

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI
BİLGİ TEKNOLOJİLERİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İNSAN-TEKNOLOJİ ETKİLEŞİMİ PERSPEKTİFİNDE DİJİTAL
SİSTEMLERE GÜVEN ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RECEP DÜZLÜ

İSTANBUL 2025

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
BİLGİ TEKNOLOJİLERİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İNSAN-TEKNOLOJİ ETKİLEŞİMİ PERSPEKTİFİNDE DİJİTAL
SİSTEMLERE GÜVEN ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RECEP DÜZLÜ

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. OKAN YAŞAR

İSTANBUL 2025



**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

28/05/2025

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Program Adı:	BİLGİ TEKNOLOJİLERİ PROGRAMI
Öğrencinin Adı Soyadı:	Recep DÜZLÜ
Tezin Adı:	İNSAN-TEKNOLOJİ ETKİLEŞİMİ PERSPEKTİFİNDE DİJİTAL SİSTEMLERE GÜVEN ANALİZİ
Tez Savunma Tarihi:	28/05/2025

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Doç. Dr. Yücel Batu SALMAN
Enstitü Müdürü

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmza
Tez Danışmanı:	Doç. Dr. Okan YAŞAR	İstinye Üniversitesi	
2. Üye (Kurum İçi):	Doç. Dr. Mehmet Sıtkı SAYGILI	Bahçeşehir Üniversitesi	
3. Üye (Kurum Dışı):	Dr. Turhan KARAKAYA	Doğuş Üniversitesi	



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

Ad, Soyad : Recep DÜZLÜ

İmza :

ÖZET

İNSAN-TEKNOLOJİ ETKİLEŞİMİ PERSPEKTİFİNDE DİJİTAL SİSTEMLERE GÜVEN ANALİZİ

RECEP DÜZLÜ

Bilgi Teknolojileri Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Okan Yaşar

Mayıs 2025 , 57 sayfa

Bu araştırma, dijital teknolojilerin toplumsal sistemlerdeki işlevselliğini ve bireylerin bu sistemlere yönelik güven ve katılım eğilimlerini, İnsan-Teknoloji Etkileşimi (HTI) perspektifiyle incelemeyi amaçlamaktadır. Sayısallaşma, yalnızca teknik bir dönüşüm değil, aynı zamanda bireylerin teknolojiyle kurduğu psikososyal ilişkiyi de yeniden şekillendirmektedir. Bu bağlamda, kullanıcıların dijital sistemlerin şeffaflık, erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve doğruluğuna yönelik algıları, teknolojiyle etkileşimlerini ve katılım motivasyonlarını doğrudan etkilemektedir.

Araştırmada uygulanan anketle, katılımcıların teknolojiye duyduğu genel güvenin yanı sıra, dijital sistemlere ilişkin güvenlik, gizlilik, şeffaflık ve kullanılabilirlik algıları ölçülmüştür. Bulgular, genel teknolojik güvenin dijital sistemlere duyulan güveni anlamlı biçimde etkilediğini; doğruluk ve şeffaflık gibi niteliklerin ise katılım eğiliminde belirleyici olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak çalışma, bireylerin dijital etkileşimlerini şekillendiren temel sosyo-teknolojik değişkenleri ortaya koymakta ve HTI çerçevesinde güvenilir, kullanıcı odaklı sistem tasarımı için önemli çıkarımlar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İnsan-Teknoloji Etkileşimi, Teknoloji Kabulü, Dijital Oylama Sistemleri, Katılım Eğilimi, Dijital Güvenlik

ABSTRACT

TRUST ANALYSIS OF DIGITAL SYSTEMS FROM THE PERSPECTIVE OF HUMAN-TECHNOLOGY INTERACTION

DÜZLÜ, Recep

Information Technology Master's Program

Thesis Advisor: Associate Professor Okan YAŞAR

May 2025, 57 pages

This study aims to examine individuals' trust and participation tendencies toward digital systems within the broader context of how digital technologies function in societal structures, adopting a Human-Technology Interaction (HTI) perspective. Digitization is not merely a technical transformation; it also reconstructs the psychosocial relationship between individuals and technology. In this context, users' perceptions of transparency, accessibility, usability, and accuracy directly shape how they interact with technology and their motivation to engage.

The research employs a correlational survey model, and data were collected through random sampling. A structured questionnaire was used to measure participants' general trust in technology as well as their perceptions of the security, privacy, transparency, and usability of digital systems. The findings indicate that general trust in technology significantly influences trust in digital systems. Moreover, system attributes such as accuracy and transparency were found to be strong predictors of participation tendencies.

In conclusion, this research identifies the key socio-technical variables that shape user interaction in digital environments and, from an HTI perspective, discusses the essential factors for designing reliable and user-centered systems.

Key Words: Human-Technology Interaction, Technology Acceptance, Digital Voting Systems, Participation Tendency, Digital Security

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının tüm aşamalarında bilgi, birikim ve rehberliğiyle bana yol gösteren, akademik katkılarını esirgemeyen değerli danışmanım Doç. Dr. Okan YAŞAR' a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam süresince her türlü desteğiyle yanımda olan, özellikle tez sürecinde manevi katkılarını hissettiren kıymetli aile üyelerime; sevgili eşim Leyla DÜZLÜ, ablam Rukiye ÖZ, eniştem Sami ÇELİK ve kuzenim Murat DÜZLÜ' ye gönülden teşekkür ederim.

Ayrıca bu süreçte bilgi paylaşımı, moral ve motivasyon açısından her zaman yanımda olan değerli arkadaşım Gamze ÇAVDAR' a da katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Bu çalışma hem akademik gelişimime hem de kişisel olgunlaşmama değerli katkılar sunmuştur. Destekleriyle bu süreci daha anlamlı ve verimli hale getiren tüm yakınlarıma şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
Bölüm 1: Giriş.....	1
1.1 Problem Tanımı	3
1.2 Çalışmanın Amacı.....	5
1.3 Çalışmanın Önemi	6
Bölüm 2: Literatür Özeti	9
2.1 İnsan-Teknoloji Etkileşimi.....	10
2.1.1 Kavramsal çerçeve.	10
2.1.2 HCI'dan HTI'ya tarihsel gelişim	13
2.1.3 Teknoloji kabulü ve kullanıcı davranışı modelleri.....	16
2.1.4 Kullanılabilirlik, Erişilebilirlik ve Etkileşim Tasarımı	17
2.1.5 Güven, algılanan risk ve dijital sistemlere duyulan inanç.....	20
2.1.6 Türkiye'de dijital altyapı, okuryazarlık ve güven Algısı	20
2.2 Elektronik Oylama.....	21
2.3 Elektronik Oylamaya Neden İhtiyaç Duyuluyor?	22
2.4 Elektronik Oy Verme Sisteminde Güvenlik	23
2.5 Dünyadaki Uygulama Örnekleri.....	26
Bölüm 3: Yöntem.....	29

3.1 Araştırmanın Yöntemi	29
3.2 Araştırmanın Evreni ve Örneklem Seçimi.....	30
3.3 Veri Toplama Araçları	32
3.4 Hipotezlerin Belirlenmesi	33
3.5 Değişkenlerin Belirlenmesi.....	35
3.6 Etik ve Güvenilirlik	38
Bölüm 4: Bulgular.....	40
4.1 Değişkenlere İlişkin Genel Ortalamalar	40
4.2 T-Tesi Analizi Bulguları.....	48
4.3 Anova Analizi Bulguları.....	48
4.4 Korelasyon Analizi Bulguları	51
4.5 Regrasyon Analizi Bulguları	52
Bölüm 5: Tartışma, Sonuç ve Öneriler	54
5.1 Tartışma ve Sonuç	54
5.2 Öneriler	55
KAYNAKÇA.....	58
EKLER.....	63

TABLÖLAR LİSTESİ

TABLÖLAR

Tablo 1 Hipotezler.....	34
Tablo 2 Değişkenlerin Tanımı.....	36
Tablo 3 Cronbach Alpha Değerleri.....	38
Tablo 4 Değişkenlerin Genel Ortalamaları.....	40
Tablo 5 T-Testi Analiz Bulguları.....	48
Tablo 6 Anova Analiz Bulguları (Eğitim Durumu)	49
Tablo 7 Anova Analiz Bulguları (Yaş Durumu).....	50
Tablo 8 Korelasyon Analizi Sonuçları.....	52
Tablo 9 Regresyon Analizi Sonuçları.....	53

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 1 Nielsen'in Kullanılabilirlik İlkeleri ve Göreli Önemi .	18
Şekil 2 Yaş Katılım Dağılımı.....	31
Şekil 3 Cinsiyet Katılım Dağılımı Grafiği.....	31
Şekil 4 Eğitim Durumu Katılım Dağılımı Grafiği.....	31
Şekil 5 Dijital Oylama Kavramsal Ağ Grafiği.....	38
Şekil 6 Genel Güven Ölçeği Soruları Katılım Grafiği.....	41
Şekil 7 Başkalarına Güven Ölçeği Soruları Katılım Grafiği.....	41
Şekil 8 Teknolojiye Güven Ölçeği Soruları Katılım Grafiği.....	42
Şekil 9 Oyumun Doğru Yansıtılması Ölçeği Soruları Katılım Grafiği.....	43
Şekil 10 Oyların Doğru Sayılması Ölçeği Soruları Katılım Grafiği.....	43
Şekil 11 Oyumun Anonimliği Ölçeği Soruları Katılım Grafiği.....	44
Şekil 12 Sistem Güvenliği Ölçeği Soruları Katılım Grafiği.....	45
Şekil 13 Sistem Kullanılabilirliği Ölçeği Soruları Katılım Grafiği.....	45
Şekil 14 Sistem Güvenilirliği Ölçeği Soruları Katılım Grafiği.....	46
Şekil 15 Sistem Doğruluğu Ölçeği Soruları Katılım Grafiği.....	47
Şekil 16 Sistem Şeffaflığı Ölçeği Soruları Katılım Grafiği.....	47
Şekil 17 Tematik Değişkenler Arası korelasyon Matrisi Grafiği.....	51

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
DKE	Almanya Elektroteknik, Elektronik ve Bilişim Teknolojisi Komisyonu
HTI	Human-Technology Interaction (İnsan-Teknoloji Etkileşimi)
HCI	Human-Computer Interaction (İnsan-Bilgisayar Etkileşimi)
UX	User Experience (Kullanıcı Deneyimi)
TAM	Technology Acceptance Model (Teknoloji Kabul Modeli)
UTAUT	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (Teknoloji Kabulü ve Kullanımı için Birleşik Teori)
TVS	Trust in Voting Systems (Oylama Sistemlerine Güven)
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler için İstatistiksel Paket Programı)
ANOVA	Analysis of Variance (Varyans Analizi)
AFA	Açıklayıcı Faktör Analizi
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti

Bölüm 1

Giriş

Günümüz dijital çağında teknolojik araçlar yalnızca yaşam pratiklerini değil, aynı zamanda bireylerin siyasal katılım biçimlerini de köklü biçimde dönüştürmektedir. Bu dönüşüm, özellikle demokratik sistemlerin temel taşlarından biri olan oy kullanma davranışı üzerinde doğrudan etkiler yaratmaktadır. Oy verme süreci, bireylerin siyasal tercihlerinin ifadesi olmanın ötesinde, devletle olan güven ilişkisini pekiştiren ve demokratik meşruiyeti güçlendiren temel bir vatandaşlık pratiğidir (Dahl, 1971; Norris, 2004). Türkiye’de bu süreç, uzun yıllardır kâğıt tabanlı geleneksel sistemler aracılığıyla yürütülmekte; ancak coğrafi, demografik ve lojistik engeller bu sistemin etkinliğini sınırlamaktadır (Held, 2006).

Bu noktada dijital oylama sistemleri, yalnızca teknik bir alternatif değil, aynı zamanda birey ile dijital sistem arasındaki etkileşimi anlamaya yönelik yeni bir paradigmanın da parçası olarak değerlendirilmelidir. Özellikle İnsan-Teknoloji Etkileşimi (HTI), bireylerin teknolojik sistemlerle nasıl iletişim kurduklarını, bu sistemleri nasıl algıladıklarını ve güven ilişkisini nasıl inşa ettiklerini açıklamak için kritik bir teorik çerçeve sunmaktadır (Preece, Rogers & Sharp, 2015). Dijital oylama gibi yüksek duyarlılıklı uygulamalarda kullanıcı deneyimi, algılanan güven, şeffaflık, erişilebilirlik ve sistem doğruluğu gibi unsurlar yalnızca teknik başarıyı değil, aynı zamanda toplumsal kabulü de belirlemektedir (Norman, 2013; Venkatesh et al., 2003).

Teknolojinin seçim süreçlerine entegrasyonu, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeyle paralel biçimde ilerlemekte ve seçim sistemlerinin yeniden yapılandırılmasına olanak tanımaktadır (Bawn & O’Leary, 2006). Bununla birlikte dijital sistemlerin, özellikle kamu tarafından benimsenme süreci, salt teknik altyapı yeterliliği ile değil, bireylerin teknolojiye duyduğu güven, geçmiş deneyimler ve sosyal normlarla şekillenen psikolojik bir çerçeveye de ilgilidir (McKnight & Chervany, 2002; Gefen et al., 2003). Bu yönüyle HTI, bireylerin dijital oylama sistemleriyle etkileşimlerini açıklamakta yalnızca bilişsel değil, aynı zamanda duygusal ve sosyal unsurları da içine alan çok boyutlu bir yaklaşım sunar.

Dünyada dijital oylama sistemlerine geçiş sürecinde edinilen deneyimler, kullanıcı odaklı tasarımın ve güvene dayalı teknolojik arayüzlerin ne denli belirleyici

olduğunu ortaya koymaktadır. Estonya’da uygulanan internet tabanlı seçim sistemi, sadece teknik altyapının değil, aynı zamanda dijital kimlik sistemleri, bağımsız denetim ve kullanıcı eğitimi gibi bileşenlerin entegre edilmesiyle başarılı olmuştur (Musical-Karg, 2012; Springall et al., 2014). Bu örnek, HTI’nin sadece seçim güvenliği açısından değil, vatandaş ile sistem arasında şeffaf, güvenilir ve sürdürülebilir bir etkileşim kurma açısından da merkezi öneme sahip olduğunu göstermektedir.

Türkiye bağlamında değerlendirildiğinde, dijital oylamaya geçiş yalnızca teknolojik bir yenilik değil, aynı zamanda toplumsal güven, dijital okuryazarlık ve kamu algısı gibi dinamiklerle şekillenen bir dönüşüm sürecidir. Bu dönüşümün başarılı olabilmesi, sadece sistem güvenliği ve doğruluk düzeyiyle değil; seçmenlerin bu sisteme yönelik algı, deneyim ve güven düzeyleriyle de yakından ilişkilidir. Bu nedenle dijital oylama süreçlerinin değerlendirilmesinde İnsan-Teknoloji Etkileşimi yaklaşımı temel bir referans noktası olarak ele alınmalıdır.

Bu tez çalışması, Türkiye’de dijital oylama sistemine geçilmesine yönelik toplumsal güven ve katılım eğilimlerini, İnsan-Teknoloji Etkileşimi perspektifinden analiz etmeyi amaçlamaktadır. Dijital sistemlerle kurulan etkileşimde güven, kullanılabilirlik, anonimlik, şeffaflık ve teknolojik yeterlilik gibi boyutlar çerçevesinde seçmen davranışları çok boyutlu olarak incelenecektir. Uluslararası uygulamalar ışığında geliştirilen kuramsal yapı doğrultusunda, Türkiye'nin sosyo-teknolojik bağlamı da dikkate alınarak kapsamlı bir analiz sunulacaktır (Dahl, 1971; Rogers, 2003; Norman, 2013).

Sonuç olarak, dijital oylama sistemleri sadece bir bilgi teknolojisi uygulaması değil; aynı zamanda birey, teknoloji ve demokratik temsil arasında kurulması gereken yeni bir güven ve etkileşim mekanizmasıdır. Bu bağlamda, İnsan-Teknoloji Etkileşimi perspektifiyle yürütülen bu çalışma, dijital demokrasinin geleceği açısından önemli çıkarımlar sunmayı hedeflemektedir.

1.1 Problem Tanımı

Geleneksel kâğıt pusula yöntemiyle gerçekleştirilen oy kullanma süreci, Türkiye gibi geniş yüzölçümüne ve yüksek nüfusa sahip ülkelerde ciddi lojistik ve teknik zorlukları beraberinde getirmektedir. Oy kullanma işlemleri, ülkenin farklı coğrafi bölgelerinde paralel olarak gerçekleştirilen yerel sandık sayımı ile başlamaktadır. Ancak, özellikle doğu bölgelerinde ve ulaşım altyapısının kısıtlı olduğu alanlarda, yerel olarak sayılan oyların merkezlerde toplanarak nihai sonuçların açıklanmasına kadar geçen sürede önemli gecikmeler yaşanmaktadır (Held, 2006; Norris, 2004). Bu durum, seçim sonuçlarının zamanında ve doğru olarak kamuoyuna duyurulmasını güçleştirmekte, demokratik süreçlerin şeffaflığına gölge düşürmektedir.

Ek olarak, kâğıt tabanlı oy kullanımının sürdürülebilirlik açısından da önemli dezavantajları bulunmaktadır. Devam eden her seçim döneminde, milyonlarca kâğıt pusula basılması, depolanması ve taşınması, yalnızca maddi kaynakları zorlamakla kalmayıp, ormansızlaşma ve çevresel zarar gibi ek sorunlara da zemin hazırlamaktadır (Almond & Verba, 1963; Thompson, 2008). Çevresel açıdan değerlendirildiğinde, bu yöntem hem doğrudan kaynak kullanımını artırmakta hem de dolaylı olarak ekolojik dengesizliklere yol açarak uzun vadede sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle çelişmektedir.

Sistemsel eksiklikler arasında, seçmen profiline bağlı farklılıklar da önemli bir yer tutar. İleri yaş grubuna mensup seçmenlerin, karmaşık pusula tasarımları veya aday listeleri gibi unsurları anlamada yaşadığı zorluklar, yanlış işaretlemelere ve dolayısıyla geçersiz oy sayısında artışa neden olmaktadır (Dahl, 1971; Gerber et al., 2008). Bu durum, seçim sonuçlarının demokrasinin temel ilkeleri olan eşitlik ve adillik çerçevesinde yorumlana bilirliliğini olumsuz etkilemektedir. Türkiye’de okuryazarlık oranlarının bazı bölgelerde beklenen seviyenin altında seyretmesi, bu sorunu daha da belirgin hale getirmekte, dolayısıyla her seçim döneminde doğru sonuçların elde edilmesini güçleştirmektedir.

Ayrıca, kâğıt pusulaların fiziksel güvenlik açısından da bazı ciddi açıkları bulunmaktadır. Pusulaların kaybolması, yanlış yerlerde saklanması veya manipülasyonlara maruz kalması gibi riskler, seçim süreçlerinin güvenilirliğini zedelemekte, seçmenler ve kamuoyu arasında sisteme duyulan güveni sarsmaktadır (Bishop & Wagner, 2007; Feldman et al., 2006). Bu tür teknik ve idari problemler,

özellikle yoğun seçmen nüfusu olan bölgelerde seçim sonuçlarının doğrulanması ve denetlenmesi süreçlerini karmaşıktırmakta, sistemin genel verimliliğini ve şeffaflığını olumsuz yönde etkilemektedir.

Öte yandan, Türkiye'de yaşayan geniş diaspora nüfusu ve yurt dışındaki seçmenlerin durumunun yönetimi de geleneksel oy kullanma yöntemlerinde önemli bir sorun olarak öne çıkmaktadır. Yurt dışında her bölgeden oy kullanma imkanının eşit ölçüde sunulamaması, seçmenlerin temsil edilebilirliğini ve oy kullanma sürecindeki erişilebilirliğini sınırlandırmaktadır. Özellikle belirli büyük şehirlerde kurulan sandıklar dışında, yurt dışı seçmenlerine yönelik oy kullanma imkânlarının kısıtlı olması, demokratik temsilin tam anlamıyla sağlanamamasına yol açmaktadır (Schneier, 2004).

