin özel anahtar bilgisini hesaplamak ya da geçerli imzalama algoritmasına fonksiyonel olarak eşdeğer olan bir imzalama algoritması bulmaktır. ***Seçici taklit:*** Burada düşmanın yeteneği, mesaj sınıfı ya da daha önceden seçilen belli bir mesaj için geçerli bir imza üretmesidir. Kanuni imzalayıcı imzanın üretilmesi ile doğrudan ilgili değildir. ***Existansiyel taklit*****:** Düşmanın başarısı, en az bir mesaj için geçerli bir imza üretmektir. Düşman imzası ortaya çıkan mesaj üzerinde hiç kontrole sahip değildir ya da çok az kontrole sahiptir ve kanuni imzalayıcı olarak duruma karışabilir.

Açık anahtarlı imza mekanizmalarına karşı temel saldırılar ikiye ayrılır:

- ***Yalnızca anahtardan oluşan saldırılar*****:** Düşman bu durumda sadece imzalayanın açık anahtarını bilir.
- ***Mesaj saldırıları*****:** Bu durumda düşman belli olan ya da seçilen mesajlar konusunda imzaları inceler. Bununda üç türü vardır.

- ***Bilinen mesaj saldırısı,*** bir düşmanın kendi bildiği ama kendisi seçmediği bir grup mesajı elinde bulundurduğu saldırı türüdür.
- ***Seçilmis mesaj saldırısı,*** imza mekanizmasını kırma teşebbüsünde bulunmadan önce düşmanın, seçilmis bir mesaj listesinden geçerli imzalar ortaya çıkarmasına bağlı saldırı türüdür. Mesajlar hiç bir imza görülmeden seçilir, bu yüzden bu tür saldırılar adaptif değildir.
- ***Adaptif seçilmis mesaj saldırısında,*** bir düşman daha önceden imza ve mesajlara ve imzalayanın açık anahtarına bağlı olan mesajlara erişim isteyebilir. Temel olarak bu tür saldırı önlenmesi en zor olan saldırı türüdür. Düşmana yeterince mesaj ve mesajlarla ilgili imzalar verildiğinde bir sonuca varması ve imzayı taklit etmesi mümkün olabilir. Pratikte bu saldırının zor uygulanabilmesine rağmen, iyi tasarlanmış bir imza mekanizması bu saldırıya karşı da koruyucu olmalıdır (Kırımlı, 2007).

1.1.12.3. Geçersiz Dijital İmza İçin Muhtemel Nedenler

- Eğer dijital imza açık anahtarla değiştirilip ve deşifre edilirse daha sonra elde edilen orijinal değer, orijinal mesajın orijinal özet değeri olmayacaktır.
- Eğer mesaj imzalandıktan sonra değiştirildiyse, bu değişen mesajdan elde edilen akım özet değeri orijinal özet değerinden farklı olacaktır çünkü iki farklı mesajın özet değerleri farklıdır.
- Eğer açık anahtar imzalama için kullanılan özel anahtara uymuyorsa, yanlış bir anahtar ile imza deşifresinden elde edilen orijinal özet değeri yanlış olmayacaktır (Priyanka vd., 2012).

1.1.13. Dijital İmza ve El Yazısı İmza Karşılaştırması

İmza, "bir kişi tarafından, bir belgenin onaylamasını veya yazmasını belirtmek için her zaman aynı şekilde kullandığı işaret" olarak tanımlanmaktadır. (http://www.tdk.gov.tr, 2015). Elektronik İmza Kanunu'nda dijital imza, el yazılı imza gibi hukuki değerlere sahib olarak, dijital ortamda imzanın kullanılan şeklidir. Dijital imza verisi, elle atılan imzanın değişmeyen şekline karşın değişken bir değerdir (Özçiçek, 2009).

El yazılı imzalar, belge sahibini ispatlamak için kullanılmaktadır. Dijital imzadaki ilk konu imzanın nasıl atıldığıdır. El yazılı imzanın işlemi fiziksel bir belgede imza atılarak tamamlanır (Değirmenci, 2006). Dijital imza, imzacının özel anahtarı ve matematiksal algoritmaların kullanmasıyla imzalanacak veriye eklenen dijital bir veridir (Özçiçek, 2009). Taranmış ve dijital olarak bir belgeye eklenen elle atılan imza dijital imza olarak Kabul edilemez. Bir dijital imza, kripto algoritmaları kullanılarak oluşturulan, 0 ve 1'lerin bir kombinasyonudur. Bir mürekkep imza kolayca el veya elektronik ortam ile görüntüsü kopyalanıp ve bir belgeden başka bir belgeye çoğaltılabilir (Bhatia ve Mittal, 2010), ve belgeler imzalandıktan sonra değiştirilebilir. Bu sorunlar bilgisayarda kullanıldığında da bilgisayar dosyaların kopyalaması kolay olduğundan dolayı ortaya çıkmaktadır. Bir kişinin imzasını taklit etmek zor olsa bile bir belgeden geçerli bir imzayı diğer belgeye kesip yapıştırmak çok daha kolaydir. Bu imzalar tek başına bir anlam ifade etmemektedirler. Ayrıca dosyalara imza atıldıktan sonra değişiklik ile ilgili bir kanıt bırakmadan rahatlıkla değistirilebilirler. Bu nedenle söylenen sorunlara engel olmak için gizli-anahtarlı şifreleme sistemleri ile imzalama fikri ortaya konulmuştur (Özçiçek, 2009).

Dijital İmzalar kriptografik olarak bir elektronik belgeye elektronik kimliği bağlamaktadır ve dijital imza başka bir belgeye kopyalanamaz (Bhatia ve Mittal, 2010). Bir belgede olan geçerli dijital imza orijinal imzanın aynısıdır. Ancak el yazılı imzası olan belgeyle orijinal imzalı belgedeki fark gözle görülebilir şekildedir ve böylece imzalanmış elektronik belgenin yeniden kullanımını önlemektedir. Mesela A kişisi B kişisine bir defalık dijital imza kullanımı için izin veriyorsa, bu hakkın ikinci defa kullanmasının engellenmesı gerekmekte ve budurum da dijital imzada tarih vs gibi özelliklerin eklenmesinin gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır (Değirmenci, 2006). Ayrıca, kâğıt sözleşmelerinde genellikle son sayfada mürekkep imza bulunmakta ve bu da sözleşme imzalandıktan sonra önceki sayfaların değiştirilmesine izin vermektedir. Diğer tarafta dijital imzalar tam belgenin özetini hesaplamakta ve belgenin önceki sayfalarda bir bit bile değişilmesi dijital imza doğrulamasını başarısız yapmaktadır. Şekil 1.2.'de görüldüğü gibi bir dijital imza, belgeye eklenen bit dizisidir. Bir dijital imza boyutu mesaj özeti ve imzalama anahtarı oluşturmak için kullanılan SHA 1 / SHA 2 vb. gibi özet işlevine bağlı olmakla birlikte genellikle birkaç bayt 'tır.

	El Yazısı İmza	Dijital İmza
Kavram		Dijital imza asimetrik şifreleme / deşifreleme yöntemini kullanarak 13598293948977765839 19293933923939239239 49294959935939993953 99943049384550490594 49395234898434857558
Sorun	Yeniden Kullanılabilen	Yeniden kullanması imkânsız

Kaynak: (Bhatia ve Mittal, 2010)

Şekil 1.2. El Yazısı İmza VE Dijital İmza Karşılaştırması

İKİNCİ BÖLÜM

KURUMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Çalışmanın bu bölümünde teknoloji kabulünde kullanılan kuramsal çerçeve ve teknoloji kabul modeli ve dijital imza ile ilgili çalışmalar yazılmıştır.

2.1. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ

2.1.1. Teknoloji Kabulüyle İlgili Teoriler

Günümüzde bilgi teknolojisi birçok işletmede, rekabeti artmak, müşteri ihtiyaçlarını ve beklentilerini en iyi şekilde karşılayabilmek için vazgeçilmez bir unsur olmuştur. Bilgi teknolojisi bazı alanlarda hemen kabullenilmiş ve hızla yayılmıştır. Fakat bazı sektörlerde çalışanlar tarafından teknolojinin tam olarak benimsenememesi ve dirençle karşılaşması, bilgi teknolojisinin etkin olarak kullanılmasına engel olmuştur. Bilgi teknolojisine karşı olan yaklaşımlar kullanıcıları bu davranışlara sevk etmektedir. Kullanıcıların sergiledikleri davranışların nedenlerini ve sunulan teknolojinin kabulu veya red edilme durumunu araştırmak için, farklı teorik modellerden yararlanılmaktadır. (Aktaş, 2007; Erdem, 2011).

İnsan davranışlarını araştıran teoriler genel olarak psikoloji literatürlerinde geliştirilmiş ve diğer akademik bölümlerde de yaygın olarak kullanılmıştır (Turan ve Çolakoğlu, 2008). Davranışların nedenlerini oluşturan modeler ileriki zamanlarda teknoloji kabulü ve kullanımı üzerinde etkisi olan faktörlerin araştırılmasında kullanılmış ve bilgi teknolojilerinin kabulünü inceleyen modellerin temelini oluşturmuştur (Gümüşsoy, 2009).

Teknoloji kabulü ve benimsenmesi için farklı teorik modeller geliştirilmiş durumdadır. En çok bilinmiş olan modeller Sebepli Eylem Teorisi (Theory of Reasoned Action - SFT) (Ajzen ve Fishbein 1980), Teknoloji Kabul Modeli (Technology Acceptance Model-TKM) (Davis, 1989; Davis vd.,1989), Planlı Davranış Teorisi (Theory of Planned Behaviour - PDT) (Ajzen, 1991), Ayrıştırılmış Planlı Davranış Teorisi (Decomposed Theory of Planned Behaviour - PDT) (Taylor ve Todd, 1995a), Birleştirilmiş Teknoloji Kabul ve Kullanımı Teorisi (The Unified Theory of Acceptance

and Use of Technology-BTKKT) (Venkatesh vd., 2003), Delone ve Mclean Bilgi Sistemleri Başarı Modeli (Delone ve Mclean IS Success Model) (Delone ve Mclean, 1992, Yenilik Yayılım Teorisi (Innovation Diffusion Theory-YYT) (Rogers, 1983)'dir. Gelişen çevre içinde gelişen teknoloji şartlarına uymak için modeller üzerinde araştırmalar devam etmektedir (Erdem, 2011). Günümüzdeki teknolojik değişimlerin hızla gerçekleştiği iş dünyasında teorik araştırmaların tümünün ortak amacı, yeni bir teknolojiyi kullanacak işletmelerde teknoloji kullanımını etkin hale dönüştürmek ve hangi öğelerin teknoloji kullanımında etkili olduğunu belirlemektir (Erdem, 2011).

Dolayısıyla bu bölümde, teknoloji kabulünde önemli olan Sebepli Elem Teorisi, Planlı Davranış Teorisi, Ayrıştırılmış Planlı Davranış Teorisi, Yeniliğin Yayılımı Kuramı, Delon ve Mclean Bilgi Sistemleri Başarı Modeli, Teknoloji Kabul Modeli, ve Birleştirilmiş Teknoloji Kabul ve Kullanımı Teorisi'nden bahsedilecektir.

2.1.1.1. Sebepli EylemTeorisi (Theory of Reasoned Action-TRA)

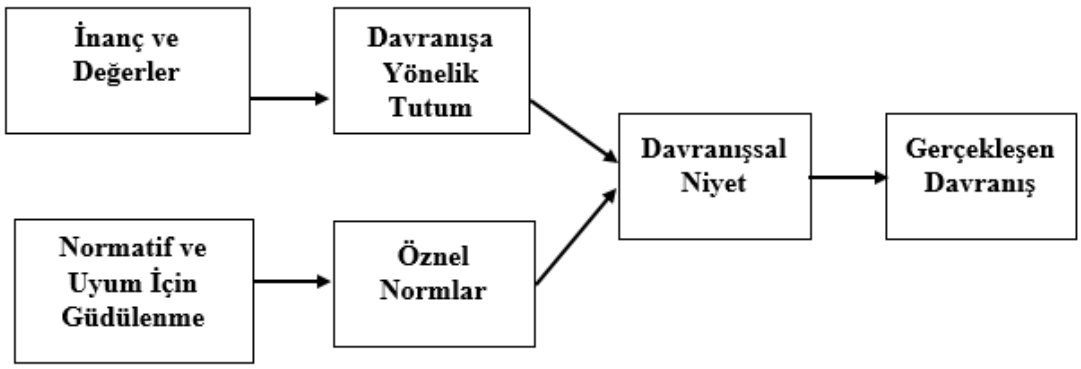
Sebepli Eylem Teorisi Ajzen ve Fishbein tarafından 1975 yılında ele alınmıştır. Teorinin temel amacı, insan davranışını anlamak ve önceden tahmin edebilmektir (Ajzen ve Fishbein, 1980). Sebepli Eylem Teorisi, sosyal psikoloji temelli olup (Davis, Bagozzi ve Warshaw, 1989), esas olarak insanların kendi iradelerine bağlı olan davranışlara odaklanmaktadır. Yani, bu teori ile insanın kendi elindeki tüm faktörlere dayanan davranışlar açıklanabilir (Erdem, 2011).

Bu teoride inançların tutum ve subjektif normları etkilediği ve "niyet"in "davranış" tan bir önceki aşama olduğu ve niyetin tutum ve subjektif normlardan etkilendiği belirtilmektedir.

Sebepli Eylem Teorisine göre, davranışa yönelik tutum ile subjektif normların etkili olduğu davranışsal niyetin, gerçek davranışları etkilediği varsayımı öne sürülmektedir (Davis ve diğ., 1989; Venkatesh ve diğ., 2003). Sebepli Eylem Teorisine göre davranışsal eğilimi, tutum ve öznel normlar oluşturmaktadır. Davranışsal eğilim de gerçek davranışı etkilemektedir.

Sebepli Eylem Teorisindeki faktörler ve bu faktörler arasındaki ilişkiler Şekil 2.1'de gösterilmektedir.

SET'sine göre inanç ve değerler tutumu, normatif inançlar ve diğerlerinin görüşlerine göre davranma eğilimi öznel normu, tutum ve öznel norm davranışsal niyeti, niyet ise gerçekleşen davranışı etkilemektedir (Turan, 2012). Sebepli Eylem Teorisin'de kişinin kullanıma olan niyeti "kişinin bir faaliyeti yapmaya olan hazır bulunuşluğu" tutumu "bir faaliyeti yapmasına ilişkin olumlu ya da olumsuz değer" ve öznel normları "bir faaliyeti yapmasına ilişkin algılanan sosyal baskı" olarak tanımlanmıştır (Usluel ve Mazman, 2010). Ancak Sebepli Eylem Teorisin'de kullanılan, inanç ve değerleme gibi soyut kavramlar bu teoriyi zayıf kılmaktadır. (Aktaş, 2007). Ayrıca, bu teori kişinin işbirliğini gerektiren ya da belirli bir bilgi ve beceri sahibi olmayı gerektiren davranışlarının açıklanmasında yetersiz kalmaktadır (Ajzen ve Fishbein, 1980). SET'ne göre insanın kontrolü altındaki tüm davranışlar açıklanabilir fakat davranışların oluşma koşulları her zaman buna uygun olmayabilir. Bu durumlarda algılanan davranış kontrolünün gerekliliği ortaya çıkmaktadır



Kaynak: (Davis vd., 1989)

Şekil 2.1. Sebepli Faaliyetler Teorisi

Ajzen ve Madden (1986) tarafından yeniden düzenlenen Planlı Davranış Teorisin'de "Algılanan Davranış Kontrolü" Sebepli Eylem Teorisi'nde olan zaafı kaldırmak için modele yerleştirilmiştir (Erten, 2002).

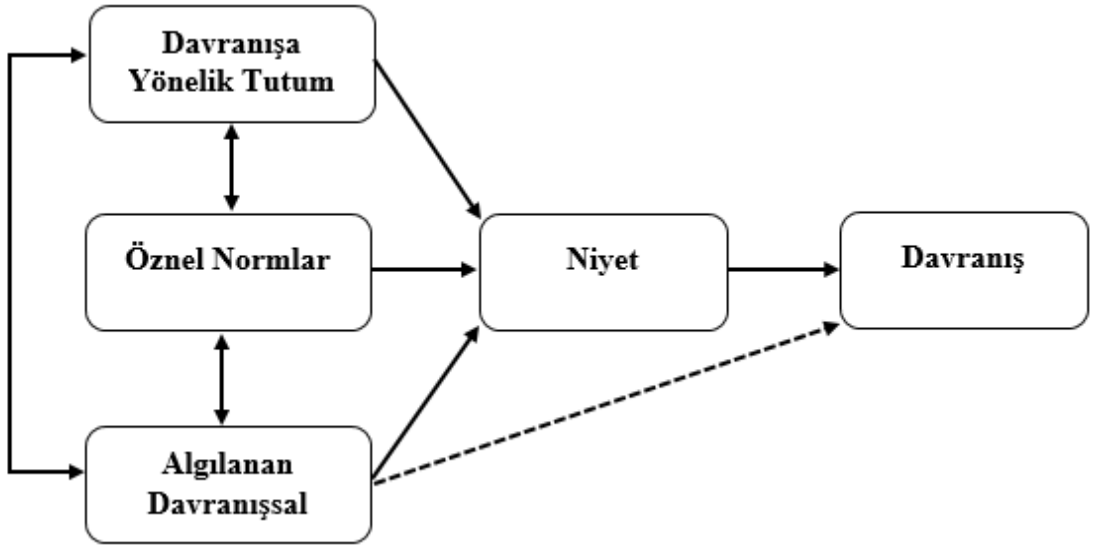
2.1.1.2. Planlı Davranış Teorisi (Theory of Planned Behavior-TPB)

Planlı Davranış Teorisi, Ajzen tarafından 1991 yılında Sebepli Eylem Teorisine "Algılanan Davranış Kontrolü" eklenerek geliştirilmiştir (Ajzen, 1991). Şekil 2.2, de

Planlı Davranış Teorisi (Theory of Planned Behavior) ‘ne ilişkin model gösterilmektedir.

Her iki teoride de bir insanın bir işi gerçekleştirme niyeti, gerçek davranışı etkilemektedir. Ajzen (1991), SET’den farklı olarak PDT’ne yeni bir yapı olan “algılanan davranışsal kontrol” eklemiştir. Birçok çalışmada Planlı Davranış Teorisine algılanan davranışsal kontrol yapısı eklendiğinde Sebepli Eylem Teorisine göre daha yüksek açıklayıcılığa sahip bir model elde edildiği ortaya çıkmıştır (Taylor ve Todd, 1995b).

“Davranışa Yönelik Tutum”, “Öznel Norm” ve “Algılanan Davranış Kontrolü” faktörleri, bireyin “Davranışa Yönelik Niyetini” ve bu faktörler topluca kişinin gerçek davranışını etkilemektedir (Ajzen, 1991). Ajzen (1991) davranış ile algılanan davranışsal kontrol faktörü arasındaki ilişkiyi iki nedene bağlı olarak açıklamaktadır. İlk neden, niyetin sabit olduğunu varsayarsak, davranışa başarıyla ulaşabilmek için gösterilen çaba davranışsal kontrolle ilgili olumlu algının artmasıyla yükselir. İkinci neden ise algılanan davranışsal kontrol faktörü bazı zamanlarda gerçek kontrol faktörünü ölçmek için bu değişkenin yerine kullanılabilmektedir. Gerekli kaynak ve fırsatlar bulunmadığında davranış yeterince gerçekleşmeyebilir (Gümüşsoy, 2009). Algılanan davranışsal kontrol ile davranış arasındaki yolun noktalı olmasının sebebi algılanan davranışsal kontrolün doğrudan davranışı açıklayabileceği ihtimalidir (Kocagöz ve Dursun, 2010). Teoride tutum, niyeti etkileyen bir faktör olarak davranışın gerçekleşmesine yönelik kişilerin olumlu veya olumsuz değerlendirilmesi olarak gösterilmektedir



Kaynak: (Ajzen, 1991)

Şekil 2.2. Planlı Davranış Teorisi

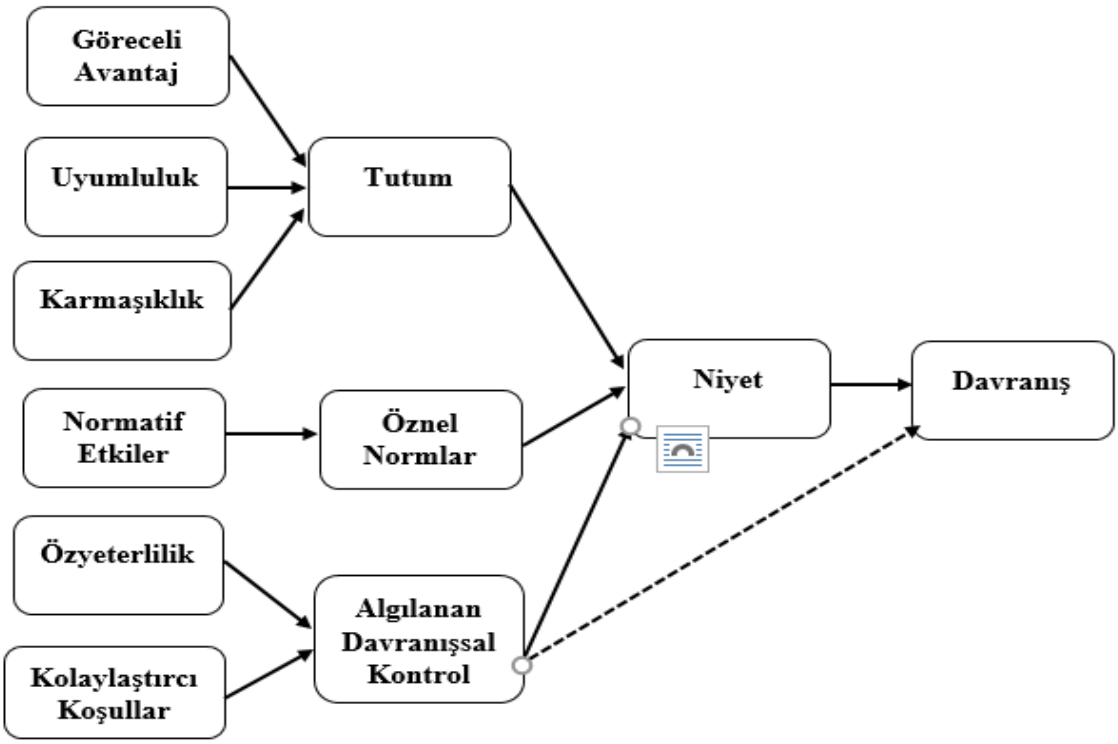
Öznel norm da bireyin üzerindeki sosyal baskıdır. Algılanan davranış kontrolü kişinin bir davranışı göstermede ne derece kolay ya da zor eğilimli olduğunu açıklamaktadır. Genel olarak davranışa yönelik tutum, öznel normlar ve algılanan davranışsal kontrol ne kadar davranışı güçlü ve olumlu bir şekilde etkilerlerse insanın davranış niyeti o kadar yüksek bir şekilde gerçek davranışa dönüşmektedir (Erten, 2002).

2.1.1.3. Ayrıştırılmış Planlı Davranış Teorisi (Decomposed Theory of Planned Behavior-APDT)

Ayrıştırılmış Planlı Davranış Teorisi (APDT), Taylor ve Todd tarafından 1995 yılında ortaya atılmıştır. Ayrıştırılmış Planlı Davranış Teorisi, planlı davranış teorisinin alternatif bir versiyonudur. APDT, davranışa yönelik tutum, subjektif norm ve algılanan davranışsal kontrol faktörlerini spesifik inanç boyutlarına ayırarak bu faktörlerin daha iyi ve daha kolay anlaşılabilmesini sağlamaktadır. Davranışın birinci belirleyicisi davranış niyetidir. Davranışa yönelik tutum, sübjektif norm ve algılanan davranışsal kontrol faktörleri PDT'de yer aldıkları gibi APDT'de de yer almaktadır. Taylor ve Todd bu faktörlerin davranışsal niyeti anlattığını belirtmişlerdir (Taylor ve Todd, 1995). Kullanıcılar açısından önemli olan, düşünülen çevre etkilerinin subjektif normu belirtmesidir. Bunun yanında faktörlerin niyeti, algılanan davranışsal kontrol

değişkenini ise kendine güveni etkilemektedir (Ursavaş, 2014). Modelde davranışa yönelik tutum üç başlık altında toplanmışdır. Bu değişkenler algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı ve uyumluluktur. Subjektif normlar ise iki alt başlıktan oluşmaktadır: Bunlar; iş arkadaşlarının etkisi ve yöneticilerin etkisidir. İki gruptaki kişilerin görüşleri bir teknolojiyi kullanma konusunda farklılıklık olabileceği için APDT'de ayrı tutulmuştur.

Algılanan davranışsal kontrol faktörü ise özyeterlilik, kolaylaştırıcı koşullar ve teknoloji kolaylaştırıcı koşullar olarak üç başlık altında ele almışlardır. Özyeterlilik insanın algıladığı kabiliyeti ile ilgilidir. Kişilerin özyeterliliği yüksekse teknoloji kullanma niyeti ve teknoloji kullanma davranışının da yüksek olması beklenmektedir (Kaş, 2015). Kolaylaştırıcı koşullar ve teknoloji kolaylaştırıcı koşullar daha önceki modellerde yer almamıştır. Kolaylaştırıcı koşullar zaman, para vb. gibi kaynak etmenleri, teknoloji kolaylaştırıcı durumlar ise teknoloji etmenleri içermektedir. Bu model, PDT'den daha fazla faktör içermektedir ve kullanıcı davranışının anlanmasında daha etkindir (Erdem, 2011).



Kaynak: **(Taylor ve Todd, 1995)**

Şekil 2.3. Ayrıştırılmış Planlı Davranış Teorisi (Decomposed Theory of Planned Behavior-APDT)

2.1.1.4. Yenilik Yayılım Teorisi (Diffusion of Innovation, DOI)

Yeni iletişim teknolojileri ile ilgili çalışma konularında, bu teknolojilerin nasıl benimsenmesi ve yayılması (kullanıma geçtiği) yer almaktadır. Bu başlık altında yapılan çalışmalarda, kimlerin bu yeni teknolojileri kullandığı, hangi hızda bu yeniliklere uyum sağladıkları ve bu yeniliklerin onları nasıl etkilediği sorularına cevap aranmıştır (Karasar, 2004). Sürekli gelişen ve değişen teknolojiye adapte olma, yeniliğin kişiler tarafından kabul veya red edilmesi gibi konularla ilgili açıklama getirmesi yönüyle yenilik yayılım teorisi temel bir teoridir (Ursavaş, 2014).

