



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Bilgi ve Belge Yönetimi Anabilim Dalı

SAĞLIK BİLGİ ALTYAPISINDA VERİ SÜRTÜNMESİ: MOBİL SAĞLIK UYGULAMALARI

Gökçen BADEM RUTBİL

Doktora Tezi

Ankara, 2025

SAĞLIK BİLGİ ALTYAPISINDA VERİ SÜRTÜNMESİ: MOBİL SAĞLIK
UYGULAMALARI

Gökçen BADEM RUTBİL

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Bilgi ve Belge Yönetimi Anabilim Dalı

Doktora Tezi

Ankara, 2025

KABUL VE ONAY

Gökçen BADEM RUTBİL tarafından hazırlanan “Sağlık Bilgi Altyapısında Veri Sürtünmesi: Mobil Sağlık Uygulamaları” başlıklı bu çalışma, 25/06/2025 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ayşe Nurten AKARSU (Başkan)

Doç. Dr. Yurdağül ÜNAL (Danışman)

Prof. Dr. Tunca DOĞAN (Üye)

Prof. Dr. Mustafa Agah TEKİNDAL (Üye)

Dr. Öğr. Üyesi Müge AKBULUT (Üye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Uğur ÖMÜRGÖNÜLŞEN

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

...../...../.....

Gökçen BADEM RUTBİL

“*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, **Doç. Dr. Yurdagül ÜNAL** danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Gökçen BADEM RUTBİL

TEŞEKKÜR

Her şeyden önce, bilgisi, tecrübesi ve sabrıyla bana yol gösteren, desteğini her zaman hissettiren değerli danışmanım Doç. Dr. Yurdagül ÜNAL'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Onun rehberliği, anlayışı ve desteği olmasaydı bu çalışmayı tamamlamak çok daha güç olurdu.

Tez jürimde yer alarak yapıcı eleştirileri, değerli katkıları ve yol gösterici yorumlarıyla çalışmama yön veren kıymetli hocalarım Prof. Dr. Ayşe Nurten AKARSU ve Prof. Dr. Tunca DOĞAN'a şükran borçluyum. Ayrıca tez savunma jürimde yer alarak değerlendirmeleriyle katkı sağlayan Prof. Dr. Mustafa Agah TEKİNDAL ve Dr. Öğretim Üyesi Müge AKBULUT'a da teşekkür ederim.

Tezimin şekillenmesinde fikirleri ve desteğiyle bana yol açan sevgili dostum Gülseher AKSOY SANAC'a özel bir teşekkür borçluyum; sen olmasaydın bu tez olmazdı. Araştırmamın gerçekleşmesine katkıda bulunan, bilgi ve deneyimlerini içtenlikle paylaşan doktorlara ve teknik personele de minnettarım.

Bu süreçte en büyük gücüm, sabırları, sevgileri ve varlıklarıyla bana ışık olan ailem oldu. Her şeyden önce, yol arkadaşım, en büyük destekçim ve en güvenilir dayanağım olan canım eşim Hüseyin'e teşekkür ederim. Onun sabrı, sevgisi ve fedakârlıkları olmasaydı bu yolculuk çok daha zor olurdu. Güzel kızım Ceren varlığıyla bana daima umut ve mutluluk verdi, hayatıma anlam kattı. Sizler yanımda oldukça en zorlu anlar bile kolaylaştı.

Her daim kalbimde yaşayan sevgili anneme ve kıymetli babama en derin şükranlarımı sunuyorum.

Hayatımın her döneminde yanımda olan, en zor zamanlarımda koşulsuz desteğiyle bana güç veren can dostum Meltem KANLI'ya gönülden teşekkür ederim. Ayrıca, dostluğunu, samimiyetini ve yüreklendirici varlığını her daim hissettiren Prof. Dr. İştâar URHANOĞLU'na da içtenlikle teşekkür ederim.

Bu uzun yolculuk sizlerin sevgisi, sabrı ve desteğiyle tamamlanabildi. İyi ki varsınız.

ÖZET

BADEM RUTBİL, Gökçen. *Sağlık Bilgi Altyapısında Veri Sürtünmesi: Mobil Sağlık Uygulamaları*, Doktora Tezi, Ankara, 2025.

Sağlık verilerinin etkin ve güvenilir biçimde yönetilmesi; hasta güvenliği, tedavi süreçlerinin başarısı ve sürdürülebilir sağlık hizmetlerinin sunumu açısından kritik öneme sahiptir. Ancak sağlık bilgi sistemleri ve mobil sağlık (m-sağlık) uygulamalarında karşılaşılan “veri sürtünmeleri” (*data friction*), entegrasyon, paylaşım ve analiz süreçlerinde önemli engeller oluşturmaktadır. Bu durum, dijital sağlık ekosisteminin potansiyelinden tam olarak yararlanılmasını sınırlamakta ve klinik karar destek mekanizmalarının etkinliğini azaltmaktadır.

Bu çalışmada, m-sağlık uygulamalarından elde edilen verilerin sağlık bilgi sistemleriyle bütünleşme sürecinde ortaya çıkan veri sürtünmeleri, teknik, standart, kurumsal ve yasal boyutlarda incelenmiştir. Araştırma, HSMonitor Projesi kapsamında yürütülmüş olup; veri toplama sürecinde aktif gözlem, doküman incelemesi ve sağlık profesyonelleri ile teknik personel görüşmeleri kullanılmış, elde edilen nitel veriler tematik analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir.

Bulgular, m-sağlık sistemlerinin çok katmanlı veri sürtünmeleriyle karşılaştığını göstermektedir. Bu sürtünmeler; gerçek zamanlı veri aktarımındaki aksamalar, cihaz doğruluğu ve sistem performansındaki sınırlılıklar, kodlama sistemleri arasındaki uyumsuzluklar, entegrasyon eksiklikleri, kişiselleştirilmiş algoritma yetersizlikleri, iş süreçleriyle uyum sorunları, dijital ve sağlık okuryazarlığı eksiklikleri ile yasal düzenlemelerden doğan kısıtlamalar şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Sonuç olarak, m-sağlık uygulamalarının etkin, güvenilir ve sürdürülebilir biçimde hayata geçirilebilmesi için; otomatik veri aktarımı sağlayan teknolojilerin geliştirilmesi, cihazların standardizasyonu ve kalibrasyonu, ulusal ve uluslararası kodlama sistemleriyle tam uyumun sağlanması, kişiselleştirilmiş klinik karar destek algoritmalarının uygulanması, dijital/sağlık okuryazarlığının artırılması ve veri paylaşımına yönelik esnek fakat güvenli yasal çerçevelerin oluşturulması gerekmektedir. Bu çalışma, m-sağlık uygulamalarının sağlık bilgi altyapılarıyla bütünleşik biçimde çalışabilmesi için çok boyutlu ve bütüncül bir dönüşüm ihtiyacını vurgulamakta ve bu kapsamda ilgili paydaşlara somut çözüm önerileri sunmaktadır.

Anahtar Sözcükler

Veri sürtünmesi; veri akışı; veri entegrasyonu; mobil sağlık uygulamaları; sağlık bilgi sistemleri; sağlık bilgi altyapısı.

ABSTRACT

BADEM RUTBİL, Gökçen. *Data Friction in Health Information Infrastructure: Mobile Health Applications*, Ph. D. Dissertation, Ankara, 2025.

Effective and reliable management of health data is critically important for patient safety, the success of treatment processes, and the delivery of sustainable healthcare services. However, “data frictions” encountered in health information systems and mobile health (m-health) applications create significant barriers in integration, sharing, and analysis processes. These frictions limit the full potential of the digital health ecosystem and reduce the effectiveness of clinical decision support mechanisms.

In this study, data frictions arising during the integration of data obtained from m-health applications into health information systems were comprehensively examined across technical, standard, institutional, and legal dimensions. The research was conducted within the scope of the HSMonitor Project. Data collection involved active observation, document analysis, and interviews with healthcare professionals and technical staff. The qualitative data obtained were analyzed using thematic analysis.

The findings reveal that m-health systems face multi-layered data frictions. These include disruptions in real-time data transmission, limitations in device accuracy and system performance, incompatibilities between coding systems, deficiencies in system integration, inadequacies of personalized algorithms, misalignments with workflow processes, deficits in digital and health literacy, and regulatory restrictions.

In conclusion, for m-health applications to be implemented effectively, reliably, and sustainably, it is necessary to develop technologies that enable automated data transmission, ensure device standardization and calibration, achieve full compliance with national and international coding systems, apply personalized clinical decision support algorithms, enhance digital and health literacy, and establish flexible yet secure legal frameworks for data sharing. This study emphasizes the need for a multidimensional and holistic transformation to enable the integrated operation of m-health applications with health information infrastructures and provides concrete recommendations for stakeholders in this regard.

Keywords

Data friction; data flow; data integration; mobile health applications; health information systems; health information infrastructure.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	İ
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	İİ
ETİK BEYAN.....	İİİ
TEŞEKKÜR	İV
ÖZET.....	V
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER	VII
KISALTMALAR DİZİNİ	İX
TABLolar DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
1. BÖLÜM GİRİŞ	1
1.1. KONUNUN ÖNEMİ VE KAVRAMSAL ARKA PLAN	1
1.2. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ VE AMACI	6
1.3. ARAŞTIRMA SORULARI	7
1.4. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE YÖNTEMİ	8
1.5. ARAŞTIRMANIN ÖZGÜN DEĞERİ.....	9
1.6. ARAŞTIRMANIN DÜZENİ.....	10
2. BÖLÜM LİTERATÜR DEĞERLENDİRMESİ.....	11
2.1. VERİ SÜRTÜNMESİNE İLİŞKİN KAVRAMSAL VE SİSTEM DÜZEYİNDE YAKLAŞIMLAR.....	11
2.2. MOBİL SAĞLIK UYGULAMALARINDA VERİ SÜRTÜNMELERİ.....	16
2.3. GENEL DEĞERLENDİRME	20
3. BÖLÜM YÖNTEM.....	22
3.1. ARAŞTIRMA TASARIMI	22
3.1.1. HSMonitor Projesi	23
3.2. VERİ KAYNAKLARI	26
3.3. VERİ ANALİZİ	29
3.4. GEÇERLİLİK VE GÜVENİRLİK.....	34
4. BÖLÜM BULGULAR VE DEĞERLENDİRME	36
4.1. TEKNİK BOYUT	36