Ayrıca, fiziksel olarak sandıklara ulaşımında yaşanan zorluklar, engelli vatandaşların oy kullanma sürecine tam olarak katılımını da engellemektedir. Engelli bireyler için özel düzenlemelerin yapılmadığı geleneksel sistemler, bu kesimin oy kullanma hakkının etkin bir şekilde kullanılmasını zorlaştırmakta, toplumda eşitlik ve kapsayıcılık ilkelerine ters düşen sonuçlar doğurmaktadır (Jaeger, 2004).

Bu bağlamda, geleneksel oy kullanma süreçlerinin hem lojistik hem de sosyal ve çevresel açıdan yarattığı sorunlar, dijital oylama sistemlerine geçişin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Elektronik sistemler, işlem süresini kısaltma, hata oranını azaltma, erişilebilirliği artırma ve çevresel etkileri minimize etme potansiyeline sahip olmakla birlikte, bu sistemlerin de uygulamaya konulması sürecinde teknik, idari ve sosyo-kültürel engellerin aşılması gerekmektedir. Dolayısıyla, bu çalışma, dijitalleşmenin sağlayacağı potansiyel avantajları ve beraberinde getireceği riskleri kapsamlı bir şekilde inceleyerek, Türkiye’de seçim süreçlerinin daha etkin, güvenilir ve sürdürülebilir hale getirilmesi için gerekli stratejik adımların belirlenmesini amaçlamaktadır.

1.2 Çalışmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, İnsan-Teknoloji Etkileşimi perspektifinden hareketle toplumun dijital sistemlere yönelik güven düzeyini, katılım eğilimlerini ve genel tutumlarını analiz etmektir. Çalışma, dijital uygulamaların yalnızca bir teknolojik yenilik olarak değil, bireylerin teknolojik sistemlerle kurduğu güven, etkileşim ve deneyim ilişkileri bağlamında nasıl bir dönüşüm yarattığını çok boyutlu bir şekilde ortaya koymayı hedeflemektedir (Preece, Rogers & Sharp, 2015; Norman, 2013).

Bu doğrultuda araştırma, dijital oylama sisteminin uygulanmasıyla seçimlere katılım oranlarında bir artış olup olmayacağını; engelli bireylerin seçim süreçlerine katılımında nasıl bir değişim yaşanabileceğini; geleneksel yöntemlere kıyasla zaman ve maliyet açısından sağlanan avantajları; oy sayım süreçlerinde hata oranlarına etkisini ve genel seçim güvenliğine katkı potansiyelini incelemeyi amaçlamaktadır. Aynı zamanda halkın ve uzmanların dijital oylama sistemlerine yönelik güven algıları, Türkiye'nin mevcut dijital altyapısının bu dönüşümü destekleme kapasitesi ve seçim görevlileri ile seçmenlerin sistem kullanım bilgi düzeyleri de araştırmanın odak noktaları arasında yer almaktadır.

İnsan-Teknoloji Etkileşimi teorik çerçevesi doğrultusunda çalışma, dijital seçim sistemlerinin kullanıcı deneyimi, erişilebilirlik, sistem güvenilirliği ve şeffaflık gibi boyutlar üzerinden değerlendirilmesini sağlayacaktır. Özellikle teknolojiye yönelik algılar, bireylerin dijital platformlar aracılığıyla ifade ettikleri demokratik katılımlarının niteliğini belirleyen temel unsurlar arasında yer almaktadır (McKnight & Chervany, 2002; Venkatesh et al., 2003).

Araştırma sürecinde aşağıdaki temel sorulara yanıt aranacaktır:

- Toplumun dijital oylama sistemine yönelik genel güven düzeyi nedir?
- Bireylerin topluma duyduğu güven düzeyi, dijital oylama sistemlerine duydukları güveni etkiliyor mu?
- Teknolojiye duyulan güven eğilimi, dijital oylama sistemine yönelik tutumları nasıl etkilemektedir?

- Katılımcılar, oylarının dijital ortamda doğru bir şekilde kaydedileceğine inanmakta mıdır?
- Katılımcılar, dijital ortamda kullanılan oyların doğru bir şekilde sayılacağına güven duymakta mıdır?
- Dijital oylama sisteminin, oy gizliliğini koruma kapasitesi nasıl algılanmaktadır?
- Katılımcılar, dijital oylama sistemlerinin siber tehditlere ve dış müdahalelere karşı güvenli olduğunu düşünmekte midir?
- Dijital oylama sisteminin kullanım kolaylığı nasıl değerlendirilmektedir?
- Katılımcılar, dijital oylama sistemlerinin güvenilir ve hatasız çalıştığına ne derece inanmaktadır?
- Dijital oylama sürecinin şeffaflık ve denetlenebilirlik açısından algılanışı nasıldır?
- Demografik değişkenlere (cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi) göre dijital oylama sistemine yönelik güven ve katılım eğilimlerinde anlamlı farklılıklar bulunmakta mıdır?
- Teknolojik güven ve sistem özellikleri, dijital oylama sistemine duyulan genel güveni hangi düzeyde yordayıcıdır?

Bu bağlamda çalışma, dijital oylama sistemlerinin İnsan-Teknoloji Etkileşimi perspektifinde toplumsal kabulünü, güven inşa süreçlerini ve katılım davranışlarını derinlemesine analiz ederek, Türkiye’de dijital uygulamalarının geliştirilmesine bilimsel bir katkı sunmayı amaçlamaktadır.

1.3 Çalışmanın Önemi

İnsan-teknoloji etkileşimi, bireylerin teknolojik sistemleri algılaması, kullanması ve bu sistemlerle güven temelli ilişkiler kurması sürecini açıklayan temel bir çalışma alanı hâline gelmiştir (Norman, 2013; Preece, Rogers & Sharp, 2015). Seçim süreçlerinde dijital oylama sistemlerinin kullanımına geçiş, yalnızca teknik bir dönüşüm değil, aynı zamanda bireyler ile dijital seçim altyapıları arasındaki etkileşim

dinamiklerinin yeniden inşasını zorunlu kılan toplumsal bir dönüşümü temsil etmektedir (Lee & See, 2004).

Bu araştırma, İnsan-Teknoloji Etkileşimi perspektifinden hareketle, dijital oylama sistemlerinin toplumsal güven inşa süreçlerini, kullanıcı deneyimi faktörlerini ve katılım davranışlarını nasıl etkilediğini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Dijital oylama sistemlerinin etkin bir şekilde kabul edilebilmesi için teknik güvenlik önlemleri kadar, bireylerin sistemi nasıl algıladıkları, kullanım kolaylığını nasıl deneyimledikleri ve süreç boyunca duydukları güven düzeylerinin de titizlikle değerlendirilmesi gerekmektedir (McKnight, Choudhury & Kacmar, 2002).

Dijital sistemlere yönelik güven, bireylerin yalnızca teknolojiye olan genel eğilimleri ile değil, aynı zamanda teknolojik sistemlerle yaşadıkları doğrudan deneyimler, algılanan risk ve algılanan fayda düzeyleriyle de şekillenmektedir (Gefen, Karahanna & Straub, 2003). Özellikle yüksek hassasiyet gerektiren seçim süreçlerinde, kullanıcıların oylarının doğru şekilde kaydedileceğine, sayılacağına ve gizliliğinin korunacağına duyduğu güven, sistemin meşruiyetini ve seçmen katılımını doğrudan belirlemektedir (Carter & Bélanger, 2005).

Ayrıca, dijital oylama sistemlerinin şeffaflık, erişilebilirlik ve denetlenebilirlik gibi İnsan-Teknoloji Etkileşimi odaklı kriterler çerçevesinde tasarlanması, seçim süreçlerinin demokratik meşruiyetini güçlendirecektir (Camp, 2001). Engelli bireyler, düşük dijital okuryazarlık düzeyine sahip seçmenler ve teknolojik sistemlere karşı mesafeli toplumsal grupların deneyimleri, İnsan-Teknoloji Etkileşimi bağlamında daha kapsayıcı dijital oylama platformlarının geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır (Jaeger, 2004).

Bu yönüyle çalışma, teknolojik sistem tasarımına ilişkin kullanıcı merkezli yaklaşımın (user-centered design) dijital seçim süreçlerine entegrasyonunun önemini vurgulamakta ve Türkiye'de dijital uygulamalarının güçlendirilmesine yönelik bilimsel bir temel oluşturmayı hedeflemektedir. Dijital oylama sistemlerinin tasarımında güven, kullanılabilirlik ve katılım gibi HTI boyutlarının göz ardı edilmesi, seçmen davranışı üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği gibi, sistemin genel başarısını da tehlikeye atabilecektir (Parasuraman, 2000).

Sonuç olarak, bu araştırma; insan-teknoloji etkileşimi ekseninde, dijital oylama sistemlerinin güven, katılım ve kullanıcı deneyimi dinamiklerini bütüncül bir perspektifle analiz ederek hem seçim süreçlerinin kalitesini artırmaya hem de Türkiye'de dijital demokratik katılımın geliştirilmesine katkı sunmayı amaçlamaktadır.



Bölüm 2

Literatür Özeti

İnsan-Teknoloji Etkileşimi (HTI) perspektifinden bakıldığında, elektronik oylama sistemleri, bireylerin teknolojik seçim altyapılarıyla kurdukları ilişki biçimlerinin yeniden tanımlandığı kritik uygulamalardan biri olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda literatürde, elektronik oylama sistemlerinin avantajları ve sınırlılıkları üzerine çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

Pek çok araştırma, elektronik oylama sistemlerinin oy kullanma sürecini hızlandırarak sonuçların daha kısa sürede elde edilmesine olanak sağladığını ve böylece seçim süreçlerinin etkinliğini artırdığını ortaya koymaktadır (Alvarez & Hall, 2004; Cranor, 2006). Kullanıcı deneyimi açısından değerlendirildiğinde, dijital sistemlerin özellikle fiziksel engellere sahip seçmenler için erişilebilirliği artırdığı, geleneksel kâğıt tabanlı sistemlere göre daha kullanıcı dostu arayüzler sunduğu belirtilmektedir (Pomares et al., 2018).

Bununla birlikte, insan-teknoloji etkileşimi çerçevesinde ele alındığında, güven faktörü elektronik oylama sistemlerinin en kritik bileşenlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Literatürde, bu sistemlerin kötü niyetli müdahalelere, yazılım açıklarına veya donanım arızalarına karşı belirli düzeylerde savunmasız olabileceği yönünde ciddi endişeler dile getirilmektedir (Springall et al., 2014; Rubin, 2001). Algılanan güvenlik açıkları, bireylerin sisteme olan güven düzeylerini olumsuz etkileyebilmekte ve seçimlerin meşruiyetine ilişkin kamu algısında kırılmalar yaratabilmektedir (McKnight & Chervany, 2002).

Elektronik oylama sistemlerinin maliyet-etkinliği de literatürde tartışılan önemli konulardan biridir. Bazı çalışmalar, bu sistemlerin başlangıç yatırımı ve bakım süreçlerinin yüksek maliyetler doğurabileceğini, ayrıca teknolojik altyapının sürekli güncellenme ihtiyacının ek ekonomik yükler getirdiğini vurgulamaktadır (Esteve et al., 2012).

Ayrıca İnsan-Teknoloji Etkileşimi yaklaşımı çerçevesinde, sistemlerin kullanılabilirlik düzeyi, seçmenlerin dijital oylama süreçlerine katılım motivasyonu üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Kullanıcı merkezli tasarım ilkelerine uygun

geliştirilmeyen sistemlerin, hata yapma olasılığını artırabileceği ve katılım eğilimlerini olumsuz yönde etkileyebileceği literatürde sıklıkla vurgulanmaktadır (Preece, Rogers & Sharp, 2015).

Sonuç olarak, elektronik oylama sistemleri üzerine yapılan çalışmalar; teknolojik gelişmelerin seçim süreçlerine etkisi, güvenlik riskleri, kullanılabilirlik kriterleri, maliyet-etkinlik dengesi ve demokratik süreçlerin güçlendirilmesi gibi çok boyutlu alanlarda önemli bulgular sunmaktadır. İnsan-Teknoloji Etkileşimi ekseninde değerlendirildiğinde, sistemlerin başarısının yalnızca teknik yeterlilikle değil, aynı zamanda kullanıcıların güven, şeffaflık ve deneyim algılarıyla doğrudan ilişkili olduğu açıkça ortaya konmaktadır. Bu bağlamda, daha güvenilir, şeffaf ve kullanıcı odaklı elektronik oylama sistemlerinin geliştirilmesi, seçim süreçlerinin demokratik meşruiyetini ve toplumsal güveni güçlendirmek açısından kritik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

2.1 İnsan-Teknoloji Etkileşimi

İnsan-Teknoloji Etkileşimi (HTI), kullanıcıların dijital sistemlerle olan etkileşimlerini inceleyen, insan davranışını merkeze alan disiplinler arası bir araştırma alanıdır. Bu alan, bilgisayar bilimleri, psikoloji, sosyoloji, tasarım ve ergonomi gibi farklı disiplinlerin kesişiminde doğmuştur.

2.1.1 Kavramsal çerçeve. Kökleri İnsan-Bilgisayar Etkileşimi (Human-Computer Interaction, HCI) olarak bilinen alt alana dayanır; ancak HTI, “bilgisayar” kavramının ötesine geçerek tüm interaktif teknolojileri kapsar. Örneğin, kamusal alanda kullanılan bir e-devlet uygulaması veya dijital oylama sistemi, teknik olarak ne kadar mükemmel olursa olsun, kullanıcıların güvenini ve benimsenmesini kazanamadıkça başarılı olamaz. Bu nedenle HTI, teknik sistemlerin **işlevselliği** kadar, insanların bu sistemlere yönelik **tutum ve inançları** ile de ilgilenir (Norman, 2002; Rogers, 2003). Bu alan, insan-bilgisayar etkileşimi (HCI), kullanıcı deneyimi (UX), kullanılabilirlik, erişilebilirlik ve insan faktörleri mühendisliği gibi alt alanları kapsar. HTI yalnızca teknolojik sistemlerin nasıl çalıştığına değil, bu sistemlerle kullanıcıların nasıl ilişki kurduğu, nasıl algıladığı ve etkileşim kurduğu sorularına da odaklanır

(Preece, Rogers & Sharp, 2015). Örneğin, *kullanıcı deneyimi tasarımı*, teknolojinin yalnızca doğru çalışmasına değil, aynı zamanda kullanıcıda **tatmin edici** ve **anlamlı** bir deneyim bırakmasına odaklanır. *Kullanılabilirlik* ise bir sistemin öğreniminin ve kullanımının ne kadar kolay ve hatasız olduğuyla ilgilidir. Shneiderman (2000), teknolojik ürünlerin “**evrensel kullanılabilirlik**” ilkesine uygun olarak tasarlanması gerektiğini, yani toplumdaki kullanıcıların %90’ından fazlasının haftada en az bir kez o teknolojiyi başarılı şekilde kullanabilmesini hedeflememiz gerektiğini belirtir.

HTI, teknolojinin yalnızca araçsal değil aynı zamanda sosyo-kültürel bir bağlamda değerlendirilmesini sağlar. Kullanıcıların teknolojiye yüklediği anlamlar, teknolojiye karşı geliştirdikleri tutumlar ve bu tutumların davranışlara dönüşme biçimi, HTI’nin merkezinde yer alır. Özellikle kamusal alanda kullanılan dijital sistemlerde, örneğin dijital sağlık hizmetleri, e-devlet uygulamaları veya dijital oylama sistemleri gibi, kullanıcıların teknoloji ile olan etkileşimi sadece bireysel deneyim değil, aynı zamanda toplumsal kabul, güven ve meşruiyet düzeyiyle de ilişkilidir (Norman, 2002; Rogers, 2003).

Bu çerçevede, HTI yaklaşımı, dijital oylama sistemleri gibi demokratik araçların tasarım ve uygulama süreçlerinde kilit bir role sahiptir. Çünkü bu sistemlerin başarısı yalnızca teknik doğruluk ve işlevsellikle değil, aynı zamanda kullanıcıların bu sistemleri nasıl algıladığı, onlara ne kadar güvendiği ve ne ölçüde içselleştirdiği ile doğrudan ilişkilidir.

Bağlamsal Çevresel Psikoloji (Contextual Environmental Psychology), bireylerin çevrelerindeki fiziksel ve teknolojik ortamlarla olan etkileşimlerini inceler. Bu alan, bireyin bir mekânı nasıl algıladığını, teknoloji destekli ortamlarda nasıl davrandığını ve bu ortamların psikolojik etkilerini analiz eder. Özellikle aydınlatma, ses düzenlemeleri, dijital ortam tasarımları gibi çevresel faktörlerin insan deneyimini nasıl değiştirdiği üzerinde durur. Teknolojinin bağlamla bütünleşik şekilde sunulması, kullanıcı memnuniyetini ve kullanım etkinliğini doğrudan etkiler.

İnsan-Bilgisayar Etkileşimi (HCI), insanların bilgisayarlar ve dijital sistemlerle nasıl iletişim kurduklarını ve bu süreçte karşılaştıkları zorlukları anlamaya çalışan bir

araştırma alanıdır (Picard, 1997; Norman, 2013). Kullanıcı dostu arayüzler, kullanılabilirlik tasarımı ve ergonomi gibi kavramlar bu alanın temel konularındandır.

Duygusal Bilişim (Affective Computing) ise sistemlerin insan duygularını algılayıp, yorumlayarak uygun tepkiler verebilmesini amaçlayan bir alt alandır. Örneğin bir sistem, kullanıcı stresli olduğunda daha sade bir arayüz sunabilir. Bu çalışmalar, insan-makine etkileşimini daha doğal ve insani hale getirmeyi hedefler.

Karar Verme ve İnsan-Veri Etkileşimi, bireylerin veri tabanlı teknolojilerle etkileşim kurarken nasıl kararlar aldığını araştırır. Büyük veri (big data) sistemleri, kişiselleştirilmiş öneri motorları ve akıllı sistemler gibi teknolojiler kullanıcıları çeşitli kararlar almaya yönlendirir. Bu alandaki çalışmalar, veri sunumunun biçimi, şeffaflığı ve güvenilirliği gibi faktörlerin bireylerin karar verme süreçlerini nasıl etkilediğini anlamayı hedefler (Kahneman, 2011; Norman, 2013). Örneğin, sağlık verileri sunulan bir kullanıcının davranış değiştirme olasılığı, verilerin nasıl sunulduğuna bağlı olarak değişebilir.

Sosyal Psikoloji ve İkna, bireylerin sosyal ortamlarda teknolojilere karşı tutumlarını ve davranışlarını nasıl geliştirdiklerini inceler. Özellikle, teknolojinin kabulü ve benimsenmesinde ikna stratejilerinin (örneğin sosyal kanıt, uzman görüşü, kişisel ilgi uyandırma gibi) nasıl rol oynadığı araştırılır. Bu alan, dijital reklamcılık, kamu politikaları ve sağlık iletişimi gibi birçok alanda teknoloji tabanlı ikna tekniklerinin geliştirilmesine katkı sağlar. İyi tasarlanmış ikna edici sistemler, kullanıcıların olumlu davranışlar sergilemesine ve yeni teknolojileri benimsemesine yardımcı olabilir.