Yenilik yayılım teorisi, Rogers tarafından 1983 yılında ortaya atılmıştır. Yeni olmak ya da bir şeyin yeni olarak algılanması belli bir oranda belirsizlik taşıması sebebiyle birey ya da toplum tarafından benimsemesini etkileyen bir durumdur. Yenilik "bir kişi tarafından, yeni olan bir düşünce, bir fikir ya da bir uygulama", yayılım ise "sosyal sistemdeki bireyler arasında yeniliğin çeşitli iletişim kanalları ile belli bir zaman sürecinde kabul edilmesi ve uygulanması" dır (Turan, 2012). Başka bir deyişle yayılma yeni fikirlerin, belli bir zaman diliminde, belirli kanallar vasıtasıyla, sosyal bir sistemin üyeleri arasında kabulü ve uygulama göstergesidir (Karasar, 2004). Yenilik kararının nasıl alındığının da yeniliğin yayılımı üzerinde etkisi vardır. İletişim kanalları aracılığıyla yenilik konusunda bilginin ele alınması ve bu iletişimin niteliği yayılımı artırmaktadır. Kişilerin arasında bulunduğu sosyal sistemin yapısı, toplumun yenilik hakkindaki bakış açısı, toplumun hazır bulunuşluğu yayılım sürecinde etkilidir. Değişimin ya da yeniliğin temsilcisinin tanıtım faaliyeti, yayılım sürecini olumlu etkilemektedir (Karal vd., 2013).

Rogers (2003), yenilik yayılım teorisi "yenilik", "iletişim kanalı", "zaman" ve "sosyal sistem" olarak 4 ana unsur üzerinde durmaktadır. Bireylerin ise kendilerine ulaşan bu yenilikleri kabul edip benimsemesi 5 aşamada gerçekleşir; (Erdem, 2011; Kılıçer, 2008)

- Bilgi
- İkna
- Karar
- Uygulama
- Onaylama

Bilgi aşamasında birey, yenilikle karşılaşır ama yenilik hakkında yeterli bilgiye sahip değildir (Hacıefendioğlu, 2011). Sürecin bu aşamasında birey yenilik hakkında ve bu yeniliğin var olması ve nasıl çalıştığı hakında bilgi sahibi olmaktadır (Ursavaş, 2014, Kılıçer, 2008). Daha sonra birey yeniliğin farkına varmaktadır (Kılıçer, 2008). İkna aşamasında birey, yenilikle ilgilidir ve aktif bir şekilde yenilik hakkında bilgi ve ayrıntı arayışı içindedir (Hacıefendioğlu, 2011) ve o yeniliğe has belirgin tehlikeleri göze alarak kendisi için fayda ve zararlarını tartarak olumlu ya da olumsuz görüş tesbit etmektedir.

Karar aşamasında birey, yenilik kavramını ele alır. Yeniliği kullanarak avantaj ve dezavantajlarını değerlendirerek, yeniliği kabul etme ya da reddetme kararını verir. Uygulama aşamasında birey, yeniliği, duruma göre değişen ölçülerde ve sınırlılıklarda, yürürlüğe koyar ve uygulama sahasına alır. Bu aşama boyunca birey, yeniliğin faydalı olup olmadığı konusunda kararını verir ve yenilik hakkında daha derinlemesine bir araştırma içine girebilir (Ursavaş, 2014; Hacıefendioğlu, 2011). Dördüncü aşama olan uygulama, yeniliğe uyum kararı verildiğinde gerçekleşir. Onaylama aşamasında birey, uyum kararını kesinleştirir ve güçlendirir. Birey artık yeniliği son noktasına kadar kullanmaya hazır hale gelmiştir (Demir, 2006).

Rogers, bireyin yeniliğe karar verme aşamasında, kabul etme ya da reddetme kararını etkileyen, yeniliğin kendine özgü 5 özelliğini şöyle tanımlar:

- Göreli yarar
- Uyumluluk
- Karmaşıklık
- Denenebilirlik
- Gözlenebilirlik

Karasar (2004) açısından yeniliklerin yayılmasında, önemli faktörlerden biri, bireylerin ya da toplumun o yenilikten elde edebileceği göreli yarardır. Bu nedenle insanlar, genelikle değişiklikten yanadırlar. Göreli yarar bir yeniliğin geçen zaman boyunca ne kadar geliştiğini ve önceki fikirden daha iyi olarak algılanma derecesi" şeklinde anlatılabilir.

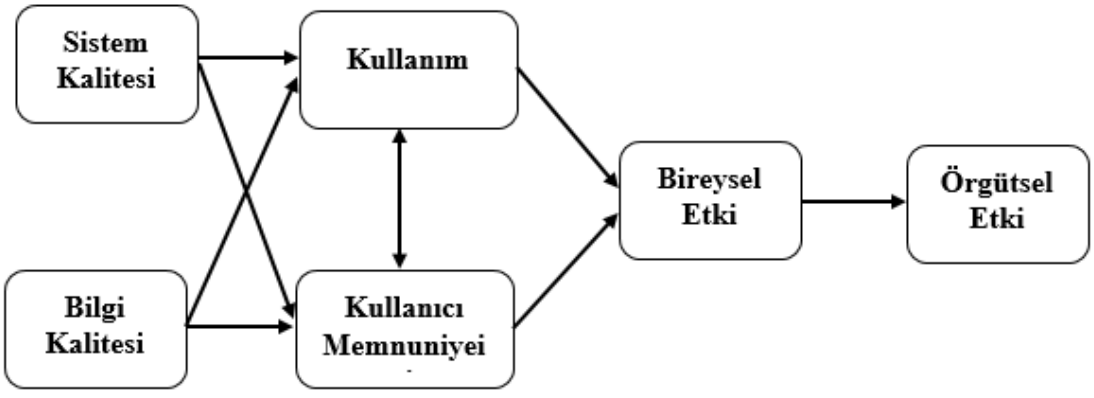
Uyumluluk, bir bireyin hayatına girip birey tarafından değerlerine, deneyimlerine, gereksinimlerine ve benimsenmeye uygunluk derecesi olarak tanımlanabilir.

Uyumsuzluk yeniliğin yayılımında sorun oluşturabilir. Karmaşıklık, yeniliği açıklamanın ve kullanmanın zor olduğuna ilişkin algı derecesidir (Rogers, 1983). Yeniliğin birey açısından kullanımı zor ise, bu bireyin yeniliği benimseme oranını olumsuz etkileyecektir. Denenebilirlik, yeniliği kabullenim sürecinde, bireyin yeniliği yeterince test ve tecrübe edebilmesi, deneyip kontrol edebilmesi düzeyleridir (Plouffe vd., 2001). Gözlenebilirlik ise, yeniliğin sonuçlarının diğerleri tarafından görünür olma derecesidir. Eğer bir yenilik, denenebilir ve sonuçları izlenip gözlenebilir olursa, bu yeniliğin kabulü kolaylaşacaktır.

Özetle, eğer yeniliklerin karmaşıklığı düşük olursa ve göreli yararı, uyumluluğu, denenebilirliği ve gözlenebilirliği yüksek olursa, sosyal sistemlerde kabul olma ve yayılma ihtimali daha yüksek olacaktır (Karasar, 2004).

2.1.1.5. Delon ve Mclean Bilgi Sistemleri Başarı Modeli (Delone and Mclean IS Success Model)

Bilgi sistemlerinin başarısı ve etkinliğinin ölçülmesi, bilgi sistemleri yönetimi faaliyet ve yatırımlarının değeri ve öneminin kavranması çok ilgi çekmiştir. Bu noktada Delone ve Mclean tarafından 1992 yılında, Bilgi Sistemleri Başarı Modeli" oluşturulmuştur. Bu modelde bilişim sistemlerinin çeşitli durumlardaki başarısının kavramsallaştırılması incelenmektedir (Bal vd., 2012). Delon ve Mclean Bilgi Sistemleri Başarı Modeli Şekil 2.4'te yer almaktadır.



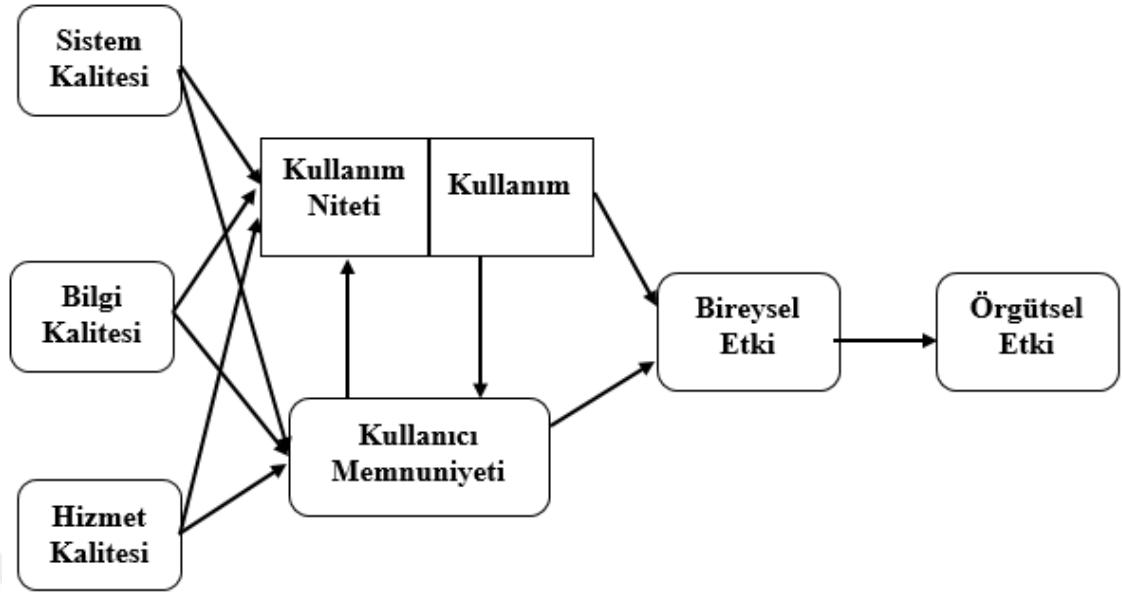
Kaynak: (Delone ve Mclean, 1992)

Şekil 2.4. Bilgi Sistemleri Başarı Modeli Modeli

Delone ve Mclean, literatürdeki bilgi sistemleri başarısı üzerinde hazırlanmış çok boyutlu modelleri incelemişlerdir. Sonuçta oluşturdukları model, altı boyutta sunulmuştur. Bunlar; bilgi kalitesi, sistem kalitesi, kullanıcı memnuniyeti, sistem kullanımi, bireysel etkiler ve örgütsel etkilerdir. Bu boyutlar birbiriyle ilişkili ve birbirine bağlıdır. Model açısından bilgi ve sistem kalitesi, kullanım ve kullanıcı memnuniyetinin belirleyicisi konumundadır. Aynı zamanda bu faktörler bireysel ve örgütsel etkileri oluşturmaktadır. Bu model önceki yaklaşımlardan daha kapsamlı, kolay anlaşılır ve tutarlı bir bütün oluşturduğu için Delone ve Mclean'nin modeli gelecekte yapılacak olan araştırmalarda rehberlik edebilecek niteliktedir (Delone ve Mclean, 1992).

Teknolojik değişikliklerin hızla artması ve farklı bölümlerde faaliyet gösteren işletmeleri ve tüketicileri online ortamlarda bir araya getiren yeni iş modellerinin meydana gelmesiyle, bilgi sistemleri etkinliğinin ölçülmesine ilişkin bazı değişikliklere ihtiyaç duyulmuştur. Bilgi sistemleri başarı modeli Delone ve Mclean tarafından 2003 yılında yeniden oluşturulmuştur (Oktal ve Özata, 2013). Ortaya çikan Yenilenen Bilgi Sistemleri Başarı Modeli Şekil 2.5'te gösterilmiştir.

Bu modelin önceki modellerden en önemli farkı "hizmet kalitesi" faktörünün eklenmesidir (Urbach ve Müller, 2012). Bireysel ve örgütsel etki de "net kazançlar" adı altında birleştirilmiştir. Bu modelde de önceki model de olduğu gibi, kullanım ile kullanıcı memnuniyeti arasında anlamlı ilişki vardır. Kullanıcı memnuniyeti yükseldikce, kullanma niyeti ve kullanım yükselecektir. Kullanımın olması zamanla kullanıcı memnuniyetini çoğaltacaktır (Erdem, 2011).



Kaynak: (Delone ve Mclean, 2003)

Şekil 2.5. Yenilenen Bilgi Sistemleri Başarı Modeli

Delone ve Mclean (2003)'a göre kullanım ve kullanıcı memnuniyeti sonucu net kazançlar oluşacaktır. Bilgi sistemleri kullanımı devam ederse, sistemin kullanıcısı ve sponsoruna göre net kazançlar algılanacağından dolayı memnuniyet ve kullanım düzeyini de arttıracaktır (Erdem, 2011).

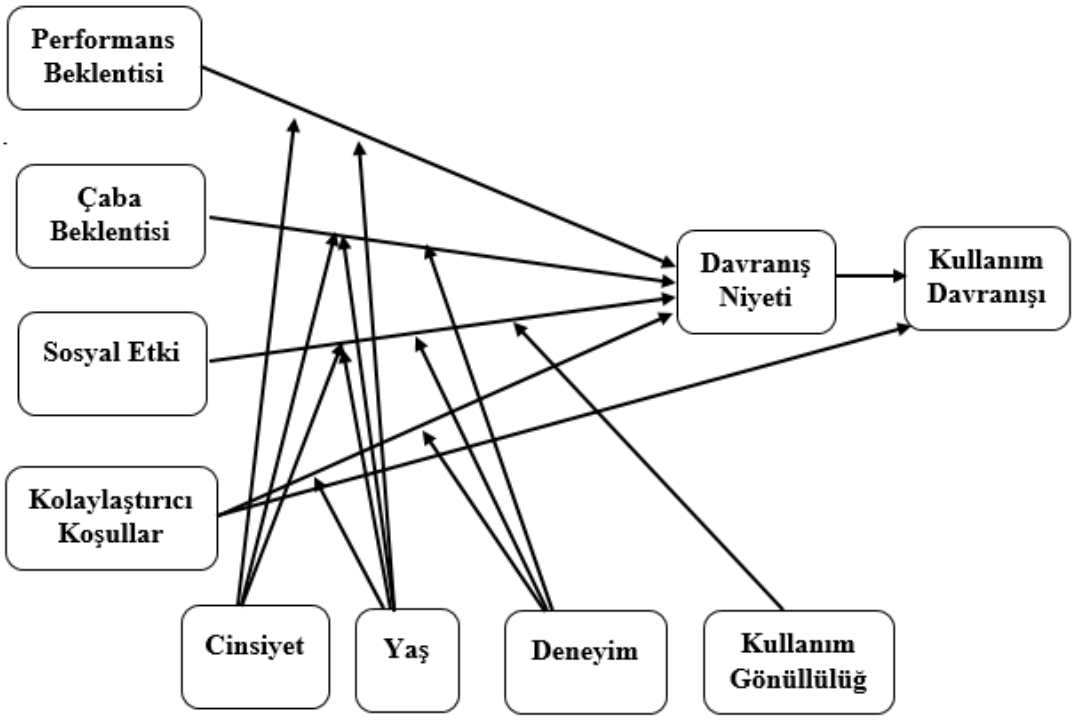
2.1.1.6. Birleştirilmiş Teknoloji Kabul ve Kullanımı Teorisi

Venkatesh ve diğerleri (2003) araştırmasında teknoloji kabulüne yönelik sekiz modelin (planlı davranış teorisi, sebepli eylem teorisi, teknoloji kabul modeli, güdülenme modeli, bilgisayar kullanım modeli, bileştirilmiş teknoloji kabul modeli, yeniliğin yayılımı teorisi ve sosyal bilişsel teori) faktörlerini kullanarak ve birleştirilmesiyle bir sentez niteliğinde geliştirilmiş yeni bir model elde etmişlerdir. Geliştirilen modele Birleştirilmiş Teknoloji Kabul ve Kullanım Modeli adını vermişlerdir. Birleştirilmiş Teknoloji Kabul ve Kullanımı Teorisi, bilgi sistemleri kullanımında kullanıcı niyeti ve davranışını açıklamaktadır. Birleştirilmiş Teknoloji Kabul ve Kullanım Modelinde TKM'den farklı olarak genellikle kullanıcı kabulü ve kullanım davranışında önemli rol oynadığı düşünülen performans beklentisi, çaba beklentisi ve sosyal etkinin kullanım niyetine etkilerini, kolaylaştırıcı koşullar ve

kullanım niyetinin kullanıma etkilerini araştırmaya dahil edilmiştir. Bu faktörlerden performans göstergesi, çaba göstergesi ve sosyal etki, teknoloji kullanımındaki davranışsal niyetin, kolaylaştırıcı koşullar ise kullanıcı davranışının belirleyicisidir (Uğur ve Türkmen, 2014).

Ayrıca TKM'den farklı olarak yaş, cinsiyet, deneyim ve gönüllülüğün düzenleyici (moderatör) etkiside ortaya koyulmuştur. Aynı zamanda, TKM'de yer alan algılanan kullanım kolaylığı, algılanan fayda ve tutum yapıları bu modelden kaldırılmıştır.

Modelde cinsiyet, yaş, deneyim ve gönüllülük faktörleri ise, kullanım niyeti ve davranışını etkileyen faktörlerdir. Şekil 2.6'da Venkatesh ve diğerleri (2003) tarafından geliştirilen Birleştirilmiş Teknoloji Kabul ve Kullanımı Teorisi Modeli gösterilmiştir.



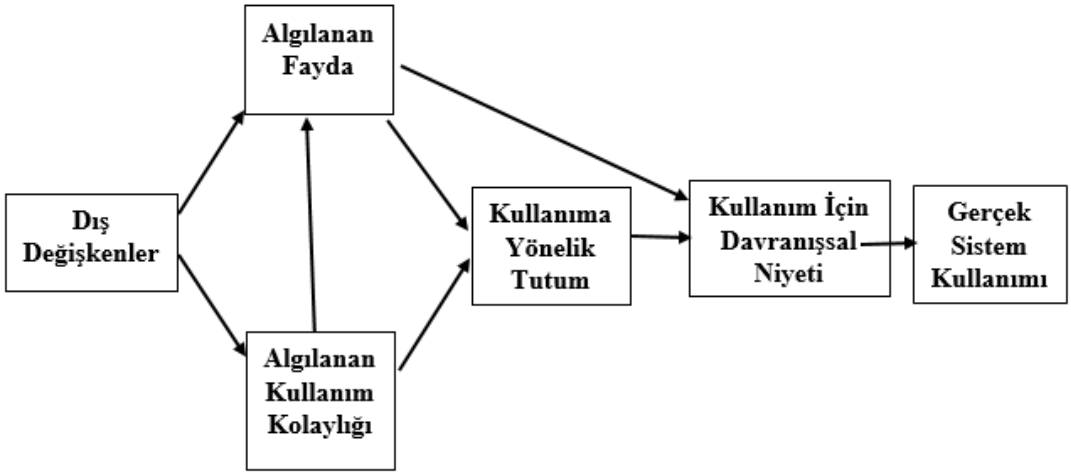
Kaynak: (Venkatesh vd., 2003)

Şekil 2.6. Birleştirilmiş Teknoloji Kabul ve Kullanımı Teorisi

2.1.1.7. Teknoloji Kabul Modeli (Technology Acceptance Model-TAM)

Fred D. Davis tarafından 1986 yılında ortaya koyulduğu Teknoloji Kabul Modeli (TAM) güçlü bir model olarak ortaya çıkmıştır (Davis, Bagozzi ve Warshaw, 1989). Teknoloji Kabul Modeli, Sebepli Eylem Teorisi (Theory of Reasoned Action - TRA)

(Fishbein ve Ajzen, 1980) ve Planlı Davranış Teorisini (Theory of Planned Behavior - TPB) (Ajzen, 1985) kendisine teorik taban olarak almaktadır (Turan ve Çetinkaya, 2010, s.4). Sebepli Eylem Teorisinde teoriyi zayıflatan inanç ve değerleme gibi faktörleri kaldırmak suretiyle TAM geliştirilmiştir (Aktaş, 2007). Davis (1986)'in bu modelinde, Sebepli Eylem Teorisindeki tutum ve davranış ilişkisi kullanılmıştır, ayrıca Sebepli EylemTeorisi gibi bir sistemi kabullenip kullanmanın belirleyicisi, davranış niyetidir (Venkatesh ve Davis, 1996). Birçok kaynak incelendiğinde, teknoloji çalışmalarında yaygın olarak Teknoloji Kabul Modelinden yararlanarak modellerin geliştirildiği görülmektedir (Davis vd., 1989). Şekil 2.7'de Teknoloji Kabul Modeli "ni göstermektedir (Davis, 1986).



Kaynak: (Davis vd. 1989)

Şekil 2.7. Teknoloji Kabul Modeli

Birçok ampirik test, Teknoloji Kabul Modeli'nin büyük bir bilim teknolojisi düzeyinde teknoloji kabul davranışlarını anlatmada iyi bir model olduğunu belirtmiştir (Gefen vd., 2003). Teknoloji Kabul Modeli, birçok teknoloji konusunda (kelime işlemciler, elektronik posta, hastane bilgi sistemleri gibi), farklı şartlarla (kültürel farklılıklar), farklı kontrol faktörler ile (cinsiyet, örgütsel yapı gibi) kullanılmıştır (Başgöze, 2010).

Teknoloji Kabul Modeli (TKM), yeni teknolojinin benimsenme derecesi üzerine odaklanan, kullanıcı davranışını anlatan güçlü bir modeldir. TKM'nin amacı, sistem ile etkileşimden sonra algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan faydayı tartarak teknolojinin kullanımını tahmin edip belirleyebilmektir. Aynı zamanda kullanıcıların

davranışlarına iyi bir temsilci olmak, teknolojiyi benimsemenin belirleyici unsurları için teorik bir temel oluşturmaktır.

Yani TKM'nin temel amacı, örgütsel ortamlarda, farklı bilgi sistemleri için mümkün olan en az faktörlerle kullanılabilecek genel bir model oluşturmaktır. TKM'de davranış niyetinin belirleyicileri, sistemin algılanan faydası ve kullanım kolaylığı olarak yer almaktadir. Algılanan fayda, bir sistem kullanımında bireyin iş performansını arttıracağı yönündeki inancını tanımlamaktadır. Algılanan kullanım kolaylığı, bireyin bir sistem kullanımında çok fazla çabaya ihtiyacı olmadığı yönündeki inancını tanımlamaktdır. Algılanan kullanım kolaylığı, hem kullanıma yönelik tutumun hem de algılanan faydanın belirleyicisidir (Venkatesh ve Davis, 1996). Başka koşulları eşit varsayarak, sistemin kullanımı ne kadar kolaysa, sistem o kadar kullanışlı olarak belirlenecektir (Venkatesh, 2000). Dışsal faktörler, algılanan fayda ve kullanım kolaylığı, üzerinde etki göstermektedir.

2.1.1.7.1. Algılanan Fayda

Algılanan fayda "kullanıcının belirli bir sistemi kullanarak kendi iş performansının artmasına inanma derecesi" olarak tanımlanmakadır (Davis vd., 1989). TKM araştırmaların çoğu algılanan faydanın kullanıcı kabulü, benimseme ve kullanım davranışının güçlü bir belirleyici olduğuna dair kanıtlar sağlamaktadır (Davis, 1989; Mathieson, 1991; Taylor ve Todd, 1995a). Aslında, algılanan fayda, teknoloji kabul modelinde en önemli faktörlerden biri olarak tespit edilmiştir (Davis, 1989; Hu vd., 1999).

3.4.1. 2.1.1.7.2. Algılanan Kullanım Kolaylığı

Algılanan kullanım kolaylığı "kullanıcının belirli bir sistemi kullanırken çaba gerekmediğine inanma derecesi" olarak tanımlanmaktadır (Davis vd., 1989). Kullanım Kolaylığı bir yeniliğin erken kabul edilmesi için avantaj sağlamaktadır ve teknolojik yeniliklerin benimsenmesi ve sonraki difüzyonu için gereklidir (Davis vd., 1989). Algılanan kullanım kolaylığı da algılanan fayda gibi, benimsenme sürecinin önemli bir bileşeni olarak ampirik bir desteğe sahiptir.

3.4.2. **2.1.1.7.3. Tutum**

Tutum “bir hedef davranışın gerçekleştirmesi hakkında bireyin olumlu ya da olumsuz duyguları” olarak tanımlanmaktadır (Davis vd.,1989; Fishbein ve Ajzen, 1975). Davis vd. (1989) ve Hu vd. (1999) çalışmalarında tutumun niyet üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

3.4.3. **2.1.1.7.4. Niyet**

Niyet “bir davranışı gerçekleştirmek için isteme gücünün bir ölçüsü” olarak tanımlanmaktadır (Davis vd.,1989; Fishbein ve Ajzen, 1975). Davis v.d. (1989) çalışmalarında niyetin gerçek kullanım üzerinde etkisi olduğunu göstermişlerdir.

2.2. TEKNOLOJİ KABUL MODELİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Chau ve Hu (2002) teletıp teknolojisi kabulü ile ilgili teknoloji kabul modeli ve planlı davranış teorisi ve iki modelin entegre edilmiş modelini kullanarak 400 doktor üzerinde anket toplanarak çalışma yapmışlardır. Çalışmanın amacı, teknoloji kullanım ve kabulünü bahsettiğimiz iki modelden hangisinin daha iyi açıkladığını belirlemektir. Teknoloji kullanımını teknoloji kabul modeli PDT’ye göre daha fazla yüzde ile açıklarken, kullanım niyeti TKM ve PDT‟nin entegre edilmiş modelinde daha güçlü açıklanmıştır.

Karjaluoto ve diğerleri (2002) teknoloji kabul modelin ve sebepli davranış teorisin kullanarak Finlandiya’da 1167 internet bankacılığı kullanımcısından e-posta yoluyla anket toplayarak çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda, önceki bilgisayar deneyimi, önceki teknoloji deneyimi, bireysel bankacılık deneyimi, referans grubu etkisi ve tutum internet bankacılık sisteminin kullanımına yönelik gerçek kullanımın üzerinde etkili oldukları bulunurken, önceki bilgisayar deneyimi daha güçlü bir etken olarak tespit edilmiştir.

Eriksson ve diğerleri (2005) teknoloji kabul modelini kullanarak 1803 internet bankacılığı kullanıcısından anket toplayarak çalışmalarını yapmışlardır. Katılımcıların %56’sının erkek olduğu, %45.5’i 35 yaş altında olduğu ve %53’ünün üniversite eğitim seviyesine sahip olmadığı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, güven faktörünün internet

bankacılık sisteminin kullanımına yönelik algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı üzerinde etkili olduğu bulunurken, algılanan kullanım kolaylığının daha güçlü etkilediği tespit edilmiştir. Algılanan kullanım kolaylığının internet bankacılık sisteminin kullanımına yönelik algılanan fayda üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Algılanan fayda faktörünün internet bankacılık sisteminin kullanımına yönelik sistemin gerçek kullanıcısı üzerinde etkili olmuştur.