4.1.1. Veri Aktarımı	37
4.1.2. Cihaz	42
4.1.3. Sistem.....	47
4.2. STANDART BOYUT	48
4.2.1. Entegrasyon.....	50
4.2.2. Klinik Karar Destek Sistemleri	54
4.2.3. Veri Standardizasyonu	59
4.2.4. Arayüz.....	64
4.3. KURUMSAL BOYUT.....	66
4.3.1. İş Süreçleri	68
4.3.2. Eğitim.....	73
4.4. YASAL BOYUT	76
4.4.1. Yasal Düzenlemeler	77
4.4.2. Bürokratik Süreçler	79
4.5. DOKTOR VE TEKNİK PERSONEL PERSPEKTİFLERİYLE VERİ SÜRTÜNMELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	82
5. BÖLÜM TARTIŞMA	84
5.1. Genel Değerlendirme.....	91
5.2. Veri Sürtünmelerine İlişkin Kodlama Çıktısı: Tematik ve Düzeyssel Özet	92
6. BÖLÜM SONUÇ VE ÖNERİLER.....	94
KAYNAKÇA	96
EK 1. ORJİNALLİK FORMU	103
EK 2. ARAŞTIRMA İZNİ.....	105
EK 3. ETİK KOMİSYON İZNİ.....	106
EK 4. NİTEL ARAŞTIRMALARIN RAPORLANMASINDA KULLANILAN COREQ KRİTERLERİ	107
EK 5. GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU	110
EK 6. TEKNİK PERSONEL İLE GÖRÜŞME SORULARI.....	111
EK 7. DOKTORLAR İLE GÖRÜŞME SORULARI	112
EK 8. TOPLANTI KONULARI	113
EK 9. TEMATİK ANALİZ VE SÜRTÜNME DÜZEYİNE GÖRE KODLAMA	119

KISALTMALAR DİZİNİ

AB	Avrupa Birliği
ASM	Aile Sağlığı Merkezi
BİT	Bilgi ve İletişim Teknolojileri
COREQ	Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Research - Nitel Araştırmaların Raporlanmasına Yönelik Birleştirilmiş Kriterler
GDPR	General Data Protection Regulation - AB Genel Veri Koruma Tüzüğü
HBYS	Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri
IoT	Internet of Things - Nesnelerin İnterneti
KKDS	Klinik Karar Destek Sistemleri
KVKK	Kişisel Verileri Koruma Kanunu
m-sağlık	Mobil sağlık
SBA	Sağlık Bilgi Altyapısı
SBS	Sağlık Bilgi Sistemi

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Veri kaynakları	29
Tablo 2. Teknik boyuttaki kodların katılımcı gruplarına göre dağılımı (N=8).....	37
Tablo 3. Standart boyuttaki kodların katılımcı gruplarına göre dağılımı (N=8).....	49
Tablo 4. Kurumsal boyuttaki kodların katılımcı gruplarına göre dağılımı (N=8)	67
Tablo 5. Yasal boyuttaki kodların katılımcı gruplarına göre dağılımı (N=8)	77
Tablo 6. Tematik Analiz ve Sürtünme Düzeyine Göre Kodlama Özeti.....	93

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. HSMonitor Proje aşamaları.	25
Şekil 2. MaxQDA kodlama.....	30
Şekil 3. Yin'in (2011, s. 178) nitel analiz döngüsünün Türkçeye çevrilmiş ve görselleştirilmiş versiyonu.....	31
Şekil 4. Veri sürtünmesi kod sistemi	33
Şekil 5. Teknik boyuttaki kodların katılımcılar tarafından ifade edilme sıklıkları	37
Şekil 6. Pilot sistemde kullanıcı bazlı eşik değer tanımlama arayüzü	41
Şekil 7. Standart boyuttaki kodların katılımcılar tarafından ifade edilme sıklıkları	49
Şekil 8. Kurumsal boyuttaki kodların katılımcılar tarafından ifade edilme sıklıkları.....	67
Şekil 9. Yasal boyuttaki kodların katılımcılar tarafından ifade edilme sıklıkları	77
Şekil 10. Kodların ifade edilme sıklıklarının katılımcılara göre karşılaştırılması	82

1. BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. KONUNUN ÖNEMİ VE KAVRAMSAL ARKA PLAN

Bilgi ve İletişim Teknolojilerindeki (BİT) gelişmeler, toplumsal yaşamın birçok alanında olduğu gibi, sağlık hizmetlerinde de önemli değişimlere yol açmıştır. Bu dönüşümün temel bileşenlerinden biri olan Sağlık Bilgi Sistemleri (SBS), tüm seviyelerdeki sağlık hizmetlerinin etkinliğini ve verimliliğini artırmak amacıyla güncel ve güvenilir bilgilerin üretilmesini, analiz edilmesini, yayılmasını ve kullanımını sağlayan bilgi işlem sistemleridir (United Nations Development Programme [UNDP], t.y.). İşlevsel bir SBS, ulusal sağlık politikalarının geliştirilmesi, müdahale programlarının izlenmesi, sağlık ürünlerinin tedarik ve dağıtımının planlaması ile sağlık sisteminin yönetimi ve finansmanına katkı sunar. Farklı kurumlar arasında bilgi paylaşımını mümkün kılan bu sistemlerin entegrasyonu, sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir.

Sağlık bilgilerinin entegrasyonunda temel gereklilik, etkili bir sağlık bilgi altyapısının (SBA) tasarlanması ve uygulanmasıdır (Chung, 2017, s. 1). Bu tür bir altyapı; klinik, organizasyonel ve yönetsel süreçlerde rol alan temel paydaşların güvenilir ve güncel bilgiye zamanında erişimini mümkün kılarak, doğru karar alma süreçlerini destekler. Böylece fatalite oranlarının düşürülmesi, hastane başvurularının azaltılması ve kaynakların daha verimli kullanılması gibi sistem çıktıları elde edilebilir. Ayrıca, kişiselleştirilmiş sağlık hizmetlerinin sunulması, hasta katılımının artırılması, farklı sağlık hizmeti sağlayıcıları arasında etkili işbirliği kurulması ve geleneksel kâğıt tabanlı kayıt sistemlerinin elektronik ortama aktarılabilmesi gibi süreçler de bu altyapının sağladığı olanaklar sayesinde mümkündür.

Son yıllarda, Nesnelerin İnterneti (Internet of Things, IoT) tabanlı teknolojiler, sağlık hizmetlerini geleneksel ve merkezi yapılardan uzaklaştırarak daha kişiselleştirilmiş sistemlere dönüştürmektedir (Qi vd., 2017, s. 133). Bu dönüşüm; önleyici sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırma, hasta takibini iyileştirme, sağlık harcamalarını azaltma

ve sistemin sürdürülebilirliğini güçlendirme gibi çok yönlü faydalar sunmaktadır (Qi vd., 2017, s. 146). IoT temelli yeniliklerin önemli bir uygulama alanı olan mobil sağlık (m-sağlık), cep telefonları, hasta izleme cihazları, kişisel dijital yardımcılar ve diğer kablosuz teknolojiler aracılığıyla sunulan tıbbi uygulamalar ile halk sağlığı uygulamalarını kapsamaktadır (WHO Global Observatory for eHealth, 2011, s. 6). M-sağlık uygulamaları, bireylerin sağlık verilerini anlık olarak izlemelerine, hastalık süreçlerini daha etkin biçimde yönetmelerine ve gerekli durumlarda sağlık verilerini ilgili sağlık hizmeti sağlayıcıları ile paylaşmalarına imkân tanımaktadır. İlgili uygulamalar, yalnızca bireysel sağlık yönetimini kolaylaştırmakla kalmamakta; aynı zamanda çok kaynaklı verinin etkin şekilde toplanması, yorumlanması ve sistem düzeyinde entegrasyonu açısından da yeni altyapı ihtiyaçlarını ve veri yönetim stratejilerini gündeme getirmektedir.

M-sağlık uygulamalarının sunduğu bu olanakların etkili biçimde hayata geçirilebilmesi, büyük ölçüde SBA'lardaki verinin kesintisiz ve güvenilir biçimde akmasına bağlıdır. Ancak bu altyapıyı oluşturan SBS'ler, farklı kaynaklardan gelen verilerin iletimi, işlenmesi ve paylaşımı sırasında çeşitli zorluklarla karşılaşabilmektedir. Bu tür zorluk ve engeller literatürde *veri sürtünmesi*¹ (*data friction*) olarak kavramsallaştırılmaktadır. İlk defa Edwards (2010) tarafından bir metafor olarak ortaya konan bu kavram, fiziksel sistemlerdeki sürtünme ile *hesaplama sürtünmesi* (*computational friction*) kavramlarından hareketle tanımlanmıştır. Edwards'a göre (2010, s. 83), *hesaplama sürtünmesi*, verilerin işlenerek bilgiye dönüştürülmesi sürecinde harcanan enerji ve kaynakları ifade ederken; *veri sürtünmesi*, veriyi toplamak, kontrol etmek, depolamak, taşımak, almak ve verilere erişmek için gereken zaman, enerji ve dikkat maliyetine işaret etmektedir (Edwards, 2010, s. 83 - 84). Veri sürtünmesi, verinin bir yerden başka bir yere, bir sistemden diğerine veya bir formattan başka bir formata aktarımı sırasında ortaya çıkabilen teknik, organizasyonel veya yapısal engelleri kapsar.-Bu sürtünmeler, yalnızca

¹ “Data friction” teriminin Türkçe literatürde yaygın ve yerleşik bir karşılığı bulunmamaktadır. Ulusal literatür taramasında tespit edilen bu boşluk doğrultusunda, kavramın içerdiği anlam ve bağlamsal çerçeve dikkate alınarak tez yazarı tarafından “veri sürtünmesi” ifadesi önerilmiş ve tez genelinde bu karşılık tercih edilmiştir.

veri hareketlerinden kaynaklanmamakta; aynı zamanda ideal altyapıların eksikliği gibi sorunlara bağlı olarak da ortaya çıkabilmektedir (Chung, 2020).