İnsan Algısı ve Bilişi, insanların teknoloji aracılığıyla aldıkları bilgileri nasıl işlediklerini ve yorumladıklarını araştırır. Algı (perception), duyular aracılığıyla bilgi edinmeyi; biliş (cognition) ise bu bilginin zihinsel işlenmesini kapsar (Norman, 2013). Örneğin, bir sanal gerçeklik sisteminde nesnelerin algısal gerçekçiliği ya da bir mobil uygulamadaki bilgi yoğunluğu, kullanıcının deneyimini doğrudan etkiler. Bu çalışmalar, teknolojik sistemlerin tasarımında kullanıcıların bilişsel kapasitelerine uygun çözümler üretilmesine olanak tanır.

Center H&T, insan ve teknoloji arasındaki karşılıklı etkileşimleri bütüncül bir perspektifle inceleyen bir araştırma merkezidir. Burada, teknolojinin insanlar üzerindeki bireysel, toplumsal ve kültürel etkileri analiz edilirken, insanların da teknoloji tasarımı ve evrimine nasıl katkı sağladığı araştırılmaktadır. Amacı, insan ihtiyaçlarına duyarlı teknolojik çözümler geliştirmek ve bu çözümlerin yaşam kalitesini artırmasını sağlamaktır.

ECIS, yeni teknolojilerin toplum tarafından kabul edilmesini ve benimsenmesini araştıran bir merkezdir. İnovasyon süreçlerinin sadece teknik değil, insan faktörü odaklı da olması gerektiğini savunur. ECIS kapsamındaki çalışmalar; kamu algısı, kullanıcı deneyimi, insan-makine güveni ve çevresel zekâ sistemlerinin insanlara uyumu gibi konular üzerinde yoğunlaşır.

4TU Humans & Technology Araştırma Merkezi, sosyal bilimler ve mühendislik bilimlerini bir araya getirerek, insan-teknoloji etkileşiminde yenilikçi yaklaşımlar geliştirmeyi amaçlar. Özellikle akıllı sosyal sistemler, empatik teknolojiler ve sanal gerçeklik ortamlarında etik problemler gibi konularda disiplinler arası çalışmalar yürütür. Bu merkez, teknolojinin sadece işlevsel değil, aynı zamanda etik ve insani değerlerle uyumlu olmasını hedefler.

İnsan-Teknoloji Etkileşimi, teknoloji odaklı inovasyonun başarısında kritik bir rol oynamaktadır. İnsan algısı, duyguları, bilişsel süreçleri ve sosyal dinamikleri dikkate alınmadan geliştirilen teknolojiler, kullanımda karşılık bulamamakta veya beklenen etkiyi yaratamamaktadır. Bu nedenle HTI, teknolojinin sadece teknik performansını değil, aynı zamanda insan ihtiyaçlarına duyarlılığını ve toplumsal bütünlüğe katkısını merkeze alan bir bakış açısı sunmaktadır. İleriye dönük olarak, HTI çalışmalarının toplum refahı, sürdürülebilirlik ve teknolojiye olan güvenin artırılması gibi hedeflere ulaşmada önemli bir temel oluşturması beklenmektedir.

2.1.2 HCI'dan HTI'ya tarihsel gelişim. İnsan-teknoloji etkileşimi (Human-Technology Interaction, HTI) alanı, teknolojik gelişmelerin toplumsal yaşam

üzerindeki etkilerine paralel olarak tarihsel süreçte çeşitli evrelerden geçmiştir. Bu evrimsel süreç, genel hatlarıyla üç ana dalga etrafında şekillenmektedir.

Birinci dalga HTI, 1970’li ve 1980’li yıllarda ortaya çıkmış ve birey ile bilgisayar arasındaki etkileşime odaklanmıştır. Bu dönemdeki temel amaç, bilgisayar arayüzlerinin kullanılabilirliğini artırmak ve kullanıcı hatalarını en aza indirmek olmuştur. Shneiderman (1987), bu dönemin önde gelen araştırmacılarından biri olarak, doğrudan manipülasyon ilkesi ve tutarlı arayüz tasarımı gibi prensiplerle kullanıcı dostu grafiksel kullanıcı arayüzlerinin temellerini atmıştır (Shneiderman, 1987). Bu yaklaşım, büyük ölçüde bilişsel psikoloji kuramlarına dayanmakta olup, Card, Moran ve Newell’in keystroke-level modelleri gibi insan bilişsel performansını ölçmeye yönelik modellerle desteklenmiştir. Ancak bu erken dönem modeller, çoğunlukla uzman kullanıcıları ve laboratuvar koşullarını temel almakta; bu sebeple, gerçek dünya bağlamı ve kullanıcı çeşitliliğini yansıtmakta yetersiz kalmıştır.

İkinci dalga HTI, 1980’lerin sonu ve 1990’lı yıllarda gelişmiş, bu süreçte insan-makine etkileşiminin daha bağlamsal ve sosyal yönleri ön plana çıkmıştır. Suchman (1987), klasik planlı eylem modellerine karşı çıkarak, kullanıcı davranışlarının çoğu zaman bağlamsal ve duruma özgü olduğunu savunmuştur. Bu yaklaşım, etkileşimin yalnızca önceden belirlenmiş planlara göre açıklanamayacağını; aksine, kullanıcıların anlık bağlamlara tepki vererek teknolojiyle etkileşim kurduğunu ileri sürmüştür. Böylece HTI alanında etnografik gözlem, nitel yöntemler ve sosyal bilim perspektiflerinin önemi artmıştır. Grudin (1990) ise bilgisayar etkileşim alanının bireylerden gruplara ve örgütsel yapılara doğru genişlediğini tarihsel bir perspektifle analiz etmiş; bu çerçevede groupware sistemleri ve bilgisayar destekli işbirlikçi çalışma (CSCW) kavramları HCI araştırmalarının merkezine yerleşmiştir. Bununla birlikte Grudin, insan faktörleri mühendisliği ile HTI arasındaki tam entegrasyonun hâlâ sağlanamadığını da vurgulamaktadır.

Üçüncü dalga HTI, 1990’ların sonu ve 2000’li yıllarla birlikte şekillenmiş; teknolojinin gündelik yaşama entegrasyonu ile birlikte kullanıcı deneyimi, duygular, kültürel bağlam ve estetik gibi unsurlar etkileşim tasarımında daha belirleyici hâle gelmiştir. Yvonne Rogers (2012), HCI’ı klasik, modern ve çağdaş olmak üzere üç dönemde sınıflandırarak, yeni çağdaş dönemde etkileşimin kullanıcıların gündelik yaşam pratikleri ve sosyal bağlamlarıyla bütünleştiğini savunur. Bu bağlamda,

katılımcı tasarım, eleştirel teori ve etnografi gibi disiplinlerin HTI ile entegrasyonu önem kazanmıştır. Sengers ve arkadaşları (2005), “yansıtıcı tasarım” (reflective design) yaklaşımıyla, tasarım sürecinde kullanıcı değerleri ve anlam dünyalarının dikkate alınması gerektiğini savunarak, teknoloji tasarımının nötr olmadığını, aksine kültürel ve etik değerleri de içerdiğini ortaya koymuşlardır.

Bu dönemde ayrıca yeni etkileşim paradigmaları da ortaya çıkmıştır. Örneğin, Dourish (2001), "yerleşik etkileşim" (embodied interaction) kavramı ile etkileşimin fiziksel dünya ve sosyal ortam bağlamında bedenlenmiş bir pratik olduğunu öne sürmüştür. Bu yaklaşım, artırılmış gerçeklik (AR) ve giyilebilir teknolojiler gibi sistemlerin anlaşılması açısından temel oluşturmuştur. Chalmers ve Galani (2004) ise “dikişli tasarım” (seamful design) kavramını geliştirerek, teknolojik eksikliklerin ve sistemsal sınırların tamamen gizlenmesi yerine, uygun biçimde kullanıcıya sunulmasının deneyimi zenginleştirebileceğini göstermiştir. Benzer biçimde Barkhuus ve Polichar (2011), akıllı telefon kullanıcılarıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, kullanıcıların teknolojik aksaklıkları bilmesinin onları güçsüzleştirmek yerine, kimi zaman güçlendirdiğini ifade etmiş ve bu durumu “empowerment through seamfulness” kavramıyla açıklamışlardır. Bu görüşler, özellikle kritik teknolojik sistemlerde şeffaflık ve kontrol hissinin kullanıcı güvenini artırma açısından önemini vurgulamaktadır.

Günümüzde HTI araştırmaları, hem kullanılabilirlik, verimlilik ve performans gibi geleneksel teknik ölçütleri incelemeye devam etmekte hem de sosyal medya, yapay zekâ, nesnelerin interneti (IoT) ve akıllı şehirler gibi yeni teknolojik alanlardaki etkileşim biçimlerini anlamaya yönelik çalışmalar üretmektedir. Örneğin, Hampton ve arkadaşları (2011), dijital iletişim teknolojilerinin toplumsal katılım ve sosyal sermaye üzerindeki etkilerini incelemiş; yoğun sosyal medya kullanımının bireyleri izole etmek yerine daha fazla sosyal bağlantı ve katılıma yol açabileceğini ortaya koymuşlardır. Bu bulgular, dijital teknolojilere başlangıçta temkinli yaklaşan toplumların, zamanla bu sistemleri günlük yaşamlarının vazgeçilmez bir parçası hâline getirebildiğini göstermektedir.

2.1.3 Teknoloji kabulü ve kullanıcı davranışı modelleri. Teknolojik sistemlerin bireyler tarafından benimsenmesi, uzun yıllardır sosyal bilimlerin ve bilgi sistemleri literatürünün temel tartışma konularından biridir. Bu alandaki öncü çalışmalardan biri olan Technology Acceptance Model (TAM), Davis (1989) tarafından geliştirilmiştir. Model, kullanıcıların bir teknolojiyi kullanma niyetinin iki temel değişkene bağlı olduğunu ileri sürer: algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı. Bu iki unsur, bireyin teknolojiyi ne derece verimli ve kolay bulduğunu ifade eder ve doğrudan kullanım davranışını etkiler.

TAM modeli zaman içinde genişletilmiş, özellikle kamuya açık sistemlerde sosyal etkileri de dikkate alabilen daha kapsamlı modeller geliştirilmiştir. Venkatesh ve arkadaşları (2003) tarafından geliştirilen UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) modeli, performans beklentisi, çaba beklentisi, sosyal etki ve kolaylaştırıcı koşullar gibi değişkenleri bir araya getirerek daha geniş bir çerçeve sunar. Bu model, kamu hizmetlerinde olduğu gibi, dijital oylama gibi yüksek hassasiyet içeren sistemlerin benimsenme sürecini anlamada oldukça etkilidir.

Yapılan çalışmalar, dijital oylama sistemlerinde teknoloji kabulünün yalnızca teknik faktörlere değil, aynı zamanda sosyal normlara, kurumsal güvene ve teknolojiye yönelik önceki deneyimlere bağlı olduğunu göstermektedir (Carter & Bélanger, 2005; Alomari et al., 2012). Ayrıca yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve teknolojiye yönelik bireysel tutumlar, sistemin benimsenmesini modere eden faktörler olarak öne çıkmaktadır (Morris & Venkatesh, 2000).

TAM modeline göre, algılanan fayda ve kullanım kolaylığı, kullanıcıların teknolojiye yönelik tutumlarını şekillendirir; bu tutumlar da kullanım niyetini ve nihayetinde gerçek kullanımı etkiler. Dijital oylama bağlamında, sistemin hızlı ve hatasız bir oy verme deneyimi sunması (algılanan fayda) ile arayüzün basit ve anlaşılır olması (algılanan kullanım kolaylığı), kullanıcıların sisteme güven duymasını ve katılımını artırabilir. Ancak, TAM modeli güven ve sosyal faktörler gibi unsurları doğrudan ele almadığından, dijital oylama gibi hassas sistemlerde bu eksiklik bir sınırlılık olarak öne çıkar. (Davis, F. D. 1989)

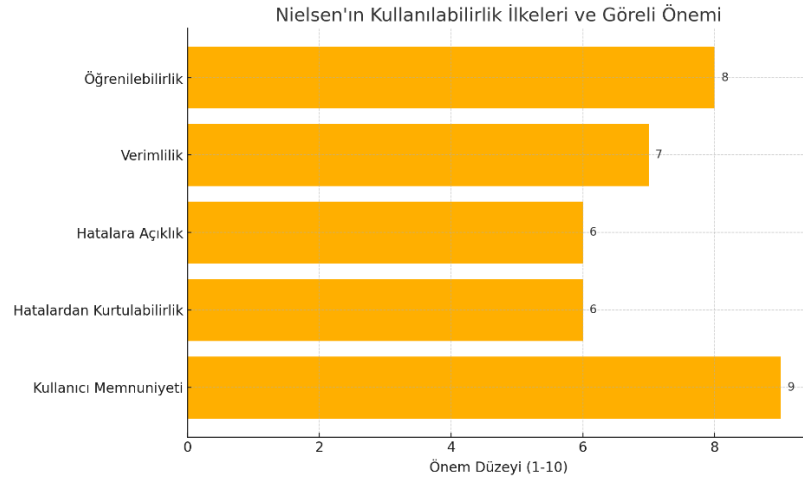
UTAUT, dijital oylama sistemlerinde kullanıcı davranışlarını daha kapsamlı bir şekilde analiz etmeyi sağlar. Performans beklentisi, sistemin etkinliğini; çaba

beklentisi, kullanım kolaylığını; sosyal etki, toplumsal kabulü; kolaylaştırıcı koşullar ise altyapı desteğini ele alır. Bu faktörler, kullanıcıların sisteme güven duymasını ve katılımını doğrudan etkiler. Ayrıca, UTAUT modeli yaş, cinsiyet ve deneyim gibi moderatör değişkenleri dikkate alarak, farklı kullanıcı gruplarının davranışlarını anlamada daha derin bir analiz sunar (Venkatesh et al., 2003).

HTI teorik modelleri olan TAM ve UTAUT, dijital oylama sistemlerinde kullanıcı davranışlarını analiz etmek için güçlü ve tamamlayıcı araçlar sunar. TAM, kullanım kolaylığı ve fayda algısının rolünü vurgularken, UTAUT sosyal etki ve kolaylaştırıcı koşulların önemini ortaya koyar. Güven ve katılım eğilimleri, bu modellerin dijital oylama bağlamındaki açıklayıcılığını artırmak için entegre edilmesi gereken kritik unsurlardır. Türkiye'ye özgü çalışmalar ise, modellerin yerel dinamiklere uyarlanmasında önemli bir rol oynar.

Dijital oylama sistemlerinin başarısı, yalnızca teknik güvenilirliğe değil, aynı zamanda kullanıcı dostu tasarıma, şeffaflığa ve toplumsal normlara uyuma bağlıdır. Bu bağlamda, TAM ve UTAUT modelleri, sistemlerin tasarım ve uygulama süreçlerinde kullanıcı odaklı bir yaklaşımın geliştirilmesine katkıda bulunabilir. Gelecekteki araştırmalar, bu modellerin güven ve katılım eğilimlerini daha derinlemesine ele alan genişletilmiş versiyonlarını geliştirmeye odaklanabilir.

2.1.4 Kullanılabilirlik, erişilebilirlik ve etkileşim tasarımı. İnsan-Teknoloji Etkileşimi (HTI) kapsamında değerlendirildiğinde, dijital sistemlerin başarısını belirleyen temel bileşenlerden ikisi kullanılabilirlik ve erişilebilirliktir. **Kullanılabilirlik**, bir sistemin kullanıcılar tarafından ne ölçüde kolay, etkili ve tatmin edici bir şekilde kullanılabildiğini ifade eder. Nielsen (1993), kullanılabilirliği beş temel prensip üzerinden tanımlamaktadır: öğrenilebilirlik, verimlilik, hataya açıklık, hatalardan kurtulabilirlik ve kullanıcı memnuniyeti.



Şekil 1. Nielsen'in kullanılabilirlik ilkeleri ve göreli önemi.

Bu ilkeler, dijital oylama sistemleri gibi doğrudan kullanıcı etkileşimi gerektiren platformlar için kritik önem taşımaktadır. Özellikle yaşlı bireyler, engelli seçmenler ve dijital okuryazarlık düzeyi düşük kullanıcılar açısından sade, yönlendirici ve tutarlı arayüzlerin sunulması, seçim sürecine katılım ve sistemin benimsenmesi açısından belirleyicidir. Aksi takdirde sistemin karmaşık yapısı, kullanıcı hatalarına, geçersiz oy oranında artışa ve seçmen davranışlarında olumsuz yansımaya neden olabilmektedir.

Erişilebilirlik, tüm bireylerin—özellikle de engelli kullanıcıların—sisteme eşit şartlar altında erişebilmesini ifade eder. Küresel ölçekte dijital seçim sistemlerinin tasarımında bu unsur giderek daha fazla önem kazanmakta, tasarım süreçlerinde kapsayıcı yaklaşımlar benimsenmektedir. Örneğin Hindistan'da, düşük okuryazarlık oranı göz önünde bulundurularak elektronik oylama cihazlarına sembollerle oy kullanımı özelliği entegre edilmiştir (Weiner, 2004). Benzer şekilde Venezuela'da kullanılan sistemlerde dijital kayıtlarla eşleşen fiziksel pusula çıktısı sunularak seçmenlerin oylarını kontrol edebilmeleri sağlanmıştır (Alvarez, Hall & Trechsel, 2009).

HTI'nin bir diğer kritik bileşeni olan etkileşim tasarımı, sistem ile kullanıcı arasındaki iletişimin tasarlanma biçimini belirleyen disiplindir. Seçim gibi yüksek doğruluk ve güvenlik gerektiren süreçlerde, etkileşim tasarımının kullanıcıya hem özgürlük alanı hem de yönlendirici yardım sunacak şekilde kurgulanması gerekmektedir. Bu doğrultuda dijital oylama sistemlerinin arayüzleri yalın, anlaşılır ve

hata yapmayı en aza indiren yapıda olmalıdır. Zira kullanılabilirlik sorunları doğrudan seçim sonuçlarını etkileyebilecek potansiyele sahiptir. 2000 yılında Florida'da yaşanan ünlü seçim krizi, salt tasarım hatalarının bile demokratik sürecin meşruiyetini sorgulatabilecek sonuçlar doğurabileceğini göstermiştir. Dolayısıyla HTI ilkeleri kapsamında yalınlık ve tutarlılık, dijital oylama sistemlerinin tasarımında vazgeçilmez öncelikler arasında yer almaktadır.

Shneiderman'ın (2000) ortaya koyduğu evrensel kullanılabilirlik ilkesi uyarınca, her yaştan, her eğitim seviyesinden ve fiziksel/duygusal yetkinlik düzeyinden vatandaşın dijital oylama sistemini sorunsuz biçimde kullanabilmesi hedeflenmelidir. Bu çerçevede, elektronik oy makinelerinin yazılım ve donanım bileşenlerinin, örneğin görme engelliler için Braille destekli giriş, işitme engelliler için görsel yönlendirmeler ya da bedensel engelli bireyler için alternatif giriş teknolojileri gibi kapsayıcı çözümlerle donatılması gereklidir. National Research Council (NRC, 1997), kamuya açık teknolojilerin geliştirilmesinde “herkes için tasarım” anlayışının, sistemin ilk planlama aşamasından itibaren uygulanmasını önermektedir.

Bu bağlamda birçok ülke, dijital oylama sistemlerini uygulamaya almadan önce farklı kullanıcı gruplarıyla erişilebilirlik testleri gerçekleştirmiştir. Belçika'da pilot olarak uygulanan bir elektronik oylama sisteminde, düşük okuryazarlık seviyesine sahip seçmenlerin yanlış seçim yapmasını önlemek amacıyla oy işlemini tamamlamadan önce ek bir onay aşaması eklenmiştir (Barkhuus & Polichar, 2011). Bu tarz kullanıcı merkezli tasarım kararları, sistemin tüm kullanıcı profilleri açısından optimize edilmesini hedeflemektedir.