Shih (2006) teknoloji kabul modelini kullanarak 165 deneyimli kurumsal kaynak planlaması kullanıcısından rapörtaj yaparak (yüzyüze görüşme) veri toplayarak çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda, öz yeterlilik faktörü, algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı üzerinde etkili bulunurken algılanan kullanım kolaylığı üzerinde daha güçlü etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı sistemin kullanımına yönelik tutumu etkilerken, algılanan faydanın daha güçlü etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Algılanan fayda ve tutum faktörlerinin sistemin kullanımına yönelik gerçek kullanım üzerinde etkili oluğu bulunurken, tutumun daha güçlü etkiye sahip oluğu tespit edilmiştir.

Guriting ve Ndubisi (2006) teknoloji kabul modelini kullanarak 133 online bankacılık kullanıcısından anket toplayarak çalışmalarını gerçekleştirmişler. Katılımcıların %47,4'ünün erkek olduğu, %69,1'inin 39 yaş altında olduğu ve %47,3'ünün lisans ve lisansüstü eğitim seviyesine sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığının online bankacılık sisteminin kullanımına yönelik kullanım niyeti üzerinde doğrudan ve güçlü belirleyiciler oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca bilgisayar özyeterlilik ve önceki bilgisayar deneyiminden dolaylı algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığının kullanım niyeti üzerinde etkili olduğu ayrıca tespit edilmiştir.

Nicola´s ve diğerleri (2008) teknoloji kabul modeli ile difüzyon teorisini entegre ettikleri modeli kullanarak 542 Hollandalı mobil teknoloji kullanıcısı üzerinde e-posta yoluyla anket toplayarak çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonucunda, medya etkisinin mobil teknolojilerin kullanımına yönelik sosyal etki üzerinde, sosyal etkinin algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı ve tutum üzerinde etkisi olduğunu ve ayrıca algılanan faydanın, algılanan kullanım kolaylığı ve tutumun mobil teknolojilere yönelik kullanım niyeti üzerinde etkili olduklarını tespit etmişlerdir.

Gallego ve diğerleri (2008) teknoloji kabul modelini kullanarak onbir farklı Avrupa ülkesinde açık kaynak kodlu yazılım olarak Linux kullanan 1736 kişiye e-posta yoluyla anket gönderilmiş ve 347 doğru geri dönüş alarak çalışmalarını yapmışlardır. Çalışma sonucunda, sistem kabiliyeti ve sistem esnekliği algılanan kullanım kolaylığı üzerinde etkili olurken sistem kalitesi, sistem kabiliyeti ve algılanan kullanım kolaylığı, algılanan fayda üzerinde etkili olmuştur. Ayrıca algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı kullanım niyeti üzerinde etkili bulunmuş, algılanan kullanım kolaylığı, algılanan faydaya göre kullanım niyeti üzerinde daha etkili bulunmuştur. Algılanan fayda ve kullanım niyetinin, sistemin gerçek kullanımında etkili oldukları tespit edilirken, algılanan faydanın kullanım niyetine göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Magni ve Pennarola (2008) yeni uygulanan bir teknolojiyi kullanan 189 kişiden anket toplayarak yaptıkları çalışmanın sonucunda, algılanan faydanın algılanan kullanım kolaylığı üzerinde etkili olduğunu bunun yanında ekip-üye değişimi, lider-üye değişimi ve örgütsel desteğin olumlu yönde etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca duygusal bağlılığın sadece algılanan fayda üzerinde olumlu etkisi olduğunu ve algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığının kullanım niyeti üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Lu ve diğerleri (2009) teknoloji kabul modeli, planlı davranış teorisi ve akış teorisini kullanarak anlık mesajlaşma teknolojisini kullanan 65 lise öğrencisi, 121 üniversite öğrencisi ve 64 profesyonelden (toplamda 250 kişi) anket yöntemiyle veri toplayarak çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda, algılanan fayda anlık mesaja yönelik tutumu etkilemektedir. Ayrıca algılanan kullanım kolaylığının algılanan fayda üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Algılanan fayda, öznel normlar, algılanan davranışsal kontröl ve tutum anlık mesajlaşma kullanımına yönelik kullanım niyetini etkilemektedir. Bunların soncunda kullanım niyetinin, anlık mesajlaşmanın gerçek kullanımı üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kullanım niyeti üniversite öğrencileri ve profesyonellerde lise öğrencilerine göre anlık mesajlaşmanın gerçek kullanımını daha güçlü etkilemektedir.

Gümüşsoy ve Çalışır (2009) teknoloji kabul modeli, planlı davranış teorisi ve yenilik yayılma teorisi kullanarak 40 farklı ülkeden e-açık eksiltme teknolojisini kullanan kişilerden toplam 156 anket toplayarak çalışma yapmışlar. Çalışma sonucunda,

uyumluluk faktörünün, algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca algılanan kullanım kolaylığı üzerinde algılanan davranışsal kontrolünün etkili olduğu bulunmuştur. Bunların sonucunda kullanım niyetinin gerçek kullanım üzerinde etkili olduğu bulunmuştur.

Lin ve diğerleri (2011) Gambia ülkesinde e-devlet kabulü üzerinde sistemi kullanan vatandaşlardan 14 Mart 2008 ile 26 Mayıs 2008 tarihleri arasında e-posta yoluyla 276 anket toplayarak çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda, bilgi kalitesi ve algılanan kullanım kolaylığının algılanan fayda üzerinde, algılanan kullanım kolaylığının ise tutum üzerinde ve tutumun da kullanım niyeti üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Terzis ve Economides (2011) çalışmalarında teknoloji kabul modeli, planlı davranış teorisi ve birleştirilmiş teknoloji kabul ve kullanımı teorilerini kullanarak 1. sınıf 173 öğrenciden bilişime giriş dersine kayıtlı olan Greek üniversitesinde anket toplayarak yaptıkları çalışmanın sonucunda, kolaylaştırıcı koşullar ve bilgisayar öz yeterliliğinin algılanan kullanım kolaylığı üzerinde, içerik, sosyal etki ve algılanan kullanım kolaylığının, algılanan fayda üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Lee ve diğerleri (2011) teknoloji kabul modelini kullanarak Tayvan'da dört sanayide 357 çalışandan e-öğrenme sisteminin benimsemesi ile ilgili anket toplayarak çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda, örgütsel destek ve yönetim desteğinin öznel normlar üzerinde, yönetim destek, bilgisayar deneyimi, bilgisayar öz-yeterlik ve görev bağımlılığının algılanan kullanım kolaylığı üzerinde etkili oldukları tespit edilmiştir. Bunların sonucunda algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığının davranışsal niyet üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Hu ve diğerleri (2011) teknoloji kabul modeli, planlı davranış teorisi ve birleştirilmiş teknoloji kabul ve kullanımı teorisi kullanarak farklı kurumlarda COPLINK teknolojisini kullanan 153 ofis çalışanından veri toplayarak çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda, verimlilik artışı ve sosyal etkinin algılanan fayda üzerinde, kolaylaştırıcı koşulların algılanan kullanım kolaylığı üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Verimlilik ve sosyal etkinin algılanan faydanın üzerindeki etkileri sayesinde algılanan fayda kullanım niyeti üzerinde tek belirleyici ve etkili olan faktör olarak tanımlanmıştır.

Turan (2011) teknoloji kabul modelini kullanarak Bilecik iline bağlı il merkezi, ilçe merkezleri, beldelerde ve köylerde calışmakta olan 345 sınıf öğretmeninden anket yöntemiyle very toplayarak yapmış olduğu çalışmasında katılımcıların %50,7'sinin erkek olduğu, %76,5'i'ünün 30 yaş altında olduğu, %34,6'sının evli olduğu ve %81,7 lisans ve daha az eğitim seviyesine sahip olduklarını belirlemiştir. Çalışma sonucunda, algılanan kullanım kolaylığının bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına yönelik algılanan fayda üzerinde etkili olduğunu, algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığının ise bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutum üzerinde etkili olduğunu tespit etmiştir

Çam (2012) teknoloji kabul modelini kullanarak Türkiyenin 169 üniversitesinde çalışan 300 bilişim uzmanından anket yöntemiyle very toplayarak yapmış olduğu çalışmasında katılımcıların %76,1'inin erkek olduğunu, %68,9'ünün 35 yaş altında olduğunu ve %37'sinin lisansüstü eğitim seviyesine sahip olduğunu belirlemiştir. Çalışma sonucunda, kolaylaştırıcı koşullar, güven ve endişenin bulut bilişim sisteminin kullanımına yönelik algılanan faydayı ve algılanan kullanım kolaylığını etkiledikleri bulunurken, kolaylaştırıcı koşulların algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı üzerinde daha güçlü etken olduğu tespit edilmiştir. Algılanan fayda, tutum ve niyetin üzerinde etkili olmuş ve niyetin ise gerçekleşen davranış üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Akbulut (2015) teknoloji kabul modelini kullanarak kurumsal kaynak planlama (KKP) sistemlerini kullanan firmaların 153 çalışanı üzerinde bu yeni teknolojinin kabulünü incelemek için bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda, sonuç gösterilebilirlik, öznel normlar, işe uyum, çıktı kalitesi ve algılanan kullanım kolaylığı faktörlerinin kurumsal kaynak planlama sisteminin kullanımına yönelik algılanan fayda üzerinde etkili oldukları bulunmuştur. Algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı kurumsal kaynak planlama sisteminin kullanımına yönelik kullanım niyetini etkilerken, algılanan fayda daha güçlü etken olarak tespit edilmiştir.

2.3. DİJİTAL İMZA İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Srivastava (2005) yaptığı çalışmada iki sorunun cevabını bulmaya çalışmıştır: Birinci olarak dijital imza sertifikaları/anahtar çiftlerin sertifika yetkilisi tarafından

verilme sürecinin ne kadar güvenli olduğu, ikinci olarak dijital imza sertifikaları/anahtar çiftlerin depolanması ile ilgili güvenlik sorunları nelerdir? Çalışmada dört farklı ülke (Avustralya, İngiltere, Hindistan ve Hong Kong) incelenmiştir. Çalışmada dijital imza sertifikaları/anahtar çiftlerin abonelere sertifika yetkilisi tarafından verilmesinin oldukça güvenli bir süreç olduğu gösterilmiştir. Ancak, dijital imza sertifikaları/anahtar çiftlerin depolanması önemli bir güvenlik sorunudur. Yürürlükteki yasalar, taşınabilir bilgi depolayan cihazlar üzerinde dijital imza sertifikaları/ anahtar çiftlerinin yayımlanmasını sertifika yetkilileri için zorunlu kılmalarını önermektedir. Ayrıca sertifika yetkilileri flaş disk gibi güvenli ve kullanışlı taşınabilir bilgi depolama cihazları üzerinde dijital imza sertifikaları/anahtar çiftlerin yayımlamaları önerilmiştir. Son olarak, flaş disklerde depolanan dijital imza sertifikaları/anahtar çiftlerin güvenliliği biyometri kullanımı yoluyla artırılsa bile, yürürlükteki yasalar biyometri kullanımı ile ilgili gizlilik ve hassasiyetlerden dolayı bu konuda herhangi bir kural koyarken dikkatli olunması gerektiğini vurgulamışlardır.

Bütün (2006) çalışmasında "Dijital İmza'nın özel bir uygulaması olan "Kör Dijital İmza protokolü anlatıllmaktadır. Bu çalışmada kriptografi genel bakış açısından Kör Dijital İmzanin uygulama alanları gösterilmesi amaçlanmıştır. Bu konuda açık anahtarlı kriptografi algoritmalarından olan RSA, kriptografideki şifreleme-deşifreleme alanında gelinen ve ECC (Eliptik Eğri Kriptografisi) anlatılmış ve aralarındaki farklar incelenmiştir. D.Chaum tarafından Kör Dijital İmza protokolünün geliştirilmiş olan ve RSA'yı kullanan Sürümü açıklanılıp, yazılım uygulaması yapılmıştır. Bu araştırmada, J.L. Camenisch'in DSA'yı kullanmış olduğu Kör Dijital İmzasından yararlanarak ve ECDSA'yı kullanan Kör Dijital İmza protokolünün anlatımı ile yazılım uygulaması yapılmış ve ortaya çıkan sonuçlar karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Kırımlı (2007) çalışmasında RSA şifreleme ve imzalama algoritması kullanarak tasarlamış olduğu Sağlık Ocağı Yönetim Sistemi (SOYS) uygulamasını anlatmıştır. Bu programla web üzerinden il ya da ilçe merkezlerindeki tüm sağlık ocaklarının verilerinin merkezi bir sunucuda toplanması amaçlanmıştır. Aynı zamanda yüksek risk oranına sahip olan bu verilerin kurum içi ya da kurum dışından muhtemel saldırılara karşı korunması sağlanmaktadır. Bu nedenle, geliştirilen java güvenlik yazılımı ile bütün verilerin dijital imzalı olarak iletimi sağlanmaktadır. Böylece bireylerin dijital

kimlikleri belirlenerek kaynaklara ulaşımı kontrol altına alınmaktadır. Ayrıca elektronik ortamda transfer edilen bu verilerin içerikleri korunmaktadır.

Çıkrıkcı (2007) çalışmasında 5070 Dijital İmza Kanunu çerçevesinde dağtım ve ulaştırmada dijital imzanın kullanımı araştırlmıştır. Dijital imzanın güvenliği ve güvenirliliği, doğrulaması, zaman olgusu, gizliliği, etkileri, gelişimi ve dijital imzanın alabileceği tehditler ile ilgili kavramlar incelenip değerlendirilmektedir. Ayrıca bu çalışmada Türkiyede ve dünyada dijital imzanın kullanım alanları ve bu alanların isleyişleri ile ilgili bilgi verilmektedir. Bu çalışmada elektronik belgelerin standartları, elektronik belgelerin taşıdığı nitelikler, dijital imzanın nasıl kullanıldığı ve dijital imzanın nasıl yaygınlaştığı hakkında da bilgi verilmektedir. Günümüzde kullanımda olan ülkelerin uygulamaları örnek alınarak değerlendirilmiş ve günlük hayat üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Ertürkler (2007) çalısmasında dijital imgelerin aslıyla aynılığını doğrulamak için Sıradüzensel Filigranlama Tekniği ve Yaklaşımlı Kırılgan Filigranlama Tekniğini önermiştir. Bu iki kırılgan filigranlama tekniği hem saldırılara karşı güvenilir hem de yüksek doğrulukta değişim bölgesi belirleme niteliğine sahiptir. Sıradüzensel Ağaç Yapılı Kırılgan Filigranlama Tekniği olarak adlandırılan bu teknikte Sıradüzensel Filigranlama Tekniğini temel alarak imgenin alt bloklara bölünmesinde tavan ve taban fonksiyonlarının kullanılmasıyla geliştirilmiştir. Ayrıca sıradüzensel ağaç yapısı içerisindeki düzeylerde iki ayrı dijital imza algoritması kullanılmıştır. Bu teknik, Sıradüzensel Filigranlama Tekniğine göre daha etkin ve iyi bir filigranlama tekniği olduğunu yapılan deneysel araştırmalarla ortaya çıkarmıştır.

Zhu ve Xiao (2008) yaptıkları çalışmada önerdikleri dijital imza şemasının uygulanmasını e-devlette incelemişlerdir. Önerilen şema elektronik belge gönderiminde gönderici ve alıcı arasında güven sorunu gibi bazı güvenlik sorunlarının çözülmesini sağlamıştır.

Özçiçek (2009) çalışmasının amacı; bir sistemin verimli ve hızlı bir şekilde kullanımını sağlayan dijital bir imza yazılımının geliştirilmesidir. Bu araştırmada kişisel bilgisayarlar için varolan uygulama geliştirme platformları ile mevcut dijital imza sistemleri araştırlmıştır. Uygulama ortamı olarak Gene Itkis ve Leonid Reyzin tarafından önerilen Itkis-Reyzin _leri-Güvenlikli Sayısal İmza Düzeni (IRİGSİD) ve

MD5 özet algoritması ile J2SE (Java 2 platformu, Standart Yayımı) platformu kullanılmıştır. Bu araştırma sonucunda J2SE platformunu destekleyen herhangi bir kişisel bilgisayar üzerinde çalışabilen ve ileri-güvenlikli dijital imza düzenini başarılı bir sekilde uygulayabilen İleri-Güvenlikli Sayısal İmza (İGSİ) yazılımı geliştirilmiştir.

Sarıtaş (2010) çalışmasında asimetrik şifreleme tekniklerinden eliptik eğri şifreleme tekniği kullanılarak iki konsol ekran arasında mesajlaşmayı sağlayan uygulama C# programlama dili ile Microsoft Visual Studio 2008 .net ortamında kripto next generation (CNG) sınıfı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada bilgi güvenliğinin sağlanmasında gerekli olan koşullar dört farklı güvenlik seviyesinde çalıştırılmıştır. Bilginin şifrelenmesi için simetrik şifreleme tekniklerinden olan advanced encryption standart (AES) tekniği kullanılmıştır.

Martiri ve Baxhaku (2011) yaptıkları çalışmada güvenlik seviyesini artırmak için Rabin şemasına dayalı bir dijital imza şeması geliştirmişlerdir. Bu şema yazılımları kurulum aşamasında CD aracılığıyla veya internet üzerinden dağıtılan yazılımlar için geliştirilmiştir. Kurulum aşamasında kullanıcının şirfe girmesi istenilmektedir. Bu şemanın avantajlarından biri anahtar üretim yazılımına son derece bağlı olmasıdır.

Wang ve Lu (2012) yaptıkları çalışmada e-ticaret faaliyetlerinin güven riskini artırdığı düşüncesine dayandırdıkları çalışmalarında, E-ticaret işlemlerinde kimlik güven sorununu çözmek için eşik (threshold) kriptografi fikrini ortaya çıkarmışlar ve P2P e-ticaretine dayalı dağıtılmış dijital imza şeması tasarlamışlardır.

Saha ve diğerleri (2014) yaptıkları çalışmada Hindistanda elektronik iş dünyasının uygulamasına dayalı yaygın kurumsal kaynak planlamasının bütünlük, güvenlik, doğrulama ve inkar edememe ile ilgili sorunlarının çözülmesini hedeflemektedirler. Akıllı sistem tasarımı ile elektronik iş dünyasında kimlik doğrulamayı vurgulayan bir metodoloji incelemişlerdir. Tasarlanan sistem bütünlüğe, güvenliğe, doğrulamaya ve red edememeye tam uyum sağlayan dijital imza içermiştir. Tasarımın ayrıntılı işlevleri ve denetim izini modellenmiştir. Önerilen modelin iş süreci verimliliğini, tutarlılığını ve etkinliğini iyileştirdiği, geri dönüş sürecini ve işlem gecikmelerini azattığı, şeffaflık ve sorumluluk sağladığı, resmi belgelerin kolaylıkla aranmasını ve bulunmasını sağlamıştır. Modelin ayrıca yüksek seviyede güvenlik ve kaynak verimliliği sağladığı görülmüştür.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DİJİTAL İMZA SİSTEMİNİN KULLANIMINDA ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN TEKNOLOJİ KABUL MODELİ İLE İNCELENMESİ

Günümüzde, günlük hayatta kullanılan imza gibi, internette resmi işlemlerin yapılmasında, zaman ve maliyet tasarrufu sağlanmasında, elektronik ortamın arşivlenmesinde, özellikle internet'in hızlı gelişmesi nedeniyle kimlik belirtmek ve güvenlik sağlamak için yazılı belgelerdeki imza kadar bağlayıcılığı olan yeni çağın teknolojisi olarak düşünülen dijital imza kullanılmaktadır.

Bu bağlamda dijital imza konusunda önceki bölümlerde teorik olarak bilgi verilmiştir. Son olarak "dijital imza sisteminin kullanıcılar benimserken hangi faktorlerden etkilenmektedir?" sorusu incelenmiştir ve bu kapsamda bir analiz yapabilmek için veri toplanmış, düzenlenmiş ve bulgular açıklanmıştır.

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Çalışmanın, dijital imza sisteminin benimsemesini etkileyen faktörleri belirlediği için, gelecekte dijital imza sistemini benimsenmesi yönünde yeni çalışma yapanlara yardımcı olabileceği düşünülebilir. Ayrıca yapılan literatür araştırmasında Türkiye'de ve yabancı literatürde dijital imza kullananların algı ve kullanma davranışlarını etkileyen değişkenleri genişletilmiş teknoloji kabul modeli ile değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırmanın bu konuda dünyada ve Türkiyede çok az olarak yapılmasından dolayı literatüre katkı ve farklı bir bakış açısı sağladiği için yardımcı bir kaynak niteliği taşıyabilmesi düşünülmektedir.

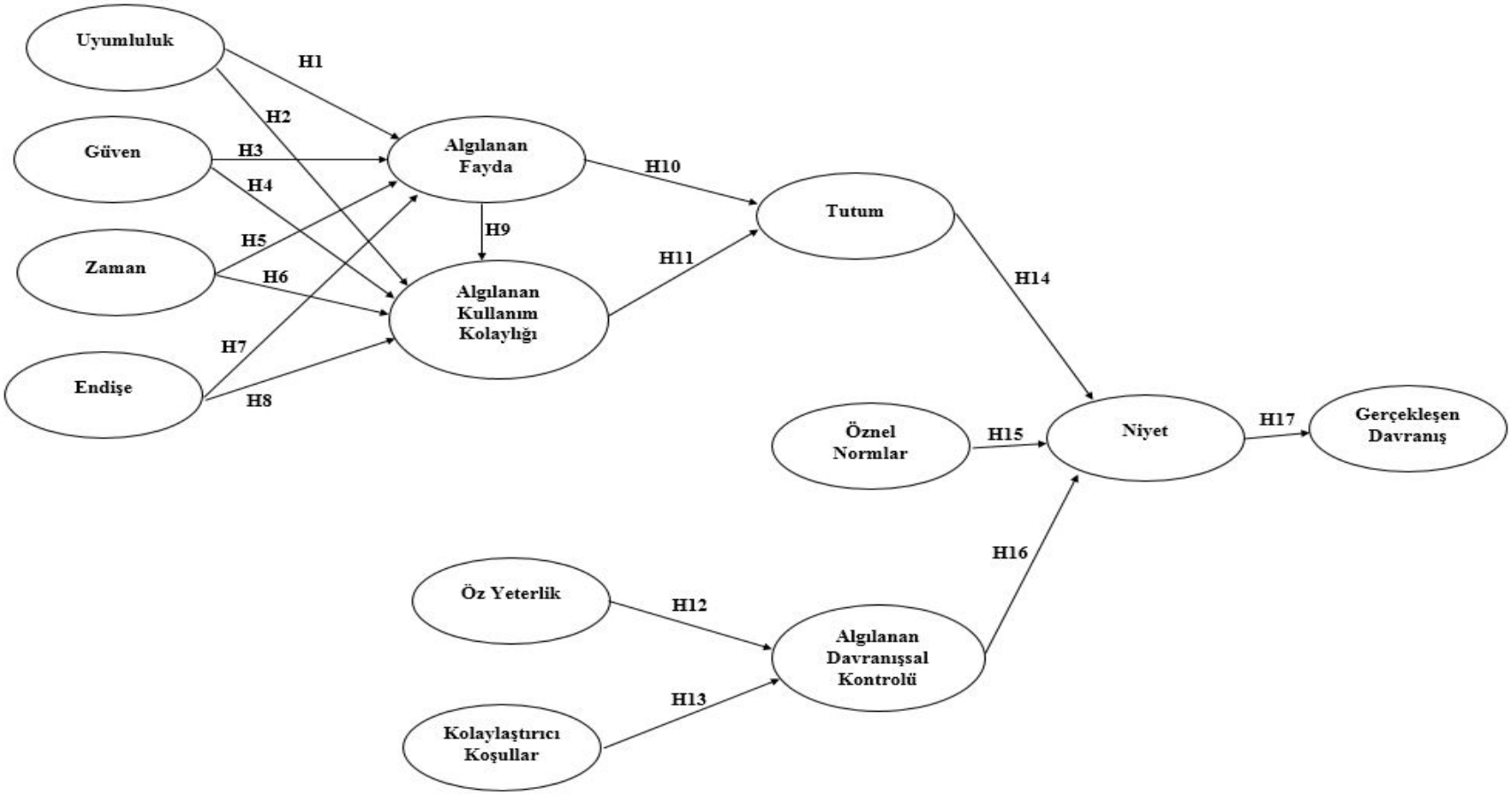
Bu çalışmanın temel amacı Dijital İmza sistemini kullanan personellerin algı ve kullanma davranışlarını etkileyen değişkenleri ortaya koyarak ve teknoloji kabul modellerinden faydalanılarak her bir değişkenin etki derecesini belirlemek ve bu değişkenleri bir yapısal model kapsamında kavramsallaştırmaktır. Bu doğrultuda modelin içinde yer alan algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, uyumluluk, kolaylaştırıcı koşullar, güven, endişe, zaman, öznel normlar, öz yeterlilik, algılanan davranış kontrolü, tutum, niyet ve gerçekleşen davranış faktörleri arasındaki ilişkileri ve

etkileri belirleyen yapısal bir model oluşturulmuştur. Modelin oluşturulmasında Davis'in teknoloji kabul modelinden faydalanılarak söylenen faktörlerin etki dereceleri ölçülmeye çalışılmıştır. Araştırmada istatistiksel olarak test edilen modelin verileri Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde kurulan dijital imza sistemini kullanan akademik ve idari personelden toplanmıştır.

3.2. ARAŞTIRMANIN MODELİ VE HİPOTEZLERİ

Yapılan literatür taramasında birçok bilimsel kaynaktan faydalanarak araştırmanın hipotezleri ve model içindeki değişkenleri belirlenmiştir. Bu noktada kullanılan tüm teknoloji kabul modelleri incelenerek birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Hung vd. (2006)'in planlı davranış teorisi ve teknoloji kabul modeli konusunda yapmış olduğu çalışmanın incelenen modeller içinde, çalışmanın amacına uygun bir teorik çerçeve oluşturduğu görülmüştür. Ayrıca tasarlanan model'deki değişkenler dikkate alarak yeni teknoloji kabulünü ölçen pek çok çalışmadan faydalanarak (Hung vd., 2013; Mahadeo, 2009; Alrowili, 2015; Suki ve Ramayah, 2010) çalışmanın modeli oluşturulmuştur. Model içinde yer alan değişkenlerin boyutları, araştırmaya uygun olup olmadığı değerlendirerek yeni ve uygun faktörler eklenerek çalışmanın modeli genişletilmiştir.

Bu çalışmalar ışığında araştırmada 17 farklı hipotez test edilecektir. Bu amaçla dijital imza teknolojisinin benimsenmesini etkileyen faktörler aşağıdaki gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışmanın Teorik Modeli ve Hipotezler

H1: Uyumluluk, dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik fayda algısını olumlu yönde etkilemektedir.

H2: Uyumluluk dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik kullanım kolaylığı algısını olumlu yönde etkilemektedir.