Veri yönetişimi (data governance) ve veri küratörlüğü süreçlerinin yetersizliği, veri sürtünmesinin yapısal bir bileşeni olarak değerlendirilmektedir. Bu eksiklikler, verilerin uygun bir biçimde toplanamaması ve işlenememesi gibi sonuçlara yol açarak, verilerin doğal akışını sınırlayan ve bu sınırlamaların aşılmasını maliyetli ve zahmetli hâle getiren bir duruma neden olmaktadır (Falconi vd., 2024, s. 301). Bu bağlamda, veriye ilişkin bilgi sağlayan üst verinin oluşturulması, işlenmesi, yönetilmesi ve korunması süreçlerinde yaşanan sorunlar, *üst veri sürtünmesi (metadata friction)* olarak tanımlanmakta (Edwards, 2010, s. 318) ve standardizasyon eksiklikleri, zamansal etkenler, veri paylaşımındaki sorunlar ve insan kaynağı sınırlılıkları olmak üzere dört temel boyutta sınıflandırılmaktadır (Mayernik vd., 2011). Farklı disiplinlerde kullanılan üst veri standartlarının çeşitliliği ve bu standartlar arasındaki uyumsuzluk, standardizasyona bağlı veri sürtünmelerine yol açmaktadır. Araştırma süreçlerinin uzun vadeli yapısı ve üst veriye ilişkin gereksinimlerin zamanla değişmesi ise zamansal sürtünme biçiminde ortaya çıkmaktadır. Verilerin paylaşımına yönelik etik, yasal ve teknik engeller genellikle paylaşım temelli sürtünmeler başlığı altında ele alınmaktadır. Öte yandan, üst verinin oluşturulması, yönetimi ve korunmasına yönelik insan kaynağına ilişkin sorunlar ise insan desteği sürtünmeleri olarak tanımlanmaktadır (Mayernik vd., 2011). Bu sınırlılıklar, yalnızca üst verinin oluşturulması ve yönetimi süreçlerinde değil, aynı zamanda farklı disiplinler arasında veri paylaşımının sağlanmasında da engelleyici bir rol oynamakta; nihayetinde *bilimsel sürtünme (science friction)* olarak tanımlanan daha geniş kapsamlı bir soruna zemin hazırlamaktadır (Edwards vd., 2011).

Veri sürtünmesi, yalnızca teknik ve yapısal engellerle sınırlı kalmayıp, sosyal sistemlerdeki etkileşimlerden kaynaklanan direnç biçimlerini de içermektedir. Bu bağlamda *sosyal sürtünme (social friction)*, bireyler, kurumlar ve çevre gibi sosyal sistemin tüm unsurları arasındaki etkileşimlerde ortaya çıkan direnç biçimleri olarak tanımlanmakta ve veri yönetimi süreçlerinde dikkate alınması gereken önemli bir boyutu temsil etmektedir (Wang vd., 2024). Bu tür dirençler, sosyal gelişmenin durmasına ya da yavaşlamasına neden olan etkili bir güç olarak kendini göstermektedir. Bireysel gelişim, ekonomik kalkınma ve teknolojik yenilik gibi süreçler sosyal sürtünmenin çeşitli

biçimleriyle karşı karşıya kalabilmektedir. Bu çerçevede, veri sürtünmesi sosyal sürtünmenin dijital ortamdaki bir yansıması olarak da değerlendirilebilir. Bireylerin teknolojiyi kullanma biçimleri, kurumsal yapıların dijital sistemlere entegrasyon düzeyleri ve kurumlararası ilişkiler gibi pek çok unsur veri sürtünmesini tetikleyebilmektedir. Örneğin bir hastanın m-sağlık uygulamasını kullanmakta güçlük çekmesi (bilişsel sürtünme), verilerini paylaşmak istememesi (kültürel sürtünme), sistemlerin birbiriyle uyumsuzluğu (teknik sürtünme) ve kurumlar arasında etkili veri paylaşımının sağlanamaması (kurumsal sürtünme) gibi etkenler, çeşitli sürtünme biçimlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu tür engeller, m-sağlık uygulamalarının etkin kullanımını zorlaştırmakta ve SBA'nın işlevselliği üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır.

Bunun yanı sıra, yasal düzenlemeler de veri akışını sınırlayan önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Kişisel sağlık verilerinin korunmasına yönelik yasal çerçevenin ulusal ve uluslararası mevzuata göre farklılık göstermesi, veri paylaşımı süreçlerinde uygulama çeşitliliği ve hukuki belirsizliklere neden olmaktadır. Örneğin Avrupa Birliği'nde (AB) yürürlükte olan Genel Veri Koruma Tüzüğü (GDPR)² ile Türkiye'de geçerli olan Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK)³ benzer temel ilkelere dayansa da veri işleme şartları, açık rıza kapsamı, veri taşınabilirliği ve uluslararası veri aktarımı gibi konularda farklı uygulamalar içermektedir. Bu farklar, özellikle m-sağlık uygulamaları üzerinden toplanan kişisel sağlık verilerinin sistemler arasında paylaşılması ve entegre edilmesi süreçlerinde yasal boyutta veri sürtünmelerine yol açmaktadır. Ayrıca, aynı yasal düzenlemenin kurumlar tarafından farklı şekillerde yorumlanıp uygulanması, veri paylaşımı konusunda tereddütlere yol açmakta ve sistemler arası uyumu zorlaştırmaktadır.

Veri sürtünmesinin en kritik ve yapısal nedenlerinden bir diğeri ise teknik ve semantik (anlamsal) veri standartlarının yetersizliği ya da birbirleriyle uyumsuz olmasıdır. Sağlık verileri; akıllı telefonlar, giyilebilir biyosensörler, hastalar, klinikler, araştırmacılar,

² <https://gdpr-info.eu/>

³ <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6698.pdf>

sağlık profesyonelleri ve sağlık kuruluşları gibi çeşitli kaynaklardan, çoğunlukla yapılandırılmamış ve dağınık bir şekilde elde edilmektedir (Uysal ve Temiz, 2022, s. 14). Sağlık verilerinin doğru ve anlamlı biçimde aktarılabilmesi için bu verilerin belirli teknik ve anlamsal standartlara uygun olarak yapılandırılması gerekmektedir. Ancak mevcut durumda, m-sağlık uygulamaları tarafından üretilen veriler çoğu zaman farklı formatlarda, tutarsız terminolojiyle ya da ulusal/uluslararası veri standartlarına uyumsuz biçimlerde kaydedilmektedir. Bu durum, mobil uygulamalar ile SBS'ler arasında veri entegrasyonunu önemli ölçüde zorlaştırmakta; anlamsal birlikte çalışabilirliği sınırlandırarak karar destek sistemlerinin işlevselliğini azaltmaktadır.

Bütünleşik ve sürdürülebilir bir sağlık sistemi inşa edilebilmesi için, farklı kaynaklardan ve veri formatlarından gelen verilerin, SBA tarafından desteklenen bir yapı içerisinde, SBS'lere zamanında, doğru ve eksiksiz bir biçimde entegre edilmesi kritik öneme sahiptir. Ancak bu süreçte karşılaşılan veri sürtünmeleri, ne yazık ki doğru ve eksiksiz bilgiye erişimi geciktirmekte; bu durum hastalıkların önlenmesi, erken teşhis, uygun tedavi yönteminin seçilmesi ve uygulanması gibi hayati süreçleri olumsuz etkilemektedir. *Klinik Karar Destek Sistemleri* (KKDS), hasta verileri ve reçeteli ilaçlar gibi tıbbi bilgilerin etkileşimini analiz ederek, sağlık hizmeti sunucularına hastaların klinik teşhisleri konusunda önerilerde bulunan yazılım tabanlı algoritmalar olarak tanımlanmaktadır (WHO Global Observatory for eHealth, 2011, s. 60). Bu sistemlerde kullanılan verilerin eksik ya da hatalı olması ya da ilgili verilere zamanında erişilememesi; klinik hataların artmasına, doktorlar ve hastalar açısından zaman kaybına ve sağlık sistemlerinde maddi zararlara neden olabilmektedir (Sutton vd., 2020). Sağlık bilgilerinin kesintisiz bir biçimde aktarılabilmesi, teknik sistemler, standartlar, kurumsal normlar ve yasal düzenlemelerden oluşan bütünleşik bir yapıyı gerektirmektedir (Chung, 2017, s. 12). Bu alanlarda ortaya çıkan sürtünmeler, sunulan sağlık hizmetinin kalitesini doğrudan etkilerken, sürtünmenin düzeyi ise verilerin güvenilirliğine, kalitesine ve insanlar, sistemler ve kurumlar arasındaki erişim noktalarının sayısına bağlı olarak değişmektedir (Chung, 2017, s. 21).

Mevcut literatür incelendiğinde, m-sağlık uygulamalarına ilişkin çalışmaların büyük ölçüde teknik geliştirme, kullanıcı deneyimi ve veri gizliliği gibi konulara odaklandığı görülmektedir. Ancak, bu uygulamalardan elde edilen verilerin geniş ölçekli SBA'lara

entegrasyonu sürecinde ortaya çıkan çok katmanlı (teknik, standart, kurumsal ve yasal) veri sürtünmelerini bütüncül bir çerçevede ele alan kapsamlı bir çalışmaya rastlanamamıştır. Söz konusu boşluğu gidermek amacıyla, bu çalışmada mobil uygulamalardan SBS'lere iletilen verilerin SBA bağlamında entegrasyonu, paylaşımı ve analizi süreçlerinde karşılaşılan çok katmanlı veri sürtünmeleri incelenmekte ve bu sürtünmelerin en aza indirilmesi ya da ortadan kaldırılması için çözüm önerileri sunulmaktadır. Çalışma, m-sağlık uygulamalarının işlevselliği ile SBA'nın sürdürülebilirliği arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı ve bu alana hem teorik hem de uygulamalı katkılar sunmayı hedeflemektedir.

1.2. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ VE AMACI

Sağlık bilişim teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmeler, bireylerin sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırmakta ve sağlık sistemlerinin bütüncül etkinliğini artırmaktadır. Bu dönüşüm sürecinin önemli bir bileşeni olan m-sağlık uygulamaları, bireylerin sağlık verilerini gerçek zamanlı olarak izlemelerine, hastalık süreçlerini daha etkin biçimde yönetmelerine ve sağlık profesyonelleri ile etkin bir iletişim kurmalarına olanak tanımaktadır. Ancak, söz konusu uygulamalar aracılığıyla üretilen büyük hacimli, heterojen ve çoğu zaman yapılandırılmamış verilerin mevcut SBA'ya, özellikle de bu altyapının bileşenlerinden biri olan SBS'lere entegrasyonu, teknik, kurumsal, yasal ve standart temelli çok katmanlı engelleri de beraberinde getirmektedir.

Teknik altyapı uyumsuzlukları, veri standartlarındaki eksiklikler, kurumlar arası işbirliği yetersizlikleri, yasal düzenlemelerdeki belirsizlikler ve kullanıcı kaynaklı sınırlılıklar; veri akışında kesintilere yol açmakta, bu durum KKDS'ler başta olmak üzere pek çok dijital sağlık aracının işlevselliğini kısıtlamakta ve sistemin bütüncül performansını olumsuz etkilemektedir.