Öte yandan geribildirim ve düzeltme imkânı, yalnızca kullanıcı memnuniyetini değil, sistemin güvenilirliğini de doğrudan etkileyen unsurlar arasında yer alır. Kullanıcıların oy verme sürecinin her aşamasında yaptıkları işlemleri takip edebilmeleri ve gerektiğinde geri adım atabilmeleri, kontrol hissiyatını artırarak panik ve hata olasılığını azaltır. Dourish (2001), kullanıcıların sistemle etkileşiminde “bedensel ve bağlamsal” farkındalığın önemli olduğunu belirtmektedir; dolayısıyla etkileşim tasarımının kullanıcıya süreç boyunca sürekli bilgi sunması, deneyimin kalitesini yükseltmektedir. E-oylama arayüzlerinde oy verme işleminden önce tercihleri gözden geçirme ve onaylama imkânı tanınması, bu nedenle kullanıcı memnuniyetini artıran yaygın bir uygulama olarak literatürde yer almaktadır.

2.1.5 Güven, algılanan risk ve dijital sistemlere duyulan inanç. Dijital sistemlerin yaygınlaşmasında güven faktörü belirleyici bir rol oynamaktadır. Özellikle seçim gibi yüksek öneme sahip süreçlerde, seçmenin sisteme güven duyması; sistemin kullanımı, kabulü ve meşruiyeti için hayati önem taşır (McKnight et al., 2002).

HTI bağlamında güven; bireyin sistemin güvenliğine, doğruluğuna, tarafsızlığına ve şeffaflığına duyduğu inancı ifade eder. Güvenin oluşması teknik unsurlarla olduğu kadar, sistemin şeffaf olması, geri bildirim sağlaması, doğrulanabilirliği ve bağımsız gözlem mekanizmalarına açık olmasıyla ilgilidir (Gerlach, 2009).

Ancak güvenin karşısında yer alan algılanan risk kavramı da HTI açısından kritik bir değişkendir. Seçmenler dijital sistemleri karmaşık, manipülasyona açık ve denetlenemez olarak algıladığında, teknolojiye duyulan güven azalmakta ve katılım isteği düşmektedir (Gefen et al., 2003). Bu durum, teknolojiye olan olumlu tutumun bastırılmasına ve davranışsal direnç geliştirilmesine neden olabilir.

Estonya örneğinde olduğu gibi dijital kimlik altyapısı, blockchain tabanlı şeffaflık sistemleri ve açık kaynak kodlar, seçmen güvenini artırmak için kullanılan araçlardır (Musical-Karg, 2012). Türkiye özelinde ise, kamu hizmetlerine güven düzeyi, Yüksek Seçim Kurulu'na olan inanç ve dijital güvenlik algısı gibi değişkenler bu güven ilişkisini belirleyen başlıca unsurlar olacaktır.

2.1.5 Türkiye’de dijital altyapı, okuryazarlık ve güven algısı. Türkiye’de insan-teknoloji etkileşimi üzerine yapılan çalışmalar, genellikle e-devlet sistemleri, mobil uygulamalar ve dijital sağlık hizmetleri gibi alanlarda yoğunlaşmıştır. Bu alanlarda yapılan araştırmalar, kullanıcıların teknolojiye yönelik tutumlarının; yaş, eğitim düzeyi, gelir seviyesi ve dijital okuryazarlık gibi değişkenlerden etkilendiğini ortaya koymaktadır (Yıldız, 2020; Erdem & Ekmekçi, 2019).

Dijital oylama sistemleri için de benzer bir yapı öngörülebilir. Özellikle kırsal bölgelerde veya yaşlı nüfusta, teknolojiye olan mesafenin daha fazla olduğu; güven duymanın zaman aldığı görülmektedir. Ayrıca, Türkiye’de bazı dönemlerde seçimlere dair güven sorunlarının kamuoyunda tartışma konusu olması, dijital sistemlere olan güveni daha karmaşık hale getirmektedir.

Türkiye’de e-devlet sistemlerinin benimsenme oranı yüksek olmakla birlikte, elektronik oylama gibi daha yüksek risk taşıyan sistemlerde kullanıcıların daha temkinli davranacağı öngörülmektedir. Bu durum, sistemin kabulü için yalnızca teknik yeterliliğin değil, aynı zamanda iletişim stratejilerinin, kullanıcı eğitimlerinin ve pilot uygulamaların etkili biçimde uygulanmasını zorunlu kılmaktadır (Alomari, 2014).

2.2 Elektronik Oylama

Elektronik oylama sistemleri, seçmen, kayıt otoriteleri ve sayım otoriteleri olmak üzere üç temel bileşeni içermektedir. Seçmenlerin oy kullanma hakkı bulunmakta ve seçim gününden önce kayıt otoriteleri tarafından uygun seçmenler kaydedilmektedir. Bu otoriteler, yalnızca kayıtlı seçmenlerin oy kullanabileceğini ve bunu sadece seçim gününde bir kez gerçekleştirebileceğini temin etmektedir. Ardından, sayım otoriteleri oy kullanılanları toplar ve seçimin sonuçlarını değerlendirir. Sayım otoriteleri, sayıcı, toplayıcı ve/veya diğer görevleri üstlenebilir (Çetinkaya ve Çetinkaya, 2007).

Literatürde, elektronik oylama sistemleri dört kategoriye ayrılmaktadır ve bunlar güvenlik, gizlilik ve güven düzeylerine bağlı olarak şekillenir: e-ticaret, güven otoritesi, bireysel doğrulanabilir ve evrensel doğrulanabilir. İlk kategori, iletişim kanalları dışında güvenlik sağlamamaktadır. Seçmen gizliliğini korumamakta ve oy manipülasyonunu önlememektedir; bu tür, Internet oylama siteleri için uygundur. Güvenilir otorite sistemlerinde, seçim yetkililerine güven duyulur ve seçmen gizliliği bir şekilde korunur; bu tür, güvenilir seçim yetkililerinin olduğu küçük ölçekli oylamalar için uygundur. Bireysel doğrulanabilir sistemlerde, elektronik oylama süreci güvenli, etkili ve gizli seçimlere olanak tanır; ancak seçmenin, oyunun nihai sayımına dâhil edildiğinden emin olması gerekmektedir. Bu sistemler, bağımsız gözlemcilerin seçimi doğrulayamaması nedeniyle yerel seçimler için uygun değildir.

Evrensel doğrulanabilir kategorisi ise, herkesin seçimi gizliliğe zarar vermeden doğrulayabileceği bir yapı sunar. Ancak bu seviyedeki korumanın sağlanması zor olabilir; bu sistemler, çelişkiler nedeniyle sadece evet/hayır seçenekli oylamalarda kullanılabilir (Kahani, 2005).

Elektronik Oylama sistemi, dört aşamayı içermelidir: Seçmenler kendilerini kayıt otoritelerine kaydettirir ve seçim gününden önce uygun seçmenlerin listesi oluşturulur. Seçim gününde kayıtlı seçmenler, oy veya oy kullanma ayrıcalığı talep eder ve kayıt otoriteleri, oy kullanmaya çalışanların kimlik bilgilerini kontrol eder ve sadece uygun ve önceden kayıtlı olanlara izin verir. Seçmen oyunu kullanır ve nihayet sayım otoriteleri oyları sayar ve seçim sonucunu açıklar (Çetinkaya ve Çetinkaya, 2007).

2.3 Elektronik Oylamaya Neden İhtiyaç Duyuluyor?

Seçim oylama makineleri, seçim sürecine bir dizi avantaj sağlamıştır. Örneğin, doğrudan kaydedici elektronik makineler, engelli vatandaşların bağımsız bir şekilde oy kullanmalarına olanak tanıyan sesli veya dokunsal cihazlarla donatılabilir. Aynı zamanda seçimi daha verimli ve etkili bir şekilde yönetmeye yardımcı olurlar, örneğin oy pusulası basma ve ekstra oy kullanma personeli işe alma maliyetini azaltma gibi avantajlar sunarlar. Oylama makineleri, oy kullanma istasyonu personelinin yorgunluğundan çok daha hızlı ve daha doğru seçim sonuçları üretebilir; seçim sonucu oluştururken insan hatalarını azaltır ve seçim yapma maliyetini düşürürler. Bu nedenle elektronik oylamanın başlıca faydaları şu şekilde özetlenebilir: maliyetlerin azaltılması, katılım ve oy seçeneklerinin artırılması, oyların yerleştirilmesi ve sayılmasında daha yüksek hız ve doğruluk, engellilere daha fazla erişim ve esneklik (Springall et al., 2014).

Elektronik oylamanın birkaç avantajını belirttikten sonra, elektronik sistemlere bağımlılıkla ilgili bazı riskler de bulunmaktadır. Programlama hataları, bir programı tamamen değiştirebilecek bir yerine virgül eklemek gibi çok basit olabilir. Herhangi bir sistemin geliştirme aşamasında, ürün teslimatında, seçimler arasındaki bakım sürecinde ve seçim öncesi ve sonrası süreçlerde birçok risk yaşanabilir. Tanımlanan en büyük tehdit, bir kişinin bir oy sistemine erişim kazanması ve kötü niyetli bir kodu oy sistem yazılımına yerleştirmesidir. Bu kötü niyetli kod, oy kayıtlarını kaydetmekte

başarısız olabilir, yasal gereksinimlere uymayabilir ve yasal gereksinimlere uygun olmayan bir şekilde oy toplamlarını hesaplayabilir. 2010 yılında Michigan Üniversitesi öğrencileri, Columbia eyaletinde yapılan elektronik oylamayı “hack” lemişler, oyları değiştirmişlerdir. (Wheaton, 2015).

Bir sorunu çözmek için teknoloji uygulamak, diğer sorunları da beraberinde getirebilir. Örneğin, elektronik oylama sistemleri kâğıdı ortadan kaldırmak ve birçok diğer sorunu çözmek amacıyla tanıtılmıştır, ancak bir kâğıt kopyası olmadan, seçmenler oylarının doğru bir şekilde kaydedildiğini kontrol edemez ve oy toplamlarını bağımsız olarak doğrulayamazlar (Bishop ve Wagner, 2007). Bunun dışında seçim gibi ülke geleceğini belirleyen bir konuda, iyi finanse edilmiş çevreler iktidarı almak için her türlü girişimi yapabilirler. (Thompson, 2008)

Elektronik oylama, kâğıt tabanlı oylama gibi güvenli ve gizli olabilir. Ancak bu tür sistemlerin düzgün çalışabilmesi için önce yedi tasarım ilkesini içermesi gerekmektedir. İlk olarak, kanıtlanmış güvenlik; tüm protokollerin ve tekniklerin matematiksel olarak güvenli olduğu kanıtlanmalıdır. İkinci olarak, güvenilir tasarım sorumluluğu; güvenli bir oy verme sistemi oluşturmak için devlet güvenlik ajansları sorumludur. Üçüncü olarak, kaynak kodu; yayımlanmalı ve kamuya erişilebilir olmalıdır. Dördüncü olarak, oy doğrulama; tüm oyların nihai seçim sayımında doğru bir şekilde hesaplandığını doğrulamak mümkün olmalıdır. Beşinci olarak, seçmen erişimi; sistem herkese erişilebilir ve kullanımı kolay olmalıdır. Altıncı olarak, anonimleşmeyi sağlama: anonimleşmeyi sağlamak için soğan yönlendirme gibi teknikler kullanılmalıdır. Ve son olarak, uzman denetimi; seçimlere katılan tüm büyük partiler tarafından seçilen ve onaylanan bir uzman ekibi bulunmalıdır (Gerlach, 2009).

2.4 Elektronik Oy Verme Sisteminde Güvenlik

Oy kullanma işlemlerinin tamamen elektronik ortamlarda yapılması durumunda üç temel sakınca ortaya çıkmaktadır.

Teknik Sorunlar: Elektronik kayıt sistemi, oyları eksik veya hatalı bir şekilde kaydedebilir. Sistemde meydana gelebilecek geçici veya kalıcı arızalar sonucunda oyların bir kısmı veya tamamı kaybolabilir. Hatanın fark edilmesi durumunda, en iyimser senaryoya göre oy kullanma işlemi tekrarlanabilir.

Hatalı Kullanım: Sandık kurulları ve seçmenlerin yeterince eğitilmemesi sonucunda oyların kaydedilmesi ile ilgili hatalar ortaya çıkabilir. Oy verme işlemi başlamadan önce, daha önceki kullanımdan kalan oylar silinmemiş olabilir; seçimden sonra oylar tutanağa geçirilmeden kısmen veya tamamen silinebilir.

Sahtekârlık: Sistemin donanımı ve yazılımı, kullanılan oyları seçmenin gördüğünden farklı bir şekilde kaydedecek şekilde tasarlanabilir veya tasarım hataları nedeniyle sistemdeki güvenlik açıkları üçüncü şahıslarca seçimin sonucunu etkileyecek şekilde kötüye kullanılabilir. Özellikle, ABD’ de 2000 seçiminde yaşanan olumsuzluklar (Schneier,2004). Elektronik oy verme sistemlerinde karşılaşılabilecek sahtekârlıklar (Carrier, 2005) dokuz kategoride toplanabilir. (Norden et al, 2006):

Seçimden önce aygıtlara kötü amaçlı program yüklenmesi: Aygıtlara erişebilen kişiler, yazılıma veya donanıma zarar veren programlar yükleyebilirler.

Telsiz ve uzaktan denetimli saldırılar: Telsiz iletişim özelliğine sahip aygıtlara erişerek programları değiştirme veya seçmenlerin oy kullanma süreçlerini izleme.

Oy sayım sunucularına saldırılar: Merkezi sunuculara doğrudan erişim sağlayarak veya aygıtlarla sunucu arasındaki iletişimi etkileyerek oy toplamalarını silme veya değiştirme.

Aygıtların hatalı ayarlanması: Seçmenin tercihinin algılanması için kullanılan aygıt yöntemlerinin hatalı bir şekilde ayarlanmasıyla, seçmenin tercih ettiği adaya oy eklenmesi.

Seçmenlere yardımcı olmak için konmuş özelliklerin kapatılması: Fazla ya da az oy kullanmalarını engellemek amacıyla konulan özelliklerin kapatılmasıyla dikkatsiz seçmenlerin oylarının manipüle edilmesi.

Hizmet reddi saldırıları: Aygıttaki oy kullanma sürecini zorlaştırarak veya imkânsız hale getirerek seçmenleri oy kullanmaktan caydırmak.

Kötü niyetli sandık kurulu üyeleri ya da diğer kişiler tarafından kullanılan oyları etkilemek amacıyla yapılan işlemler: Yazılımda değişiklik yapma, yanlış bilgi verme veya seçim sonrası oy toplama merkezlerine yanlış bilgi aktarma gibi işlemler.

Oy satın alma tezgâhları: Sistem, seçmenlerin kullandıkları oyların dışarıdan izlenmesine açık hale getirilerek oy satın alınmasını mümkün kılar.

Oy pusulalarına yapılan saldırılar: Basılı pusulalara yönelik çalma veya değiştirme gibi sahtekârlıklar.

Yukarıda söz edilen sahtekârlıklar etkilenen aygıt sayısına göre iki gruba ayrılabilir (Jones, 2005):

Yerel Sahtekârlık:

Bu tür sahtekârlık, sadece bir oy verme aygıtını etkiler. Bilerek ya da bilmeyerek güvenlik açıkları içeren bir sistem, tek bir oy merkezinde oyların değiştirilmesi, silinmesi veya fazla oy eklenmesi gibi sahtekârlıklar için kullanılabilir. Örneğin, ABD'de kullanılan Diebold şirketine ait DKE aygıtına bir dakikada kötü amaçlı program yüklenebileceği ve bu programla tespit edilmeden oy çalmanın yanı sıra bütün kayıtların ve sayaçların yeni oylarla uygun hale getirilmesinin mümkün olduğu gösterilmiştir (Feldman, Halderman ve Felten 2006). Aynı şekilde Hollanda, Almanya ve Fransa'da kullanılan ES3B aygıtının programının kolaylıkla değiştirilebileceği ve aygıttan yayılan elektromanyetik dalgaların kaydedilerek kullanılan oyların izlenebileceği gösterilmiştir (Gonggrijp et al, 2006). Bu tür sahtekârlıklar, teknik bilgiye sahip bir kişi tarafından aygıtta seçim öncesinde veya sonrasında erişilerek yapılabileceği gibi, bir grup seçmenin bir açık konusunda eğitilerek bireysel olarak sahtekârlık yapmalarına da olanak tanır.

Yaygın Sahtekârlık:

Bütün oy verme aygıtlarında sahtekârlık yapılmasına yaygın sahtekârlık adı verilir. Oy verme aygıtları tek tek güvenilir olsa bile birbirlerine bağlanmaları, ağda dolaşan verinin kötü niyetli kişilerce değiştirilebilmesinin mümkün olması nedeniyle,

yaygın sahtekârlık yapılabilmesine olanak tanır. Ayrıca, yukarıda söz edilen Diebold aygıtına bir oy verme aygıtı virüsü yüklenerek kötü amaçlı programın aygıttan aygıtı yayılmasının sağlanabileceği de gösterilmiştir (Feldman, Halderman ve Felten 2006). Sahtekârlık, oy sayımlarının toplandığı merkezlerdeki bilgisayarlarda da yukarıda açıklanan şekilde gerçekleştirilebilir.

2.5 Dünyadaki Uygulama Örnekleri

Elektronik oylama sistemleri, teknolojik ilerlemelere uyum sağlayarak dünya genelinde giderek daha fazla kabul görmektedir. Günümüzde Avustralya, Belçika, Kanada, Estonya, Fransa, Hollanda, Norveç, İspanya, İsviçre, İngiltere, ABD, Namibya, Finlandiya, Portekiz, Filipinler, Brezilya, Hindistan, Rusya ve Moğolistan gibi ülkelerde genel ve yerel seçimler ile halk oylamalarında başarıyla kullanılmaktadır. Bu sistemler, ülkelerin teknolojik altyapılarına ve toplumsal dinamiklerine göre farklılık göstermektedir. Aşağıda, Hindistan, Brezilya, Venezuela ve Estonya'daki elektronik oylama uygulamaları, özellikleri, avantajları ve karşılaşılan eleştirilerle birlikte özetlenmiştir.

Hindistan:

Hindistan, 2004 genel seçimlerinde elektronik oylama sistemini kullanarak bugüne kadarki en yüksek katılımlı elektronik oy verme uygulamasını gerçekleştirmiştir. Bu sistem, oy sandıklarının çalınması ve usulsüz oy kullanımı gibi sorunları önlemek amacıyla geliştirilmiştir. Özellikle nüfusun okuryazar olmayan kesiminin de kolayca kullanabileceği basit ve ucuz bir yapıya sahiptir.

- **Özellikler:** Sistem, oy pusulasına benzer bir birim ve oyları kaydeden bir denetim biriminden oluşur. Yeniden programlanamayan mikroişlemciler kullanılarak sahtecilik engellenmiştir. Aygıtın maliyeti yaklaşık 200 dolardır ve 390 milyon seçmenin katıldığı seçimde bir milyon aygıttan yalnızca 1800'ü arızalanmıştır (ECI, 2004; Weiner, 2004).
- **Avantajlar:** Hızlı sonuç alma, usulsüzlüklerin azalması ve erişilebilirlik sağlaması.

- **Eleştiriler:** Yazılımların denetime kapalı olması ve oy pusulasının fiziksel kopyasının üretilmemesi, sürecin şeffaflığı ve denetlenebilirliği konusunda endişe yaratmıştır.

Brezilya:

Brezilya, 1996'dan beri elektronik oylama aygıtlarını ülke genelinde kullanan ilk ülkedir. 2002'de oy pusulasının kopyasını çıkaran bir yazıcı eklenerek sistem geliştirilmiştir.