H3: Güven dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik fayda algısını olumlu yönde etkilemektedir.

H4: Güven dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik kullanım kolaylığı algısını olumlu yönde etkilemektedir.

H5: Zaman tasarrufu dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik fayda algısını olumlu yönde etkilemektedir.

H6: Zaman tasarrufu dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik kullanım kolaylığı algısını olumlu yönde etkilemektedir.

H7: Endişe dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik fayda algısını olumsuz yönde etkilemektedir.

H8: Endişe dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik kullanım kolaylığı algısını olumsuz yönde etkilemektedir.

H9: Algılanan fayda dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik kullanım kolaylığı algısını olumlu yönde etkilemektedir.

H10: Algılanan fayda dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik tutumu olumlu yönde etkilemektedir.

H11: Algılanan kullanım kolaylığı dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik tutumu olumlu yönde etkilemektedir.

H12: Öz yeterlilik dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik davranışsal kontrol algısını olumlu yönde etkilemektedir.

H13: Kolaylaştırıcı koşullar dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik davranışsal kontrol algısını olumlu yönde etkilemektedir.

H14: Tutum dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik niyeti olumlu yönde etkilemektedir.

H15: Öznel normlar dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik niyeti olumlu yönde etkilemektedir.

H16: Algılanan Davranışsal Kontröl dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik niyeti olumlu yönde etkilemektedir.

H17: Davranışsal niyet dijital imza hizmetlerini benimsemeye yönelik gerçek kullanımı olumlu yönde etkilemektedir.

3.3. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

3.3.1. Araştırmanın Evreni ve Örnekleme Süreci

Araştırmamızın evreni Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde çalışan akademik ve idari personel'den oluşmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucu iki üniversitede yaklaşık 5500 akademik ve idari personelin çalıştığı tespit edilmiştir. Çalışmanın örneklem kütlesinin belirlenmesinde kolayda örnekleme yöntemi kullanılmıştır. %95 güven aralığında e=%5 hata payı ile 1000 kişilik bir evrenin örneklem büyüklüğünün 278 olması gerekmektedir (Kurtuluş, 1998). Sonuç olarak araştırmanın evreni yaklaşık 5500 olduğu için;

$$n = N.t^2.p.\ q$$

$$d^2.\ (N-1) + t^2.p.\ q$$

Formül'e göre örneklem büyüklüğü 357 olarak tesbit edilmiştir.

Araştırmada Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde çalışan 550 akademik ve idari personele anket uygulanmıştır. Yapılan 550 anketten hatalı ve eksik olan anketler çıkarılarak 494 anket çalışmada dikkate alınmıştır.

3.3.2. Araştırmanın Veri Toplama Yöntem ve Aracı

Anket yöntemi kantitatif araştırma yöntemlerinden biridir ve bu çalışmada veriler anket ile toplanılmıştır. Araştırmanın anketi 1.02.2016 ve 10.03.2016 tarihleri arasında 2 üniversitede 550 idari ve akademik personel üzerinde uygulanmıştır. Atatürk ve Gümüşhane Üniversitelerinde yer alan personele anket formu elektronik ortamda ve yüzyüze görüşme yöntemi ile uygulanmıştır. Anketin ilk kısmındaki sorular akademik

ve idari personelin demografik özelliklerini belirlemek için 7 sorudan oluşmaktadır. Anketin ikinci bölümü teknoloji kabul modeli dahilinde yer alan algılanan faydayı ifade eden 7 soru, algılanan kullanım kolaylığını ifade eden 4 soru, gerçekleşen davranışı ifade eden 4 soru, uyumluluğu ifade eden 3 soru, tutumu ifade eden 5 soru, niyeti ifade eden 6 soru, kolaylaştırıcı koşulları ifade eden 3 soru, endişeyi ifade eden 4 soru, güveni ifade eden 4 soru, zamanı ifade eden 3 soru, öznel normları ifade eden 3 soru, öz yeterliliği ifade eden 3 soru ve algılanan davranışsal kontrol faktörünü ifade eden 3 soru içermektedir. Toplamda anketin ikinci kismi 52 sorudan oluşmaktadır. Ankette kullanılan faktörlerin tanımları ve anlamları çalışmanın ikinci bölümünde belirtilmiştir. Faktörlerin alındığı ölçekler ise çalışmanın ölçme aracı başlığı altında ifade edilmektedir. Ankete katılan akademik ve idari personele sorulan sorulara düşüncelerini yansıtan cevaplar vermeleri istenmiştir. Anket soruları 1: Hiç katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Tamamen Katılıyorum şeklindeki beşli likert ölçeğinde hazırlanmıştır.

3.3.3. Araştırmanın Ölçme Aracı

Çalışmanın örneklem kütlesi Atatürk ve Gümüşhane üniversitesinin akademik ve idari personelin'den oluşmaktadır. Araştırmada kullanılan anket formunun ilk bölümü demografik özellikleri belirleyen değişkenleri katılımcının yaşını, cinsiyetini, medeni durumunu, unvanını, eğitim durumunu, bilgisayar deneyimini, internet deneyimini içermektedir. Ayrıca anketin ikinci bölümündeki faktörler planlı davranış teorisi ve teknoloji kabul modelinin içerisinde bulunan değişkenlerin belirlenmesine yöneliktir. Araştırma modelinin içinde bulunan faktörler ve içerdikleri değişkenlerin çoğu daha önce farklı çalışmalarda kullanılılmasına rağmen bu ölçeklerin konusu ve ana kütlesi farklı olduğundan araştırma modelinde kullanılacak olan ölçekler bu araştırmaya uygun bir formda yeniden düzenlenmiştir. Tablo 3.1'de çalışmada kullanılan ölçek maddelerinin derlenmesinde hangi çalışmalardan faydalanıldığı gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmanın Ölçek Yapıları ve Yararlanılan Literatür

FAKTÖR	DEĞİŞKENLER	LİTERATÜR
Uyumluluk	U1, U2, U3	Hung vd. (2006), Lin (2007), Mahadeo (2009), Agag ve El-Masry (2016)
Güven	G1, G2, G3,G4	Hung vd. (2006), Duyck vd. (2008), Wu vd. (2011).
Zaman	Z1, Z2, Z3	Alrowili vd. (2015)
Endişe	E1, E2, E3, E4	Walczuch vd. (2007), Tung vd. (2008), Duyck vd. (2008), Saade ve Kira (2007).
Algılanan Fayda	AF1, AF2, AF3, AF4, AF5, AF6, AF7	Davis (1989), Hung vd. (2006), Anderson ve Schwager (2004), Mohd ve Mohammad (2005), Venkatesh ve Davis (2000), Wu ve diğ.(2011), DeLone ve McLean (2003)
Algılanan Kullanım Kolaylığı	AKK1, AKK2, AKK3, AKK4 , AKK5	Davis (1989), Hung vd. (2006), Wu vd. (2011), Saade ve Bahli (2005), Anderson ve Schwager (2004), Lederer vd. (2000), DeLone ve McLean (2003)
Tutum	T1, T2, T3, T4, T5	Hung vd. (2006), Lin (2007), Wu vd. (2011),
Niyet	N1, N2, N3, N4, N5, N6	Hu vd. (2003), Anderson ve Schwager (2004), Mohd ve Mohamad (2005), Hung vd. (2006),
Gerçekleşen Davranış	GD1, GD2, GD3, GD4	Lederer vd. (2000), Hu vd. (2003), DeLone ve McLean (2003), Lin (2007), Mahadeo (2009),
Kolaylaştırıcı Koşullar	KK1, KK2, KK3	Hung vd. (2006), Lin (2007), Duyck vd. (2008), Wu vd. (2007), Mahadeo (2009),
Öznel Normlar	ÖN1, ÖN2, ÖN3	Lin (2007), Schierz vd. (2010)
Öz Yeterlilik	ÖY1, ÖY2, ÖY3	Hung vd. (2006), Lin (2007), Kim ve Mirusmonov (2010), Oostrom vd. (2013), Sharma vd. (2016)
Algılanan Davranışsal Kontrol	ADK1, ADK2, ADK3	Hung vd. (2006), Lin (2007),

3.3.4. Araştırmanın Analiz Yöntemi

Dijital imza sisteminin kabulunu etkileyen faktörlerin belirlemesinde ve araştırma modelinde oluşturulan faktörler arası doğrusal ve doğrusal olmayan ilişkilerin test edilmesinde yapısal eşitlik modeli (YEM) kullanılmıştır. Yapısal eşitlik modelleme, gözlenen değişkenler ile gizli değişkenler arasındaki nedensel ve karşılıklı ilişkilerini birlikte içeren modelleri test etmek amacı için kullanılan kapsamlı istatistiksel bir teknik olarak kullanılmaktadır (Reisinger ve Turner,1999). Pek çok bilim alanında kullanılan YEM, anlamlı teorilerin test edilmesi ve ölçülmesi için kapsamlı bir metod sağmaktadır, özellikle değişkenler arsındaki ilişkilerin ölçülmesinde, kurumsal modellerin geliştirilmesinde ve sınanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Çelik ve Yılmaz, 2013).

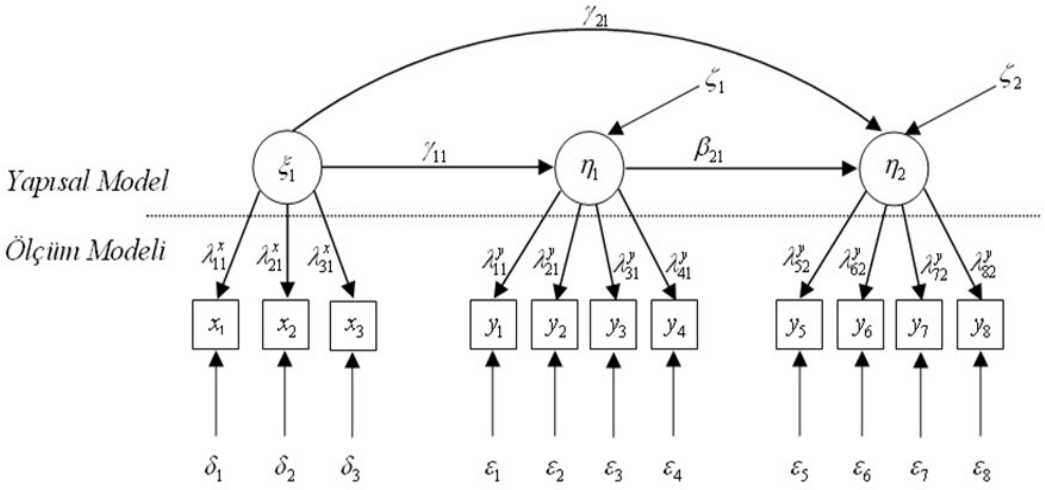
Yapısal eşitlik modelleme çalışmaların'daki en temel amaç, elde olan veri ile kuramsal modelin önermelerini test etmek ve bunların birbirleriyle ne kadar uyuştuğunu belirlemektir (Şimşek, 2007). Yapısal eşitlik modelleme, çalışmaya başlamadan önce kuramsal olarak oluşturulan modelin toplanıp ve analiz edilen veri ile ne kadar doğrulandığını test etmektedir. YEM, birden fazla regresyon analizini bir arada yapan genel regresyon analizinin bir uzantısı olarak görülebilir, temel olarak, faktör analizi ve regresyon analizinin birleşimidir. Değişkenler arasındaki bulunan ilişkileri tespit etmek için, faktör analizi, varyans analizi, kovaryans analizi ve çoklu regresyon gibi analizleri bir araya getiren çok değişkenli bir analiz yöntemidir (Çelik ve Yılmaz, 2013).

Çok değişkenli birçok istatistik yöntemin açıklayıcı özelliği olmasına rağmen yapısal eşitlik modellemenin doğrulayıcı bir özelliği olduğu için hipotez testlerinde üstün tarafları görülmektedir. Aynı zamanda diğer çok değişkenli istatistiksel analiz çeşitleri, ölçüm hatasını belirleyemez ve düzeltemez ancak YEM ölçüm parametrelerinin nerdeyse tümünü işleme dâhil ederek sonuçları bu duruma göre gerçekleştirmektedir (Kabakuş, 2015).

Birbirinden farklı değişkenlerin birbiriyle ilişkili birçok bağımlılık ilişkileri YEM ile aynı anda ele alınmaktadır. Yapısal eşitlik modellemenin tercih edilmesinde öne çıkan özellikler, istatistiksel tahmin yapma, kavramları teorik olarak çok daha iyi temsil etme ve ölçme hatalarını hesaba katmaktır (Hair vd., 1998). Teorik yapıya göre oluşturulan tahmini kovaryans matrisinin gözlenen verilerinin kovaryans matrisine

uygunluğu AMOS paket programı ile test edilecektir. Test sonuçları modelin gerçek verilerle olan uyumunu ve kullanılan her iki modelin bir birleriyle karşılaştırılması için kullanılacaktır.

Yapısal eşitlik modellemede kullanılan bir yapının ve tanımları özet olarak Şekil 3.2'de gösterilmektedir (Çelik ve Yılmaz, 2013)

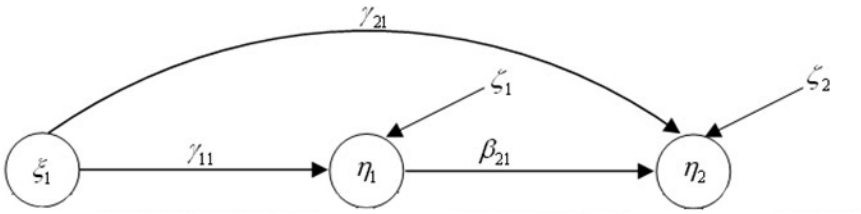


Kaynak: (Çelik ve Yılmaz, 2013)

Şekil 3.2. Yapısal Model ve Ölçüm Modeli

Şekil 3.2'de gösterilen yapısal modelin içeriğinde yer alan ξ1 dışsal gizil değişken, η1 ve η2 ise içsel gizil değişkenleri ifade etmektedir. Dışsal değişkene ait gözlenen değişkeneler x ile, içsel değişkene ait gözlenen değişkenler y ile gösterilmektedir.

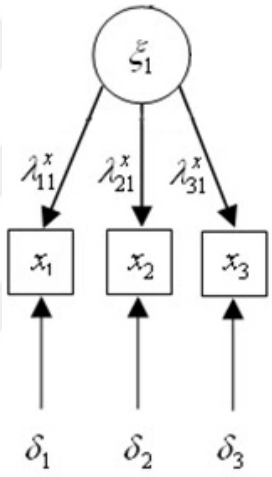
Şekil 3.3'te yapısal eşitlik veya nedensel model olarak isimlendirilen yapısal model ve yapısal eşitlikler gösterilmiştir. ζ1 ve ζ2 içsel gizil değişkenlerdeki ve η1 ve η2 dışsal değişkeneler tarafından etkilenmeyen hata varyansını ifade etmektedir.



Kaynak: (Çelik ve Yılmaz, 2013)

Şekil 3.3. Yapısal Model

Ölçüm modeli, gözlenen değişkenler ile örtük değişkenlerin ne kadar iyi temsil edildiğini göstermektedir. Şekil 3.4'da dışsal gizil değişkene ait ölçüm modeli gösterilmektedir.



Kaynak: (Çelik ve Yılmaz, 2013)

Şekil 3.4. Ölçüm Modeli

Ölçme modeli ve yapısal modeldeki sembollerin açılımı ise Tablo 3.2'de gösterilmektedir.

Tablo 3.2. Ölçme Modeli ve Yapısal Modeldeki Sembollerin Açıklamaları

SEMBOL	TANIMI
H	Eta, Gizil içsel değişken
Ξ	Ksi, Gizil dışsal değişken
Y	η 'nın Gözlenen değişkenleri
X	ξ 'nin Gözlenen değişkenleri
E	Epsilon, Y'nin ölçüm hataları
Δ	Delta, X'in ölçüm hataları
Z	Zeta, Eşitliklerdeki gizil hatalar
Λy	Y'nin η ilişkili yol katsayısı
Λx	X'in ξ ilişkili yol katsayısı

Kaynak: Çelik ve Yılmaz (2013)

Yapısal eşitlik modellemenin çalışmaları sıralanan aşamalar takip edilerek yapılmaktadır. Bu aşamalar;

(1) Yapısal modelin kurulması ve modelde bulunan değişkenler arasındaki ilişkiler belirlenmesi, ölçme modelinin belirlenmesi,

(2) Yol diyagramının belirlenmesi, ilişkilere ait yol katsayılarının belirlenmesi,

(3) Kurulan modele ait uyum iyiliği indekslerinin incelenmesi: Ki-kare/Serbestlik Derecesi, RMSEA, GFI, AGFI, CFI, RMR ve Standardize SRMR kullanılan en önemli uyum indeksleridir.

(4) Kurulan yapısal model incelenerek bulguların yorumlanması (Dursun ve Kocagöz, 2010).

3.3.4.1. Yapısal Eşitlik Modeli Uyum İyiliği Ölçümü

Yapısal Eşitlik Modellemesinde daha önceden belirlenen teorik model, elde edilen veriyi ne kadar iyi açıkladığı uyum iyiliği ölçüleri ile tesbit edilmektedir. Uyum iyiliği ölçüleri modelin kabul veya reddedilmesini sağladığından dolayı modelin tamamı uyum

iyiliği testleri ile kabul edilmezse modeldeki parametreler ve katsayılar bir önem taşımayacaklardır. Birden fazla uyum iyiliği ölçüsü YEM ile yapılan model testlerini değerlendirmek için vardır.

Tablo 3.3'de her uyum iyiliği ölçüsünün iyi uyum değerleri ve kabul edilebilir uyum değerleri gösterilmiştir. YEM aracılığı ile yapılan model testlerinin değerlendirilmesi için faydalanılan birden fazla uyum iyiliği ölçüsü bulunmaktadır. Bu ölçülere modelin uyumunun farklı kısımlarını gösterdiği için tek uyum iyiliği ölçüsü yerine birkaçı kullanılmaktadır. Kline (1998)'ın kullanımını önerdiği uyum istatistikleri ve ölçütleri Tablo 3.3'de görülmektedir. Aşağıda yer alan ölçüler ayrıca literatür de en sık kullanılan ölçüler olarak dikkati çekmektedir.

Tablo 3.3. Genel Kabul Gören Uyum İyiliği Ölçüleri

Uyum İyiliği Ölçüü	Tanımı	İyi Uyum Değerleri	Kabul Edilebilir Uyum Değerleri
χ2	Orijinal değişken matrisinin varsayılan matristen farklı olup olmadığını test eder. X2= (N-1) Fmin	(P>0,05) arzulanmaktadır.	
χ2 /df	χ2 istatistiğinin örneklem büyüklüğü karşısındaki duyarlılığını azaltmak esas alınmaktadır.	χ2 /df≤ 2	χ2 /df≤ 5
RMSEA (Yaklaşık hataların ortalama karekökü)	Büyük örneklem kütlesi olan bir modelin sadece χ2 istatistiğine dayanılarak reddedilmesini önlemek için kullanılabilecek ölçüdür.	0.00<RMSEA<0.05	0.05<RMSEA<0.10
GFI (İyilik uyum ölçüsü**)**	Varsayılan modelce hesaplanan gözlenen değişkenler arasındaki genel kovaryans miktarını gösterir. Regresyon analizindeki R2 gibi açıklanabilir.	0.95<GFI<1.00	0.90<GFI<0.95
AGFI (Düzeltilmiş iyilik uyum ölçüsü)	GFI testinin yüksek örnek hacmindeki eksikliğini gidermek amacıyla kullanılan bir indekstir.	0.90<AGFI<1.00	0.80<AGFI<0.90
CFI (Karşılaştırmalı uyum ölçüsü)	Mevcut modelin uyumu ile gizil değişkenler arası korelasyonu ve kovaryansı yok sayan sıfır hipotez modelinin uyumunu karşılaştırır.	0.95<CFI<1.00	0.90<CFI<0.95
NFI (Normlaştırılmış uyum ölçüsü) **ve NNFI** (Normlaştırılmamış uyum ölçüsü)	Bu indeks varsayılan modelin temel ya da sıfır hipoteziyle olan uygunluğunu araştırır. Ayrıca modelin bir diğer modele ne oranda iyi uyum sağladığını ölçmektedir.	0.95<NFI<1.00	0.90≤NFI<0.95
SRMR (Standardize Edilmiş Kalıntıların Ortalama Kare Kökü**)**	Gözlenen ve beklenen kovaryans matrisleri arasındaki farkı göstermektedir.	0.00<SRMR<0.05	0.05<SRMR<0.10
RFI	RHO1 olarak da bilinir.	0.90<RFI<1.00	0.85< RFI <0.90

Kaynak: (Şimşek, 2007)

3.3.4.2 Bilgi ve Verilerin Analizi

Çalışma sonucunda toplanan verilerin analizinde, çok değişkenli istatistiksel analizler kullanılmıştır. Çalışmanın ölçeklerinin güvenilirlikleri test edilirken, İç Tutarlık analizi metodu olan Cronbach Alfa Katsayısı metodu kullanılmıştır. Ayrıca ölçeklerin geçerliliklerinde ise, doğrulayıcı faktör analizi kullanılmıştır. Ölçeklerin geçerliliği ve güvenilirliği belirlendikten sonra hipotezler Yapısal Eşitlik Modeli ile test edilmiştir. Araştırmanın analizlerinde SPSS 22.0 ve AMOS 20.0 paket programı kulanılmıştır.

3.4. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.4.1. Demografik Bulgular

Araştırma katılımcıların demografik özellikleri ile değerlendirildiğinde ele gelen sonuçları frekansı, yüzde dağılımları sırasıyla Tablo 3.4'de belirtilmiştir.

Tablo 3.4. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Değişken	Kategori	Frekans	Yüzde%
Yaş	23-35	234	47.4
	36-48	158	32.0
	49-61	95	19,2
	62 ve üstü	7	1,4
Cinsiyet	Kadın	115	23.3
	Erkek	379	76.7
Medeni Durum	Bekar	144	29.1
	Evli	350	70.9
Ünvan	Prof. Dr.	73	14.8
	Doç. Dr.	43	8,7
	Yrd. Doç. Dr.	101	20.4
	Öğr. Gör.	28	5.7
	Arş. Gör.	114	23.1
	Uzman	14	2.8
	Yönetici İdari Per.	23	4.7
	Memur İdari Per.	98	19.8
Eğitim Durumu	Lise	13	2.6
	Önlisans ve Lisans	105	21.3
	Lisansüstü	376	76.1

Çalışmaya katılan akademik ve idari personelin bilgisayar ve internet deneyimleri çalışma kapsamında tablo 3.5de gösterilmiştir.

Tablo 3.5. Katılımcıların Bilgisayar ve İnternet Kullanım Bilgileri

Değişken	Kategori	Frekans	Yüzde%
Günde ne sıklıkla bilgisayar kullanıyorsanız?	2 saatten az	13	2,6
	2-3 saat arası	75	15,2
	4-5 saat arası	162	32,8
	5 saatten fazla	244	49,4
Günde ne sıklıkla internet kullanıyorsanız?	2 saatten az	60	12.1
	2-3 saat arası	133	26.9
	4-5 saat arası	116	23.5
	5 saatten fazla	185	37.4

3.4.2. Katılımcıların Dijital İmza Sistemine Karşı Algıları ve Tutumları

Çalışmanın anket formunda yer alan ölçek sorularının tamamına katılımcıların verdikleri cevaplara dayanarak ortalama ve standart sapma ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Tablo 3.6'da katılımcıların dijital imza sistemi ile ilgili algıladıkları faydanın önemine ilişkin sorulan soruların ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Bu hesaplama sonucunda personelin çoğunluğu dijital imza sisteminin faydalı olacağı (4,16), işi pratikleştireceği (4,15), verimliliği arttıracağı (4,02), performansı arttıracağı (3,90), işleri kolaylaştıracağı (4,12), maliyeti azaltacağına (4,05) dair cevap vermişlerdir. Bu bağlamda Katılımcılar bu sorulara dair fikirleri katılıyorum noktasına daha yakın cevaplar vermişlerdir. Fakat katılımcıların dijital imza sisteminin maliyeti azaltacağına ve daha fazla veri güvenliği sağlayacağına (3,60) dair fikileri kararsızlıktan uzaklaşmış ve katılıyoruma daha yakındır.

Tablo 3.6. Algılanan Fayda Faktör Değişkenlerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişken	Ortalam	Standart Sapma
Algılanan Fayda		
Dijital imza Sisteminin kullanımı hayatımda faydalı olacaktır. (AF1)	4,16	0,784
Dijital imza Sistemi işimi pratikleştirecektir. (AF2)	4,15	0,815
Dijital imza Sisteminin kullanımı verimliliğimi arttıracaktır. (AF3)	4,02	0,905
Dijital imza Sisteminin kullanımı performansımı arttıracaktır. (AF4)	3,90	0,939
Dijital imza Sisteminin kullanımı işlerimi kolaylaştıracaktır. (AF5)	4,12	0,837
Dijital imza Sisteminin kullanımı maliyetlerimi azaltacaktır. (AF6)	4,05	0,919
Dijital imza Sistemi daha fazla veri güvenliği sağlayacaktır. (AF7)	3,60	1.009

1= Hiç Katılmıyorum….5=Tamamen Katılıyorum

Tablo 3.7'da katılımcıların dijital imza sistemi ile ilgili algıladıklar kullanım kolaylığı önemine ilişkin sorulan soruların ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Bu hesaplama sonucunda personelin çoğunluğu dijital imza sisteminin onlar için öğrenmesinin kolay olduğu (3,96), uzman olmalarının kolay olduğu (3,56), kolay bir teknoloji olduğu (3,58) ve büyük bir çaba harcamayı gerektirmediğine (3,96) dair cevap vermişlerdir. Bu bağlamda katılımcılar sistemin öğrenmesi kolay olduğu ve büyük bir çaba harcamayı gerektirmediğine dair fikirleri katılıyorm noktasına daha yakındır. Fakat katılımcıların dijital imza sisteminde uzman olmaları ve kolay bir teknoloji olduğuna dair fikileri kararsızlıktan uzaklaşmış ve katılıyoruma daha yakındır.

Tablo 3.7. Algılanan Kullanım Kolaylığı Faktör Değişkenlerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişken	Ortalam	Standart Sapma
Algılanan Kullanım kolaylığı		
Dijital imza Sisteminin kullanımını öğrenmek benim için kolaydır. (AKK1)	3.96	0,930
Dijital imza Sistemi kullanımında uzman olmak kolaydır. (AKK2)	3,56	0,921
Dijital imza Sisteminin kullanımı oldukça kolay bir teknolojidir (Sağlayıcı firma tüm gerekenleri yaptığı için). (AKK3)	3,58	0,964
Dijital imza Sistemini kullanmak büyük çaba harcamayı gerektirmez. (AKK4)	3,96	0,830

1= Hiç Katılmıyorum….5=Tamamen Katılıyorum

Tutum, dijital imza sistemini kullanmaya yönelik olumlu veya olumsuz düşüncelerini oluşturmaktadır. Çalışmada bu faktörle dijital imza sistemine karşı olumsuz tutumları dikkate alınmış ve sorular buna yönelik olarak oluşturulmuştur. Tablo 3,8'de görüldüğü üzere katılımcılar dijital imza sistemini güvenli bulmadığı için kullanmak konusunda kararsız oldukları (2,30), gereksiz buldukları (1,85), kötü bir fikir olduğu (1,81) ve huzursuz olacaklarına (1,94) dair fikirleri katılmıyorm noktasına daha yakındır. Fakat katılımcıların dijital imza sistemini hoş bir deneyim olacağına (3,72) dair fikirleri kararsızlıktan uzaklaşmış ve katılıyoruma daha yakındır.