Bu araştırmanın temel problemi, m-sağlık uygulamalarından elde edilen verilerin SBA'ya entegrasyonu sürecinde ortaya çıkan çok katmanlı veri sürtünmelerinin (data friction), sağlık sisteminin etkinliği ve sürdürülebilirliği üzerinde olumsuz etkiler yaratmasıdır. Mevcut literatür, bu sürtünmeleri çoğunlukla parçalı biçimde ele almakta; disiplinler arası ve bütüncül bir değerlendirme çerçevesi sunmamaktadır.

Bu bağlamda, araştırmanın temel amacı, m-sağlık uygulamalarından elde edilen verilerin SBA'ya entegrasyonu, paylaşımı ve analizinde ortaya çıkan veri sürtünmelerini teknik, standart, kurumsal, yasal olmak üzere dört temel boyut altında incelemek ve bu sürtünmeleri en aza indirmeye yönelik bütüncül ve uygulanabilir çözüm önerileri geliştirmektir. Bu amaç doğrultusunda araştırma, SBA'nın sürdürülebilirliğini destekleyecek politika ve uygulamalara bilimsel katkı sunmayı hedeflemektedir.

1.3. ARAŞTIRMA SORULARI

Bu araştırma, m-sağlık uygulamalarından elde edilen verilerin sağlık sistemine entegrasyonu sürecinde ortaya çıkan veri sürtünmelerini (data friction), teknik, standart, kurumsal ve yasal boyutları kapsayan çok boyutlu bir analitik çerçeve içinde incelemektedir. Çalışma kapsamında aşağıdaki temel araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. M-sağlık uygulamalarından elde edilen verilerin toplanması, SBA'ya entegrasyonu, paylaşımı ve analizinde ortaya çıkan veri sürtünmeleri nelerdir?

Bu ana soruya yanıt aramak amacıyla veri sürtünmeleri aşağıdaki dört temel boyut altında incelenmiştir:

- a. Teknik boyut: Sağlık bilgilerinin toplanması, depolanması, işlenmesi ve paylaşılması süreçlerinde kullanılan sağlık bilgi teknolojilerinin altyapısal yeterliliği.
- b. Standart boyut: Veri formatları, terminolojiler, kodlama sistemleri ve entegrasyon süreçlerinde kullanılan teknik ve semantik standartlara ilişkin uyumluluk düzeyi.
- c. Kurumsal boyut: Sağlık hizmeti sağlayıcılarının organizasyon yapıları, veri yönetimi politikaları, kurumlar arası iş birliği, veri paylaşımı kültürü ve dijital süreçlerin içselleştirilmesi.

- d. Yasal boyut: Sağlık verilerinin toplanması, işlenmesi, saklanması ve paylaşılmasına ilişkin ulusal ve uluslararası yasal düzenlemeler ile bu düzenlemelerin yorumlanması ve kurumsal düzeyde uygulanması arasındaki farklılıklar.
2. Bu veri sürtünmelerini azaltmaya veya ortadan kaldırmaya yönelik uygulanabilir çözüm önerileri nelerdir?

1.4. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE YÖNTEMİ

Bu araştırmanın amacı, m-sağlık uygulamalarından SBA'ya iletilen verilerin entegrasyonu, paylaşımı ve analizine ilişkin süreçlerde ortaya çıkan veri sürtünmelerini teknik, standart, kurumsal ve yasal boyutlar temelinde incelemektir. Araştırmada ayrıca veri sürtünmelerinin azaltılmasına veya ortadan kaldırılmasına yönelik olası çözüm yolları tartışılmış ve öneriler sunulmuştur.

Çalışma, nitel araştırma yöntemine dayalı bir durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Araştırmanın verileri, HSMonitor⁴ adlı çok uluslu ve çok paydaşlı bir AB Projesinin Türkiye'deki uygulama alanından elde edilmiştir. Araştırmacı, ilgili Projenin toplantılarına gözlemci olarak katılım sağlamış, Proje dokümanlarına ve toplantı kayıtlarına erişmiş ve Proje süreçlerinin tamamında aktif gözlem gerçekleştirmiştir. Ayrıca, Proje kapsamında geliştirilen m-sağlık uygulamaları araştırmacı tarafından deneyimlenmiş ve kullanım süreçleri analiz edilmiştir.

Veri toplama sürecinin ikinci aşamasında, Projede yer alan dört doktor ve dört teknik personel ile yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen görüşme kayıtları ve notları, nitel veri analiz yazılımı MaxQDA⁵ kullanılarak tematik analiz yöntemiyle çözümlenmiştir. Kodlama sürecinde hem literatürde tanımlanmış kavramsal temalardan hem de katılımcı anlatılarından türetilen yeni

⁴ <https://hsmonitor-pecp.eu/>

⁵ <https://www.maxqda.com/tr>

kodlardan yararlanılmıştır. Tanımlanan veri sürtünmesi örüntüleri, analiz aşamasında teknik, standart, kurumsal ve yasal boyutlar altında kategorize edilmiştir.

Mobil uygulama kullanıcılarının deneyimlerine ilişkin bulgular ise, doğrudan kullanıcılarla yapılan görüşmelere değil; doktorlar ve teknik personel aracılığıyla dolaylı olarak elde edilen bilgilere ve araştırmacının gözlemsel deneyimlerine dayanmaktadır. Bu durum, kullanıcı perspektifinin sınırlı bir düzeyde temsil edilmesine neden olmuş; dolayısıyla nitel analizde bu gruba özgü temalar daha sınırlı bir kapsamda ele alınmıştır.

Yöntem ile ilgili daha ayrıntılı bilgi çalışmanın 3. Bölümünde sunulmaktadır.

1.5. ARAŞTIRMANIN ÖZGÜN DEĞERİ

Bu çalışmanın özgün değeri, m-sağlık uygulamalarından elde edilen verilerin SBA'ya entegrasyonu, paylaşımı ve analizinde ortaya çıkan çok boyutlu veri sürtünmelerini - teknik, standart, kurumsal ve yasal boyutlarıyla - bir bütün olarak ele almasıdır. Mevcut literatürde m-sağlık uygulamalarına ilişkin çalışmaların büyük ölçüde teknik geliştirme, kullanıcı deneyimi ya da veri gizliliği gibi sınırlı temalar çerçevesinde şekillendiği, ancak veri sürtünmesi kavramının çok katmanlı yapısı ve bu sürtünmelerin entegrasyon sürecine etkilerinin yeterince analiz edilmediği görülmektedir.

Bu bağlamda çalışma, literatürdeki bu boşluğu gidererek, teorik düzeyde veri sürtünmesi kavramının SBA'daki rolünü açığa çıkarmayı; uygulamalı düzeyde ise karşılaşılan sorunlara yönelik bilimsel çözüm önerileri geliştirerek sektörel aktörlere katkı sunmayı hedeflemektedir. Böylece, m-sağlık uygulamaları ile SBA'lar arasındaki entegrasyonun güçlendirilmesine ve sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliğinin artırılmasına yönelik özgün bir çerçeve ortaya konulmaktadır.

1.6. ARAŞTIRMANIN DÜZENİ

Araştırma raporu beş ana bölüm, kaynakça ve eklerden oluşmaktadır.

Birinci bölümde araştırmanın önemi ve kavramsal arka planı hakkında genel bir giriş yapılmakta ve araştırmanın problemi, amacı, araştırma soruları, araştırmanın kapsamı, yöntemi ve özgün değeri hakkında bilgi verilmektedir. İkinci bölümde ise konuyla ilgili literatürde yer alan çalışmalar değerlendirilmektedir.

Üçüncü bölümde araştırmanın yöntemi ayrıntılı biçimde ele alınmakta; dördüncü bölümde araştırma sonucunda elde edilen bulgular sunulmaktadır. Beşinci bölümde bu bulgular tartışılmakta, altıncı bölümde ise araştırmadan çıkan sonuçlar ve bu sonuçlar doğrultusunda öneriler sunulmaktadır.

Yararlanılan kaynaklar ve ekler araştırma raporunun sonunda yer almaktadır.

2. BÖLÜM

LİTERATÜR DEĞERLENDİRMESİ

Bilgi ve İletişim Teknolojilerindeki (BİT) hızlı gelişim, sağlık alanında dijital çözümlerin yaygınlaşmasını beraberinde getirmiştir. Bu dönüşümün temel bileşenlerinden biri olan sağlık bilgi sistemleri (SBS) ve mobil sağlık (m-sağlık) uygulamaları, bireylerin sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırmalarının yanı sıra sağlık hizmeti sağlayıcılarının karar alma süreçlerini de doğrudan etkilemektedir. Ancak bu sistemlerin etkin ve sürdürülebilir şekilde işleyebilmesi, yalnızca SBS düzeyindeki işleyişle sınırlı değildir; aynı zamanda bu sistemleri destekleyen sağlık bilgi altyapılarının (SBA), doğru, güvenilir ve kesintisiz veri akışı sağlayacak biçimde kurgulanması gerekmektedir. Bu altyapı ve veri akış süreçlerinde ortaya çıkan çeşitli veri sürtünmeleri, sistemin işleyişini önemli ölçüde zorlaştırabilmektedir.

Bu bölümde, SBA’da veri sürtünmesi kavramı ile doğrudan ya da dolaylı biçimde ilişkili olan ulusal ve uluslararası literatür incelenmiştir. Kavramsal çerçevenin önceki bölümde sunulmuş olması nedeniyle, bu Bölümde özellikle veri sürtünmesinin farklı boyutlarını ele alan çalışmalar, uygulama örnekleri ve karşılaşılan güçlükleri analiz eden akademik yaklaşımlar değerlendirilmektedir.

2.1. VERİ SÜRTÜNMESİNE İLİŞKİN KAVRAMSAL VE SİSTEM DÜZEYİNDE YAKLAŞIMLAR

Veri sürtünmesi, SBA’nın etkinliği açısından giderek daha fazla önem kazanan bir kavramdır. Dijital veri hareketlerinin önündeki engelleri yalnızca teknik eksikliklerle sınırlı görmeyen; bunun yerine sosyokültürel, kurumsal ve politik yapıların da etkisini dikkate alan yaklaşımlar, bu kavramın çok katmanlı doğasını ortaya koymaktadır. Özellikle sağlık gibi yüksek düzeyde düzenleme, etik sorumluluk ve veri hassasiyeti gerektiren alanlarda, veri sürtünmesinin anlaşılması ve yönetimi, bilgi sistemlerinin sürdürülebilirliği açısından kritik bir rol oynamaktadır.