- **Özellikler:** Seçmenler, oy pusulasını cam arkasından görerek kontrol edebilir ve gerekirse oyunu iptal edebilir. 2002 seçimlerinde 360.000 aygıt kullanılmış, sonuç alma süresi 9 günden 12 saate düşmüştür (He, Almeida ve Gissoni, 2002; Rezende, 2004).
- **Avantajlar:** Hızlı sonuç alma ve usulsüzlüklerin azaltılması.
- **Eleştiriler:** Yazıcılardaki aksaklıklar uzun kuyruklara neden olmuş, kâğıt pusulaların sayımına izin verilmemesi şeffaflık tartışmalarını beraberinde getirmiştir.

Venezüella:

Venezuela'da elektronik oylama, parmak izi doğrulaması ve dokunmatik ekranlı aygıtlarla gerçekleştirilmektedir. Fiziksel oy pusulası manuel sayım için saklanmaktadır.

- **Özellikler:** Sistem, seçmen kimliğini doğrulamak için parmak izi kullanır ve oylar hem elektronik hem de fiziksel olarak kaydedilir. 2004 referandumunda bu sistem uygulanmıştır (Alvarez, Hall & Trechsel, 2009).
- **Avantajlar:** Çift kayıt sistemi (elektronik ve fiziksel) ile denetim imkânı sunması.
- **Eleştiriler:** Sistemdeki iki yönlü iletişim ve hile iddiaları güvenilirlik tartışmalarına yol açmıştır. Hausmann ve Rigobon (2004), rasgele sayı üreticinin manipüle edildiğine dair bulgular sunmuştur.

Estonya:

Estonya, 2005'ten beri internet üzerinden oylama yöntemini başarıyla uygulayan ilk ülkedir. Güçlü dijital altyapısı ve ulusal kimlik kartı sistemi bu başarının temelidir.

- **Özellikler:** X-Road veri alışverişi katmanı ve güvenli sunucular sayesinde vatandaşlar çevrimiçi oy kullanabilir. Sistem, 2009-2019 arasındaki seçimlerde etkin bir şekilde kullanılmıştır (Pamela A. Stone, 1998).
- **Avantajlar:** Erişim kolaylığı, şeffaflık ve güvenlik.
- **Eleştiriler:** Dijital altyapıya bağımlılık, sistemin yaygın uygulanabilirliğini sınırlayabilir.

Sonuç olarak elektronik oylama sistemleri, seçim süreçlerini hızlandırma, hata oranını azaltma ve erişilebilirliği artırma gibi önemli avantajlar sunmaktadır. Ancak, güvenlik açıkları, şeffaflık eksikliği ve hile iddiaları gibi zorluklar da devam etmektedir. Bu sistemlerin başarısı, teknolojik altyapının güvenilirliğine, toplumsal kabule ve şeffaf bir denetim mekanizmasına bağlıdır. Elektronik oylama, dünya genelinde teknolojik gelişmelere paralel olarak yaygınlaşmaya devam etse de, her ülkenin kendine özgü koşulları bu sistemlerin uygulanışını ve etkinliğini şekillendirmektedir.

Bölüm 3 Yöntem

3.1 Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırma, İnsan-Teknoloji perspektifinden Türkiye’de dijital oylama sistemine geçilmesine yönelik toplumsal güven düzeylerini, algıları ve katılım eğilimlerini ortaya koymak amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İlişkisel tarama modeli, bireylerin belirli değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya koyma amacı taşıyan betimsel bir yöntemdir. Demografik faktörler, modelin temel değişkenlerine ek olarak, kullanım niyetindeki farklılıkları incelemek için kullanılmıştır.

Bu araştırmada toplanan anket verileri, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 26.0 ve MS Excel yazılımı, Python programlama dili kullanılarak değerlendirilmiştir. Verilerin analizi üç temel aşamada gerçekleştirilmiştir: (1) Tanımlayıcı istatistikler, (2) Grup karşılaştırmaları ve (3) İlişkisel analizler.

Tanımlayıcı analizlerde, değişkenlerin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri hesaplanmış; örneklem özelliklerinin anlaşılması amacıyla frekans ve yüzde dağılımları kullanılmıştır. Grup karşılaştırmaları için parametrik testlerden bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü ANOVA analizleri uygulanmıştır. Bu testlerde, gruplar arası anlamlı farklılık olup olmadığı %95 güven düzeyinde ($p<.05$) değerlendirilmiştir.

İlişkisel analizlerde, değişkenler arasındaki yön ve güç ilişkilerini belirlemek amacıyla Pearson korelasyon analizi yapılmış; bağımlı değişken olan “Genel Güven” üzerindeki yordayıcı etkileri test etmek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır. Tüm analizlerde varsayım kontrolleri (normallik, varyans homojenliği) göz önünde bulundurulmuştur.

Elde edilen analiz sonuçları, araştırma hipotezlerinin test edilmesine ve araştırma sorularına cevap verilmesine olanak sağlamıştır.

3.2 Araştırmanın Evreni ve Örneklem Seçimi

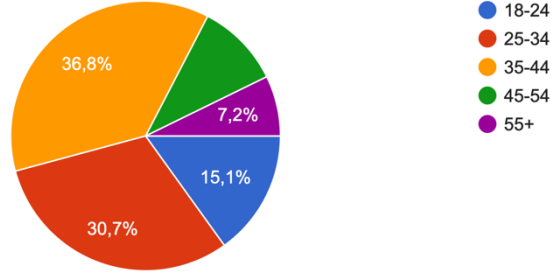
Bu araştırmanın evrenini, Türkiye’de yaşayan ve dijital teknolojilere erişim imkânı olan 18 yaş ve üzeri bireyler oluşturmaktadır. Dijital oylama sistemleri doğası gereği teknoloji okuryazarlığına sahip bireyleri hedeflediği için, çalışmanın evreni dijital ortamları aktif olarak kullanabilen bireylerle sınırlanmıştır. Bu bağlamda, seçmen niteliği taşıyan, internet kullanımına aşina bireylerin tutum ve algılarının değerlendirilmesi, araştırmanın kapsamını belirlemiştir.

Çalışmanın örnekleme, basit rastgele örnekleme yöntemiyle belirlenmiş ve veri toplama süreci çevrim içi anket yoluyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, Türkiye genelinde dijital ortamlara erişimi olan bireylerden oluşmakta olup, anket formuna gönüllü olarak katılmıştır. Veri toplama süreci 2025 yılı içerisinde gerçekleştirilmiş, bu araştırma kapsamında 345 geçerli yanıt elde edilmiştir. Katılımcıların yaş, cinsiyet ve eğitim düzeyi açısından çeşitlilik göstermesi, farklı sosyo-demografik gruplar arasında karşılaştırmalı analizler yapılmasına olanak sağlamıştır.

Elde edilen örneklem, dijital oylama sistemlerinin potansiyel kullanıcı kitlesi bağlamında anlamlı bir temsiliyet sağlamaktadır. Bu yönüyle hem teorik modelin sınanması hem de uygulamaya yönelik politika önerilerinin geliştirilmesi açısından güçlü bir veri yapısı oluşturulmuştur.

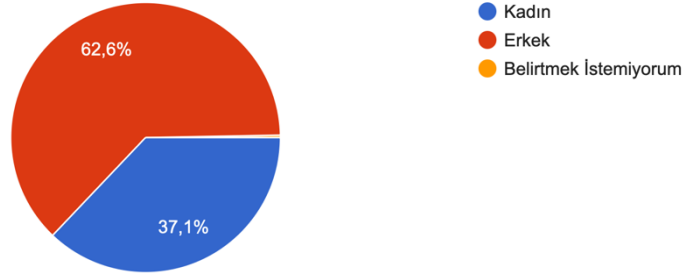
Araştırmaya toplam 345 kişi katılmıştır. Katılımcıların yaklaşık %62,6’sı erkek, %37,1’si kadın bireylerden oluşmaktadır. Yaş dağılımı açısından katılımcıların büyük çoğunluğu 35–44 yaş aralığındadır. Eğitim düzeyi bakımından ise katılımcıların %68,1’lik bir kısmı lisans mezunu iken, bunu lise ve lisansüstü eğitim düzeyleri takip etmektedir. Bu dağılım, araştırma örnekleminin genç, eğitilmiş ve dijital ortamlarda etkin bireylerden oluştuğunu göstermektedir.

Yaşınız:
345 yanıt



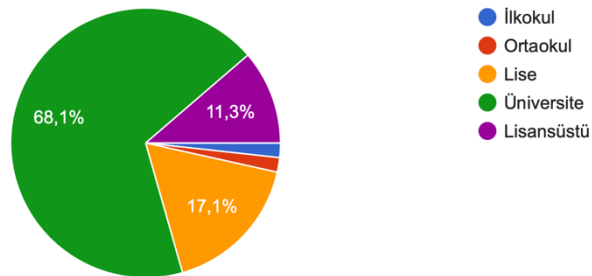
Şekil 2. Yaş katılım dağılımı.

Cinsiyetiniz:
345 yanıt



Şekil 3. Cinsiyet katılım dağılımı grafiği.

Eğitim Durumunuz:
345 yanıt



Şekil 4. Eğitim durumu katılım dağılımı grafiği.

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada kullanılan veri toplama aracı, uluslararası literatürde geçerliliği ve güvenilirliği daha önce test edilmiş olan Trust in Voting Systems (TVS) ölçeğine dayalı olarak yapılandırılmıştır. TVS ölçeği, Acemyan, Kortum ve Oswald (2022) tarafından geliştirilmiş olup, oy verme sistemlerine yönelik bireysel güven düzeyini çok boyutlu olarak ölçmeyi amaçlamaktadır. Ölçek; sistem güvenliği, doğruluğu, şeffaflığı, anonimlik, güvenilirlik ve kullanılabilirlik gibi temel güven göstergelerini kapsamaktadır. Geliştirildiği çalışmalarda ölçeğin içsel tutarlılığı yüksek düzeyde bulunmuş, Cronbach Alfa katsayıları .80'in üzerinde rapor edilmiştir. Ayrıca, faktör analizi sonuçları ile ölçeğin yapısal geçerliliği desteklenmiştir.

Bu bağlamda, araştırma kapsamında kullanılan anket formu hem içerik hem de yapı geçerliliği açısından güvenilir kabul edilmiştir. Ölçek maddeleri, ilgili kavramsal temaları temsil edecek şekilde, literatürle uyumlu biçimde Türkçeye uyarlanmış ve ölçek uyarlama ilkeleri doğrultusunda düzenlenmiştir. Katılımcıların yanıtlarına dayalı olarak yapılan Cronbach Alfa analizleri sonucunda, her bir alt ölçeğin güvenilirlik katsayıları .80'in üzerinde hesaplanmış ve bu durum, verilerin analizinde kullanılabilir olduğunu göstermiştir.

Etik açıdan, araştırmada gönüllü katılım esas alınmış ve tüm katılımcılara çalışmanın amacı, veri kullanım şekli ve gizlilik politikası hakkında detaylı bilgilendirme yapılmıştır. Anketin başlangıcında yer alan bilgilendirme metni aracılığıyla katılımcı onamı alınmıştır. Araştırmaya katılan bireyler istedikleri zaman anketi sonlandırabilmiş ve herhangi bir kişisel veri paylaşımı talep edilmemiştir. Toplanan tüm veriler anonimleştirilmiş, yalnızca bilimsel analizlerde kullanılmış ve üçüncü taraflarla paylaşılmamıştır.

Tüm bu unsurlar doğrultusunda, araştırmada hem geçerlilik ve güvenilirlik açısından yeterli bilimsel standartlara uyulmuş, hem de etik ilkeler titizlikle gözetilmiştir.

Anket formu iki ana bölümden oluşmaktadır:

Birinci bölüm, katılımcıların demografik özelliklerini belirlemeye yönelik soruları içermektedir. Bu bölümde yer alan değişkenler yaş, cinsiyet ve eğitim durumu bilgisidir. Bu veriler, örneklem profilinin tanımlanması ve gruplar arası farklılıkların analiz edilmesi amacıyla kullanılmaktadır.

İkinci bölüm, dijital oylama sistemlerine ilişkin bireysel algıları ölçmeye yönelik hazırlanmıştır. Bu bölümde toplam 44 adet Likert tipi ifade yer almakta olup, katılımcılar her bir ifadeye 1 (Kesinlikle Katılmıyorum) ile 5 (Kesinlikle Katılıyorum) arasında bir ölçek üzerinden yanıt vermiştir. İfadeler aşağıdaki 11 tematik başlık altında gruplanmıştır.

Her tema, ilgili kavramı temsil eden dört ifade ile ölçülmüş ve böylece her alt yapı için ayrı bir ölçek puanı oluşturulmuştur. Bu yapı hem güvenilirlik analizlerine hem de korelasyon, regresyon gibi ileri düzey istatistiksel analizlere imkân sağlamaktadır.

Anket formu Google Forms aracılığıyla çevrim içi ortamda uygulanmış ve katılımcılar, bilgilendirilmiş onam metnini onayladıktan sonra yanıtlamaya başlamıştır. Anket, anonim olarak tasarlanmış ve hiçbir kişisel veri toplanmamıştır. Bu yönüyle araştırma hem etik hem de veri güvenliği açısından uygun koşullarda yürütülmüştür.

3.4 Hipotezlerin Belirlenmesi

Bu çalışmada geliştirilen hipotezler, dijital oylama sistemlerine yönelik bireysel algıların ve bu algıları etkileyebilecek sosyo-demografik değişkenlerin incelenmesine dayanmaktadır. Literatürde dijital katılım teknolojileri, özellikle de çevrimiçi oylama sistemleri bağlamında, güven, güvenlik, kullanılabilirlik, şeffaflık, doğruluk ve anonimlik gibi faktörlerin bireylerin kabul ve katılım niyetleri üzerinde belirleyici rol oynadığı ortaya konulmuştur (Norris, 2017; Alvarez & Hall, 2019). Ayrıca, bireylerin teknolojiye ve topluma olan genel güven düzeylerinin de bu sistemlere yönelik tutumlarını şekillendirdiği ifade edilmektedir (Luhmann, 2000; Pavlou, 2003).

Bu çerçevede, anket formunda yer alan tematik ölçekler üzerinden oluşturulan hipotezler, iki temel düzeyde yapılandırılmıştır:

1. **Grup karşılaştırmalı hipotezler:** Katılımcıların demografik özelliklerine (cinsiyet, yaş, eğitim durumu vb.) göre dijital oylama sistemine yönelik algılarında anlamlı farklılık olup olmadığını araştırmayı amaçlamaktadır. Bu hipotezler, parametrik testler (bağımsız örneklem t-testi, tek yönlü ANOVA) ile test edilecek şekilde formüle edilmiştir.
2. **İlişkisel hipotezler:** Katılımcıların dijital oylama sistemine yönelik çeşitli boyutlardaki algıları (örneğin sistem kullanılabilirliği, güvenilirlik, anonimlik, teknolojiye güven vb.) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olup olmadığını belirlemeyi hedeflemektedir. Bu bağlamda, Pearson korelasyon analizi ve gerektiğinde çoklu doğrusal regresyon analizleri kullanılacaktır.

Araştırmada yer alan 11 adet hipotez, doğrudan anket formundaki 11 tematik ölçüm grubuna dayalı olarak yapılandırılmıştır. Her hipotez, bir ya da birden fazla tema/madde grubuna referansla geliştirilmiştir. Hipotezlerin detaylı listesi ve hangi tematik yapıyı esas aldıkları aşağıda tabloda sunulmuştur. Bu yapı sayesinde, dijital oylama sistemine yönelik toplumsal tutumların hem bireysel hem de yapısal düzeyde kapsamlı biçimde değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Tablo 1

Hipotezler

Hipotez No	Hipotez Açıklaması	Hipotez Türü	İlgili Anket Teması / Madde Grubu
H1	Cinsiyete göre dijital oylama sistemine duyulan genel güven düzeyi anlamlı şekilde farklılık göstermektedir.	Grup Karşılaştırma (t-testi)	Genel Güven
H2	Eğitim düzeyine göre teknolojiye güven eğilimi anlamlı şekilde farklılık göstermektedir.	Grup Karşılaştırma (ANOVA)	Teknolojiye Güven Eğilimi
H3	Eğitim düzeyine göre sistemin şeffaflığına dair algı anlamlı biçimde farklılaşmaktadır.	Grup Karşılaştırma (ANOVA)	Sistem Şeffaflığı

Tablo 1 (devam)

Hipotez No	Hipotez Açıklaması	Hipotez Türü	İlgili Anket Teması / Madde Grubu
H4	Yaşa göre teknolojiye güven eğilimi anlamlı şekilde farklılık göstermektedir.	Grup Karşılaştırma (ANOVA)	Teknolojiye Güven Eğilimi
H5	Yaşa göre sistemin şeffaflığına dair algı anlamlı biçimde farklılaşmaktadır.	Grup Karşılaştırma (ANOVA)	Sistem Şeffaflığı
H6	Sistem kullanılabilirliği algısı ile dijital oylama sistemini tekrar kullanma niyeti arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki vardır.	İlişkisel (Korelasyon)	Sistem Kullanılabilirliği
H7	Oyumin anonimliği algısı ile sistemin güvenilirliği arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki vardır.	İlişkisel (Korelasyon)	Oyumin Anonimliği ↔ Sistem Güvenilirliği
H8	Başkalarına güven düzeyi ile dijital oylama sistemine duyulan genel güven arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.	İlişkisel (Korelasyon)	Başkalarına Güven ↔ Genel Güven
H9	Sistem Kullanılabilirliği Genel Güven düzeyini anlamlı bir şekilde yordar.	Doğrusal (Regrasyon)	Genel Güven ↔ Sistem Kullanılabilirliği
H10	Başkalarına Güven Genel Güven düzeyini anlamlı bir şekilde yordar.	Doğrusal (Regrasyon)	Genel Güven ↔ Başkalarına Güven

3.5 Değişkenlerin Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan veri toplama aracı, dijital oylama sistemine yönelik bireysel tutum ve algıları ölçmek amacıyla yapılandırılmış çok boyutlu bir anket formudur. Anket, toplamda 11 tematik gruptan oluşmakta ve her bir grup, belirli bir psikometrik yapıyı temsil eden 4 ifadeyi içermektedir. Bu tematik yapılar: *Genel Güven, Başkalarına Güven, Teknolojiye Güven Eğilimi, Oyumin Doğru Yansıtılması, Oyların Doğru Sayılması, Oyumin Anonimliği, Sistem Güvenliği, Sistem Kullanılabilirliği, Sistem Güvenilirliği, Sistem Doğruluğu ve Sistem Şeffaflığıdır*. Her bir tema, 1’den 5’e kadar derecelendirilen Likert tipi ifadelerle ölçülmüştür (1 = Kesinlikle Katılmıyorum, 5 = Kesinlikle Katılıyorum). Bu yapı sayesinde, her değişken için ayrı bir alt ölçek puanı oluşturulmuş ve bu puanlar sürekli (scale) değişkenler olarak analiz edilmiştir.

Değişkenler, gerek grup karşılaştırmaları (t-testi, ANOVA), gerekse ilişkisel çözümlemeler (korelasyon, regresyon) için uygun yapıda olup; bazıları bağımlı, bazıları bağımsız ya da aracı değişken olarak modellenmiştir. Böylece dijital oylama sistemine ilişkin güven, kullanılabilirlik, doğruluk, anonimlik ve şeffaflık gibi çok boyutlu algılar, ölçümsel olarak analiz edilebilir hale getirilmiştir.