Tablo 3.8. Tutum Faktör Değişkenlerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişken	Ortalam	Standart Sapma
Tutum		
Dijital imza Sistemini güvenliği bulmadığım için kullanmak konusunda kararsızım. (T1)	2,30	0.997
Dijital imza Sistemini kullanmak benim için hoş bir deneyim olacaktır. (T2)	3,72	0,960
Dijital imza Sistemini gereksiz buluyorum. (T3)	1,85	0,919
Dijital imza Sisteminin kullanımı kötü bir fikirdir. (T4)	1,81	0,877
Dijital imza Sistemini kullanmak beni huzursuz edecektir. (T5)	1,94	0,957

1= Hiç Katılmıyorum….5=Tamamen Katılıyorum

Niyet, dijital imza sistemini kullanmaya yönelik olumlu veya olumsuz kullanım niyetlerini oluşturmaktadır. Tablo 3,9'da görüldüğü üzere dijital imza sistemi insanların çoğu tarafından kullanılmaya başlayana kadar bekleme fikrine (2,28) ve gelecekte sistemin kullanımını pek sanmama fikrine (1,89) katılmama kanaatinde olurken gelecekte sistem tüm insanlar tarafından kullanılacak düşüncesine (4,06), tüm meslektaşlarına tavsie etme fikrine (3,93) ve sistemin kullanımına devam etme fikrine (4,04) katılma kanaatine daha yakın durumdadırlar. Fakat katılımcıların dijital imza sistemini gelecekte kullanımına niyetli olmalarına (3,40) dair fikirleri kararsızlığa daha yakındır.

Tablo 3.9. Niyet Faktör Değişkenlerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişken	Ortalam	Standart Sapma
Niyet		
Dijital imza Sistemi insanların çoğu tarafından kullanılmaya başlayana kadar beklemek niyetindeyim. (N1)	2,28	1,093
Dijital imza Sistemini gelecekte kullanmaya niyetliyim. (N2)	3,40	1,279
Dijital imza Sisteminin gelecekte tüm insanlar tarafından kullanılacağını düşünüyorum. (N3)	4.06	0,908
Dijital imza Sistemi kullanımını tüm meslektaşlarıma tavsiye ediyorum. (N4)	3,93	0,946
Dijital imza Sistemini kullanacağımı pek sanmıyorum. (N5)	1,89	0,984
Gelecekte Dijital imza Sistemini kullanmaya devam edeceğimi biliyorum. (N6)	4,04	0,878

1= Hiç Katılmıyorum….5=Tamamen Katılıyorum

Gerçekleşen davranış faktörü dijital imza sistemini gelecekte kullanım şiddetini ölçen değişkenleri içermektedir. Tablo 3,10'da görüldüğü üzere personel bu sistemi sık kullanabilme (3,78) düşüncesine kararsız kalma kanaatinden uzaklaşmış ve katılma kanaatine daha yakındır. Dijital sistemi olmadan üniversite verimli çalışamaması (2,89) düşüncesine de karasızlıkları söylenebilir. Dijital imza sistemini kullanmama (1,81) düşüncesine de katılmamaktadırlar. Dijital imza sistemini seyrek kullanma (2,59) düşüncesine de karasızlık ve katılmama arasındadır.

Tablo 3.10. Gerçekleşen Davranış Faktör Değişkenlerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişken	Ortalam	Standart Sapma
Gerçekleşen Davranış		
Dijital imza Sistemini sık kullanabilirim. (GD1)	3,78	0,929
Dijital imza Sistemi olmadan üniversite verimli çalışamaz. (GD2)	2.89	1,063
Dijital imza Sistemini kullanmam. (GD3)	1,81	0,886
Dijital imza Sistemini seyrek kullanırım. (GD4)	2,59	1,137

1= Hiç Katılmıyorum….5=Tamamen Katılıyorum

Uyumluluk faktörü, personelin işlerinin dijital imza sistemine uyumlu olup olmadığının belirlenmesine yönelik değişkenler içermektedir. Tablo 3,11'de görüldüğü üzere personel sistemin iş yapma düzeni ile uyumlu olması (3,73), iş yapma tekniği ile uyumlu olması (3,74) ve işte kullanılan teknoloji ile sistemin altyapısı uyumlu olmasına (3,70) dair fikirler katılma kanaatine daha yakındır.

Tablo 3.11. Uyumluluk Faktör Değişkenlerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişken	Ortalam	Standart Sapma
Uyumluluk		
Dijital İmza Sistemi işimi yapma düzenimle uyumludur. (U1)	3,73	0,903
Dijital İmza Sistemi iş yapma tekniğimle uyumludur. (U2)	3,74	0,907
Dijital İmza Sisteminin teknolojik altyapısı işimde kullandığım teknoloji (uygulama) ile uyumludur. (U3)	3,70	0,949

1= Hiç Katılmıyorum….5=Tamamen Katılıyorum

Güven, dijital imza sistemine karşı personelin hissettikleri güven duygularını ölçmeye yönelik değişkenler içermektedir. Tablo 3.12'te görüldüğü üzere dijital imza

verilerin daha profesyonel kişiler tarafından korunduğu için kendilerini güvende hissettikleri düşüncesine (3,35), sistemin güvenlik ve gizlilik konusunda hala açıklarının olduğu düşüncesine (3,16), sistem yeni bir teknoloji olmasına rağmen bu teknolojiye güven duydukları düşüncesine (3,37) ve aynı zamanda seçili bir değişken olan dijital sistemine tam anlamıyla güveniyorum sorusuna (3,28) kararsız kalma yönünde cevap verdikleri görülmektedir.

Tablo 3.12. Güven Faktör Değişkenlerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişken	**Ortalam**	**Standart Sapma**
Güven		
Dijital imza Sisteminde verilerim daha profesyonel kişiler tarafından korunduğu için kendimi rahat hissediyorum. (G1)	3,35	0,987
Dijital imza Sisteminin güvenlik ve gizlilik konusunda açıklarının olduğunu düşünmüyorum. (G2)	3,16	0,966
Dijital imza Sistemi yeni bir teknoloji olmasına rağmen verilerimin güvende olacağını düşünüyorum. (G3)	3,37	0,954
Dijital imza Sistemine tam anlamıyla güveniyorum. (G4)	3,28	1.013

1= Hiç Katılmıyorum….5=Tamamen Katılıyorum

Endişe, dijital imza sistemine karşı personelin hissettikleri endişeyi belirten değişkenler içermektedir. Tablo 3.13'de görüldüğü üzere dijital imza sisteminin kullanma konusunda endişeli olma düşüncesine (2,25), kullanmak için erken olduğu düşüncesine (2,17) ve korkutucu olduğu düşüncesine (2,05) katılmama yönünde cevap verdikleri görülmektedir. Ayrıca verilerin başka bir ele geçme ihtimalı düşüncesine kararsızlığa yakın cevap verdikleri görülmektedir.

Tablo 3.13. Endişe Faktör Değişkenlerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişken	Ortalam	Standart Sapma
Endişe		
Dijital imza Sistemini kullanmak konusunda endişeliyim. (E1)	2,25	1,031
Dijital imza Sistemini kullanırken verilerimin başka bir ele geçme ihtimali beni çok endişelendiriyor. (E2)	2,63	1,140
Dijital imza Sistemini kullanmak için henüz erken olduğunu düşünüyorum. (E3)	2,17	0,968
Dijital imza Sistemi bana korkutucu geliyor. (E4)	2.05	1.003

1= Hiç Katılmıyorum….5=Tamamen Katılıyorum

Zaman faktörün'de personelin dijital imza sistemini kullanma konusunda hissettikleri zaman tasarrüfünü belirten değişkenler içermektedir. Tablo3,14'da görüldüğü üzere dijital imza sisteminin zamanda tasarrüf edildiği düşüncesine (4,19), kağıt doldurmadan hizmetlerin gerçekleşmesini sağalanacağı düşüncesine (4,25) ve personele ve öğrenciye kısa bir sürede hizmet vereceği düşüncesine (4,18) katılımcılar katılma yönünde cevap verdikleri görülmektedir.

Tablo 3.14. Zaman Faktör Değişkenlerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişken	Ortalam	Standart Sapma
Zaman		
Dijital imza Sistemi kullanılarak zamandan tasarruf edilir. (Z1)	4,19	0,744
Dijital imza Sistemini kullanarak kullanıcıların kağıt belgeleri doldurmasına gerek kalmadan hizmetin gerçekleştirilmesi sağlanır. (Z2)	4,25	0,755
Dijital imza Sistemini kullanmak üniversite birimlerine çalışmalarını organize etme ve kısa sürede personele ve öğrenciye hizmet verme imkanı sağlar. (Z3)	4,18	0,766

1= Hiç Katılmıyorum….5=Tamamen Katılıyorum

Öznel Normlar faktörün'de personelin dijital imza sistemini kullanma konusunda değerli insanlardan hissettikleri etkileri belirten değişkenler içermektedir. Tablo3,15'de görüldüğü üzere dijital imza sisteminin kullanma konusunda önemli insanlardan etkilenme düşüncesine (3,68), katılımcı davranışları etkilenme düşüncesine (3,53) ve değerli olan insanlardan etkilenme düşüncesine (3,58) katılımcılar kararşılıkli yönünde cevap verdikleri görülmektedir.

Tablo 3.15. Öznel Normlar Faktör Değişkenlerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişken	Ortalam	Standart Sapma
Öznel Normlar		
Benim için önemli olan insanlar, Dijital imza Sistemini kullanmam konusunda bana destek olurlar. (ÖN1)	3,68	0.936
Benim davranışlarımı etkileyen İnsanlar, Dijital imza Sistemi kullanmamın gerektiğini düşünürler. (ÖN2)	3,53	0,986
Görüşleri benim için değerli olan insanlar benim Dijital imza Sistemini kullanmamı tercih ederler. (ÖN3)	3,58	0,964

1= Hiç Katılmıyorum….5=Tamamen Katılıyorum

Algılanan davranışsal kontrol faktörü'de personelin dijital imza sistemini kullanma konusunda hissettikleri kendi yeterliliklerini belirten değişkenler içermektedir. Tablo 3,16'da görüldüğü gibi dijital imza sisteminin kullanımında katılımcıların sistemi iyi bir şekile kullanma düşüncesine (3,89) ve yeterli kaynağa ve bilgiye sahip olma düşüncesine (3,79) katılma yönünde cevap verdikleri görülmektedir. Fakat katılımcıların dijital imza sisteminin kullanımı tamamen onların kontrölünde olduğu düşüncesine (3,59) dair fikirleri kararsızlık durumundadır.

Tablo 3.16. Algılanan Davranışsal Kontrolü Faktör Değişkenlerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişken	Ortalam	Standart Sapma
Algılanan Davranışsal Kontrolü		
Ben iyi bir şekilde Dijital imza Sistemini kullanabilirim. (ADK1)	3,89	0,884
Dijital imza Sisteminin kullanımı tamamen benim kontrolümdedir. (ADK2)	3,59	0,978
Dijital imza Sistemini kullanmak için yeterli kaynaklara, bilgiye ve yeteneğe sahibim. (ADK3)	3,76	0,996

1= Hiç Katılmıyorum….5=Tamamen Katılıyorum

Kolaylaştırıcı koşullar, personelin içinde bulundukları durumun dijital imza sistemi için uygun olup olmadığının belirlenmesine yönelik değişkenler içermektedir. Tablo 3.17'de görüldüğü üzere katılımcılar ünivesitenin gerekli kaynağa sahip olduğu düşüncesine (4,03) ve gerekli donanım, yazalım, internet ve hizmetlere erişimlerinin olduğu düşüncesine (4,05) dair fikirleri katılma yönünde olduğu görulmektedir. Fakat katılımcıların dijital imza sistemini kullanıken yardıma ihtiyac olursa yardım/destek bulmanın kolay olduğu düşüncesine (3,67) dair fikirleri kararsızlıktan uzaklaşmış ve katılmaya daha yakındır.

Tablo 3.17. Kolaylaştırıcı Koşullar Faktör Değişkenlerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişken	Ortalam	Standart Sapma
Kolaylaştırıcı Koşullar		
Dijital imza Sistemini kullanmak için üniversite gerekli kaynağa sahiptir. (KK1)	4,03	0,860
Dijital imza Sistemini kullanmak için gerekli donanım, yazılım, internet ve hizmetlere erişimim var. (KK2)	4,05	0,879
Eğer Dijital imza Sistemini kullanırken yardıma ihtiyacım olursa yardım/destek bulmam kolaydır. (KK3)	3,67	1.001

1= Hiç Katılmıyorum….5=Tamamen Katılıyorum

Öz yeterlilik, personel dijital imza sistemini kullanırken kendilerini nasıl hissettiklerini belirlenmesine yönelik değişkenler içermektedir. Tablo 3.18'de görüldüğü üzere katılımcılar sistemi kkullanırken kendilerini rahat hissettikleri düşüncesine (3,68), oldukça iyi kullanabilmeleri düşüncesine (3,73) ve yardım olmadan kendi başlarına sistemi kullanabilme düşüncesine (3,78) dair fikirleri kararsızlıktan uzaklaşmış ve katılmaya daha yakındır.

Tablo 3.18. Öz Yeterlilik Faktör Değişkenlerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişken	Ortalam	Standart Sapma
Öz Yeterlilik		
Kendi başıma Dijital imza Sistemini kullanırken kendimi rahat hissediyorum. (ÖY1)	3,68	0,941
Kendi başıma Dijital imza Sistemini oldukça iyi kullanabilirim. (ÖY2)	3,73	0,963
Eğer etrafımda yardım olmasa bile kendi başıma Dijital imza Sistemini kullanabilirim. (ÖY3)	3,78	0,945

1= Hiç Katılmıyorum….5=Tamamen Katılıyorum

3.4.3. Güvenirlilik ve Geçerlilik Analizleri Sonuçları

Güvenirlilik analizi, yapılan her ölçüm için gerekli görülmektedir. Çünkü, güvenirlilik bir ankette yer alan soruların birbirleri ile olan tutarlılığını ve kullanılan ölçeğin söz konusu sorunu ne derece yansıttığını ifade etmektedir (Kalaycı, 2009). Bir ölçeğin ölçmek istediği şeyi tutarlı ve istikrarlı ölçebilmesi amacıyla tanımlanan güvenirlilik analizinin tekrar edilebilirlik ve iç tutarlılık olmak üzere iki yönünden bahsetmek mümkündür (Zikmund, 1997). Bir testin aynı insanlara birden çok kez uygulanması ve dağıtılması sonucunda beklenen sonuçların benzer olması testin güvenir olması anlamına gelmektedir. Bir ölçme aracı olarak güvenirlilik en temel anlamıyla ölçme sonuçlarının kararlılık derecesi olarak veya ölçme sonuçlarının hatalardan arınık olma derecesi olarak tanımlanmaktadır (Seçer, 2013). Çalışmada güvenirlilik analizi

için Cronbach Alfa Katsayısı kullanılmıştır. Cronbach Alfa Katsayısı, ölçek içinde bulunan maddelerin iç tutarlığının bir ölçüsüdür. Cronbach Alfa Katsayısı, ölçekte yer alan soruların homojen bir yapı gösteren bir bütünü ifade edip etmediğini araştırır. Cronbach Alfa Katsayısı, ağırlıklı standart değişim ortalamasıdır ve bir ölçekteki soruların varyansları toplamının genel varyansa oranlanması ile elde edilir (Kalaycı, 2009). Alfa katsayısı 0 ile 1 arası değerleri almaktadır ve bu değerler aşağıdaki gibi nitelendirilir (Alpar, 2014).

Tablo 3.19. Alfa Katsayısı ve Açıklamaları

ALFA KATSAYISI	AÇIKLAMA
0,80 – 1,00	Geliştirilen test/ölçek yüksek güvenirliğe sahiptir.
0,60 – 0,79	Geliştirilen test oldukça güvenilirdir.
0,40 – 0,59	Geliştirilen testin güvenirliği düşüktür.
0,00 – 0,39	Geliştirilen test güvenilir değildir.

Cronbach Alfa değerinin en az 0,70 ve üstü olması istenmektedir (Nunnally, 1978).

Geçerlilik analizinde, içerik geçerliliği eş zamanlı geçerlilik, tahminsel geçerlilik, yüzeysel geçerlilik ve yapı geçerliliği gibi yöntemler kullanılmaktadır. Bir yapıyı ölçmek için kullanılan ölçek sorularının ilgili yapıyı ölçebilme derecesini belirleyen yapı geçerliliğinde genellikle faktör analizi kullanılmaktadır. Araştırmada ölçek geçerliliğinin tespitinin yapılmasında örtük değişken ile her bir örtük değişkeni oluşturan gözlenen değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için kullanılan bir analiz yöntemi olarak tanımlanan doğrulayıcı faktör analizi kullanılmıştır (Şimşek, 2007). Doğrulayıcı faktör analizinin anket gibi bir ölçme yönteminde gizil yapıları irdelemek için ölçek geliştirme sürecinin her aşamasında kullanılmasından dolayı çalışmamızda kullanılmıştır.

Tablo 3.20. Modelde Yer Alan Faktörlerin Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum İyiliği Ölçüleri

	χ^2	χ^2 /df	RMSEA	GFI	AGFI	CFI	NFI	TLI	RFI	Cronbach Alfa
Algılanan Fayda	44.280	3.872	0.074	0.958	0.913	0.972	0.976	0.981	0.958	0.907
Algılanan Kullanım Kolaylığı	6.217	3.214	0.052	0.987	0.972	0.996	0.998	0.990	0.983	0.903
Tutum	18.327	4.214	0.078	0.998	0.965	0.991	0.985	0.965	0.974	0.856
Niyet	19,832	2,325	0,068	0,968	0,957	0,962	0,974	0,925	0,912	0,847
Gerçekleşen Davranış	1,132	0,258	0,041	0,997	0,984	0,998	0,987	0,939	0,919	0,745
Uyumluluk	3,258	0,698	0,057	0,999	0,947	0,968	0,968	0,947	0,907	0,745
Güven	7,522	3,238	0,082	0,992	0,953	0,992	0,990	0,979	0,987	0,769
Zaman	3,458	0,657	0,067	0,997	0,967	0,987	0,979	0,956	0,923	0,858
Endişe	2.274	0,287	0.012	0.998	0.978	0.998	0.999	0.998	0.985	0.725
Öznel Normlar	1,647	0,347	0,047	0,999	0,984	0,998	0,997	0,997	0,984	0,708
Algılanan Davranışsal Kontrolü	1,421	0,587	0,054	0,978	0,973	0,987	0,990	0,992	0,928	0,756
Kolaylaştırıcı Koşullar	2,278	0,924	0,066	0,999	0,995	0,997	0,992	0,999	0,936	0,889
Öz Yeterlilik	2,987	0,025	0,009	0,997	0,985	0,987	0,997	0,989	0,945	0,721

3.4.4. Yapısal Eşitlik Analiz Sonuçları

Araştırmanın amacı dikkate alınarak, modelde de yer alan ölçeklerin güvenirliği ve geçerliliği test edildikten sonra, yapısal modelin testine geçilmiştir. Yapısal eşitlik modelinde bağımlı değişkenler ile bağımsız değişkenler arasındaki doğrusal ilişkilerin belirlenmesinde ve tüm bağımlı ve bağımsız değişkenlerin birbiri üzerine etkisinin tahmin edilmesinde kullanılan ve ölçülebilen (gözlemlenen) ve ölçülemeyen (gizli) değişkenler arasındaki ilişkileri test edebilen kapsamlı bir istatistiksel yöntemdir (MacCallum ve Austin 2000). Araştırmanın yapısal modelinin testinde AMOS 20 paket programı kullanılmıştır. Verilerin modeldeki neden sonuç ilişkilerini destekleyip desteklemediğini değerlendirmek için yapısal eşitlik modeli kullanılan en yaygın yöntemdir (Anderson ve Gerbing, 1988). Uyum indeksleri tarafından belirlenen kabul veya red edilme kararının sınanması için Yapısal Eşitlik Modellemesi kullanılmaktadır.

3.4.4.1. Araştırmanın Modelinin Yapısal Eşitlik Analiz Sonuçları

Araştırmanın modelinin uyum ölçüleri tablo 3.21'de görülmektedir. Modelde değişkenler arasındaki etkiler, gerek değişkenlerin karşılıklı etkilerini gerekse modelin bir bütün olarak geçerli olup olmadığını incelemek için yapısal eşitlik analizi kullanılmıştır. Modelin değerlendirilmesine de ilk olarak ki-kare ($\chi 2$) istatistiği ile başlanılmıştır. Yapısal eşitlik modelinin kabul edilmesi veya reddedilmesinin kararını uyum iyiliği ölçüleri kullanılarak alınmaktadır. Tablo 3.21'da birinci modele ilişkin uyum iyiliği ölçüleri verilmiş ve bunlar incelenmiştir.

Tablo 3.21. Araştırmanın Modelinin Uyum İyiliği Ölçüleri

Uyum Ölçüsü	İdeal Uyum Değerleri	Kabul Edilebilir Uyum Değerleri	Faktörün Uyum Değeri
χ2	(P>0,05) arzulanmaktadır.		1867,498
χ2 /df	χ2 /df≤ 2	χ2 /df≤ 5	2,156
RMSEA	0.00<RMSEA<0.05	0.05<RMSEA<0.10	0,048
GFI	0.95<GFI<1.00	0.90<GFI<0.95	0,904
AGFI	0.90<AGFI<1.00	0.80<AGFI<0.90	0.837
CFI	0.95<CFI<1.00	0.90<CFI<0.95	0.936
NFI	0.95<NFI<1.00	0.90≤NFI<0.95	0,914
TLI	0.95<TLI<1.00	0.90≤TLI<0.95	0.927
RFI	0.90<RFI<1.00	0.85< RFI <0.90	0.872

Ki-kare değerinin sıfır alması kusursuz uyumu ya da örneklem kovaryans matrisi ile kurulan modele ilişkin kovaryans matrisinin (Σ(θ)) arasında fark olmadığını göstermektedir (Schumacker ve Lomax, 2004). Ki-kare testi örneklem büyüklüğü arttıkça artmaktadır (Kline, 2011). Ki-kare testi, örneklem büyüklüğüne hassas olduğu için çeşitli uyum kriterlerinin geliştirilmesine sebep olmuştur (Weng ve Cheng, 1997). Ki-kare değeri modelin uyum değerlendirilmesinde biçimsel bir test olarak kullanılamaz ve bu nedenle χ2 / df oranı kullanılmıştır (Jöreskog ve Sörbom; 1993). χ^2 / df (Ki-kare / serbestlik derecesi) serbestlik derecesi ile ayrılan örneklem tutarsızlığının en az olduğudur. Bu göreceli ki-kare veya normal ki-kare denilir (Garson, 2009). Eger Ki-kare testi örneklem yeteri kadar büyükse ve veri çok değişkenli istatistiğin temel varsayımlarını karşılıyorsa doğru bir ölçüm verebilir. Serbestlik derecesinin büyük olduğu durumlarda da ki-kare uyum iyiliği testi anlamlı sonuçlar verme eğilimindedir. Bu nedenle bazı durumlarda serbestlik değerinin ki-kare'ye oranı da uyum yeterliliği için bir ölçüt olarak kullanılabilir (Marsh ve Hocevar, 1988). Model ki-kare ve serbestlik derecesi oranına (χ2 / df = 1867,498/866 = 2,156) göre değerlendirildiğinde,

elde edilen sonuca göre ($\chi 2$ / df $\leq$ 5) uyumun kabul edilebilir bir uyum olduğu ifade edilebilir.

Steiger and Lind (1980) tarafından yapısal eşitlik modellemesinde model uyumunda kullanılmak üzere önerilen RMSEA (Ortalama Hata Karakök Yaklaşımı - Root Mean Square Error Approximation) değeri önemli model uyum göstergesi olarak tanımlanmaktadır (Jackson vd., 2009; Taylor, 2008). RMSEA değeri 0 ile 0,05 arasında olursa kusursuz bir uyum, 0,05 ve 0,08 arasında olursa iyi bir uyum, 0,08 ile 0,1 olursa kabul edilebilir bir uyum göstergesidir (Hayduk, 1987; Chou and Bentler, 1990; Bollen and Long, 1992). Modelin RMSEA değeri (0,048) değerlendirildiğinde modelin iyi ve mükemmel bir uyum gösterdiği belirlenmiştir.

GFI (İyilik uyum indeksi - Goodness of Fit Index), Jöreskog ve Sörbom (1984) tarafından ki-kare testine alternatif olarak geliştirilen ilk uyum indeksidir. GFI indeksinin en önemli sınırlılığı, RMSEA indeksinin değeri kadar olmasa da, örneklem büyüklüğüne göre değişiklik göstermesidir (Kline, 2011). GFI değeri örneklem sayısı arttıkça artış göstererek örneklem sayısından etkilenediğini göstermektedir (Hooper vd., 2008). GFI indeksi 0 ile 1 arası değerler almaktadır. GFI için en yüksek değerler iyi uyumu göstergesidir. Bu indekste 0.95 ile 1 arası değerler iyi ve ideal bir uyumun göstergesidir ancak bunun yanı sıra 0.90 ile 0,95 arası değerler kabul edilebilir bir uyum göstergesi olarak yorumlanmaktadır (Marsh ve Grayson, 1995; Jöreskog ve Sörbom, 1989). Modelin GFI değeri (0.904) değerlendirildiğinde modelin kabul edilebilir bir uyum değerine sahib olduğu görülmüştür.

GFI indeksin karmaşık ve değişken sayısı fazla olan modellerde eksikliklerini ve iyi sonuç vermemesini (Çerezci, 2010) tatmin etmek için ve GFI indeksi üzerine kurulmuş olan Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi (Adjustment Goodness of Fit Index – AGFI) Jöreskog ve Sörbom (1989) tarafından önerilen bir indekstir ve 0 ile 1 arası değerler almaktadır. AGFI, 0.90 ile 1 arası değerler aldığında modelin iyi uyum gösterdiği anlamına gelirken, 0,80 ile 0,90 arası değerler aldığında kabul edilebilir uyum göstergesidir. (Raykov ve Marcoulides, 2006). AGFI değeri 0.837 olarak hesaplanmış ve kabul edilebilir bir uyum değerine sahiptir.

Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index-CFI), değişkenler arasında hiçbir ilişkinin olmadığı takdirde kurulan model ile yokluk (null) model arasındaki farkı

göstermektedir (Munro, 2005). Örneklem büyüklüğünden etkilenen CFI (Kim, 2009) 0 ile 1 arasında değer almaktadır. 0.95 ile 1 arası değerler iyi ve ideal uyum ve 0.90 ile 0,95 arası değerler kabul edilebilir uyum göstergesidir (Raykov ve Marcoulides, 2006; Kline, 2011; Iacobucci, 2010). Araştırma modelinin CFI değeri 0,936 olduğu için kabul edilebilir uyum ölçüsü olarak görülebilmektedir.

1980 yılında Bentler ve Bonnett tarafından önerilen Normlaştırılmış Uyum İndeksi (Normed Fit Index-NFI), ki-kare değerinin 0 (uyumsuz) ve 1 (kusursuz uyum) olacak şekilde yeniden ölçeklendirilmesine dayanmaktadır (Schumacker ve Lomax, 2004; Raykov ve Marcoulides, 2006; Mulaik, 2009; Byrne, 2010). NFI 0 ile 1 arası değerler almaktadır ve 0.95 ile 1 arası değerler aldığında iyi uyum ve 0,90 ile 0,95 arası değerler kabul edilebilir uyum göstergesidir (Kaplan, 2000; Kline, 2011; Raykov ve Marcoulides, 2006). Modelimizin NFI değeri 0,914 olarak hesaplanmış ve bu değer kabul edilebilir uyum değerler arasındadır.

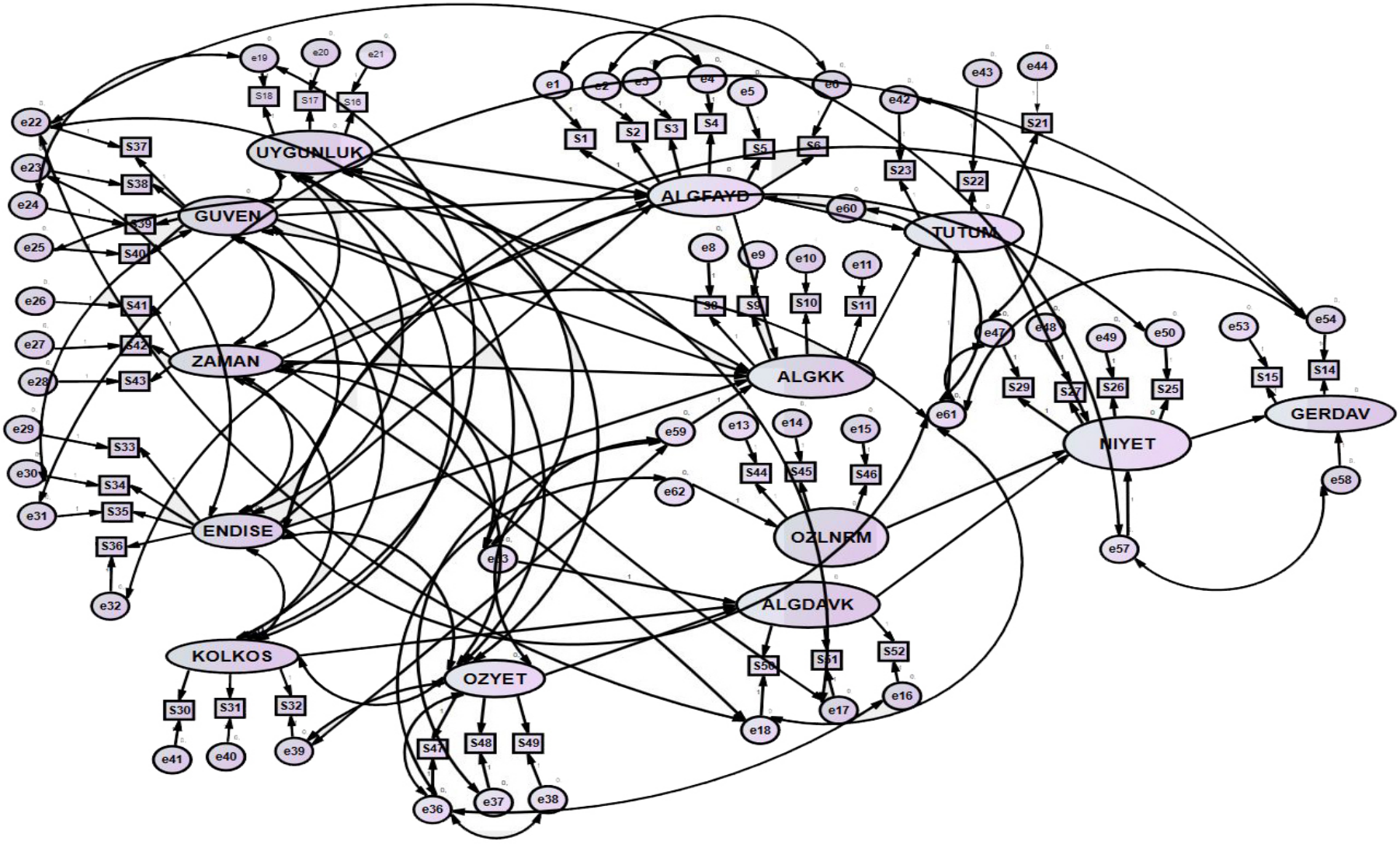
Tucker ve Lewis (1973) tarafından faktör analizi için önerilen indeks, Bentler & Bonnett (1980) geliştirerek NNFI uyum indeksini önermişlerdir. Bu yüzden Tucker-Lewis (TLI) uyum indeksi olarak da anılmaktadır (Kaplan, 2000; Raykov ve Marcoulides, 2006; Mulaik, 2009). TLI örneklemin küçüklüğüne duyarlıdır ve diğer uyum indekslerinin iyi uyum gösterdiğine halde TLI daha zayıf bir uyum indeksi verebilir (Bentler, 1990; Tabachnick ve Fidell, 2007). TLI genellikle 0 ile 1 arasında değer göstermektedir. Modelimizde 0.927 değeri ile bu değer kabul edilebilir uyum içerisindedir.

RFI (Göreceli Uyum İyiliği İndeksi - Relative Fit Index), RHO1 olarakta bilinir. 0-1 arası değerler almaktadır. 0.90 ile 1 arası değerler iti uyum ve 0,85 ile 0,90 arası kabul edilebilir uyum göstergesidir (Demerouti, 2004). Modelimizde bu değer 0.872'dir ve kabul edilebilir uyum içerisindedir.

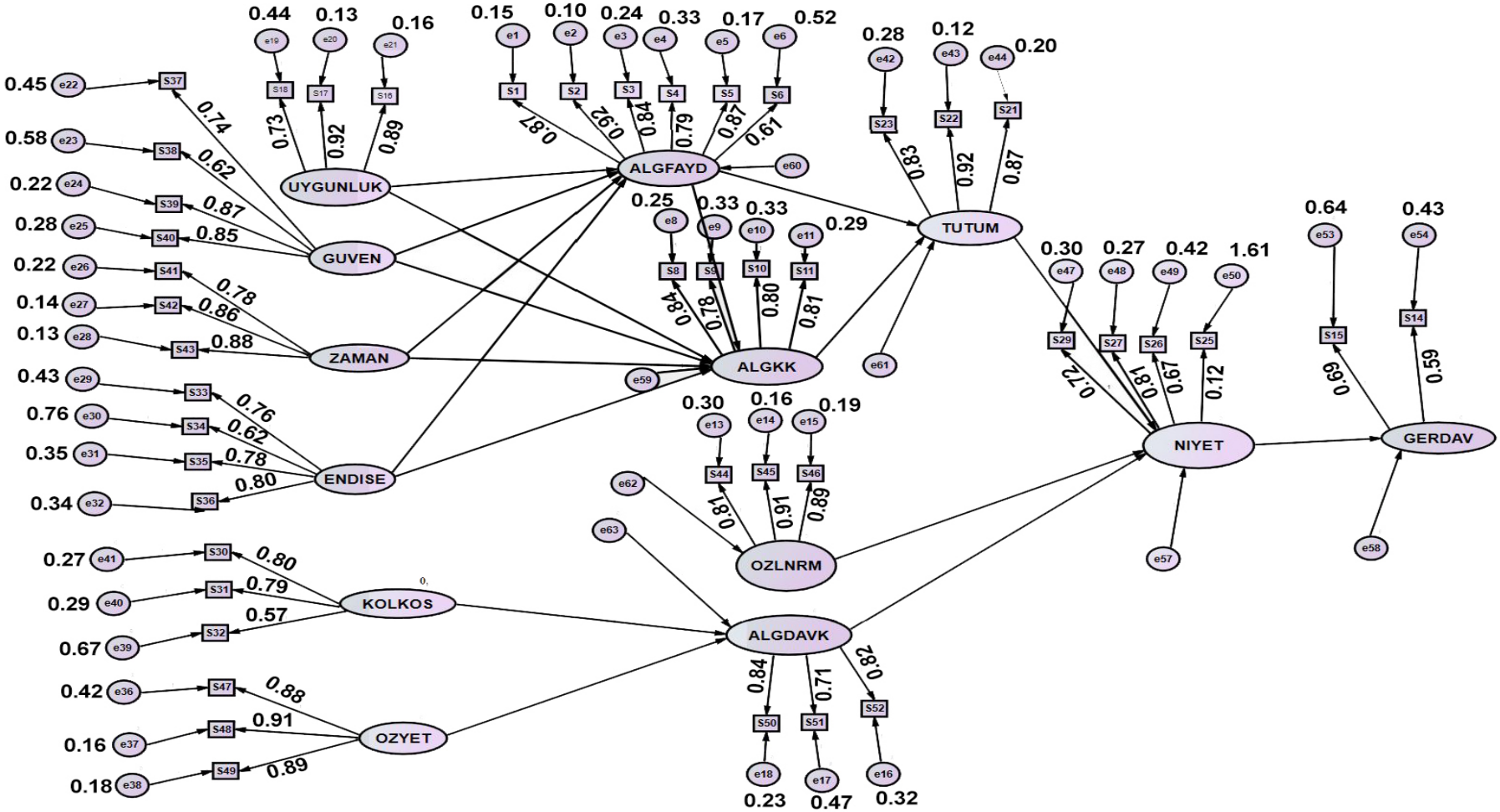
Çalışmanın modelinin uyum iyiliği indeksleri incelendiğinde $\chi 2$ /df, RMSEA, GFI, AGFI, CFI, NFI, TLI ve RFI değerleri tavsiye edilen kabul edilebilir uyum değerleri arasında olduğu gözlemlenmiştir.

Şekil 3.4'de dijital imza sisteminin kullanılmasında etkili olan faktörlerin Yapısal Eşitlik Modeli AMOS çıktısı görülmektedir. Uyumluluk, güven, endişe ve zaman faktörleri algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı faktörleri üzerinde, algılanan

fayda ve algılanan kullanım kolaylığı faktörleri tutum üzerinde, öz yeterlilik ve kolaylaştırıcı koşullar faktörleri algılanan davranışsal kontörü faktörü üzerinde, tutum, öznel normlar ve algılanan davranışsal kontrölü faktörleri davranışsal niyet faktöri üzerinde etkisi ve niyet faktörünün gerçekleşen davranış üzerindeki etkisine ilişkin yapısal eşitlik modeli AMOS çıktısı görülmektedir. Modelin AMOS çıktısında ölçme hata katsayıları da şekil 3,5'de görülmektedir. Ölçme hatalarının hepsinin 1 değerinden küçük olduğu ve hiç birinin eksi değer almadığı görülmektedir. Ölçüm hatası aynı zamanda güvenirlilik ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Genel kabul gören bir kanıya göre de düşük çıkması arzulanmaktadır (Kabakuş, 2015).



Şekil 3.5. Araştırma Modelinin Yapısal Eşitlik Modeli AMOS Çıktısı



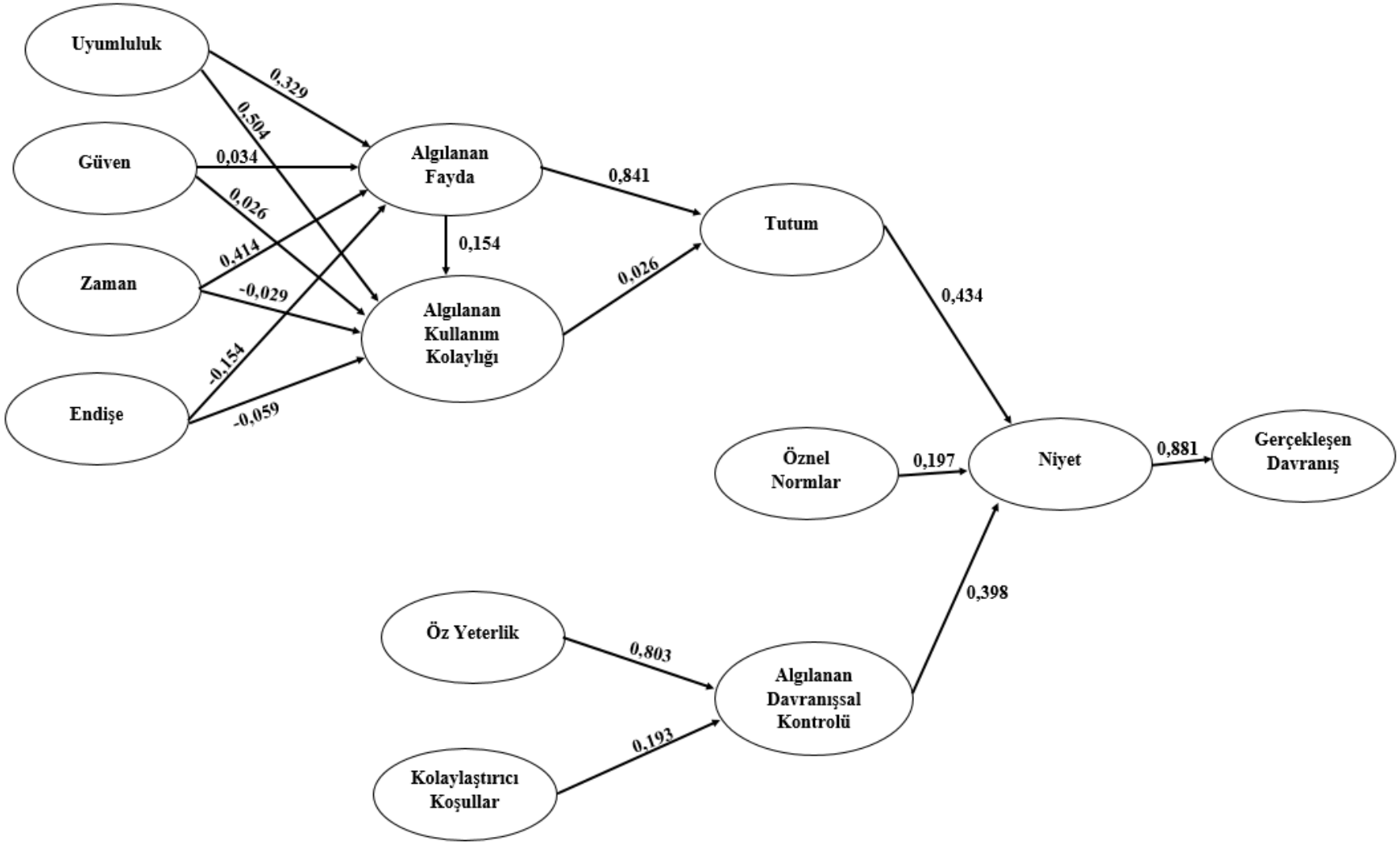
Şekil 3.6. Araştırma Modelinin Yapısal Eşitlik Modelinin Yol Katsayıları ve Hata Katsayılarının Olduğu AMOS Çıktısı

Yapısal eşitlik modelinde gizli değişkenler arasındaki ilişkiyi ölçen eşitliğe yapısal model denilir. Yapısal modelde bağımlı değişken konumunda yer alan gizli değişkenlere içsel gizli değişken (endogenous latent variables) ve bağımsız değişken konumunda yer alan gizli değişkenlere ise dışsal gizli değişken (exogenous latent variable) denir (Demerouti, 2004). Şekil 3.5'de görüldüğü üzere araştırmanın birinci yapısal modelinde 9 adet gizil değişken yer almaktadır. Bunlar uyumluluk, güven, zaman, endişe, algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum, niyet ve gerçekleşen davranıştır. Bu değişkenlerden uyumluluk, güven, zaman, endişe dışsal gizil değişkenleri, algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum, niyet ve gerçekleşen davranış ise içsel gizli değişkenleri oluşturmaktadır. Bu gizli değişkenler (bağımlı ve bağımsız değişkenler) arasındaki etkiyi temsil eden regresyon katsayıları Tablo 3.22'de ve Şekil 3.6'de görülmektedir. Modelde yer alan değişkenler arası ilişkilerin yer aldığı yol analizinde standart regresyon katsayıları gösterilmektedir.

Tablo 3.22. Modelin Standart Regresyon Yükleri

Değişkenler	**Regresyon Yükü**
Algılanan Fayda <--- Uyumluluk	0,329
Algılanan Fayda <--- Güven	0,034
Algılanan Fayda <--- Endişe	-0,154
Algılanan Fayda <--- Zaman	0,414
Algılanan Kullanım Kolaylığı <--- Uyumluluk	0,504
Algılanan Kullanım Kolaylığı <--- Güven	0,026
Algılanan Kullanım Kolaylığı <--- Endişe	-0,059
Algılanan Kullanım Kolaylığı <--- Zaman	-0,029
Algılanan Kullanım Kolaylığı <--- Algılanan Fayda	0,154
Tutum <--- Algılanan Fayda	0,841
Tutum <--- Algılanan Kullanım Kolaylığı	0,026
Algılanan Davranışsal Kontrölü <--- Kolaylaştırıcı Koşullar	0.193
Algılanan Davranışsal Kontrölü <--- Öz Yeterlilik	0.803
Niyet <--- Tutum	0,434
Niyet <--- Öznel Normlar	0.197
Niyet <--- Algılanan Davranışsal Kontrölü	0.398
Gerçekleşen Davranış <--- Niyet	0,881

Yapısal model içinde standart olmayan yükler çoklu regresyon içindeki regresyon ağırlıklarına karşılık gelmekte ve farklı modeller arası karşılaştırma yapmamıza imkan sağlamaktadır. Standart yükler ise regresyondaki beta değerlerine benzemekte ve ilişkilerin etki gücünü göstermektedir. Bu yükler en çok 1 değeri alırken en düşük 0 değeri almaktadır (Hair vd., 1998).



Şekil 3.7. Modelin Regresyon Yönleri ve Standart Regresyon Yükleri

Tablo 3.23'de standart ve standart olmayan yükler ile hipotezlerin değerlendirilmesinde kullanılacak değerler yer almaktadır. Tablo 3.23'de ayrıca ilişkilerin anlamlı olup olamadıkları ve istenilen yönde olup olmadıkları da değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede AMOS programının her bir ilişki için ortaya koyduğu p değerlerinden faydalanılmıştır. Hipotezlerimizin yönü olumlu yada olumsuz şeklinde tek yönlü olduğu için tek yönlü test değerleri değerlendirilmiştir (Hair vd., 1998). Bu nedenle $p<0,05$ düzeyinde 0,05'ten küçük olan p değerleri anlamlı olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 3.23. Modelin Hipotezlerinin Değerlendirilmesi

Modeldeki Yapısal İlişkiler	**Standart Olan Yükler**	**Standart Hata**	**Critical Ratio T değerleri**	**P değerleri**	**Hipotez Sonucu**
Algılanan Fayda Faktörünü Etkileyen Değişkenler					
H1:Algılanan Fayda--Uyumluluk	0,309	.045	6,719	000	KABUL
H3:Algılanan Fayda---Güven	0,034	.035	0,886	0,376	RET
H5:Algılanan Fayda---Zaman	0,414	.053	9,157	000	KABUL
H7:Algılanan Fayda---Endişe	-0,154	.035	-3,575	0,009	KABUL
Algılanan Kullanım Kolaylığı Faktörünü Etkileyen Değişkenler					
H2: Algılanan Kul. Kolay.--- Uyumluluk	0,504	.071	7,967	000	KABUL
H4: Algılanan Kul. Kolay.--- Güven	0,026	.051	0,545	0,586	RET
H6: Algılanan Kul. Kolay.--- Zaman	-0,029	.081	-0,494	0,622	RET

H8: Algılanan Kul. Kolay.--- Endişe	-0,059	.047	-1,205	0,228	RET
H9: Algılanan Kul. Kolay.---Algılanan Fayda	0,154	.068	2,616	000	KABUL
Tutum Faktörünü Etkileyen Değişkenler					
H10:Tutum---Algılanan Fayda	0,841	.083	11,782	000	KABUL
H11: Tutum---Algılanan Kul. Kolay	0,026	.042	0,611	0,541	RET
Algılanan Davranışsal Kontrolü Faktörünü Etkileyen Değişkenler					
H12: Algılanan Dav. Kont.--- Öz Yeterlilik	0,803	.069	12,227	000	KABUL
H13: Algılanan Dav. Kont. --- Kolay. Koşull	0,193	.061	4,771	000	KABUL
Niyet					
H14: Niyet----Tutum	0,434	.041	8,488	0,000	KABUL
H15: Niyet--- Öznel Normlar	0,197	.030	5,440	0,000	KABUL
H16: Niyet--- Algılanan Dav. Kont.	0,398	.036	8,420	0,000	KABUL
Gerçekleşen Davranış Faktörünü Etkileyen Değişkenler					
H17:Gerçekleşen Dav..Niyet	0,881	.119	8,585	0,000	KABUL

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Uyumluluk ile Algılanan Fayda arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olduğu görülmektedir (Regresyon yükü = 0,309; p=000<0,05). Regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t değeri incelendiğinde

Uyumluluk faktörünün Algılanan Fayda üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (t=6,719, p=000<0,05). Dolayısıyla Uyumluluk ve Algılanan Fayda arasında istatistiksel açıdan anlamlı, olumlu ve doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle **H1 hipotezi kabul edilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Uyumluluk ile Algılanan Kullanım Kolaylığı arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olduğu görülmektedir (Regresyon yükü = 0,504; p=000<0,05). Regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t değeri incelendiğinde Uyumluluk faktörünün Algılanan Kullanım Kolaylığı üzerinde anlamı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (t=7,967, p=000<0,05). Dolayısıyla Uyumluluk ve Algılanan Kullanım kolaylığı arasında istatistiksel açıdan anlamlı, olumlu ve doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle **H2 hipotezi kabul edilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Güven ile Algılanan Fayda arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olmadığı görülmektedir (Regresyon yükü = 0,034; p=0,376>0,05). Güven faktörünün ortalaması kararsızlığa yakın olduğu ve üniversitenin personelleri dijital imza sisteminin güvenli olduğu konusunda emin oldmadıkları için bu ilişkinin anlamsız olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla Güven ve Algılanan Fayda arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmadığı için **H3 hipotezi reddedilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Güven ile Algılanan Kullanım Kolaylığı arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olmadığı görülmektedir (Regresyon yükü = 0,026; p=0,586>0,05). Güven faktörünün ortalaması kararsızlığa yakın olduğu ve üniversitenin personelleri dijital imza sisteminin güvenli olduğu konusunda emin oldmadıkları için bu ilişkinin anlamsız oduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla Güven ve Algılanan Kullanım Kolaylığı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmadığı için **H4 hipotezi reddedilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Zaman ile Algılanan Fayda arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olduğu görülmektedir (Regresyon yükü = 0,414; p=000<0,05). Regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t değeri incelendiğinde Zaman faktörünün Algılanan Fayda üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (t=9,157,

p=000<0,05). Dolayısıyla Zaman ve Algılanan Fayda arasında istatistiksel açıdan anlamlı, olumlu ve doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle **H5 hipotezi kabul edilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Zaman ile Algılanan Kullanım Kolaylığı arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olmadığı görülmektedir (Regresyon yükü = -0,029; p=0,622>0,05). Üniversitenin personelleri dijital imza sistemin zaman tasarrüfü sağladığını düşünüp ama sistem zaman tasarrüfü sağlamasından dolayı kulanımın kolay olduğunu düşünmemektedirler. Dolayısıyla Zaman ve Algılanan Kullanım Kolaylığı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmadığı için **H6 hipotezi reddedilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Endişe ile Algılanan Fayda arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olduğu görülmektedir (Regresyon yükü = -0,154; p=009<0,05). Regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t değeri incelendiğinde Endişe faktörünün Algılanan Fayda üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (t=-3,575, p=009<0,05). Dolayısıyla Endişe ve Algılanan Fayda arasında istatistiksel açıdan anlamlı, olumsuz ve doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle **H7 hipotezi kabul edilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Endişe ile Algılanan Kullanım Kolaylığı arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olmadığı görülmektedir (Regresyon yükü = -0,059; p=0,228>0,05). Dolayısıyla Endişe ve Algılanan Kullanım Kolaylığı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmadığı için **H8 hipotezi reddedilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Algılanan Fayda ile Algılanan Kullanım Kolaylığı arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olduğu görülmektedir (Regresyon yükü = 0,154; p=000<0,05). Regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t değeri incelendiğinde Algılanan Fayda faktörünün Algılanan Kullanım Kolaylığı üzerinde anlamı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (t=2,616, p=000<0,05). Dolayısıyla Algılanan Fayda ve Algılanan Kullanım kolaylığı arasında istatistiksel açıdan anlamlı, olumlu ve doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle **H9 hipotezi kabul edilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Algılanan Fayda ile Tutum arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olduğu görülmektedir (Regresyon yükü = 0,841; p=000<0,05). Regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t değeri incelendiğinde Algılanan Fayda

faktörünün Tutum üzerinde anlamı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (t=11,782, p=000<0,05). Dolayısıyla Algılanan Fayda ve Tutum arasında istatistiksel açıdan anlamlı, olumlu ve doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle **H10 hipotezi kabul edilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Algılanan Kullanım Kolaylığı ile Tutum arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olmadığı görülmektedir (Regresyon yükü = 0,026; p=0,541>0,05). Dolayısıyla Algılanan Kullanım Kolaylığı ve Tutum arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmadığı için **H11 hipotezi reddedilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Öz yeterlilik ile Algılanan Davranışsal Kontröl arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olduğu görülmektedir (Regresyon yükü = 0,803; p=000<0,05). Regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t değeri incelendiğinde Öz Yeterlilik faktörünün Algılanan Davranışsal Kontrölü üzerinde anlamı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (t=12,227, p=000<0,05). Dolayısıyla Öz yeterlilik ve Algılanan Davranışsal Kontröl arasında istatistiksel açıdan anlamlı, olumlu ve doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle **H12 hipotezi kabul edilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Kolaylaştırıcı Koşullar ile Algılanan Davranışsal Kontröl arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olduğu görülmektedir (Regresyon yükü = 0,193; p=000<0,05). Regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t değeri incelendiğinde Kolaylaştırıcı Koşullar faktörünün Algılanan Davranışsal Kontrölü üzerinde anlamı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (t=4,771, p=000<0,05). Dolayısıyla Kolaylaştırıcı Koşullar ve Algılanan Davranışsal Kontröl arasında istatistiksel açıdan anlamlı, olumlu ve doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle **H13 hipotezi kabul edilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Tutum ile Niyet arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olduğu görülmektedir (Regresyon yükü = 0,434; p=000<0,05). Regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t değeri incelendiğinde Tutum faktörünün Niyet üzerinde anlamı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (t=8,488, p=000<0,05). Dolayısıyla Tutum ve Niyet arasında istatistiksel açıdan anlamlı, olumlu ve doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle **H14 hipotezi kabul edilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Öznel Normlar ile Niyet arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olduğu görülmektedir (Regresyon yükü = 0,197; p=000<0,05). Regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t değeri incelendiğinde Öznel Normlar faktörünün Niyet üzerinde anlamı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (t=5,440, p=000<0,05). Dolayısıyla Öznel Normlar ve Niyet arasında istatistiksel açıdan anlamlı, olumlu ve doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle **H15 hipotezi kabul edilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Algılanan Davranışsal Kontröl ile Niyet arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olduğu görülmektedir (Regresyon yükü = 0,398; p=000<0,05). Regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t değeri incelendiğinde Algılanan Davranışsal Kontröl faktörünün Niyet üzerinde anlamı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (t=8,420, p=000<0,05). Dolayısıyla Algılanan Davranışsal Kontrol ve Niyet arasında istatistiksel açıdan anlamlı, olumlu ve doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle **H16 hipotezi kabul edilmiştir**.