Veri sürtünmesi (data friction) kavramı, literatüre ilk kez Edwards (2010) tarafından kazandırılmış ve özellikle iklim bilimi bağlamında dijital veri üretimi ile yönetim

süreçlerinde karşılaşılan teknik, kurumsal ve operasyonel engelleri tanımlamak amacıyla geliştirilmiştir. Edwards, iklim verilerinin; yer istasyonları, uydular ve model çıktıları gibi farklı kaynaklardan, çoğu zaman farklı formatlarda ve çeşitli kurumsal yapılar altında toplanmasının, verilerin uzun vadeli, karşılaştırılabilir ve güvenilir biçimde bir araya getirilmesini zorlaştırdığını belirtmektedir. Bu çeşitlilik; veri formatı uyumsuzlukları, kalite kontrol sorunları, gözlem protokollerindeki farklılıklar ve kurumlar arası koordinasyon eksiklikleri gibi çeşitli engelleri beraberinde getirmekte ve tüm bu unsurlar, veri sürtünmesinin somut örneklerini oluşturmaktadır. Edwards'a göre, veri sürtünmesi yalnızca teknik bir problem olarak değil; verinin nasıl üretildiği, hangi yollarla güvenilir hâle getirildiği ve kurumsal yapılarla nasıl bütünleştirildiği gibi, bilgi üretim ve yönetim süreçlerinin kurumsal ve politik boyutlarını anlamak açısından da önemli bir analitik çerçeve sunmaktadır. Edwards'ın ortaya koyduğu bu kavramsal çerçeve, veri sürtünmesini yalnızca teknik sistemlerde değil, aynı zamanda bilgi üretiminin sosyal ve kurumsal bağlamlarında da ele alma imkânı sunmuştur. Bu yaklaşımı daha da genişleten Bates (2017), veri sürtünmesini yalnızca dijital akıştaki gecikme veya kesinti olarak değil; veri üretimi, paylaşımı ve yeniden kullanımını şekillendiren sosyo-maddi ilişkilerin bir sonucu olarak ele almaktadır. Sosyokültürel normlar, kurumsal yapılar, düzenleyici çerçeveler ve politik tercihler gibi faktörlerin sürtünmeyi ürettiğini vurgulayan Bates, özellikle sosyal medya ve araştırma verilerinde erişim kısıtları veya dolaşımının yavaşlatılması gibi uygulamaların, mahremiyetin korunması, etik ilkeler veya ticari çıkarlar gibi gerekçelere dayanabileceğini belirtmektedir. Bu bağlamda, veri sürtünmesi her zaman ortadan kaldırılması gereken bir engel değil, kimi durumlarda normatif olarak savunulabilecek ve hatta stratejik biçimde sürdürülmesi gereken bir yapı olarak değerlendirilmektedir.

Bates vd. nin (2016) sağlık dışı alanlarda yürüttüğü araştırmalar da veri sürtünmesinin farklı bağlamlarda benzer çok katmanlı nedenlerle ortaya çıktığını göstermektedir. Örneğin, meteorolojik verilerin iklim bilimi ve finansal piyasalarda yeniden kullanım süreçlerinde; veri hacmi, değişkenliği ve dayanıklılığı gibi teknik faktörlerin yanı sıra kamu yatırımı eksikliği, kurumsal yapıların karmaşıklığı ve kültürel yaklaşımlar gibi etmenlerin sürtünmeye neden olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde, iklim verilerinin kurtarılmasına yönelik projelerde, iklim bilimciler, gönüllüler ve arşivciler arasındaki iş

birliğinde; disiplin farkları, arşivleme standartları, sürdürülebilir finansman eksikliği ve gönüllülüğün kırılabilirliği veri sürtünmesinin başlıca kaynakları arasında yer almıştır (Bates vd., 2019). Gönüllü çalışanların katkıları, özellikle finansman eksikliğinden kaynaklanan bazı sürtünmeleri azaltabilmiştir. Ancak projenin gönüllülük esasına dayanması, bu kişilerin duygusal durumlarındaki değişkenlik ya da olumsuzluklar karşısında hareket alanlarının sınırlı olması nedeniyle, sürece yeni sürtünme kaynakları da eklemiştir.

Veri sürtünmesine sağlık sektörü özelinde odaklanan çalışmalardan biri, Chung'un (2017) Monroe'da yürüttüğü araştırmadır. Bu çalışma, ilaç uzlaşısı (*medication reconciliation process*) sürecinde eczacıların deneyimlerine odaklanarak SBA'nın uygulanmasında karşılaşılan teknik, standart, kurumsal ve yasal düzeydeki sürtünmeleri analiz etmektedir. Doğru teknolojilerin kullanılmamasının, standart eksikliğinin, kurumsal farklılıkların, yasal düzenlemelerin, bölgesel farklılıkların veri akışını engelleyen, bozan ve yavaşlatan sürtünmeler yarattığı belirtilmiştir. Sistem tarafından belirlenen hasta risk skorlarından faydalanılarak eczacılar tarafından sağlanan ilaç listesi mutabakatında; eksik sağlık kayıtlarının referans olarak kullanılmasının, tıbbi geçmişin hasta ya da sağlık kurumu tarafından yanlış ya da eksik aktarılması ya da yasal nedenlerle gizlenmesinin sürtünmeye yol açarak hatalı kararlar verilmesine neden olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, teknolojinin iş akışına entegrasyonu, eczacıları sağlık hizmeti sunucusu olmayan; ilaç firması temsilcileri, teknisyenler gibi farklı amaçlara sahip paydaşlarla müzakere etmek zorunda bırakmakta ve bu durum, rol ve sorumluluklarda çatışmalara, dolayısıyla veri sürtünmelerine yol açmaktadır. Teknolojinin iş akışına entegrasyonu bazı sorunları hafifletse de sürdürülebilir bir iyileşme için standartlaştırma, rol tanımları ve yasal prosedürlerin bütüncül olarak ele alınması gerektiği vurgulanmaktadır.

Norveç'te hasta odaklı üç ayrı e-sağlık girişiminin tasarım ve uygulama süreçlerini inceleyen bir çalışmada, altyapıdaki yeniliklerin sadece teknik değil; sosyal ve politik etkenler tarafından da şekillendirildiği gösterilmiştir (Vassilakopoulou vd., 2019). Kurumsallaşmış uygulamalar, düzenleyici rejimler ve yerleşik hasta rolleri gibi unsurların sürtünme kaynakları olarak ortaya çıktığı; geçmişin yapısal bileşenlerinin değişim süreçlerine direniş gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bulgular, altyapıların teknik işlevlerin

ötesinde sosyal ilişkilerle iç içe geçmiş doğasını göstermektedir. Bu bağlamda, sürtünme hem değişimi zorlaştıran bir direnç noktası, hem de altyapısal yeniliklerin yönünü belirleyen bir etken olarak değerlendirilmiştir.

Danimarka merkezli bir başka çalışmada ise sağlık hizmeti sunumunda toplanan verilerin kalite göstergelerine dönüştürülmesi sürecinde ortaya çıkan hesaplama sürtünmeleri analiz edilmiştir (Bonde vd., 2019). Klinik göstergelerin belirlenmesi sürecinde, BİT personeli ile klinisyenler arasındaki etkileşimde ortaya çıkan mantıksal tutarsızlıklar, veri ile gösterge arasındaki bağın zayıflamasına neden olmuştur. Ayrıca, klinisyenlerin veri üretimi sırasındaki ek iş yükü ve teknolojik kısıtlar da süreci zorlaştıran diğer etkenlerdir. Bununla birlikte, çalışma veri sürtünmesinin yalnızca engelleyici değil, aynı zamanda süreç yönetiminde yeniden tasarıma ve üretkenliğe alan açan bir baskı unsuru olabileceğini göstermiştir.

Lombardo'nun (2023) çalışması, bir veri sağlayıcısı ile veri tüketicisi arasındaki etkileşimde ortaya çıkan sürtünmeleri inceleyerek, bu engellerin nicel olarak ölçülmesine yönelik bir model önermektedir. Model kapsamında, veri sürtünmesi; yapısal (örneğin veri biçimi uyumsuzluğu), kurumsal (erişim kısıtları, yetkilendirme mekanizmaları) ve teknik (ağ kapasitesi, işleme süresi) faktörlere dayalı olarak sınıflandırılmıştır. Bu sürtünmelerin azaltılması için, verilerin merkezi değil, iş birimleri veya alanlar tarafından yerel düzeyde sahiplenildiği ve yönetildiği bir yapı olan 'veri ağı mimarisi' (data mesh) yaklaşımı önerilmiştir.

Wadman ve Hoeyer'in (2018) Danimarka'da sağlık alanında yürütülen büyük ölçekli bir veri analitiği projesi olan DAMD (Danish General Practitioners Database) üzerinden yaptığı çalışma, zaman içerisinde veri sistemlerinde hedef ve aktör değişiminin ciddi sürtünmelere ve sistem çöküşüne yol açabileceğini göstermektedir. Başlangıçta kalite geliştirme amacıyla tasarlanan sistem, zamanla farklı amaçlarla yeniden konumlandırılmış ve bu değişim, doktorların bilgi ve onayı dışında gerçekleşmiştir. Verinin bir karar destek aracından izleme ve denetim aracına dönüşmesi, sosyal gerilimleri tetiklemiş ve sistemin sonlandırılmasına neden olmuştur. Çalışma, veri yönetişiminin sürdürülebilirliği için şeffaflık ve yasal çerçeveye duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır.