Tablo 2
Değişkenlerin Tanımı

Değişken Adı	Tanımı / Ne Ölçüyor?	İlgili Soru No Aralığı	Ölçme Düzeyi	Olası Kullanımı
Genel Güven	Katılımcının dijital oylama sistemine genel düzeyde duyduğu güven.	1–4	Sürekli (1–5 arası)	Bağımlı değişken / Korelasyon / Regresyon
Başkalarına Güven	Katılımcının insan doğasına ve diğer bireylere duyduğu güven düzeyi.	5–8	Sürekli	Bağımsız / Aracı değişken
Teknolojiye Güven Eğilimi	Teknolojik sistemlere karşı bireysel güven ve olumlu tutum.	9–12	Sürekli	Bağımsız değişken
Oyumun Doğru Yansıtılması	Oy tercihlerinin sistem tarafından birebir doğru kaydedileceğine dair algı.	13–16	Sürekli	Bağımsız / Ara değişken
Oyların Doğru Sayılması	Oyların adil, eksiksiz ve doğru şekilde sayılacağına ilişkin inanç.	17–20	Sürekli	Bağımlı veya bağımsız değişken
Oyumun Anonimliği	Oy verme sürecinde bireyin kimliğinin gizli kalacağına dair inancı.	21–24	Sürekli	Bağımsız değişken
Sistem Güvenliği	Sistemin siber tehditlere ve dış müdahalelere karşı güvenliği.	25–28	Sürekli	Bağımsız değişken
Sistem Kullanılabilirliği	Sistemin kullanım kolaylığı ve erişilebilirliği ile ilgili algı.	29–32	Sürekli	Bağımsız / Yordayıcı değişken

Tablo 2 (devam)

Değişken Adı	Tanımı / Ne Ölçüyor?	İlgili Soru No Aralığı	Ölçme Düzeyi	Olası Kullanımı
Sistem Güvenilirliği	Sistemin hata yapmadan istikrarlı biçimde çalışacağına dair algı.	33–36	Sürekli	Bağımsız değişken
Sistem Doğruluğu	Oyların doğru şekilde kaydedilip sonuçların doğru hesaplandığına dair algı.	37–40	Sürekli	Bağımlı / Etkilenen yapı
Sistem Şeffaflığı	Sürecin açık, denetlenebilir ve anlaşılır işlemesine ilişkin algı.	41–44	Sürekli	Bağımlı veya aracı değişken

Kavramsal Ağ Grafiği

Aşağıda sunulan kavramsal ağ grafiği, bu araştırmada ele alınan ana tematik değişkenler arasındaki ilişkileri görselleştirmektedir. Grafikteki her bir düğüm, araştırmada anket yoluyla ölçülen bir kavramsal yapıyı temsil etmektedir. Oklar, değişkenler arasındaki teorik ve hipotezsel etki yönlerini ifade etmektedir.

Grafikte kullanılan renkler tematik grupları temsil etmektedir:

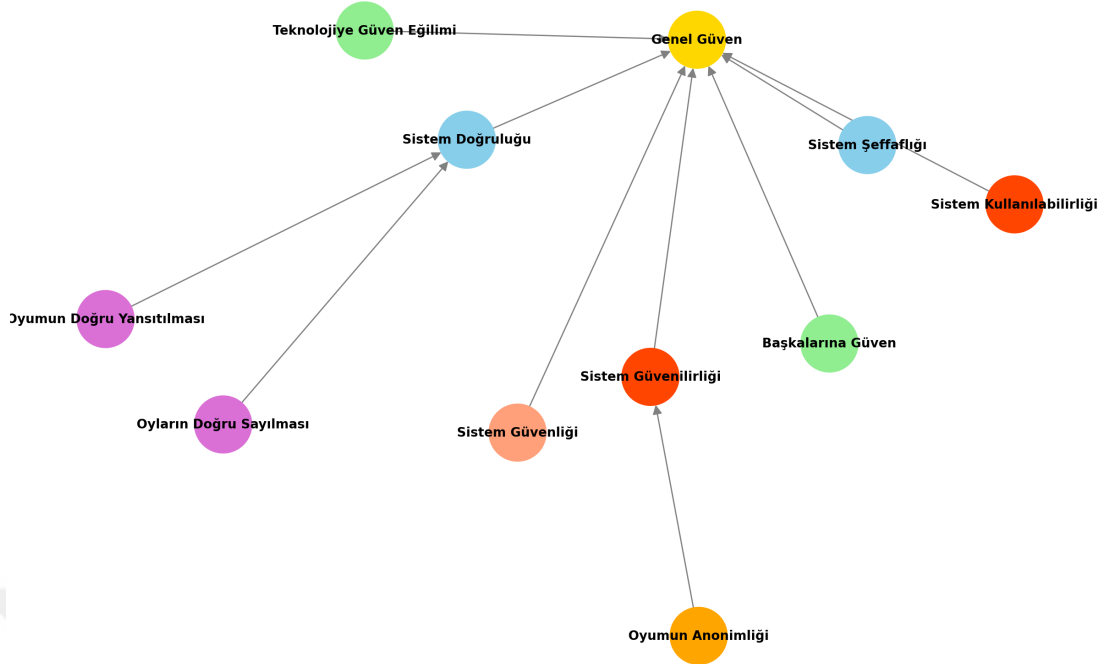
Açık yeşil: Bireysel güven eğilimleri (Teknolojiye ve Başkalarına Güven)

Somon rengi: Sistem güvenliği ve kullanılabilirlik algıları

Açık mavi: Sistem şeffaflığı ve doğruluğu algıları

Leylak rengi: Oy kullanma sürecinin bireysel deneyimi (Doğru Yansıtılma ve Doğru Sayılma)

Sarı: Genel güven düzeyi (bağımlı değişken)



Şekil 5. Dijital oylama kavramsal ağ grafiği.

3.5 Etik ve Güvenilirlik

Bu araştırmada kullanılan ölçeklerin iç tutarlılık düzeylerini belirlemek amacıyla Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar, her bir ölçeğin güvenilirliğinin yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Ölçeklere ait Cronbach Alpha değerleri aşağıda sunulmuştur:

Tablo 3
Cronbach Alpha Değerleri

Ölçek	Cronbach Alpha (α) Değeri
Genel Güven	0.813
Başkalarına Güven	0.912
Teknolojiye Güven Eğilimi	0.929
Sistem Kullanılabilirliği	0.924
Sistem Güvenliği	0.956
Sistem Doğruluğu	0.963
Sistem Şeffaflığı	0.965
Oyumu Doğru Yansıtılması	0.957
Oyların Doğru Sayılması	0.962
Oyumu Anonimliği	0.899

Elde edilen Cronbach Alpha değerlerine göre, tüm ölçeklerin güvenilirlik düzeyleri kabul edilebilir sınırların üzerinde bulunmuş ve araştırmada kullanılabilir nitelikte oldukları tespit edilmiştir.



Bölüm 4

Bulgular

4.1 Değişkenlere İlişkin Genel Ortalamalar

Araştırmada incelenen değişkenlerin genel ortalamalarını Tablo 4’de özetlemektedir.

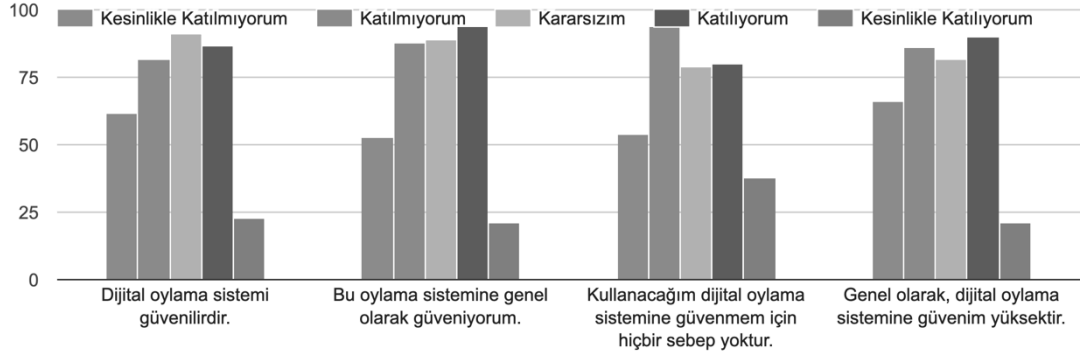
Tablo 4
Değişkenlerin Genel Ortalamaları

Değişken	Genel Ortalama
Genel Güven	2.81
Başkalarına Güven	2.66
Teknolojiye Güven Eğilimi	3.13
Oyumin Doğru Yansıtılması	3.15
Oyların Doğru Sayılması	3.00
Oyumin Anonimliği	2.92
Sistem Güvenliği	2.95
Sistem Kullanılabilirliği	3.57
Sistem Güvenilirliği	2.68
Sistem Doğruluğu	2.95
Sistem Şeffaflığı	2.95

Genel Güven ($\bar{x} = 2.81$)

Katılımcıların dijital oylama sistemine genel güven düzeyi ortalamanın biraz altında kalmaktadır. Bu durum, sistemin genel kabulü açısından hâlâ çekinceler barındırdığını göstermekte; özellikle şeffaflık, doğruluk ve güvenilirlik gibi bileşenlerin sistem güvenine doğrudan etkisi olabileceğini düşündürmektedir. Özellikle yüksek güven belirtisi olan "Kesinlikle Katılıyorum" cevabı düşük oranlarda kalmış, katılımcıların büyük kısmı kararsız veya olumsuz görüş belirtmiştir. Bu durum, toplumun dijital oylama sistemlerine yönelik güveninin henüz yerleşmediğini ve karar verici kurumlarca bu güvenin inşası için daha fazla çaba gerektiğini göstermektedir.

Genel Güven

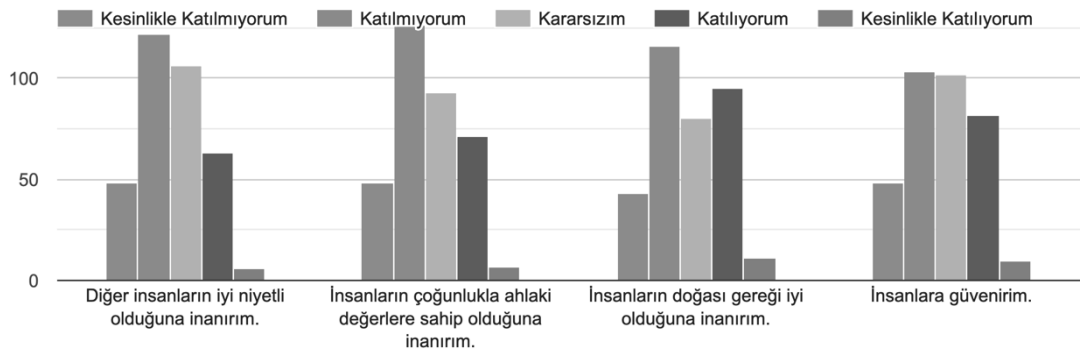


Şekil 6. Genel güven ölçeği soruları katılım grafiği.

Başkalarına Güven ($\bar{x} = 2.66$)

Toplumsal güven düzeyi oldukça düşük görünmektedir. Bireylerin diğer insanlara duyduğu güvenin sınırlı olması, dijital oylama gibi kolektif süreçlerin kabulünü dolaylı yoldan da olsa olumsuz etkileyebilir. Bu bulgu, Türkiye'deki genel toplumsal güven düzeyleriyle tutarlılık göstermektedir. Toplumdaki bireylerin birbirine duyduğu güven düzeyi, dijital oylama bağlamında değerlendirildiğinde, katılımcıların büyük bölümünün düşük güven eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu durum, dijital sistemlere yönelik güvenin sadece teknolojiyle değil, aynı zamanda toplumsal güvenle de bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır.

Başkalarına Güven

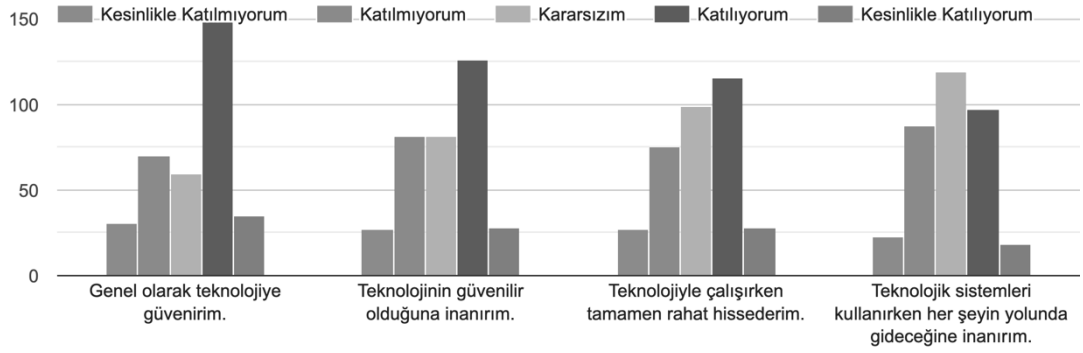


Şekil 7. Başkalarına güven ölçeği soruları katılım grafiği.

Teknolojiye Güven Eğilimi ($\bar{x} = 3.13$)

Katılımcılar teknolojiye karşı ılımlı ve temkinli bir güven algısına sahiptir. Bu değer, dijital çözümlere karşı dirençli olmayan, ancak henüz tam anlamıyla güven duymayan bir kullanıcı profiline işaret etmektedir. Bu, dijital oylama sistemine geçişin önündeki sınırlı ama önemli engellerden biridir.

Teknolojiye Güven Eğilimi

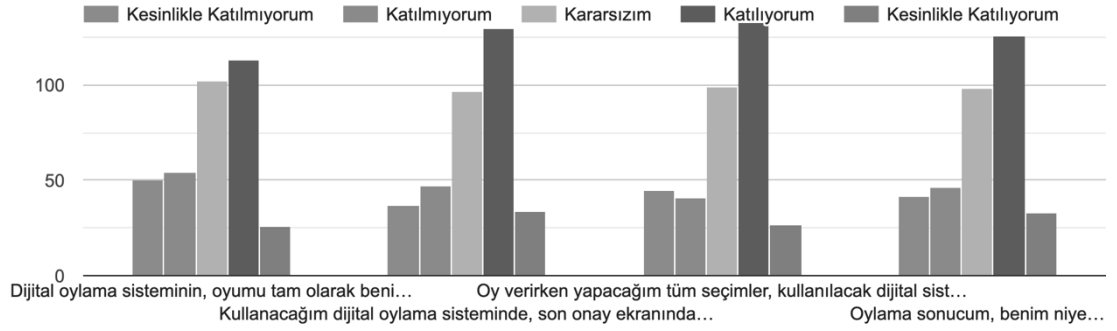


Şekil 8. Teknolojiye güven ölçeği soruları katılım grafiği.

Oyumu Doğru Yansıtması ($\bar{x} = 3.15$)

Katılımcılar, dijital oylama sisteminin oy tercihlerini doğru bir şekilde yansıtacağına yönelik genel olarak olumlu bir algıya sahiptir. Ancak ortalamanın orta seviyede kalması, bu konuda kesin bir güvenin oluşmadığını göstermektedir. Bu algı, bireysel güvenin teknik güvenlikle daha yüksek olduğunu; bireylerin sisteme daha çok kişisel deneyim üzerinden anlam yüklediğini göstermektedir.

Oyumun Doğru Yansıtılması

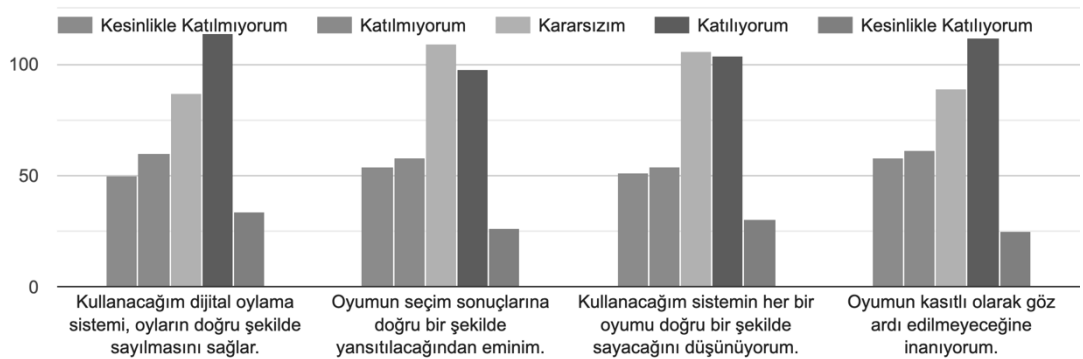


Şekil 9. Oyumun doğru yansıtılması ölçeği soruları katılım grafiği.

Oyların Doğru Sayılması ($\bar{x} = 3.00$)

Sayım sürecine yönelik güvenin de nötr düzeyde olduğu görülmektedir. Katılımcılar, oyların doğru şekilde sayılacağına dair ne tam bir güven sergilemekte ne de açık bir güvensizlik ifade etmektedir. Bu durum, genel olarak sistem doğruluğu ve şeffaflığı ile ilişkili olup, sayım aşamasında yapılacak denetim mekanizmalarının şeffaflığına duyulan ihtiyacı göstermektedir.

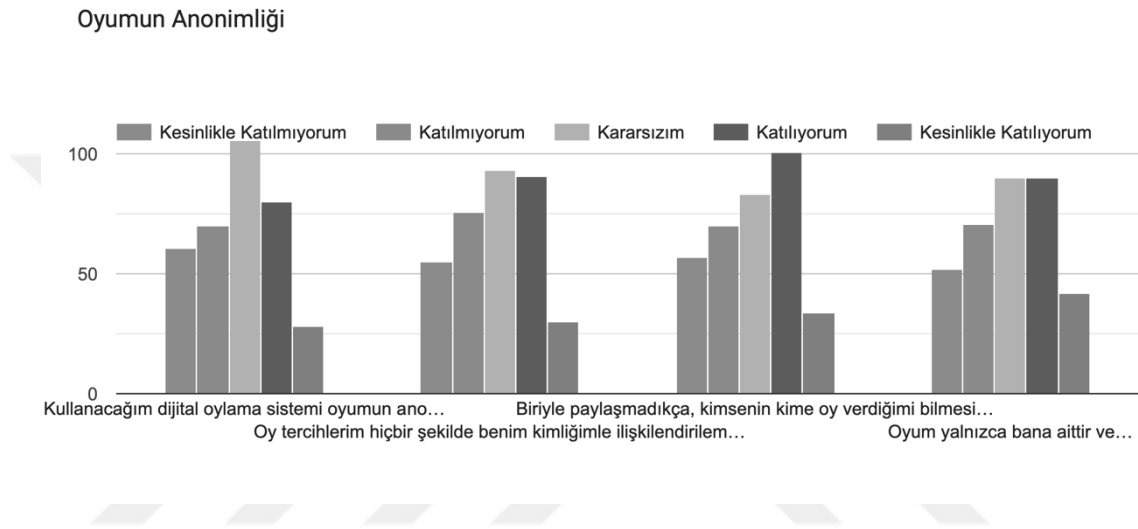
Oyların Doğru Sayılması



Şekil 10. Oyların doğru sayılması ölçeği soruları katılım grafiği.

Oyumun Anonimliği ($\bar{x} = 2.92$)

Oy gizliliği konusu, katılımcılar açısından kısmen endişe verici bir alan olarak öne çıkmaktadır. Dijital sistemlerde kimlik bilgileriyle oy tercihlerinin ilişkilendirilebileceği düşüncesi, bu konuda güven düzeyinin tam olarak oluşmasını engellemiş olabilir. Katılımcıların önemli bir bölümü, oylarının gizli kalacağına dair kaygı duymaktadır. Bu bulgu, bireysel mahremiyet ve sistem anonimliği konusunun dijital oylama sisteminin meşruiyetinde belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

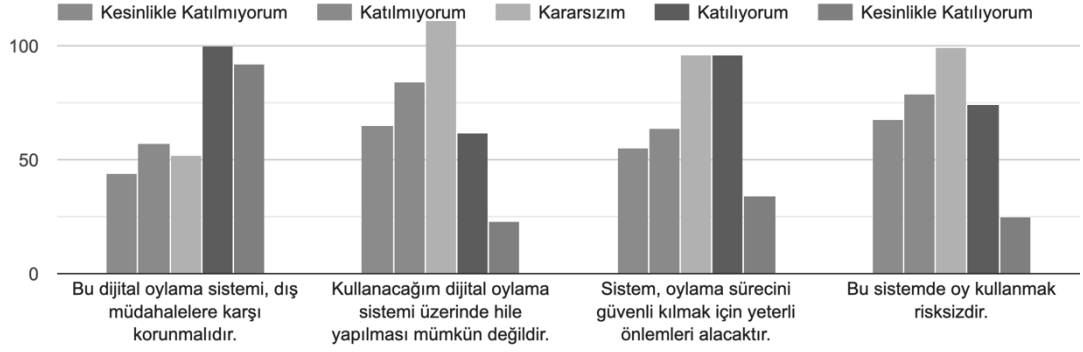


Şekil 11. Oyumun anonimliği ölçeği soruları katılım grafiği.