Dijital imza sisteminin kullanımındaki Niyet ile Gerçekleşen Davranış arasındaki ilişkiyi gösteren modelin uygun olduğu görülmektedir (Regresyon yükü = 0,881; p=000<0,05). Regresyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t değeri incelendiğinde Niyet faktörünün Gerçekleşen Davranış üzerinde anlamı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (t=8,585, p=000<0,05). Dolayısıyla Niyet ve Gerçekleşen Davranış arasında istatistiksel açıdan anlamlı, olumlu ve doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle **H17 hipotezi kabul edilmiştir**.

SONUÇ VE ÖNERİLER

BİT'nin gittikçe büyümesi yeni teknolojilerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ortaya çıkan yeni teknolojilerin bazıları kurumlara, kuruluşlara, bireylere ve devlete daha fazla veri güvenliği sağlamaktadır. Aynı zamanda belgelerin çalışan ve bireye özgü hale dönüştürülmesi ve içeriğinin hiç değiştirilememesi, bütün kişi ve kuruluşların talebidir. Bu nedenle kurum ve kuruluşlar daha fazla veri güvenliği sağlayan uygulamalarla çalışanlarını, müşterilerini ve bireylerini bilgi ve veri çalınmasına karşı korumaya çabalamaktadırlar. Aynı zamanda bu uygulamalar kurum ve kuruluşların ve müşterilerin maliyetlerini azaltmaktadır. Organizasyonlar arşivlerini dijital ortamlarda tutup, erişimi kolaylaştırmaktadırlar. Dijital imza günümüzde kurum ve kuruluşlar için yüksek güvenlik amacıyla kullanılan tekniklerden biridir. Bu nedenle, dijital imzanın bir çok kişi ve kuruluş tarafından talep edildiği görülmektedir.

Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde yeni kurulan dijital imza akademik ve idari personel için yeni kurallar ve yöntemleri beraberinde getirmiştir. Yeni kurulan sistem bazı personeller tarafından kötü bir fikir olarak düşünülürken bazıları tarafından ise mükemmel bir fikir olarak düşünülmektedir.

Bu çalışmada, Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde dijital imza sistemi ile ilgili ve sistemin benimsemesini etkileyen faktörler ile ilgili incelemeler yapılmıştır.

Yapılan çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, dijital imza tanıtımları, dijital imza bileşenleri, dijital imza oluşturması, dijital imza işleyişi, dijital imza güvenlik kavramları, dijital imzanın temel faktörleri, dijital imza avantajları, dijital imza dezavantajları, dijital imza protokolleri, dijital imzada kullanılan algoritmalar, dijital imzanın yavaş kabulü için nedenler, gerçek uygulamalarda dijital imzalar, geçersiz dijital imza için mutemel nedenler, el yazılı imza ve dijital imza karşılaştırması, elektronik imza ve dijitam imza karşılaştırması ve dijital imzaların karşı karşıya olduğu tehditler anlatılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde araştırmanın kuramsal çerçevesi ve teknoloji kabul modeli ve dijital imza ile ilgili çalışmalar anlatılmıştır.

Üçüncü bölüm'de ise çalışmanın modelinin ortaya koyulmasında kullanılan teknoloji kabul modeli 2. Bölümün kuramsal çerçevesinde incelenerek çalışmaya en uygun modelin teknoloji kabul modeli olduğu belirlenmiştir. Bu model kapsamında literatür taraması yapılarak teorik bir çalışma modeli ortaya koyulmuştur. Bu model doğrultusunda gerekli hipotezler öngörülerek akademik ve idari personelin dijital imza sisteminden, algıladıkları fayda, algıladıkları kullanım kolaylığı, uyumluluk, endişe, güven, zaman tasarrufu, algıladıkları davranışsal kontrol, kolaylaştırıcı koşullar, öznel normlar, öz yeterlilik, tutum ve davranışsal niyetler incelenmiştir.

Çalışma modelinin analizinin yapılabilmesi için Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerin'de akademik ve idari personele literatür'de yapılan çalışmalara paralel olarak oluşturulmuş anket uygulanmıştır. Araştırmanın iki kısımlı anketi 1.02.2016 ve 10.03.2016 tarihleri arasında 494 akademik ve idari personel arasından toplanılmıştır. Birinci kısmında demografik özellikleri belirlemeye yönelik 7 soru uygulanmıştır. İkinci kısım'da ise teknoloji kabul modelinde yer alan uyumluluk faktörünü ifade eden 3 soru, güveni ifade eden 4 soru, zamanı ifade eden 3 soru, endişeni ifade eden 4 soru, algılanan fayda faktörünü ifade eden 7 soru, algılanan kullanım kolaylığı ifade eden 4 soru, tutum faktörünü ifade eden 5 soru, davranışsal niyet faktörünü ifade eden 6 soru, gerçekleşen davranışı ifade eden 4 soru, öz yeterlilik faktörünü ifade eden 3 soru, kolaylaştırıcı koşulları ifade eden 3 soru, öznel normlar faktörünü ifade eden 3 soru, algılanan davranışsal kontrolü ifade eden 3 soru, davranışsal niyet faktörünü ifade eden 6 soru ve gerçekleşen davranışı ifade eden 4 soru olmak üzere toplamda 59 sorudan oluşmaktadır. Anket'te kullanılan faktörlerin tanımları ve faktörlerin alındığı ölçekler çalışmanın ikinci ve üçüncü bölümünde anlatılmıştır. Ankete katılan akademik ve idari personelden sorulara kendi durumlarına uygun cevap vermeleri istenilmiştir. Anket soruları 1: Hiç katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Tamamen katılıyorum şeklindeki beşli likert ölçeğinde hazırlanmıştır.

Araştırmaya katılan akademik ve idari personelin %23,3'ü kadın, %76,7'si erkek'den oluşmaktadır. Yaş faktörü incelendiğinde, katılımcıların 23-35 ve 36-48 yaş aralıklarında yoğunlaştığı (%79,4) görülmektedir. 49-61 yaş aralığında %19,2 oranında ve 62 ve üstü yaş

aralığında %1,4 oranında katılımcı görülmektedir. Katılımcıların medeni durumlar faktörü incelendiğinde, 70,9'u evlidirler. Katılımcıların unvanları incelendiğinde, %14,8'i profesör doktor, %8,7'si doçent doktor, %20,4'ü yardımcı doçent doktor, %5,7'si öğretim görevlisi, %23,1'i araştırma görevlisi, %2,8'i uzman, %4,7'si yönetici idari personel ve %19,8'i memur idari personel oldukları görülmektedir. Katılımcıların eğitim durumları incelendiğinde, %76,1 oranında lisansüstü seviyesinde, %21,3 oranında ön lisans ve lisans seviyesinde ve %2,6 oranında lise seviyesinde akademik ve idari personelin yer aldığı görülmektedir. Çoğu katılımcıların lisansüstü eğitim seviyesinde olmaları beklenilen bir eğitim seviyesi olduğu için normal karşılanmaktadır.

Katılımcıların bilgisayar ve internet deneyimleri araştırma kapsamında incelendiğinde; personelin %82,2'si günde 4 saatten fazla biligisayar, %60,9'si günde 4 saatten fazla internet kullanma olduğu görülmüştür.

Çalışmanın anketinde yer alan tüm ölçeklerin güvenilirlik ve geçerlilik analizleri yapılırken ölçeğin yapısını bozan bazı değişkenler ölçeklerden çıkarılmıştır. Güvenirlik analizinde en yaygın yöntem olarak kullanılan Cronbach Alfa Katsayısı ve geçerlilik analizi için ise doğrulayıcı faktör analizi kullanılmıştır. Bu sonuçlara göre elde edilen yeni ölçekler her iki yapısal modele girebilmesi için en uygun yapıya getirilerek model oluşturulmuştur.

Çalışmanın yapısal eşitlik modelin'de, modelin kabul edilmesi veya reddedilmesi kararı için uyum iyiliği indeksleri kullanılmıştır. Bu indeksler elde edilen verilerin ne kadar iyi açıklanıp açıklanmadığını sayısal değerler ile belirlemektedir. Modelin uyum iyiliği ölçüleri: $\chi 2$=1867,498; df=866; $\chi 2$/df=2,156; RMSEA=0,048; GFI=0,904; AGFI=0,837; CFI=0,936; NFI=0,914; TLI=0,927; RFI=0,872 olarak bulunmuştur. Uyum iyiliği değerleri incelendiğinde çalışmanın modelinin iyi bir uyum gösterdiği söylenebilmektedir. Çalışmanın modeli içerisinde öngörülen 17 tane hipotez yer almaktadır. Çalışmanın modelin'de öngörülen hipotezlerin regresyon katsayıları, P değerleri ($p<0,05$) ve t değerleri ($t\geq1,65$) incelendiğinde bulunan sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

H1 hipotezi, 0,309 regresyon katsayısı ve p =0,000 değerleri ile **kabul edilmiştir**. Bunun anlamı Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personel dijital imza sisteminin kullanımına yönelik hissettikleri uyumluluk dijital imza sistemini

benimsemeye yönelik algıladıkları faydayı olumlu yönde etkilemektedir. Kullanıcının uyumluluğunda oluşan bir birimlik artış, algıladıkları faydayı %30,9 oranında artırmaktadır.

H2 hipotezi, 0,504 regresyon katsayısı ve p =0,000 değerleri ile **kabul edilmiştir**. Bunun anlamı Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personel dijital imza sisteminin kullanımına yönelik hissettikleri uyumluluk dijital imza sistemini benimsemeye yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı olumlu yönde etkilemektedir. Kullanıcının uyumluluğunda oluşan bir birimlik artış, kullanım kolaylığı algısını %50,4 oranında artırmaktadır.

H3 hipotezi, p = 0, 034 değeri p >0,05 olduğu için **reddedilmiştir**. Bunun nedeni Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personelin dijital imza sistemine güvenme konusunda kararsız olduklarıdır. Kullanıcılar dijital imza sistemine güvenmedikleri için sistemden fayda algılamamaktadırlar.

H4 hipotezi, p = 0, 026 değeri p >0,05 olduğu için **reddedilmiştir**. Bunun nedeni Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personelin dijital imza sistemine güvenme konusunda kararsız olduklarıdır. Kullanıcılar dijital imza sistemine güvenmedikleri için sistem'den kullanım kolaylığını algılamamaktadırlar.

H5 hipotezi, 0,414 regresyon katsayısı ve p =0,000 değerleri ile **kabul edilmiştir**. Bunun anlamı Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personel dijital imza sisteminin kullanımına yönelik hissettikleri zaman tasarrufu dijital imza sistemini benimsemeye yönelik algıladıkları faydayı olumlu yönde etkilemektedir. Kullanıcının zaman tasarrufu bakışında oluşan bir birimlik artış fayda algısını %41,4 oranında artırmaktadır.

H6 hipotezi, p = -0,026 değeri p >0,05 olduğu için **reddedilmiştir**. Bunun anlamı Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personel dijital imza sistemine yönelik hissettikleri zaman tasarrufu, sistemin kullanımını kolay edeceğine inanmamalarıdır.

H7 hipotezi, -0,154 regresyon katsayısı ve p =0,009 değeri ile **kabul edilmiştir**. Bunun anlamı Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personel dijital

imza sisteminin kullanımına yönelik hissettikleri endişe, dijital imza sistemini benimsemeye yönelik algıladıkları faydayı olumsuz yönde etkilemektedir. Kullanıcının hissettiği endişede oluşan bir birimlik artış fayda algısını %15,4 oranında azaltmaktadır.

H8 hipotezi, -0,059 regresyon katsayısı ve p >0,05 olduğu için **reddedilmiştir**. Bunun anlamı Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personel dijital imza sistemine yönelik hissettikleri endişe sistemin kolay kullanımı algısını ortadan kaldırmaktadır.

H9 hipotezi, 0.154 regresyon katsayısı ve p =0,000 değeri ile **kabul edilmiştir**. Bunun anlamı Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personel dijital imza sisteminin kullanımın'dan dolayı algıladıkları faydanın dijital imza sistemini benimsemeye yönelik algıladıkları kullanım kolaylığını olumlu yönde etkilemesidir. Kullanıcıların algıladıkları fayda da oluşan bir birimlik artış kullanım kolaylığı algısını %15,4 oranında artırmaktadır.

H10 hipotezi, 0,841 regresyon katsayısı ve p =0,000 değeri ile **kabul edilmiştir**. Bunun anlamı Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personel dijital imza sisteminin kullanımından dolayı algıladıkları faydanın dijital imza sistemini benimsemeye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemesidir. Kullanıcıların algıladıkları fayda da oluşan bir birimlik artış tutumlarını %84,1 oranında artırmaktadır.

H11 hipotezi, 0,026 regresyon katsayısı ve p >0,05 olduğu için **reddedilmiştir**. Bunun anlamı Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personel dijital imza sistemine yönelik hissettikleri kullanım kolaylığı algısı kullanıcının sisteme tutumlarını etkilememektedir.

H12 hipotezi, 0,803 regresyon katsayısı ve p =0,000 değerleri ile **kabul edilmiştir**. Bunun anlamı Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personel dijital imza sisteminin kullanımına yönelik kendi yeterlilikleri dijital imza sistemini benimsemeye yönelik algılanan davranışsal kontrolü olumlu yönde etkilemektedir. Kullanıcının öz yeterliliğin'de oluşan bir birimlik artış davranışsal kontrol algısını %80,3 oranında artırmaktadır.

H13 hipotezi, 0,193 regresyon katsayısı ve p =0,000 değerleri ile **kabul edilmiştir**. Bunun anlamı Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personel dijital imza sisteminin kullanımına yönelik kolaylaştırıcı koşullar, dijital imza sistemini benimsemeye yönelik algılanan davranışsal kontrolü olumlu yönde etkilemektedir. Kullanıcının hissettiği kolaylaştırıcı koşullarda oluşan bir birimlik artış davranışsal kontrol algısını %19,3 oranında artırmaktadır.

H14 hipotezi, 0,434 regresyon katsayısı ve p =0,000 değeri ile **kabul edilmiştir**. Bunun anlamı Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personel dijital imza sisteminin kullanımına yönelik tutumları dijital imza sistemini benimsemeye yönelik niyetlerini olumlu yönde etkilemesidir. Kullanıcıların tutumların da oluşan bir birimlik artış niyetlerini %43,4 oranında artırmaktadır.

H15 hipotezi, 0,197 regresyon katsayısı ve p =0,000 değerleri ile **kabul edilmiştir**. Bunun anlamı Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personel dijital imza sisteminin kullanımına yönelik öznel normlar dijital imza sistemini benimsemeye yönelik niyeti olumlu yönde etkilemektedir. Kullanıcının sahip olduğu öznel normlarda oluşan bir birimlik artış niyeti %19,7 oranında artırmaktadır.

H16 hipotezi, 0,398 regresyon katsayısı ve p =0,000 değerleri ile **kabul edilmiştir**. Bunun anlamı Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personel dijital imza sisteminin kullanımına yönelik algılanan davranışsal kontrolü dijital imza sistemini benimsemeye yönelik niyeti olumlu yönde etkilemektedir. Kullanıcının hissettiği davranışsal kontrol algısında oluşan bir birimlik artış niyeti %39,8 oranında artırmaktadır.

H17 hipotezi, 0,881 regresyon katsayısı ve p =0,000 değerleri ile **kabul edilmiştir**. Bunun anlamı Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerinde akademik ve idari personel dijital imza sisteminin kullanımına yönelik niyetleri dijital imza sistemini benimsemeye yönelik davranışlarını olumlu yönde etkilemesidir. Kullanıcıların niyetlerin de oluşan bir birimlik artış davranışlarını %88,1 oranında artırmaktadır.

Analiz sonuçlarına göre dijital imza teknolojisinin benimsemesinde zaman faktörü %41,4 oran ile algılanan faydanın en önemli belirleyecisi olarak tesbit edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre dijital imza teknolojisinin benimsemesinde zaman faktörü %41,4 oran ile algılanan faydanın, Uyumluluk faktörü %50,4 oran ile algılanan kullanım kolaylığın, algılanan fayda faktörü %84,1 oran ile tutumun, öz yeterlilik faktörü % 80,3 oran ile algılanan davranışsal kontorolün ve tutum faktörü %43,4 oran ile niyetin en önemli belirleyecisi olarak tesbit edilmiştir.

Çalışmanın Kısıtları ve Gelecekte Yapılabilecek Araştırmalar

Bu çalışma bir takım kısıtlar altında gerçekleşmiştir. Öncelikle dijital imza Atatürk üniversitesinde yeni uygulamaya başladığı için ve akademik ve idari personel uygulamaya tam hakim olmadıkları için geniş ve güvenli bir bakış açısına sahip değildir. Bu sebeple araştırma bir süre sonra tekrar yapılıp ve elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığında daha iyi ve güvenilir sonuçlar elde edilmesi düşünülüyor.

Ayrıca, bu araştırmada demografik özelliklerin dijital imza sisteminin kullanımına yönelik etkileri incelenmemiştir. İleride yapılacak çalışmalarda bilgisayar ve internet kullanım süresinin, cinsiyetin, yaşın, ünvanın, eğitim durumun modelin açıklanmasına etkileri araştırılabilir. Cinsiyet, ünvan ve eğitim durumun farklılığının dijital imza sisteminin benimsemesinde farklılık gösterip göstermediği incelenebilir.

Üçüncü Olarak, araştırmanın verileri sadece Atatürk ve Gümüşhane üniversitelerine kısıtlı kalmıştır. Bu sebeple ileride yapılacak çalışmalarda ülke genelinde daha çok üniversite çalışanlarından analiz yapılarak dijital imza sisteminin benimsemesine yönelik karşılaştırılmalı ve genel geçer sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca bir diğer çalışmada dijital imza sisteminin benimsemesine yönelik karşılaştırılmalı analiz, akademik ortam ile kurum ve kuruluşlar arasında yapılabilir.

Son olarak, dijital imza sisteminin benimsemesini etkileyen faktörleri araştıran bu çalışmada değişkenlerin hepsi modele eklenememiştir. İlerde yapılacak çalışmalarda modeli teknoloji kabul modeli ve planlı davranış teorisine ayırarak hangi model ile dijital imza sisteminin benimsemesinin daha etkili bir şekilde açıklanabilirliği incelenebilir. Ayrıca modele yeni değişkenler ekleyerek daha kapsamlı bir şekilde gerçek kullanım ve

davranış üzerindeki etkiler ataştırılabilir. Eğitim, kişisel yenilik, iletişim, dış etkiler ve algılanan risk yeni değişkenler için örnek olabilir.

KAYNAKÇA

Agag, G. & El-Masry, A. A. (2016). "Understanding the determinants of hotel booking intentions and moderating role of habit". *International Journal of Hospitality Management*, 54, 52-67.

Ajzen, I. (1991). "The Theory of Planned Behavior". *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.

Ajzen, I. & Fishbein (1980). "Undestanding Attitude and Predicting Social Behaviour". *Prentice Hall*.

Akbulut, M. (2015). *İşletmelerde Kurumsal Kaynak Planlaması Sistemlerinin Kabulü ve Kullanımının Genişletilmiş Teknoloji Kabul Modeline Göre Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Osmaniye: Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Aktaş, S. (2007). *Teknoloji Kabul Modeli ile Muhasebecilerin Bilgi Teknoloji Kullanımına Yönelik Bir Uygulama*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gebze: Gebze Yüksek Teknoloji Enistitüsü Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Alpar, R. (2014). *Spor, Sağlık ve Eğitim Bilimlerinden Örneklerle Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik-Güvenirlik* (Vol. 3. Baskı). Ankara: Detay Yayıncılık.

Alrowili, T. F., Alotaibi, M. B. & Alharbi, M. S. (2015). "Predicting Citizens' Acceptance of M-Government Services in Saudi Arabia an Empirical Investigation", *System Conference (SysCon), 9th Annual IEEE International*.

Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1988). "Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach", *Psychological bulletin, 103*(3), 411-423.

Anderson, J. E. & Schwager, P. H. (2004). "SME Adoption of Wireless LAN Technology: Applying UTAUT Model." *Proceedings of the 7th Annual Conference of the Southern Association for Information Systems*, 39-43.

Atreya, J. (2002). *Digital Signature*, McGraw-Hill, pp Ch3.

Başgöze, P. (2010). *Teknoloji Kabul Modelinin Teknolojik Yatkınlık Ve Marka Kredibilitesi Değişkenleri Eklenerek Genişletilmesi: Satın Alma Eğilimine Uyarlanması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Bal, C. G., Ada, S. & Çelik, A. (2012). "Bilişim Sistemleri Başarı Modeli ve Aile Hekimliği Bilişim Sistemleri". *Yönetim ve Ekonomi Degisi*, 19(1), 36-46.

Bellare, M. & Micali, S. (1988). "How to Given Any Trapdoor Permutation". *Proceeding of the Twentieth Annual ACM Symposium on Theory of Computing*, 23-42.

Bentler, P. M. (1990). "Comparative fit indexes in structural models", *Psychological Bulletin*, 107(2), 238-46.

Bhatia, K. & Mittal, A. (2010). "Guidelines for Usage of Digital Signatures in e-Governance". *Department of Information Technology Ministry of Communication and Information Technology Government of India*, Version 1, 1-42.

Bollen, K. A. & Long, J. S. (1992). "Tests for Structural Equation Models", *Special issue of Sociological Methods & Research*, 21, 123-282.

Bütün, İ. (2006). *Kör Sayısal İmza Sisteminin Geliştirilmesi ve Uygulanması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Byrne, B.M. (2010). *Structural Equation Modeling with AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming, (2nd ed.).* New York –London: Taylor & Francis Group.

Chau, P. Y. K. & Hu, P. J. (2002). "Investigating healthcare professionals‟ decision to accept telemedicine technology: An empirical test of competing theories", *Information & Management*, 39(4), 297-311.

Chou, C., & Bentler, P. M. (1990). "Model modification in covariance structure modeling: A comparison among likelihood ratio, Lagrange multiplier, and Wald tests", *Multivariate Behavioral Research,* 25, 115-136.

Chou, C., Cheng, W. C. & Golubchik, L. (2010). "Performance Study of Online Batch-Based Digital Signature Schemes", *Journal of Network and Computer Applications,* 33, 98-114.

Çam, H. (2012). *Türkiye'deki Üniversitelerde Bulut Bilişim Teknolojisinin Uygulanabilirliğinin Teknoloji Kabul Modeli Yaklaşımıyla Belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Çenesiz, F. & Soğukpınar, İ. (2000). "Ağ Tabanlı Yazılımlarda Sayısal İmza ile Güvenlik Artırımı", *Bilişim 2000 Etkinlikleri*, İstanbul, 2-3.

Çerezci, T. E. (2010). *Yapısal Eşitlik Modelleri ve Kullanılan Uyum İyiliği İndekslerinin Karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Çelik, E., & Yılmaz, V. (2013). *LİSREL 9.1 ile Yapısal Eşitlik Modellemesi: Temel Kavramlar, Uygulamalar, Programlama*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Çıkrıkcı, M. (2007). *Dağıtım ve Ulaştırma Süreçlerinde Elektronik İmza.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Davis, F. D. (1986). "A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results". *Doctoral Dissertation, Sloan School of Management,* Massachusetts Institute of Technology.

Davis, F. D. (1989). "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology". *MIS Quarterly,* 13(3), 319-340.

Davis, F. D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1989). "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models". *Management Science*, 35(8), 982-1003

Değirmenci, F. (2006). *Eliptik Eğriler ile Sayısal İmza*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

DeLone, W. H. & McLean, E. R. (1992). "Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable". *Information Systems Research*, 60-95.

DeLone, W. H. & McLean, E. R. (2003). "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update". Journal of Management *Information Systems*, 19(4), 9-30.

Demir, K. (2006). "Rogers'ın Yeniliğin Yayılması Teorisi ve İnternetten Ders Kaydı". *Kurum ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Degisi,* 12(3), 367-392.

Dursun Y. & Kocagöz E. (2010). "Yapısal Eşitlik Modellemesi ve Regresyon: Karşılaştırmalı Bir Analiz", *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 35, 1-17.

Duyck P, Pynoo B, Devolder P, Voet T, Adang L. & Vercruysse J. (2008). "User Acceptance of a Picture Archiving and Communication System. Applying The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology in A Radiological Setting.", *Methods of Information Medicine*, 47, 149–156.

Erdem, H. K. (2011). *Kurumsal Kaynak Planlama Sistemlerinin Kullanımında Etkili Olan Faktörlerin Genişletilmiş Teknoloji Kabul Modeli ile İncelenmesi.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Eriksson, K., Kerem, K. & Nilsson, D. (2005). "Customer acceptance of internet banking in Estonia". *International Journal of Bank Marketing*, 23 (2), 200-216.

Erten, S. (2002). "Planlanmış Davranış Teorisi İle Uygulamalı Öğretim Metodu". *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 19(2), 217-233.

Ertürkler, M. (2007). *Sayısal Filigranlar ile Kripto İmzalarının Birlikte Kullanılması ve Çoklu Ortam Verisi Üzerindeki Uygulmalar*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Elaziğ: Fırat Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü.

Gallego, M.P., Luna, P. & Bueno, S. (2008). "User acceptance model of open source software", *Computers in Human Behavior*, 24(5), 2199-2216.

Garson, G. D. (2009). Structural equation modeling. Retrieved from http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/structur.htm.

Gefen, D., Karahanna, E. & Straub, D. W. (2003). "Trust and TAM in online shopping: an integrated model". *MIS Quarterly*, 27(1), 51-90.