Veri sürtünmesinin sağlık dışı alanlardaki yansımaları da SBA'nın çok katmanlı doğasına ilişkin kavramsal içgörüler sağlamaktadır. Edwards vd.'nin (2011) yürüttüğü bir araştırmada, bilimsel iş birliğine dayalı üç ayrı siber altyapı projesinde yaşanan üst veri (metadata) uyumsuzlukları incelenmiştir. Çalışma, üst verilerin yalnızca teknik açıklamalar değil, veri üreticisi ile kullanıcı arasındaki doğrudan iletişimin yerini alması beklenen süreçsel unsurlar olduğunu ortaya koymuştur. Ancak bu üst verilerin eksik, belirsiz veya bağlamdan kopuk olması, veri paylaşımını sekteye uğratmakta ve bilimsel iş birliğinde sürtünmelere yol açmaktadır. Özellikle tek disipline göre yapılandırılmış üst verilerin, disiplinlerarası bağlamlarda yetersiz kalması nedeniyle, bu eksikliklerin konuşma, e-posta veya telefon gibi iletişim araçlarıyla dinamik biçimde telafi edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Boyce'un (2016) çalışmasında ise gıda kaynaklı salgın gözetim sistemleri tarihsel ve etnografik bir bakış açısıyla incelenmiştir. Çalışmada, halk sağlığı bilgi sistemlerinin; gıda kaynaklı salgınları tespit etmek ve gıda tedarik zincirinde güvenliği sağlamak amacıyla, sağlık ve gıda sistemlerinden gelen verileri işlediği belirtilmiştir. Bu doğrultuda, söz konusu sistemlerin bu verileri bir araya getiren ve işleyen ikinci dereceden sistemlere ihtiyaç duyduğu vurgulanmıştır. Ancak, bu sistemleri oluşturan altyapıların karmaşıklığı, farklı kurumsal yapıların denetimi altında bulunmaları, yapısal değişimlere uyum sağlama güçlükleri ve veri paylaşım politikaları; veri üretimi, iletimi ve tanımlanmasında çeşitli uyumsuzluklara neden olmaktadır. Tüm bu etmenlerin halk sağlığı bilgi sistemlerinde ikinci dereceden sürtünmelere yol açtığı tespit edilmiştir.

Finlandiya'da yürütülen bir araştırmada, ikincil sağlık ve biyomedikal veri altyapısı ve ilgili mevzuatta gerçekleştirilen reformlar sürecinde verileri yöneten kurumların rolleri, veri yolculukları ve veri sürtünmeleri incelenmiştir (Aula, 2019). Çalışmada, verilerin taşınması sırasında ve sağlık veri altyapısının ideal durumu ile yönetim şeklinin belirlenmesine ilişkin yasal müzakerelerde yaşanan sürtünme ve gerilimler tespit edilmiştir. Halk sağlığı verilerini yöneten ve bu alanda politika belirleyen üç önemli kamu otoritesinde (Statistics Finland, National Institute for Health and Welfare, Social Insurance Institution KELA) görev yapan veri yöneticilerinin, vatandaşların mahremiyetini ve kamu yararını güvence altına alma kaygıları nedeniyle ortaya çıkan gerilimlerin veri sürtünmelerine yol açtığı belirtilmiştir. Verinin kime açık olacağı, kim

tarafından yönetileceği ve hangi amaçlar için kullanılabileceği konularında yaşanan gerilimlerin, düzenleyici ve altyapısal reformların eşgüdümlü ve kapsamlı biçimde tasarlanmasıyla azaltılabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca veri setleri ve altyapılar arasındaki kurumsal farklılıkların neden olduğu sürtünmelerin üst veri ile çözümlenemeyeceği, üst verilerin, verinin bağlamsal yapısı hakkındaki örtük bilgi ile desteklenmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Öte yandan, Figshare'de yayımlanan açık araştırma verileri üzerine yapılan bir çalışmada, üst veri kalitesi ile bu kaynakların kullanımı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Quarati ve Raffaghelli, 2020). Kullanım düzeyini etkileyen sürtünme faktörleri arasında araştırmacıların veri okuryazarlığı düzeyleri ve platformda görünürlüğü yüksek olan araştırmacılara yönelme eğilimleri öne çıkmaktadır. Bu durum, teknik kalitenin ötesinde, kullanıcı alışkanlıkları ve kültürel pratiklerin de veri sürtünmesine neden olabileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, uluslararası literatürde veri sürtünmesine yönelik yaklaşımlar, SBA'ları hem teknik hem de yönetsel boyutlarıyla ele almaktadır. Bu çalışmalar, sürtünmenin yalnızca engelleyici değil, kimi durumlarda yapıcı ve düzenleyici bir mekanizma olarak da işlev görebileceğini; dolayısıyla tamamen ortadan kaldırılması değil, stratejik olarak yönetilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

2.2. MOBİL SAĞLIK UYGULAMALARINDA VERİ SÜRTÜNCELERİ

M-sağlık uygulamaları, bireylerin sağlıklarını izlemelerine, kendi verilerini yönetmelerine ve sağlık hizmetlerine daha etkin biçimde erişmelerine olanak tanıyan dijital çözümler sunmaktadır. Ancak bu teknolojilerin yaygınlaşması, beraberinde veri sürtünmesine yol açan teknik, organizasyonel ve sosyal bir dizi engeli de gündeme getirmektedir.

M-sağlık teknolojilerinin başarısı için yalnızca teknik yeterlilik değil, aynı zamanda veri anlamının sistemler arasında korunmasını sağlayan semantik birlikte çalışabilirlik de (semantic interoperability) kritik bir unsurdur. Ashrafi vd. (2018), SBS'lerde üç düzeyli

birlikte çalışabilirlik (temel, yapısal ve semantik) yaklaşımı üzerinden, veri paylaşımında anlamın korunmasının en yüksek hedef olduğunu vurgulamaktadır. HL7 gibi standartların bu hedefe katkı sağladığı belirtilmekle birlikte, doğal dil ile ifade edilen klinik bilgilerin sistemler tarafından tutarlı biçimde yorumlanmasının hâlâ zorlayıcı olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca, bilgi paylaşımının stratejik biçimde kısıtlanması da bu süreci sekteye uğratmaktadır. Bu bulgular, teknik ve kavramsal düzeydeki veri sürtünmesinin çok boyutlu nedenlerini ortaya koymaktadır.

Stephen vd. (2023), kronik hastalıkların m-sağlık uygulamalarıyla öz-yönetimine ilişkin başlıca zorlukları inceledikleri çalışmalarında, bu sistemlerin kullanıcı verisi toplama, iletme, işleme ve geri bildirim döngülerinde çeşitli kesintilere uğradığını belirtmektedir. Manuel veri girişi isteksizliği, sensor verilerinin güvenilirliğinin düşük olması ya da sağlık verilerinin diğer sistemlere entegre edilememesi bu kesintilere örnek olarak sunulmaktadır. Gizlilik, güvenlik ve kullanıcı eğitimi eksiklikleri de verinin sürekli ve tutarlı biçimde elde edilmesini zorlaştırmakta, bu da m-sağlık uygulamalarının sağlık sonuçlarını iyileştirme potansiyelini sınırlamaktadır. Çalışmada, m-sağlık çözümlerinin benimsenmesi ve sürdürülebilir kullanımı açısından ekonomik faktörlerin de kritik rol oynadığı vurgulanmakta; özellikle düşük gelirli kullanıcılar için uygulama maliyetlerinin, cihaz erişiminin ve dijital okuryazarlığın önemli kısıtlar oluşturduğu ifade edilmektedir. Bu bulgular, m-sağlık sistemlerinin etkinliğinin yalnızca teknik değil, kullanıcı merkezli tasarım, ekonomik erişilebilirlik ve sürdürülebilir kullanım stratejilerine de bağlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Kullanıcı ve sistem kaynaklı zorluklar, yalnızca veri akışının sürekliliğini değil, verinin doğruluğunu da etkilemektedir. Özellikle ev ortamında kullanılan ölçüm cihazlarının güvenilirliği, veriye dayalı karar süreçlerinde belirleyici rol oynamaktadır. Evde tansiyon ölçümünün güvenilirliği üzerine yapılan bir araştırmada (Casiglia vd., 2016), bilekten yapılan ölçümlerin üst koldan yapılan ölçümlere göre daha düşük sonuçlar verdiği, ancak evde yapılan ölçümlerde tersi bir durumla karşılaşıldığı görülmüştür. Bu farkın, ölçüm sırasında bileğin kalp hizasında tutulamamasından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, hastaların gerekli eğitimlere rağmen kurallara uymamasının yanı sıra, ön kol uzunluğunun da ölçüm sonuçlarını etkilediği belirtilmiştir. Pozisyon sensörü bulunan cihazlar ile daha doğru sonuçlara ulaşılabileceği ifade edilmiştir.

Sedlak vd. (2023) IoT cihazları aracılığıyla toplanan tıbbi veriler üzerinden ‘veri çekimi’ (data gravity) ve veri sürtünmesinin sınırlandırılmasına yönelik bir senaryo sunmaktadır. Cihazların bulunduğu ortama veri ve uygulama çekme eğilimi, gereksiz veri birikimine ve veri gölleri oluşumuna yol açmakta; bu durum hem depolama kapasitesini hem de veri işleme sürecini zorlaştırmaktadır. Verilerin merkezi olarak saklanmadan önce gizliliğinin sağlanması için dönüşüm süreçleri uygulanmakta; bu dönüşüm sırasında yaşanan gecikmeler ve enerji maliyeti sürtünmeyi artırmaktadır. Çalışmada, uç (edge) ve sis (fog) bilişim sistemleriyle verinin mümkün olduğunca kaynak noktasında işlenmesi ve veri boyutunun kontrollü biçimde küçültülmesi önerilmektedir.

Hwang vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada, sağlık hizmetlerinin coğrafi eşitsizliğini azaltmada telekonsültasyonun rolü incelenmiştir. Kültürel ve dilsel farklılıklardan kaynaklanan sosyal sürtünmelerin yanı sıra hastaların sınırlı medya erişiminin neden olduğu bilgi sürtünmelerinin, farklı bölgeler arasındaki telekonsültasyon akışını yavaşlattığı belirlenmiştir. Ayrıca, fiziksel muayene ya da tetkik gerektiren durumlarda, doktor ve sağlık kurumlarına zaman ve maliyet açısından kolay ulaşım sağlama düşüncesi ya da doktor lisanslarının bölgesel geçerlilik sınırlamaları nedeniyle coğrafi olarak yakın doktorların tercih edilmesinin de coğrafi sürtünmelere yol açan diğer nedenler arasında olduğu tespit edilmiştir.