Sistem Güvenliği ($\bar{x} = 2.95$)

Katılımcıların sistemin siber tehditlere karşı ne kadar güvenli olduğuna dair algısı orta seviyenin alt sınırında seyretmektedir. Bu bulgu, siber güvenlik konularının kullanıcı güven algısını doğrudan etkileyebileceğini ortaya koymaktadır. Bu durum, siber tehditler, veri güvenliği ve manipülasyon gibi risk algılarının toplumda halen geçerliliğini koruduğunu göstermektedir.

Sistem Güvenliği

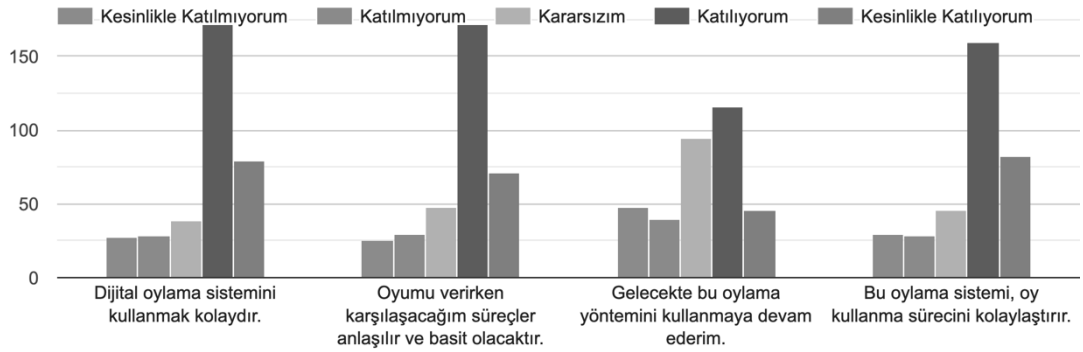


Şekil 12. Sistem güvenliği ölçeği soruları katılım grafiği.

Sistem Kullanılabilirliği ($\bar{x} = 3.57$)

En yüksek ortalamaya sahip değişken olan sistem kullanılabilirliği, katılımcıların dijital oylama sistemini pratik, anlaşılır ve tekrar kullanılabilir bulduğunu göstermektedir. Bu bulgu, dijital oylamanın kullanım kolaylığı açısından olumlu bir izlenim bıraktığını ortaya koymaktadır. Bu yüksek ortalama değer, sistemin teknik olarak kullanıcı dostu algılandığını ve benimsenme potansiyelinin yüksek olduğunu göstermektedir. Katılım eğilimi açısından bu önemli bir avantajdır.

Sistem Kullanılabilirliği

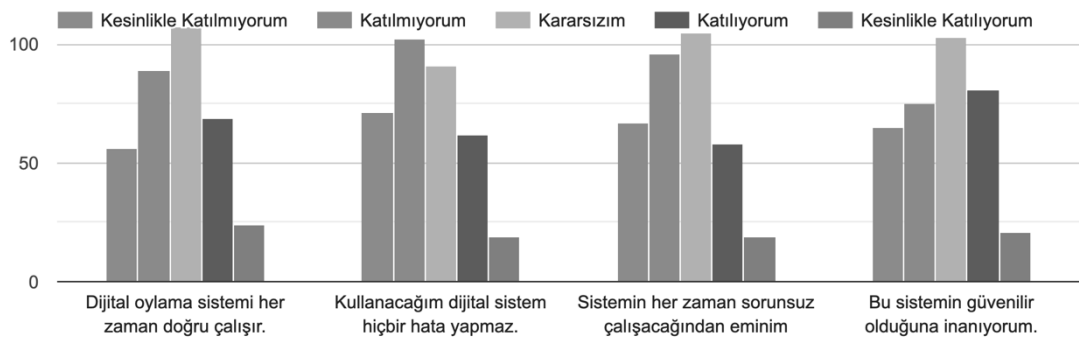


Şekil 13. Sistem kullanılabilirliği ölçeği soruları katılım grafiği.

Sistem Güvenilirliği ($\bar{x} = 2.68$)

Katılımcılar, sistemin sürekli ve sorunsuz çalışacağına dair güçlü bir inanç taşımamaktadır. Bu sonuç, dijital oylama sisteminin teknik yeterliliğine yönelik bazı endişelerin var olduğunu göstermektedir.

Sistem Güvenilirliği

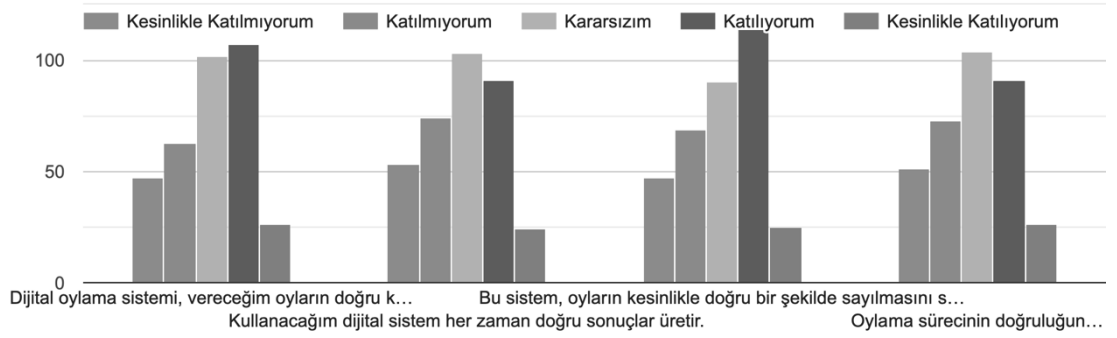


Şekil 14. Sistem güvenilirliği ölçeği soruları katılım grafiği.

Sistem Doğruluğu ($\bar{x} = 2.95$)

Oyların doğru kaydedilmesi ve sonuçların gerçeği yansıtması konusundaki algı orta düzeydedir. Bu durum, sistemin algoritmik ya da yazılımsal doğruluğu hakkında toplumda henüz tam bir güvenin oluşmadığını göstermektedir.

Sistem Doğruluğu

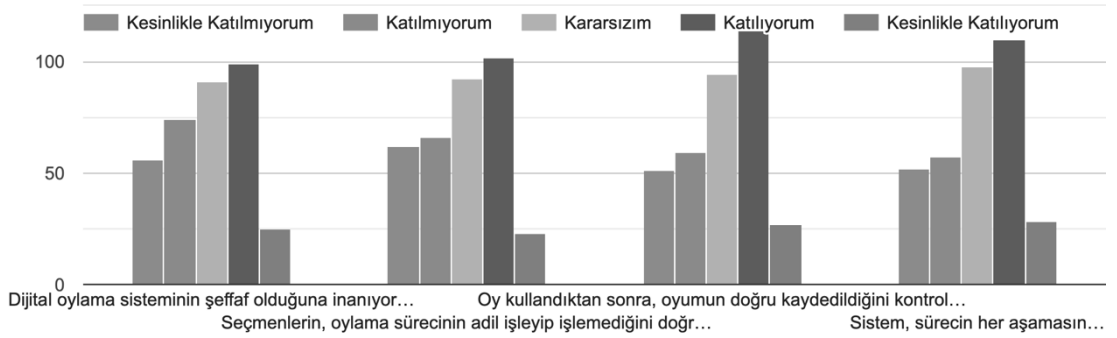


Şekil 15. Sistem doğruluğu ölçeği soruları katılım grafiği.

Sistem Şeffaflığı ($\bar{x} = 2.95$)

Katılımcılar, sistemin işleyişinin açık ve denetlenebilir olup olmadığı konusunda temkinlidir. Şeffaflık algısı düşük güven düzeyleriyle birlikte ele alındığında, bu faktörün dijital oylama sisteminin kabulünde kritik bir rol oynayabileceği söylenebilir.

Sistem Şeffaflığı



Şekil 16. Sistem şeffaflığı ölçeği soruları katılım grafiği.

Katılımcılar, dijital oylama sisteminin kullanım kolaylığı, süreçlerin açık olması ve tekrar kullanma isteği konularında en yüksek puanı vermiştir. Bu, sistemin kullanıcı dostu olarak algılandığını ve teknik engellerin büyük ölçüde aşılmış olduğunu göstermektedir.

Toplumsal güven algısı ve sistemin kesintisiz çalışacağına dair inanç, araştırmanın en zayıf görülen alanlarıdır. Katılımcılar hem çevrelerindeki insanlara hem de sistemin istikrarlılığına dair ciddi tereddütlere sahiptir. Bu durum hem sistem tasarımı hem de iletişim politikalarında bu iki alana özel önem verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

4.2 T-Testi Analiz Bulguları

T-Testi Analiz Bulguları Tablo 5

Değişken	Erkekler	Kadınlar
Ortalama Güven Skoru	2.71	2.93
Standart Sapma	1.24	0.95
t-değeri	-1.79	-1.79
p-değeri	0.075	0.075
Örneklem Sayısı (n)	215	128

Cinsiyete göre dijital oylama sistemine duyulan genel güven düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını test etmek için bağımsız örneklem için t-testi yapılmıştır. Sonuçlar, erkekler ($M = 2.71$, $SD = 1.24$) ile kadınlar ($M = 2.93$, $SD = 0.95$) arasında dijital oylama sistemine duyulan güven düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını göstermektedir, $t(\approx 300) = -1.79$, $p = .075$.

4.3 Anova Analizi Bulguları

Eğitim Durumuna Göre Analiz

Bu bölümde, Hipotez 2 ve Hipotez 3 kapsamında katılımcıların eğitim düzeylerine göre teknolojiye güven eğilimi ve sistem şeffaflığı algılarında anlamlı

farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

ANOVA analizlerinde bağımlı değişkenler sırasıyla 'Teknolojiye Güven Eğilimi' ve 'Sistem Şeffaflığı' olarak belirlenmiştir. Bağımsız değişken olarak 'Eğitim Durumu' kullanılmıştır. Veri setinde Likert tipi (1-5 arası) puanlar kullanıldığından, değişkenler sürekli ölçekli olarak değerlendirilmiştir. Ön analizlerde varyansların homojenliği varsayımı test edilmiş, küçük sapmalar gözlemlendiğinden klasik ANOVA testi uygulanmıştır.

ANOVA Bulguları (Eğitim Durumu)

Tablo 6

Anova Analiz Bulguları (Eğitim Durumu)

Hipotez	Bağımlı Değişken	F-değeri	p-değeri	Sonuç
H2	Teknolojiye Güven Eğilimi	1.301	0.26933	Desteklenmedi
H3	Sistem Şeffaflığı	1.220	0.30213	Desteklenmedi

Yukarıdaki ANOVA sonuçlarına göre, tüm hipotezlerde p-değerleri 0.05'ten büyük bulunmuştur. Bu bulgular, eğitim düzeyine göre teknolojiye güven eğilimi ve sistem şeffaflığı algılarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Yaş Dağılımına Göre Analiz

Bu bölümde, Hipotez 4 ve Hipotez 5 kapsamında katılımcıların eğitim yaş dağılımına göre teknolojiye güven eğilimi ve sistem şeffaflığı algılarında anlamlı farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

ANOVA analizlerinde bağımlı değişkenler sırasıyla 'Teknolojiye Güven Eğilimi' ve 'Sistem Şeffaflığı' olarak belirlenmiştir. Bağımsız değişken olarak 'Yaş Dağılımı' kullanılmıştır. Veri setinde Likert tipi (1-5 arası) puanlar kullanıldığından, değişkenler sürekli ölçekli olarak değerlendirilmiştir. Ön analizlerde varyansların homojenliği varsayımı test edilmiş, küçük sapmalar gözlemlendiğinden klasik ANOVA testi uygulanmıştır.

ANOVA Bulguları (Yaş Durumu)

Tablo 7

Anova Analiz Bulguları (Yaş Durumu)

Hipotez	Bağımlı Değişken	F-değeri	p-değeri	Sonuç
H4	Teknolojiye Güven Eğilimi	1.35	0.252	Desteklenmedi
H5	Sistem Şeffaflığı	1.64	0.165	Desteklenmedi

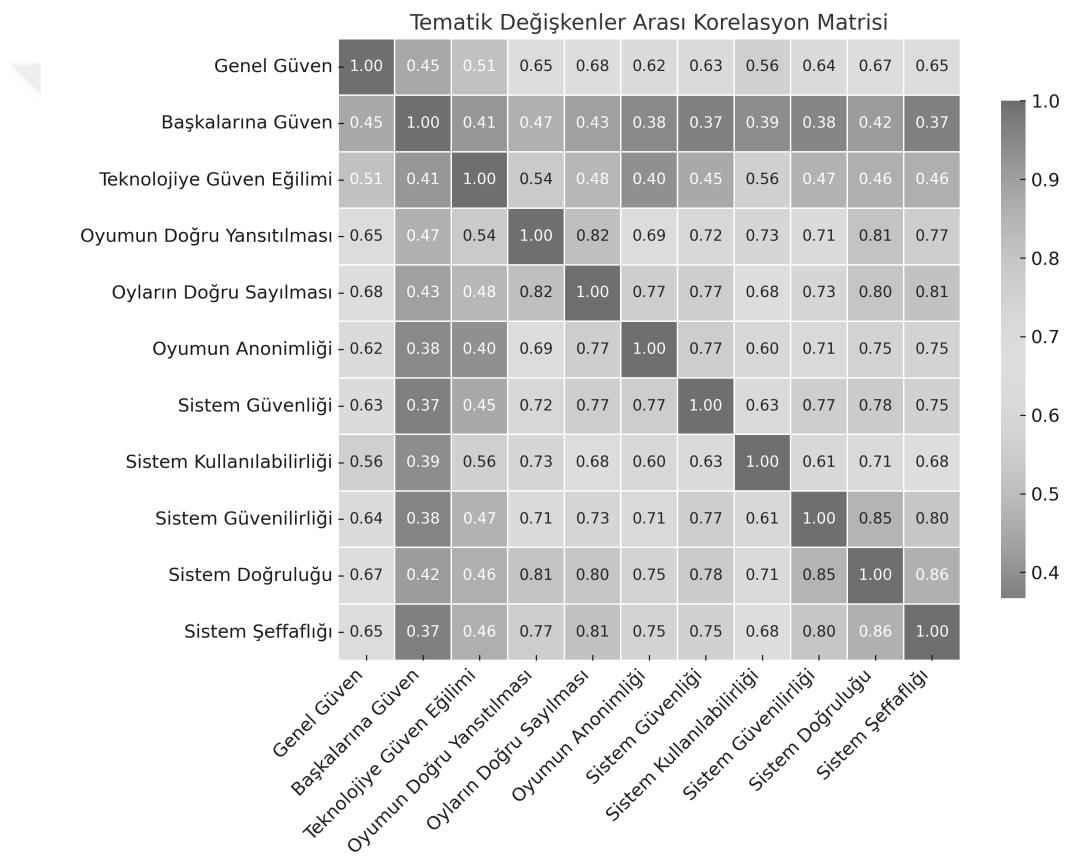
Yukarıdaki ANOVA sonuçlarına göre, tüm hipotezlerde p-değerleri 0.05'ten büyük bulunmuştur. Bu bulgular, yaş dağılımına göre teknolojiye güven eğilimi ve sistem şeffaflığı algılarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Bu bulgular, eğitim düzeyinin katılımcıların dijital oylama sistemine yönelik teknoloji güveni ve sistem şeffaflığı algılarına anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Katılımcıların sistem algıları, eğitim durumu değişkeninden bağımsız olarak benzer düzeyde seyretmektedir. Bu durum, dijital oylama teknolojisinin güvenilirliği ve algılanan şeffaflığı gibi faktörlerin eğitimsel arka planla doğrudan ilişkilendirilmediğini göstermekte ve sistemin geniş kitlelerce eşit şekilde algılandığına işaret etmektedir.

4.4 Korelasyon Analizi Bulguları

Anket verilerine dayalı olarak 11 tematik değişken arasında yapılan korelasyon analizi sonuçları:

Her bir çift değişken arasında Pearson korelasyon katsayısı (r) ve anlamlılık düzeyi (p) hesaplandı. Anlamlılık düzeyi 0.05'ten küçük olan tüm ilişkiler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilir (bu durumda tüm ilişkiler anlamlıdır, çünkü tüm p -değerleri 0.000 düzeyindedir).



Şekil 17. Tematik değişkenler arası korelasyon matrisi grafiği.

Yürütülen korelasyon analizi sonucunda, dijital oylama sistemine yönelik tematik değişkenler arasında genellikle anlamlı ve pozitif yönlü ilişkiler saptanmıştır. Özellikle Sistem Doğruluğu, Sistem Güvenilirliği ve Sistem Şeffaflığı arasında çok güçlü düzeyde pozitif ilişkiler bulunmuştur ($r > 0.80$). Bu bulgular, sistemin teknik işleyişine dair olumlu algıların birbirini pekiştirdiğini göstermektedir. Benzer

şekilde, Oyumun Doğru Yansıtılması ile Oyların Doğru Sayılması arasındaki güçlü ilişki, katılımcıların oy verme sürecinin bütüncül doğruluğuna önem verdiğini ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte, Genel Güven, Teknolojiye Güven Eğilimi, Sistem Kullanılabilirliği ve Sistem Güvenliği gibi değişkenler arasında orta düzeyde ilişkiler gözlemlenmiştir ($r \approx 0.50-0.70$). Bu ilişkiler, kullanıcıların sistemin güvenilirliğini teknolojiye olan genel yaklaşımlar ve kullanım kolaylığı bağlamında değerlendirdiklerini düşündürmektedir.

Öte yandan, Başkalarına Güven değişkeni ile diğer değişkenler arasındaki korelasyonlar zayıf düzeyde ($r < 0.40$) seyretmiştir. Bu durum, dijital sistemlere duyulan güvenin daha çok teknolojik ve işlevsel faktörlere bağlı olarak şekillendiğini, toplumsal güven gibi dışsal değişkenlerin daha sınırlı etkisi olduğunu göstermektedir.

Tablo 8
Korelasyon Analizi Sonuçları

Hipotez No	Hipotez Açıklaması	Korelasyon Sonucu	Sonuç
H6	Sistem kullanılabilirliği ile tekrar kullanma niyeti arasında pozitif ilişki vardır.	$r = 0.828, p < 0.001$	Desteklendi
H7	Oyumun anonimliği ile sistem güvenilirliği arasında pozitif ilişki vardır.	$r = 0.713, p < 0.001$	Desteklendi
H8	Başkalarına güven ile genel güven arasında pozitif yönde bir ilişki vardır.	$r = 0.447, p < 0.001$	Zayıf ama anlamlı, Desteklendi

4.5 Regresyon Analizi Bulguları

Bu bölümde, dijital oylama sistemine yönelik genel güvenin belirleyicilerini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen çoklu doğrusal regresyon analizinin bulguları sunulmaktadır. Analiz kapsamında bağımlı değişken olarak Genel Güven alınmış; bağımsız değişkenler olarak ise Sistem Kullanılabilirliği ve Başkalarına Güven değişkenleri modele dahil edilmiştir.