Goldwasser, S., Micali, S. & Rivest, R. (1988). "A Digital Signature Scheme Secure Against Adaptive Chosen-Message Attacks". *Society for Industrial and Applied Mathematics*, 3(2), 115-118.

Guriting, P., & Ndubisi, N. O. (2006). "Borneo online banking: Evaluating customer perceptions and behavioural intention". *Management Research News*, 29 (1/2), 6-15.

Gümüşsoy, Ç. A. (2009). *Elektronik-Açık Eksiltme Teknolojisinin Kullanımını Etkileyen Faktörlerin Genişletilmiş Teknoloji Kabul Modeli ile Açıklanması.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Gümüşsoy, Ç. A. & Çalışır, F. (2009). "E-açık eksiltme teknolojisinin kabulünü etkileyen faktörlerin belirlenmesi", *İTÜ Dergisi/d*, 8(4), 107-118.

Hacıefendioğlu, Y. (2011). "Everett Rogers'dan Yeniliklerin Yayılması Kuramı", *http://blog.yigith.com/everett-rogers-dan-yeniliklerin-yayilmasi-kurami/,* (Erişim Tarihi: 03/03/2016).

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & William, C. (1998). *Multivariate Data Analysis* (Vol. Beşinci Baskı). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Hasan, N. (2016). “Advantage and Disadvantage of Digital Signatures”, *http://lerablog.org/technology/data-security/advantages-and-disadvantages-of-digital-signatures/*, (Erişim Tarihi: 03/03/2016).

Hayduk, L.A. (1987). “Structural Equation Modeling with LISREL Essential and Advances”, *The John Hopkins Universty Press.*

Hayta, S. (2015). “Dijital İmza Nedir?”, *http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/dijital-imza-nedir/14890#ad-image-0* (Erişim Tarihi: 03/03/2016).

Hooper, D., Coughlan, J. & Mullen, M.R. (2008). “Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit”, *The Electronic Journal of Business Research Methods*, *6*(1), 53-60.

Hu, P., Chau, P., Sheng, O. & Tam, K. (1999). “Examining the Technology Acceptance Model Using Physician Acceptance of Telemedicine Technology”. *Journal of Management Information Systems*, 16 (2), 91-112.

Hu, P. H., Chau, P., Clark, T. H. K. & Ma, W. W. (2003). “Examining Technology Acceptance by School Teachers: A Longitudinal Study”. *Information & Management*, 41, 227-241.

Hu, P. J. H., Chen, H., Hu H., Larson, C. & Butierez, C. (2011). “Law enforcement officer’s acceptance of advanced e-government technology: A survey study of COPLINK Mobile”, *Electronic Commerce Research and Applications,* 10(1), 6-16.

Hung, S. Y., Chang, C. M. & Kuo, S. R. (2013). “User acceptance of mobile e-government services: An empirical study”, *Government Information Quarterly,* 30, 33-44.

Hung, S. Y., Chang, C. M. & Yu, T. J. (2006). “Determinants of user acceptance of the e-Government services: The case of online tax filing and payment system”, *Government Information Quarterly,* 23, 97-122.

Iacobucci, D. (2010). “Structural equations modeling: Fit indices, sample size, and advanced topics”, *Journal of Consumer Psychology,* 20(1): 90-98.

Jackson, D. L., Gillaspy, J. A. & Purc-Stephenson, R. (2009). "Reporting practices in confirmatory factor analysis: An overview and some recommendations", *Psychological Methods*, 14, 6–23.

Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8 User's Reference Guide; PRELIS 2 User's Reference Guide*. Chicago: Scientific Software Intenational.

Kabakuş, A. K. (2015). *Hastane Bilgi Yönetim Sistemlerinin Bulut Bilişim Teknolojileri Üzerinden Servis Olarak Sunulmasını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesine Yönelik Yapısal Modellerin Karşılaştırılması: Kamu Hastaneler Birliği Örneği*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Kaplan, D. (2000). *Structural equation modeling: foundations and extensions advanced quantitative techniques in the social sciences*. USA: Sage Publications, Inc.

Karal, H., Akdaş, İ., Turgut, Y. E., Gökoğlu, S., Aksoy, N. & Çakır, Ö. (2013). "FATİH Projesine Yönelik Görüşleri Değerlendirme Ölçeği: Güvenirlik ve Geçerlilik Çalışması". *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(2), 325-348.

Karasar, Ş. (2004). "Eğitimde Yeni İletişim Teknolojileri İnternet ve Sanal Yüksek Eğitim". *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(4), 117-125.

Karjaluoto, H., M. Mattila, & T. Pento. (2002). "Factors underlying attitude formation towards online banking in Finland", *International Journal of Bank Marketing, 2*0 (6), 261-272.

Kaş, E. (2015). *Otel Rezervasyon Siteleri Üzerinde Yapılan Online Alışveriş Teknoloji Kabul Modeliyle İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Kaur, R. & Kaur, A. (2012). "Digital Signature". *International Conference on Computeing Sciences*, 295-301.

Kim, C. & Mirusmonov, M. (2010). “An empirical examination of factors influencing the intention to use mobile payment”, *Computers in Human Behavior*, 26, 310–322.

Kim, K. H. (2009). “The relation among fit indexes, power, and sample size in structural equation modeling”, *Structural Equation Modeling*, *12*(3), 368-390.

Kılıçer, K. (2008). “Teknolojik Yeniliklerin Yayılmasını Ve Benimsenmesini Arttıran Etmenler”. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 209-222.

Kırımlı, M. (2007). *Açık Anahtar Kriptografisi ile Sayısal İmza Tasarımı ve Uygulaması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kocagöz, E. & Dursun, Y. (2010). “Algılanan Davranışsal Kontrol, Ajzen’in Teorisinde Nasıl Konumlanır? Alternatif Model Analizleri”. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırma Dergisi*, 12(19), 139-152.

Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri.* 5.inci Baskı. Ankara. Asil Yayın Dağıtım.

Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*: Guilford press.

Kurtuluş, K. (1998). *Pazarlama Araştırmaları*, Altıncı Baskı, Avcıol Basım Yayım, İstanbul

Lederer, A., Maupın, D. J., Sena, M. P. & Zhuang, Y. (2000). “The Technology Acceptance Model and The World Wide Web”, *Decision Support Systems*, 29, 269–282.

Lee, Y. H, Hsieh, Y. C. & Ma, C. Y. (2011). “A model of organizational employees‟ e-learning systems acceptance”, *Knowledge-Based Systems* 24(3), 355-366.

Lin, H. F. (2007). “Predicting consumer intentions to shop online: An empirical test of competing theories”, *Electronic Commerce Research and Applications*, 6, 433-442.

Lin, F., Fofanah, S. S. & Liang, D. (2011). “Assessing citizen adoption of e-Government initiatives in Gambia: A validation of the technology acceptance model in information systems success”, *Government Information Quarterly*, 28(2), 271-279.

Lu, Y., Zhou, T. & Wang, B. (2009). “Exploring Chinese users‟ acceptance of instant messaging using the theory of planned behavior, the technology acceptance model, and the flow theory”, *Computers in Human Behavior*, 25(1), 29–39.

MacCallum, R. C. & Austin, J. T (2000). “APPLICATIONS OF STRUCTURAL EQUATION MODELING IN PSYCHOLOGICAL RESEARCH”, *Annual Review of Psychology*, 51, 201-226.

Magni, M. & Pennarola, F. (2008). “Intra-organizational relationships and technology acceptance”, *International Journal of Information Management*, 28(6), 517-523.

Mahadeo, J. D. (2009). “Towards an Understanding of the Factors Influencing the Acceptance and Diffusion of e-Government Services”, *e-Journal of e-Government*, 7(4), 381-392.

Marsh, H. W. & Grayson, D. (1995). “Latent variable models of multitrait– multimethod data. In R. H. Hoyle”, *Structural equation modeling: Concepts, issues and application*, 177–198.

Marsh, H.W. & Hocevar, D. (1988). “A New More Powerful Approach to Multitrait-Multimethod Analyses: Application of Second-Order Confirmatory Factor Analysis”, *Journal of Applied Psychology*, 73, 107-117.

Martiri, E. & Baxhaku, A. (2012). “Monotone Digital Signatures: An Application in Software Copy Protection”, *Procedia Technology*, 1, 275-279.

Mathieson, K. (1991). Predicting User Intentions: Comparing The Technology Acceptance Model with The Theory of Planned Behavior, *Information Systems Research*, 2(3), 173-191.

Maxie, E. (2014). “Infographic: The History of Digital Signature Technology” *https://www.signix.com/blog/bid/108804/Infographic-The-History-of-Digital-Signature-Technology,* (Erişim Tarihi: 03/03/2016).

Mohd, H., & Mohammad, S.M.S., (2005). “Acceptance Model of Electronic Medical Record”, *Journal of Advancing Information and Management Studies,* 2(1), 75-92.

Mulaik, S. A. (2009). *Linear Casual Modeling with Structural Equation.* Boca Raton-London New York: Taylor & Francis Group.

Munro, B. H. (2005). “Statistical Methods for Health Care Research. Philadelphia”, *Lippincott William & Wilkins*, 368-390.

Naor, M. & Yung, M. (1989). “Universal One-Way Hash Function and Their Cryptographic Application”. *Proceeding of the Twenty-First Annual ACM Symposium on Theory of Computing*, 33-43.

Nunnally, J. C. (1978). *Psychometry Theory* (Vol. Second). New York: McGraw-Hill.

Oostrom, J. K., Dimitri, V. L., Born, M. P. & Molen, H. T. (2013). “New technology in personnel selection: How recruiter characteristics affect the adoption of new selection technology”, *Computer in Human Behavior*, 29, 2404-2415.

Özçiçek, E. Ç. (2009). *İleri Güvenlili Sayısal İmza Düzeninin Uygulanması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

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.

Priyanka, Y., Sindhu, S. & Vani, T. (2012). “Digital Signature”. *International Journal of Engineering and Management Sciences*, 3(2), 115-118.

Raykov, T., & Marcoulides, G.A. (2006). *A first course in structural equation modeling, (2nd ed.).* Mahlah, New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates.

Rogers, E. M. (1983). “Diffusion of Innovations”, *(3th Edition), New York: Free Press*.

Rompel, J. (1990). “One-Way Functions Are Necessary and Sufficient for Secure Signature”. *Proceeding of the Twenty-Second Annual ACM Symposium on Theory of Computing*, 387-394.

Saade, R. & Bahli, B. (2005). “The Impact of Cognitive Absorption On Perceived Usefulness and Perceived Ease of Use in On-Line Learning: An Extension of the Technology Acceptance Model”, *Information & Management*, 42 (2005), 317–327.

Saade, R.G. & Kira, D. (2007). “Mediating The Impact of Technology Usage On Perceived Ease of Use by Anxiety”, *Computers & Education*, 49, 1189–1204.

Sarıtaş, H. (2010). *Dijital İmza Uygulamasının eliptik eğri şifreleme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Schierz, P., Schilke, O. & Wirtz, B. (2010). “Understanding customer acceptance of mobile payment services: An empirical analysis”, *Journal of Electronic Commerce Research and Application*, 9, 209–216.

Schumacker, R. E. & Lomax, R. G. (2004). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*, 2.nci Basım. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc. Publishers.

Seçer, İ. (2013). *SPSS ve LISREL ile Pratik Veri Analizi*. Ankara: Anı Yayıncılık

Sharma, S. K., Al-Badi, A. H., Govindaluri, S. M. ve Al-Kharusi, M. H. (2016). “Predicting motivators of cloud computing adoption: A developing country perspective”, *Computer in Human Behavior*, 62, 61-69.

Shih, Y. (2006). “The effect of computer self-efficacy on enterprise resource planning usage”, *Behaviour and Information Technology,* 25(5), 407-411.

Srivastava, A. (2005). “Is Internet Security a Major İssue with Respect to The Slow Acceptance Rate of Digital Signatures?”, *Computer Law & Security Report,* 25, 392-404.

Steiger, J. H., & Lind, J. C. (1980). "Statistically based tests for the number of common factors", *Paper presented at the annual meeting of the Psychometric Society*, Iowa City, IA.

Stifel, M. J. (2006). "Acceptance of Digital Signature: A Matter of Trust".*21st Computer Sciences Seminar*, SA1-T3, 1-8.

Suki, N. M. & Ramayah, T. (2010). "User Acceptance of the E-Government Services in Malaysia: Structural Equation Modelling Approach", *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 5, 395-413.

Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş: Temel İlkeler ve LISREL Uygulamaları*. Ankara: Ekinoks Yayıncılık.

Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. Boston: Allyn and Bacon.

Taylor, A. B. (2008). *Two new methods of studying the performance of SEM fit indexes,* (Doctoral dissertation), Arizona State University.

Taylor, S. & Todd, P. A. (1995a). "Decomposition and crossover effects in the theory of planned behavior: A study of consumer adoption intentions". *International Journal of Research in Marketing*, 12(2), 137-155.

Taylor, S. & Todd, P. A. (1995b). "Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models". *Information Systems Research*, 6(2), 144-176.

Terzis, V. & Economides A. A. (2011). "The acceptance and use of computer based assessment", *Computers & Education*, 56(4), 1032-1044.

Tucker, L. R. & Lewis, C. (1973). "A reliability coefficient for maximum likelihood factor analysis", *Psychometrika*, 38, 1–10.

Tung F. C., Chang S. C. & Chou C-M. (2008)." An Extension of Trust and TAM Model with IDT İn The Adoption of the Electronic Logistics İnformation System in HIS in The Medical İndustry.", *International Journal of Medical İnformatics*, 77, 324–35.

Turan, A. H. & Çetinkaya, Ö. (2010). "Bürolarda Teknoloji Kabul ve Kullanımı: Geliştirilmiş Teknoloji Kabul Modeli ile Bir Model Önerisi ve Sekreterler Üzerinde Ampirik Bir Değerlendirme". *Akademik Bakış Dergisi, Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi*, 1-16.

Turan, A. H. & Çolakoğlu, B. E. (2008). "Yüksek Öğrenimde Öğretim Elemanlarının; Teknoloji Kabulü ve Kullanımı: Adnan Menderes Üniversitesinde Amprik Bir Değerlendirme". *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 9(1), 106-121.

Turan, B. (2012). *Bilgi Ve İletişim Teknolojileri Kullanımının Teknoloji Kabul Modeli İle İncelenmesi Ve Sınıf Öğretmenleri Üzerinde Bir Uygulama*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bilecik: Bilecik Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Uğur, N. G. & Türkmen, M. (2014). "Tüketicilerin Mobil Uygulamaları Kabulüne Yönelik Bir Model Önerisi". *12. Uluslararası Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildileri Kitabı*, 567-583.

Urbach, N. & Müller, B. (2012). "The Updated DeLone and McLean Model of Information Systems Success". *Information Systems Theory,* 28, 1-8.

Ursavaş, Ö. F. (2014). *Öğretmenlerin Bilişim Teknolojilerini Kullanmaya Yönelik Davranışlarının Modellenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Usluel, Y. K. & Mazman, S. G. (2010). "Eğitimde Yeniliklerin Yayılımı, Kabulü ve Benimsenmesi Sürecinde Yer Alan Öğeler: Bir İçerik Analizi Çalışması". *Çokurova Üniversitesi Eğitim Bilimler Dergisi*, 3(39), 106-121.

Venkatesh, V. (2000). "Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model", *Information Systems Research*, 11(4), 342–365.

Venkatesh, V. & Davis, F. D. (1996). "A Model of Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test". *Decision Sciences*, 27(3), 451-481.

Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000). “A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies”, *Management Science*, 46 (2), 186-204.

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. & Davis, F. D. (2003). “User Acceptance of Information Technology: Towars a Unified View”. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.

Walczuch, R., Lemmink, J. & Streukens, S. (2007). The effect of service employees’ technology readiness on technology acceptance. *Information and Management* 44 (2): 206-215.

Wang, D. & Lu, L. (2012). “Research on digital signature of P2P e-commerce”, *International Conference on Control Engineering and Communication Technology*, 1029-1032.

Weiner, M. J. (1990). “Cryptanalysis of Short RSA Secret Exponents”, *IEEE Transac-tions on Information Theory*, 36(2): 553-558.

Weng, L. J., & Cheng, C. P. (1997). “Why might relative fit indices differ between estimators?” *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 4(2): 121-128.

Wu, C. S., Cheng, F. F., Yen, D. C. & Huang, Y. W. (2011). “User Acceptance of Wireless Technology in Organizations: A Comparison of Alternative Models”, *Computer Standards & Interfaces,* 33, 50–58.

Zhang, J. (2010). “A Study on Application of Digital Signature Technology”. *International Conference on Networking and Digital Society*, 498-501.

Zikmund, W. G. (1997). *Business Research Methods*. Fort Worth, TX: The Dryden Press.

https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_signature

http://www.tdk.gov.tr

https://tr.wikipedia.org/wiki/Dijital_imza

https://helpx.adobe.com/tr/acrobat/using/validating-digital-signatures.html

EKLER

Ek1: Anket Formu

Anket Formu

Değerli katılımcı,

Bu anket formu, Atatürk Üniversitesi'nde hazırlanmakta olan Dijital İmza konulu araştırma projesi ile ilgilidir. Bu anketin amacı, Dijital İmza teknolojisini kullanan katılımcıların teknolojiye karşı geliştirmiş oldukları algıları belirleyen temel faktörlerin ve bu faktörler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi için gerekli olan verilerin toplanmasıdır. Kuşkusuz bu ankete katılmak değerli vaktinizi alacaktır fakat bu ankete katılarak bilimsel bir araştırmaya destek vermiş olacaksınız. Ankete vereceğiniz cevapların sizin duygu ve düşüncelerinizi yansıtması çok önemlidir. Cevaplarınız bilimsel bir araştırmada kullanılacağından gizlilikleri araştırmacı tarafından korunacaktır.

Yrd. Doç. Dr. Serdar AYDIN
Yrd. Doç. Dr. Handan ÇAM
Y.Lisans Öğr. Neda ALİPOUR

1.BOLUM

1	Yaşınız?	① 23-35	② 36-48	③49-61	④ 62 ve üstü
2	Cinsiyetiniz?	① Kadın		② Erkek	
3	Medeni Durumunuz	① Bekar		② Evli	
4	Ünvanınız	①Prof. Dr. ⑤Arş. Gör.	②Doç. Dr. ⑥Uzman	③Yrd. Doç. Dr. ⑦Yönetici İdari Per.	④Öğr. Gör. ⑧Memur İdari Per.
5	Eğitim durumunuz?	①Lise	② Lisans ve Önlisans	③ Lisans Üstü	
6	Günde ne sıklıkla bilgisayar kullanıyorsunuz?	① 2 saatten az	② 2-3 saat arası	③ 4-5 saat arası	④ 5 satten fazla
7	Günde ne sıklıkla internet kullanıyorsunuz?	① 2 saatten az	② 2-3 saat arası	③ 4-5 saat arası	④ 5 saatten fazla

2.BOLUM

Aşağıdaki Dijital İmza ile ilgili ifadelere hangi oranda katılırsınız?			**Hiç katılmıyorum**	**Katılmıyorum**	**Kararsızım**	**Katılıyorum**	**Tamamen katılıyorum**
Algılanan Fayda	**1**	Dijital İmza Sisteminin kullanımı hayatımda faydalı olacaktır.	①	②	③	④	⑤
	2	Dijital İmza Sistemi işimi pratikleştirecektir.	①	②	③	④	⑤
	3	Dijital İmza Sisteminin kullanımı verimliliğimi arttıracaktır.	①	②	③	④	⑤
	4	Dijital İmza Sisteminin kullanımı performansımı arttıracaktır.	①	②	③	④	⑤
	5	Dijital İmza Sisteminin kullanımı işlerimi kolaylaştıracaktır.	①	②	③	④	⑤
	6	Dijital İmza Sisteminin kullanımı maliyetlerimi azaltacaktır.	①	②	③	④	⑤
	7	Dijital İmza Sistemi daha fazla veri güvenliği sağlayacaktır.	①	②	③	④	⑤
Algılanan Kullanım Kolaylığı	**1**	Dijital İmza Sistemini kullanmayı öğrenmek benim için kolaydır.	①	②	③	④	⑤
	2	Dijital İmza Sistemini kullanarak, sistemde uzman olmak kolaydır.	①	②	③	④	⑤
	3	Dijital İmza Sisteminin kullanımı oldukça kolay bir teknolojidir (Sağlayıcı kurum tüm gerekenleri yaptığı için).	①	②	③	④	⑤
	4	Dijital İmza Sistemini kullanmak büyük çaba harcamayı gerektirmez.	①	②	③	④	⑤
Gerçekleşen Davranış	**1**	Dijital İmza Sistemini sık kullanabilirim.	①	②	③	④	⑤
	2	Dijital İmza Sistemi olmadan üniversite verimli çalışamaz.	①	②	③	④	⑤
	3	Dijital İmza Sistemini kullanmam.	①	②	③	④	⑤
	4	Dijital İmza Sistemini seyrek kullanırım.	①	②	③	④	⑤
Uyumluluk	**1**	Dijital İmza Sistemi işimi yapma düzenimle uyumludur.	①	②	③	④	⑤
	2	Dijital İmza Sistemi iş yapma tekniğimle uyumludur.	①	②	③	④	⑤
	3	Dijital İmza Sisteminin teknolojik altyapısı işimde kullandığım teknoloji (uygulama) ile uyumludur.	①	②	③	④	⑤

Tutum	**1**	Dijital İmza Sistemini güvenli bulmadığım için kullanmak konusunda kararsızım.	①	②	③	④	⑤
	2	Dijital İmza Sistemini kullanmak hoş bir deneyim olacaktır.	①	②	③	④	⑤
	3	Dijital İmza Sistemini gereksiz buluyorum.	①	②	③	④	⑤
	4	Dijital İmza Sisteminin kullanımı kötü bir fikirdir.	①	②	③	④	⑤
	5	Dijital İmza Sistemini kullanmak beni huzursuz edecektir.	①	②	③	④	⑤
Niyet	**1**	Dijital İmza Sistemi personelin çoğu tarafından kullanılmaya başlayana kadar beklemek niyetindeyim.	①	②	③	④	⑤
	2	Dijital İmza Sistemini gelecekte kullanmaya niyetliyim.	①	②	③	④	⑤
	3	Dijital İmza Sisteminin gelecekte tüm personel tarafından kullanılacağını düşünüyorum.	①	②	③	④	⑤
	4	Dijital İmza Sisteminin kullanımını tüm meslektaşlarıma tavsiye ediyorum.	①	②	③	④	⑤
	5	Dijital İmza Sistemini kullanacağımı pek sanmıyorum.	①	②	③	④	⑤
	6	Gelecekte Dijital İmza Sistemini kullanmaya devam edeceğimi biliyorum.	①	②	③	④	⑤
Kolaylaştırıcı Koşullar	**1**	Dijital İmza Sistemini kullanmak için üniversite gerekli kaynağa sahiptir.	①	②	③	④	⑤
	2	Dijital İmza Sistemini kullanmak için gerekli donanım, yazılım, internet ve hizmetlere erişimim var.	①	②	③	④	⑤
	3	Eğer Dijital İmza Sistemini kullanırken yardıma ihtiyacım olursa yardım/destek bulmam kolaydır.	①	②	③	④	⑤
Endişe	**1**	Dijital İmza Sistemini kullanma konusunda endişeliyim.	①	②	③	④	⑤
	2	Dijital İmza Sistemini kullanırken verilerimin başka bir ele geçme ihtimali beni çok endişelendiriyor.	①	②	③	④	⑤
	3	Dijital İmza Sistemini kullanmak için henüz erken olduğunu düşünüyorum.	①	②	③	④	⑤
	4	Dijital İmza Sistemi bana korkutucu geliyor.	①	②	③	④	⑤
Güven	**1**	Dijital İmza Sisteminde verilerim daha profesyonel kişiler tarafından korunduğu için kendimi rahat hissediyorum.	①	②	③	④	⑤
	2	Dijital İmza Sisteminin güvenlik ve gizlilik konusunda açıklarının olduğunu düşünmüyorum.	①	②	③	④	⑤
	3	Dijital İmza Sistemi yeni bir teknoloji olmasına rağmen verilerimin güvende olacağını düşünüyorum.	①	②	③	④	⑤
	4	Dijital İmza Sistemine tam anlamıyla güveniyorum.	①	②	③	④	⑤

Zaman	**1**	Dijital İmza Sistemini kullanarak zamandan tasarruf edilebilir.	①	②	③	④	⑤
	2	Dijital İmza Sistemi kullanılarak kullanıcıların kağıt belgeleri doldurmasına gerek kalmadan hizmetin gerçekleştirilmesi sağlanır.	①	②	③	④	⑤
	3	Dijital imza Sistemini kullanmak üniversite birimlerine, çalışmalarını organize etme ve kısa sürede kullanıcılarına hizmet verme imkanı sağlar.	①	②	③	④	⑤
Öznel Normlar	**1**	Benim için önemli olan insanlar, Dijital İmza Sistemi kullanmamı desteklemektedirler.	①	②	③	④	⑤
	2	Davranışlarımı etkileyen İnsanlar, Dijital İmza Sistemini kullanmamı önermektedirler.	①	②	③	④	⑤
	3	Düşüncelerine değer verdiğim insanlar bana Dijital İmza Sistemini kullanmamı önermektedirler.	①	②	③	④	⑤
Öz Yeterlik	**1**	Kendi başıma Dijital İmza Sistemini kullanırken kendimi rahat hissediyorum.	①	②	③	④	⑤
	2	Kendi başıma Dijital İmza Sistemini oldukça iyi kullanabilirim.	①	②	③	④	⑤
	3	Etrafımda yardım olmasa bile kendi başıma Dijital İmza Sistemini kullanabilirim.	①	②	③	④	⑤
Algılanan Davranışsal Kontrolü	**1**	Ben iyi bir şekilde Dijital İmza Sistemini kullanabileceğim.	①	②	③	④	⑤
	2	Dijital İmza Sisteminin kullanımı tamamen benim kontrolümdedir.	①	②	③	④	⑤
	3	Dijital İmza Sistemini kullanmak için yeterli kaynaklara, bilgiye ve yeteneğe sahibim.	①	②	③	④	⑤

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER	
Adı Soyadı	Neda ALİPOUR
Doğum Yeri	İRAN - MALEKAN
Doğum Tarihi	28.12.1986
EĞİTİM DURUMU	
Lisans Öğrenimi	Tebriz Üniversitesi, Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği Fakültesi, Bilgi Teknolojileri Mühendisliği
Yüksek Lisans Öğrenimi	Nourtuba Yükseköğretim Enstitüsü, E-Ticaret
Bildiği Yabancı Diller	Farsça Türkçe İngilizce Arapça
İŞ DENEYİMİ	
Stajlar	
Projeler	
Çalıştığı Kurumlar	Payame Noor Üniversitesi
İLETİŞİM	
E-Posta Adresi	NedaAlipoor@yahoo.com