Cummins ve Schuller (2020), dijital sağlık alanındaki dönüşümleri ele aldıkları çalışmalarında, özellikle COVID-19 pandemisi bağlamında ortaya çıkan temel zorlukları incelemişlerdir. Yazarlar, dijital sağlık hizmetlerinin yaygınlaşmasına karşın, bu hizmetlerin etkinliğinin çeşitli yapısal, etik ve teknolojik engeller nedeniyle sınırlı kaldığını ifade etmektedir. Bu bağlamda beş temel zorluk belirlenmiştir: (1) dijital okuryazarlık eksikliği, yaşlı nüfusun adaptasyon zorlukları ve sosyoekonomik eşitsizliklerin dijital sağlık hizmetlerine erişimde yarattığı kısıtlamalar, (2) veri gizliliği, veri mülkiyeti ve açık rıza gibi etik sorunlar (3) siber güvenlik riskleri ve sistemler arası uyumsuzlukların dijital altyapının güvenilirliğini zedelemesi (4) yapay zekâ sistemlerinin açıklanabilir olmaması nedeniyle güven ve denetim süreçlerinde belirsizliklere yol açması, (5) genomik verilerin sağlık sistemlerine entegrasyonunun sınırlı olması ve bu verilerin yorumlanmasına ilişkin ciddi bilgi eksiklikleri. Yazarlar, söz konusu zorlukların

aşılmasının, dijital sağlık uygulamalarının etkin ve etik biçimde uygulanmasında kritik öneme sahip olduğunu belirtmektedir.

Stefanicka-Wojtas ve Kurpas (2023), Avrupa sağlık sistemlerine kişiselleştirilmiş tıbbın entegrasyonunu niteliksel olarak ele aldıkları çalışmalarında, bu süreci etkileyen başlıca engelleri ve kolaylaştırıcı faktörleri üç odak grup görüşmesine dayanarak incelemiştir. Çalışma kapsamında hükümet yetkilileri, sağlık hizmeti sunucuları, hasta temsilcileri ve finansal kurum temsilcilerinden oluşan çok paydaşlı gruplar değerlendirilmiştir. Bulgulara göre, veri koruma ve paylaşımındaki yasal belirsizlikler, yüksek teknoloji maliyetleri, politik uyum eksiklikleri, sağlık çalışanlarının eğitimsizliği ve hasta farkındalığının düşüklüğü, kişiselleştirilmiş tıbbın yaygınlaşmasının önündeki başlıca engellerdir. Buna karşılık, İtalya, Birleşik Krallık, Estonya gibi ülkelerdeki başarılı uygulamalar, uluslararası yönetim modelleri, disiplinlerarası iş birlikleri ve eğitim programları bu süreci destekleyen önemli kolaylaştırıcılar olarak öne çıkmaktadır. Yazarlar, kişiselleştirilmiş tıbbın sağlık sistemlerine entegrasyonunun yalnızca teknolojik bir dönüşüm olmadığını, aynı zamanda sosyopolitik, ekonomik ve kurumsal düzeyde çok katmanlı bir adaptasyon süreci gerektirdiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, Avrupa genelinde politika ve düzenlemelerin uyumlaştırılması, başarı için kritik bir koşul olarak tanımlanmıştır.

Türkiye bağlamında yürütülen çeşitli çalışmalar, doğrudan “veri sürtünmesi” terimini kullanmamakla birlikte, bu olgunun farklı boyutlarını dolaylı yoldan ele almaktadır. Pancar ve Ozkan Yildirim (2023), giyilebilir cihazlarda teknoloji yığını uyumluluğu, risk algısı ve kullanım hedefinin kullanıcı benimsemesini etkilediğini göstermektedir. Degerli ve Ozkan Yildirim (2021) ise güvenilirlik, uyumluluk, tasarım ve mahremiyet gibi unsurların tıbbi cihaz kullanımını kolaylaştırıcı etkisini ortaya koymuştur. Yıldırım (2019), kişisel SBS’lerin standardizasyon eksikliği ve entegrasyon yetersizlikleri nedeniyle karar destek süreçlerinde etkin kullanılmadığını ifade etmektedir. Ünlü ve Çakmak (2023) ise kamu kurumları arası bilgi paylaşımında uygulama eksiklikleri ve yasal belirsizliklerin, kurumsal sürtünmelere yol açtığını ortaya koymuştur.

Bu kapsamda değerlendirildiğinde, m-sağlık uygulamalarında karşılaşılan veri sürtünmeleri; teknik uyumsuzluklardan sosyal faktörlere, yasal belirsizliklerden kullanıcı

alışkanlıklarına kadar geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Bu da veri sürtünmesini, yalnızca azaltılması gereken bir engel değil; sistemin karmaşık doğasına dair stratejik olarak ele alınması gereken bir gösterge haline getirmektedir.

2.3. GENEL DEĞERLENDİRME

Uluslararası literatürde ve Türkiye bağlamında yapılan çalışmalar bir arada değerlendirildiğinde, veri sürtünmesinin giderek artan biçimde sistem düzeyinde ele alındığı görülmektedir. Uluslararası literatür veri sürtünmesini çok katmanlı ve bağlamsal bir kavram olarak ele almakta; teknik boyutların yanı sıra sosyal, kültürel, kurumsal ve hukuki unsurları da içeren bütüncül yaklaşımlar geliştirmektedir. Bates (2017) ve Aula (2019) gibi çalışmalar, veri sürtünmesinin her durumda ortadan kaldırılması gereken bir sorun olmadığını; bazı durumlarda etik, güvenlik veya yönetim amaçlarıyla bilinçli olarak korunması ya da sürdürülmesinin gerekli olabileceğini savunmaktadır. Bu yaklaşımlar, veri sürtünmesi kavramına sadece teknik bir engel değil, aynı zamanda belirli durumlarda savunulabilir ve tercih edilebilir bir araç olarak bakılması gerektiğini öne sürmektedir.

M-sağlık alanında yürütülen çalışmalarda, veri sürtünmesinin kullanıcı davranışları, altyapı yetersizlikleri, etik riskler ve ekonomik eşitsizlikler gibi çok sayıda faktörden kaynaklandığı vurgulanmaktadır. Bu bulgular, m-sağlık uygulamalarının başarısı için teknik çözümlerin yeterli olmadığını, veri yönetimine ilişkin stratejik, hukuki ve politik düzenlemelerin de bütünlükli biçimde ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Türkiye özelinde yapılan çalışmalar, veri sürtünmesi kavramını doğrudan kullanmamakla birlikte, veri entegrasyonu, güvenlik, standardizasyon, birlikte çalışabilirlik ve kullanıcı kabulü gibi alanlarda önemli sınırlılıklara işaret etmektedir. Bu sınırlılıklar hem teknik hem de kurumsal düzeyde sürtünmelerin temel kaynaklarını oluşturmaktadır. Ayrıca, Türkiye'deki SBA'nın, mobil uygulamalardan elde edilen verileri sistematik biçimde entegre edecek altyapılara yönelik stratejik planlamaya ihtiyaç duyduğu da anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak, SBA’larda veri sürtünmesi hem kuramsal hem de pratik uygulamalar düzeyinde giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Kavramın çok boyutlu yapısı, yalnızca teknik çözümlerle giderilemeyeceğini; yönetişim, etik, eğitim ve kurumsal reformlar gibi alanlarda da eş zamanlı müdahaleler gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, m-sağlık uygulamalarının sürdürülebilir ve etkili olabilmesi için, veri sürtünmesinin bütüncül bir anlayışla ele alınmasının kritik bir gereklilik olduğu düőünülmektedir.

3. BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMA TASARIMI

Bu araştırma, Sağlık Bilgi Altyapılarında (SBA) ortaya çıkan veri sürtünmelerini teknik, standart, kurumsal ve yasal temelli boyutlarda çok katmanlı biçimde incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemi çerçevesinde tasarlanmıştır. Nitel araştırmalar, algıların ve olayların doğal ortamında, gerçekçi ve bütüncül bir şekilde ortaya konmasını amaçlayan; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama tekniklerinin kullanıldığı araştırma yaklaşımlardır (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 41).

Bu yöntem, özellikle çok düzeyli, karmaşık ve bağlamsal etkenlerin iç içe geçtiği sağlık bilişimi alanındaki sorunların incelenmesinde güçlü bir çerçeve sunmaktadır. Sosyal bilimlerde uzun yıllardır yaygın olarak kullanılan nitel araştırma yöntemleri, son yıllarda sağlık bilimleri alanında da önem kazanmış; özellikle klinisyenler, sağlık hizmeti sunucuları, politika yapıcılar ve hizmet kullanıcılarının karşılaştığı karmaşık süreçlerin çözümlenmesinde etkili bir araç haline gelmiştir (Attepe vd., 2022, s. 523; Tong vd., 2007, s. 349). Bu çalışmada benimsenen nitel yaklaşım, proje temelli gözlem ve doküman analizinin yanı sıra, doktorlar ve teknik personelden oluşan iki farklı katılımcı grubuyla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeleri de içeren bütüncül bir analiz stratejisine dayanmaktadır.

Araştırma, nitel veri kaynaklarına dayanan bir durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Durum çalışması, güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çevresi içinde inceleyen, olgu ve içinde bulunduğu çevre arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan bir araştırma desenidir (Yin, 1984).

Araştırmanın veri kaynağını oluşturan HSMonitor adlı çok uluslu ve çok paydaşlı Proje, Sağlık Bakanlığı (Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı) koordinatörlüğünde yürütülmüştür. Araştırmacı, doktora çalışması kapsamında bu Projenin üçüncü aşamasına, nitel veri toplamak amacıyla katılmış; ilgili kurumlardan gerekli izinler

alınmıştır (Ek 2). Bu süreçte araştırmacı, Projeye doğrudan müdahil olmamış, gözlemci ve izleyici konumda yer almıştır. Bu kapsamda Proje toplantılarına katılmış, Proje dokümanlarına erişmiş ve geliştirilen dijital sağlık çözümlerini bizzat deneyimlemiştir. Araştırmacının Projede herhangi bir geliştirme, karar alma ya da uygulama sorumluluğu bulunmamakta; rolü yalnızca bağlam içinde veri toplama ve gözlemle sınırlı kalmaktadır. Bu gözlemci konum, bir yandan derin bağlamsal içgörü ve erişim imkânı sunarken; diğer yandan yorumlama sürecinde nesnelliği tehdit edebilecek, refleksif bir durum yaratmıştır. Bu hibrit pozisyon, araştırmada hem yerinde gözlem avantajı hem de Projeye dair dışsal bir mesafe sağlayarak eleştirel bir denge oluşturmuştur. Söz konusu denge, nitel araştırmalarda temel bir ilke olan refleksivite doğrultusunda gözetilmeye çalışılmıştır. Refleksivite, araştırmacının kendi konumunun ve öznelliğinin araştırma sürecine etkisini bilinçli olarak değerlendirdiği, denetlediği ve eleştirdiği çok yönlü bir düşünsel süreçtir (Olmos-Vega vd., 2022, s. 242). Bu yaklaşıma uygun olarak analiz sürecinde geliştirilen temalar, tez danışmanı tarafından bağımsız biçimde değerlendirilmiş; ortaya çıkan yorum farklılıkları karşılıklı tartışmalarla uzlaştırılmıştır. Böylece, araştırmacının içeriden konumunun getirebileceği öznellik etkileri, sistematik ve refleksif bir yaklaşımla dengelenmeye çalışılmıştır.