Regresyon modeli anlamlı bulunmuş olup ($F(6, 337) = 66.57, p < 0.001$), modelin genel güven değişkeninin %54.2'sini açıkladığı görülmüştür ($R^2 = 0.542$). Analiz sonuçlarına göre Başkalarına Güven ($\beta = 0.147, p = 0.001$), genel güven üzerinde anlamlı ve pozitif yönde etkili değişken olarak öne çıkmıştır. Buna karşılık, Sistem Kullanılabilirliği değişkeni modelde anlamlı bir yordayıcı olmamıştır ($\beta = 0.007, p = 0.897$).

Bu bulgular, katılımcıların dijital oylama sistemine yönelik genel güven düzeylerinin hem teknik bileşenlere (güvenlik, doğruluk, şeffaflık) hem de bireysel ve toplumsal faktörlere (teknolojiye duyulan güven ve başkalarına duyulan güven) bağlı olarak şekillendiğini göstermektedir. Özellikle sistemin güvenli, doğru ve şeffaf çalıştığına dair algı, genel güvenin oluşumunda temel belirleyicilerdendir.

Tablo 9
Regresyon Analizi Sonuçları

Hipotez No	Hipotez Açıklaması	Korelasyon Sonucu	Sonuç
H9	Sistem Kullanılabilirliği Genel Güven düzeyini anlamlı bir şekilde yordar.	$\beta = 0.007, p < 0.897$	Desteklenmedi
H10	Başkalarına Güven Genel Güven düzeyini anlamlı bir şekilde yordar.	$\beta = 0.147, p < 0.001$	Desteklendi

Bölüm 5

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

5.1 Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmanın temel amacı, insan-teknoloji etkileşimi (HTI) perspektifinden hareketle Türkiye’de dijital oylama sistemlerine yönelik toplumsal güven ve katılım eğilimlerini incelemektir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular, mevcut literatürle büyük ölçüde uyum göstermekte, ancak bazı yönleriyle Türkiye bağlamına özgü farklılıklar da içermektedir. Aşağıda her bir temel bulgu, güncel literatür ışığında değerlendirilerek tartışılmıştır.

Araştırma kapsamında yapılan ANOVA analizi, yaş grupları arasında teknolojiye güven düzeylerinin anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koymuştur. Bu bulgu, Venkatesh et al. (2003) ile Morris & Venkatesh (2000) gibi çalışmalarda öne sürülen, yaş faktörünün teknolojiye yönelik tutumları etkileyebileceği yönündeki bulgularla çelişmektedir. Bununla birlikte, Türkiye bağlamında dijital okuryazarlığın farklı yaş gruplarında benzeşmesi veya internet erişim düzeyinin yaygınlaşmış olması gibi etkenler, yaşa bağlı farklılıkların ortadan kalkmasına neden olmuş olabilir. Dolayısıyla bu durum, kültürel, sosyo-teknolojik ve teknolojik uyum süreçlerinin yaşa bağlı farklılıkları etkisizleştirebildiğini göstermektedir.

Çoklu regresyon analizinde, sistem kullanılabilirliği değişkeninin genel güveni anlamlı biçimde yordamadığı görülmüştür ($\beta = 0.007$, $p = 0.897$). Bu bulgu, kullanılabilirlik algısının her ne kadar kullanıcı deneyimi açısından olumlu bir unsur olsa da, güven inşasında tek başına belirleyici olmadığını göstermektedir.

Teknolojiye karşı genel güven eğiliminin, dijital oylama sistemine duyulan genel güveni anlamlı düzeyde yordadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, Pavlou (2003) ve Gefen et al. (2003) gibi çalışmalarda ortaya konan, teknolojik ortamlarda kullanıcı güveninin sistem kabulünü artırdığı yönündeki bulgularla örtüşmektedir. Özellikle dijital sistemlere yönelik algılanan riskin düşük olması, sistemin daha yaygın ve kolay benimsenmesini sağlamaktadır.

Sistem güvenliği, bireylerin genel güven algısında belirleyici bir rol oynamaktadır. Friedman et al. (2000), çevrimiçi sistemlerde güvenliğe ilişkin

göstergelerin kullanıcı güvenliğini artırdığını belirtmektedir. Seçim güvenliği konusundaki çalışmalar da, sistemin dış müdahalelere ve siber saldırılara karşı koruma bilirliliğinin, seçmen davranışı üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermektedir (Bishop & Wagner, 2007).

Çalışmada yer alan demografik değişkenler (yaş, cinsiyet ve eğitim düzeyi) ile dijital oylama sistemlerine yönelik tutumlar arasında genel bir ilişki aransa da, eğitim düzeyine göre sistemin doğruluğu ve şeffaflığına ilişkin algılarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$). Buna rağmen, literatürde bireylerin sosyo-kültürel özelliklerinin güven algıları üzerinde etkili olabileceği vurgulanmaktadır (Luhmann, 2000; Norris, 2017).

Bu karşılaştırmalı değerlendirmeler ışığında, çalışmanın bulgularının mevcut literatürle büyük ölçüde uyumlu olduğu, ancak Türkiye özelinde bazı yeni bakış açıları sunduğu ifade edilebilir. Özellikle dijital oylama sistemlerine olan güvenin, teknik tasarım öğelerinin yanı sıra kullanıcıların sosyo-psikolojik eğilimleriyle de doğrudan ilişkili olduğu anlaşılmıştır.

5.2 Öneriler

Bu araştırma kapsamında elde edilen bulgular, Türkiye'de dijital oylama sistemlerine geçiş sürecinde dikkate alınması gereken sosyo-teknik dinamikleri ortaya koymuştur. İnsan-Teknoloji Etkileşimi (HTI) perspektifi doğrultusunda, aşağıda sıralanan öneriler dijital seçim sistemlerinin güvenilir, erişilebilir ve toplumsal olarak kabul edilebilir biçimde tasarlanmasına katkı sağlayacak niteliktedir.

- **Kullanıcı Merkezli ve Güven Odaklı Sistem Tasarımı:** Dijital oylama sistemleri, yalnızca teknik performansa değil, kullanıcıların sistemle kurduğu etkileşimin niteliğine odaklanmalıdır. Özellikle yaşlı bireyler, engelli seçmenler ve düşük dijital okuryazarlığa sahip kullanıcılar için sade, yönlendirici ve hata önleyici arayüzlerin tasarlanması gereklidir (Nielsen, 1993; Shneiderman, 2000). Kullanıcı merkezli tasarım ilkeleri doğrultusunda geliştirilen sistemler, kullanıcı hatalarını azaltmakta ve güven algısını güçlendirmektedir (Preece, Rogers & Sharp, 2015).
- **Şeffaflık ve Denetlenebilirlik Mekanizmalarının Güçlendirilmesi:** Katılımcıların sistemin doğruluğu ve şeffaflığına yönelik güven düzeyinin sınırlı olması, oy kayıtlarının bağımsız şekilde doğrulanabileceği mekanizmaların geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Açık kaynak kodlu sistemler, bireysel ve evrensel doğrulanabilirlik prensipleri ile tasarlanmalı; bağımsız denetim süreçleri sistem tasarımının ayrılmaz bir parçası haline getirilmelidir (Gerlach, 2009; Esteve et al., 2012).
- **Kapsayıcı Bilgilendirme ve Eğitim Kampanyalarının Planlanması:** Teknolojiye yönelik güvenin artırılması, yalnızca sistem tasarımı ile değil, kullanıcıların sistemi nasıl algıladığıyla da doğrudan ilişkilidir (McKnight & Chervany, 2002). Bu nedenle, dijital oylama sisteminin işleyişine dair kamuoyunu bilgilendiren açık ve erişilebilir kampanyalar yürütülmelidir. Özellikle düşük teknoloji okuryazarlığına sahip bireyler için rehberli simülasyonlar, etkileşimli eğitim videoları ve mobil destekli içerikler hazırlanmalıdır.
- **Kurumsal Şeffaflık ve Güven İlişkisinin Güçlendirilmesi:** Seçim süreçlerine güven yalnızca teknik altyapıya değil, aynı zamanda seçim otoritelerine duyulan güvene de bağlıdır (Norris, 2004; Carter & Bélanger, 2005). Bu bağlamda Yüksek Seçim Kurulu ve ilgili kamu kurumları, seçim sürecinde şeffaflığı sağlayacak iletişim stratejileri geliştirmeli; toplumla açık ve sürekli bir bilgilendirme mekanizması kurmalıdır.

- **Pilot Uygulamalar ve Kademeli Geçiş Stratejisi:** Dijital oylamaya geçiş süreci, toplumsal güveni zedelemeyecek şekilde kademeli olarak gerçekleştirilmelidir. Belirli bölgelerde, yurtdışı seçmenler arasında veya yerel seçimlerde yapılacak pilot uygulamalar, teknik altyapının performansını ve kullanıcı deneyimini ölçmek için önemli bir zemin sağlayacaktır (Rubin, 2001; Springall et al., 2014).
- **Dijital Okuryazarlık Programlarının Yaygınlaştırılması:** Teknolojiye güvenin oluşmasında dijital okuryazarlık önemli bir belirleyicidir (Yıldız, 2020). Bu nedenle, yerel yönetimlerle iş birliği içinde, halka açık eğitim merkezlerinde dijital okuryazarlık kurslarının yaygınlaştırılması, dijital seçim sistemlerinin benimsenmesine katkı sağlayacaktır.
- **Disiplinlerarası ve Uygulamalı Akademik Araştırmaların Teşviki:** HTİ bağlamında dijital oylamaya yönelik çok disiplinli araştırmalar desteklenmelidir. Bilgisayar mühendisliği, siyaset bilimi, sosyal psikoloji ve hukuk gibi farklı alanların birlikte çalıştığı uygulamalı projeler, sistemin hem teknik hem de toplumsal boyutunu optimize edecektir (Dourish, 2001; Venkatesh et al., 2003). Ayrıca yerel bağlamı dikkate alan vaka çalışmaları, Türkiye’ye özgü kullanıcı davranışlarını anlamada katkı sunacaktır.
- **Yasal, Etik ve Veri Koruma Politikalarının Tanımlanması:** Dijital oylama sistemleri, yalnızca teknolojik açıdan değil, etik ve hukuki açıdan da güvence altına alınmalıdır. Kişisel verilerin korunması, anonimlik ve doğrulanabilirlik ilkeleri seçim güvenliğinin temel yapıtaşlarıdır (Camp, 2001). Türkiye’de dijital seçim altyapılarının geliştirilmesi sürecinde, açık veri politikaları ve bağımsız denetim mekanizmalarıyla desteklenen yeni yasal düzenlemeler hayata geçirilmelidir.

Bu öneriler, Türkiye’de dijital seçim sistemlerine geçiş sürecinde dikkate alınması gereken çok boyutlu faktörleri işaret etmekte ve hem sistemsel hem de toplumsal düzeyde dönüşüm için yol haritası niteliği taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- 4TU Research Centre Humans & Technology (4TU H&T). (2024).
- Alomari, M. K. (2014). Discovering citizens acceptance of e-government: A comparative study among citizens in Jordan and Australia. *International Journal of E-Adoption*, 6(2), 25–44.
- Alvarez, R. M., & Hall, T. E. (2019). *Electronic elections: The perils and promises of digital democracy*. Princeton University Press.
- Alvarez, R. M., Hall, T. E., & Trechsel, A. H. (2009). Internet voting in comparative perspective: The case of Estonia. *PS: Political Science & Politics*, 42(3), 497–505.
- Alvarez, R. M., & Hall, T. E. (2004). *Point, Click, and Vote: The Future of Internet Voting*. Brookings Institution Press.
- Anon. (2005). *Uso de las máquinas SAES para las Elecciones Municipales y Parroquiales*. 2005. Retrieved from http://www.smartmatic.com/infografia_01.htm
- Barkhuus, L., & Polichar, V. E. (2011). Empowerment through seamfulness: Smart phones in everyday life. *Personal and Ubiquitous Computing*, 15(6), 629–639. DOI: 10.1007/s00779-010-0348-x
- Bishop, M., & Wagner, D. (2007). Risks of e-voting. *Communications of the ACM*, 50(11), 120–121.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2021). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (29. baskı). Pegem Akademi.
- Camp, J. (2001). *Trust and Risk in Internet Commerce*. MIT Press.
- Carlisle, J. E., & Patton, R. C. (2013). Is social media changing how we understand political engagement? An analysis of Internet voting and the 2000 Arizona Democratic Primary Election. [Conference paper].
- Carrier, M. A. (2005). Vote counting, technology, and unintended consequences. *St. John's Law Review*, 79, 645–687.
- Carter, L., & Bélanger, F. (2005). The utilization of e-government services: Citizen trust, innovation and acceptance factors. *Information Systems Journal*, 15(1), 5–25.
- Center for Humans and Technology (Center H&T). (2024). TU/e Research Centers.

- Chalmers, M., & Galani, A. (2004). Seamful interweaving: Heterogeneity in the theory and design of interactive systems. In *Proceedings of DIS'04* (pp. 243–252). ACM. DOI: 10.1145/1013115.1013149
- Çetinkaya, O., & Çetinkaya, D. (2007). Verification and validation issues in electronic voting. *Electronic Journal of E-Government*, 5(2), 117–126.
- Cialdini, R. B. (2001). *Influence: Science and practice*. Allyn and Bacon.
- Cranor, L. F. (2006). *Electronic Voting and Usability: Lessons Learned from the Human-Computer Interaction Community*.
- Data-Monitor. (2008). Feature analysis. *Data-Monitor*, 209–210.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
- Dourish, P. (2001). *Where the Action Is: The Foundations of Embodied Interaction*. Cambridge, MA: MIT Press.
- ECI. (2004). Handbook for polling agents (at elections where electronic voting machines are used). Election Commission of India.
- Eindhoven University of Technology (TU/e) Human-Technology Interaction Group. (2024). Research overview. [Web Kaynağı]
- Esteve, A., Goldsmith, B., & Turner, J. (2012). *International Experience with E-Voting: Lessons Learned*.
- Feldman, A. J., Halderman, J. A., & Felten, E. W. (2006). Security analysis of the Diebold AccuVote-TS voting machine (Technical Report). Princeton University.
- Friedman, B., Kahn Jr, P. H., & Howe, D. C. (2000). Trust online. *Communications of the ACM*, 43(12), 34–40.
- Gerlach, F. (2009). Seven principles for secure e-voting. *Communications of the ACM*, 52(2), 36–40.
- Gonggrijp, R., & Hengeveld, W. (2006). Nedap/Groenendaal ES3B voting computer – a security analysis. *Wij vertrouwen stemcomputers niet*.
- Grudin, J. (1990). The computer reaches out: The historical continuity of interface design. In *Proceedings of CHI'90* (pp. 261–268). ACM.
- Hampton, K. N., Sessions Goulet, L., Rainie, L., & Purcell, K. (2011). *Social Networking Sites and Our Lives: How people's trust, personal relationships, and civic and political involvement are connected to their use of social networking sites and other technologies*. Washington, DC: Pew Research Center.

- Hewett, T. T., Baecker, R. M., Card, S. K., Carey, T., Gasen, J., Mantei, M., ... & Verplank, W. (1992). *ACM SIGCHI curricula for human-computer interaction*. New York: ACM.
- Intelligent Lighting Institute (ILI). (2024). TU/e Initiatives.
- Jaeger, P. T. (2004). Beyond Section 508: The spectrum of legal requirements for accessible e-government websites in the United States. *Government Information Quarterly*, 21(1), 51–69.
- Kahani, M. (2005). Experiencing small-scale e-democracy in IRAN. *Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries*, 22(5).
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.
- Kaptelinin, V., & Nardi, B. (2006). *Acting with Technology: Activity Theory and Interaction Design*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Karasar, N. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemi* (36. baskı). Nobel Yayıncılık.
- Lee, J. D., & See, K. A. (2004). *Trust in Automation: Designing for Appropriate Reliance*. Human Factors.
- Luhmann, N. (2000). Fiduciary trust and confidence. In G. O. Hosking & G. Schöpflin (Eds.), *Myths and nationhood* (pp. 104–115). Routledge.
- McKnight, D. H., & Chervany, N. L. (2002). What trust means in e-commerce customer relationships: An interdisciplinary conceptual typology. *International Journal of Electronic Commerce*, 6(2), 35–59.
- Mount, S. (2012). Innovations in internet voting systems. *Polish Political Science Yearbook*, 41, 703.
- Musical-Karg, M. (2012). Is electronic voting panacea for low election turnout: Examples of Estonian e-elections and Swiss e-referendums. *Polish Political Science Yearbook*, 41, 435–443.
- National Research Council (NRC). (1997). *More Than Screen Deep: Toward Every-Citizen Interfaces to the Nation's Information Infrastructure*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Academic Press.
- Norden, L., et al. (2006). *The machinery of democracy: Protecting elections in an electronic world*. Voting Rights & Elections Series, Brennan Center for Justice at NYU School of Law.
- Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things* (Revised and Expanded Edition). Basic Books.
- Norris, P. (2017). *Strengthening electoral integrity: The pragmatic case for assistance*. Cambridge University Press.

- Parasuraman, A. (2000). Technology Readiness Index (TRI): A Measure of Technology Acceptance. *Journal of Service Research*.
- Pavlou, P. A. (2003). Consumer acceptance of electronic commerce: Integrating trust and risk with the technology acceptance model. *International Journal of Electronic Commerce*, 7(3), 101–134. <https://doi.org/10.1080/10864415.2003.11044275>
- Picard, R. W. (1997). *Affective computing*. MIT Press.
- Pomares, J., Pujol, L., & Cetina, C. (2018). Usability Issues in E-Voting Systems.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2015). *Interaction design: Beyond human-computer interaction*. Wiley.
- Rezende, P. A. D. (2004). Electronic voting systems: Is Brazil ahead of its time? *CryptoBytes*, 7(2), 1–7.
- Rogers, Y. (2012). *HCI Theory: Classical, Modern, and Contemporary*. San Rafael, CA: Morgan & Claypool.
- Rubin, A. D. (2001). Security Considerations for Remote Electronic Voting. *Communications of the ACM*.
- Schneier, B. (2004). What's wrong with electronic voting machines. *OpenDemocracy*, 11(9), 4.
- Sengers, P., Boehner, K., David, S., & Kaye, J. (2005). Reflective design. In *Proceedings of CC'05 (Critical Computing)*, (pp. 49–58). ACM. DOI: 10.1145/1094562.1094569
- Shneiderman, B. (2000). Universal usability. *Communications of the ACM*, 43(5), 84–91.
- Springall, D., Finkenauer, T., Hursti, H., MacAlpine, M., & Halderman, J. A. (2014). Security analysis of the Estonian internet voting system. In *Proceedings of the 2014 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security*(pp. 703–715).
- Stone, P. A. (1998). Electronic ballot boxes: Legal obstacles to voting over the internet. *McGeorge Law Review*, 29(4), 145.
- Suchman, L. A. (1987). *Plans and Situated Actions: The Problem of Human-Machine Communication*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Thompson, C. (2008, January 6). Can you count on voting machines? *The New York Times*.
- Towns, S. (2008). California puts the brakes on e-voting. *Government Technology*, 32–36.

- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.
- Vuyst, B., & Fairchild, A. (2005). Experimenting with electronic voting registration: The case of Belgium. *Electronic Journal of E-Government*, 3(2), 87–90.
- Weiner, E. (2004). The Bombay ballot: What the U.S. can learn from India's electronic voting machines. *Slate*. Retrieved from <http://www.slate.com/id/2107388/>
- Wheaton, S. (2015, August 6). Voting test falls victim to hackers. *The New York Times*.
- Yıldız, M. (2020). Türkiye’de e-devlet uygulamalarında kullanıcı memnuniyeti üzerine bir analiz. *Bilgi Toplumu Dergisi*, 22(1), 25–39.