3.1.1. HSMonitor Projesi

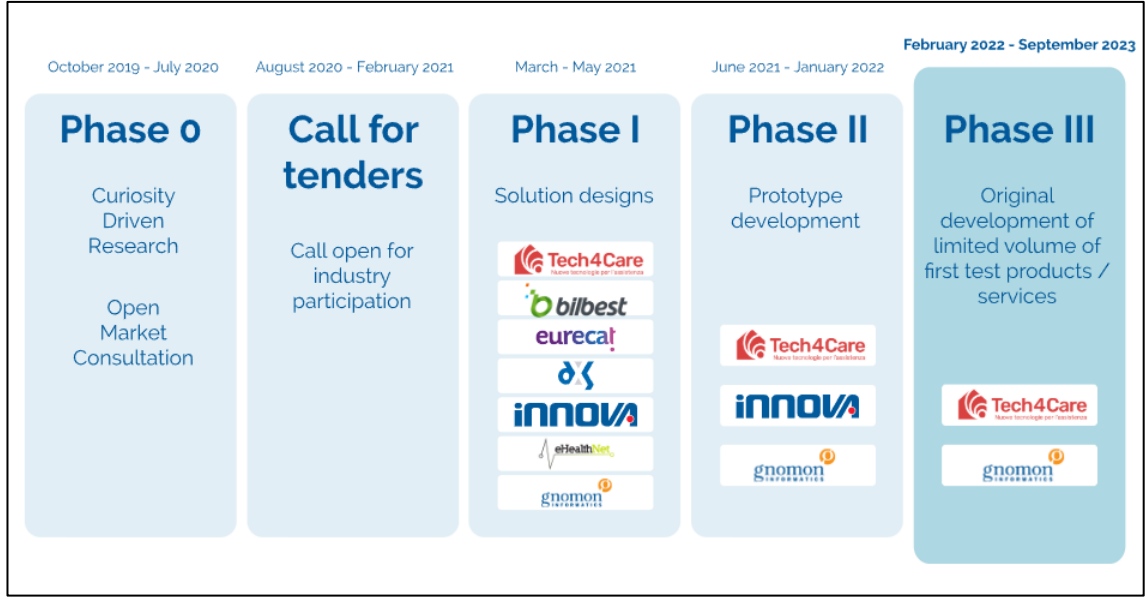
HSMonitor Projesi, AB'nin Horizon 2020 Programı kapsamında desteklenen ve Ticarileşme Öncesi Tedarik (Pre-Commercial Procurement - PCP) modeliyle yürütülen uluslararası bir araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) girişimidir. PCP modeli, kamu kurumlarının henüz piyasaya sunulmamış, yenilikçi çözümleri geliştirmek amacıyla özel sektörle işbirliği yaptığı bir Ar-Ge destek mekanizmasıdır.

HSMonitor Projesinin temel amacı, hipertansiyonun erken teşhisi, önlenmesi, tedaviye uyumun artırılması, yaşam tarzı değişikliklerinin desteklenmesi ve hasta eğitiminin güçlendirilmesi gibi alanlarda, Proje ortağı ülkelerdeki (Türkiye, İtalya, İsveç, Hırvatistan) SBS'ler ile entegre çalışabilen, BİT tabanlı yenilikçi çözümlerin geliştirilmesidir (European Commission, 2021).

Ekim 2019 - Eylül 2023 tarihleri arasında yürütülen Proje, hipertansiyon hastalarının çevrimiçi bir platform aracılığıyla sağlık profesyonelleri tarafından uzaktan takip edilmelerini, kendi hastalık yönetim süreçlerine daha fazla müdahil olmalarını ve böylece güçlenmelerini (patient empowerment) desteklemeyi hedeflemiştir. Bu sayede, daha kaliteli ve kesintisiz bir kronik hastalık yönetimi modeli geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Proje, PCP modeline uygun olarak, üç rekabetçi Ar-Ge aşamasında yapılandırılarak yürütülmüştür (Şekil 1). Bu aşamalar:

1. Kavramsal tasarım ve fizibilite (Mart 2021 - Mayıs 2021): Bu aşamada, yedi çözüm geliştirici tedarikçi, ön değerlendirme kriterlerini karşılayan önerilerini sunmuş ve bu çözümlerin teknik fizibilitesi ile kullanıcı ihtiyaçlarına uygunluğu analiz edilmiştir.
2. Prototip geliştirme (Haziran 2021 - Ocak 2022): İlk aşamada başarılı bulunan üç tedarikçi, işlevsel prototiplerini geliştirmiştir. Bu prototipler teknik testlerden geçirilmiş, kullanıcı geri bildirimleri doğrultusunda iyileştirilmiş ve kamu alıcılarının değerlendirmelerine sunulmuştur.
3. Pilot uygulama ve saha testi (Şubat 2022 - Eylül 2023): İkinci aşama sonunda, kamu alıcılarının teknik, klinik ve kullanıcı deneyimine dayalı değerlendirmeleri sonucunda en yüksek potansiyele sahip iki dijital sağlık çözümü (*HyperHealth* ve *HSmartBPM*) pilot uygulama için seçilmiştir. Bu çözümler, dört ülkede toplam 365 hipertansiyon hastası ve 24 sağlık çalışanı tarafından gerçek klinik koşullar altında test edilmiştir.



Şekil 1. HSMonitor Proje aşamaları.

Not: Health Status Monitor (t.y.)’ den alınmıştır.

Pilot uygulama sürecinde, hastalar tarafından kullanılan akıllı cihazlar (akıllı saat, dijital tansiyon aleti, akıllı tartı) aracılığıyla tansiyon, kilo, uyku kalitesi, kan basıncı, yağ ve su oranı ile fiziksel aktivite verileri toplanmış ve Wi-Fi, Bluetooth gibi kablosuz iletişim teknolojileri kullanılarak sisteme otomatik olarak aktarılmıştır. Ayrıca, günlük beslenme bilgileri hastalar tarafından m-sağlık uygulamasının arayüzü üzerinden manuel olarak sisteme girilmiştir. Proje kapsamında kullanılan çözümler arasında, tansiyon verilerini bilekten ölçen bir akıllı saat ile üst koldan ölçüm yapan dijital bir tansiyon cihazı yer almaktadır.

Hasta ve doktor arayüzlerinde sunulan veriler, uluslararası geçerliliği olan tıbbi kılavuzlara göre sınıflandırılmış ve bireylerin risk düzeyleri belirlenmiştir. Bu sınıflandırma sayesinde, hastaların uzaktan izlenmesi yoluyla hasta-sağlık profesyoneli işbirliğinin ve klinik koordinasyonunun güçlendirilmesi hedeflenmiştir. Böylece hem hastaneye gereksiz başvuruların azaltılması ya da geç kalınmış başvuruların önlenmesi hem de gerçek zamanlı tedaviye ulaşılması amaçlanmıştır. Ayrıca, doktorlara ve hastalara veri temelli kişiselleştirilmiş karar destek sistemleri sunularak hipertansiyonun öz

yönetiminin iyileştirilmesi ve bireylerin sağlıklarını daha etkin biçimde yönetebilmeleri hedeflenmiştir.⁶

3.2. VERİ KAYNAKLARI

Çalışmada dört temel veri grubu kullanılmıştır (Tablo 1). İlk olarak, araştırmanın bağlamını oluşturan HSMonitor adlı AB Projesine ilişkin dokümanlar analiz edilmiştir. Bu kapsamda Projenin hazırlık ve önceki aşamalarına ilişkin bilgi edinmek amacıyla Ocak 2022’de araştırmacı ile paylaşılan Proje dokümanları ve 25 Mart 2020 tarihli bilgi günü toplantısının ses kaydı ayrıntılı biçimde incelenmiştir. Ayrıca Proje sürecinde Proje ekibi tarafından hazırlanan diğer ilgili dokümanlar da incelenerek değerlendirme sürecine dahil edilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda, Projenin arka planı, bağlamı ve temel motivasyonu hakkında kapsamlı bilgi edinilmiştir.

İkinci grup veri, araştırmacıya tanımlanan kullanıcı rolleri ve sağlanan akıllı cihazlar aracılığıyla, geliştirilen m-sağlık çözümlerinin kullanımı yoluyla elde edilmiştir. Araştırmacı iki farklı sistemi hem hasta hem doktor bakış açısından deneyimlemiştir ve sistematik olarak incelemiştir.

Üçüncü grup veri, çevrimiçi gerçekleştirilen Proje toplantılarına katılım ve bu toplantıların kayıtlarının deşifre edilip incelenmesiyle elde edilmiştir (Ek 8). 09 Şubat 2022 - 11 Ocak 2023 tarihleri arasında 15 günde bir, ürün geliştiren iki tedarikçi ile ayrı ayrı yapılan toplam 43 Proje toplantısına katılım sağlanmış ve kayıt altına alınan toplantı videoları deşifre edilerek analiz edilmiştir. Toplantılarda, Proje ile ilgili gelişmeler, yaşanan sorunlar, kısa ve uzun vadeli planlamalar ele alınmıştır. Toplantı içerikleri tematik olarak aşağıdaki başlıklar altında gruplandırılmıştır:

- COVID etkisi
- Donanım ve teknik gereksinimler
- Eğitim stratejisi ve materyalleri
- Entegrasyon ve teknik uyumluluk

⁶ <https://cordis.europa.eu/project/id/856698/results>

- Hasta doktor etkileşimi
- İlaç etkileşimi ve uyumu
- Kimlik doğrulama
- Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci
- Kullanıcı takibi ve davranış analizi
- Yerelleştirme
- Lojistik ve sevkiyat süreci
- Proje yönetimi ve planlama
- Sistem geliştirme ve iyileştirme
- Veri depolama
- Veri senkronizasyonu
- Yasal ve bürokratik süreçler
- Yaygınlaştırma ve görünürlük

Ayrıca 13 Temmuz 2023 tarihinde Brüksel’de düzenlenen hibrit konferansa çevrimiçi olarak katılım sağlanmıştır. Konferansta Projede geliştirilen iki ürün detaylı olarak sunulmuş pilot uygulamadan elde edilen sonuçlar paylaşılmıştır.

Dördüncü grup veri ise Projede yer alan doktorlar ve teknik personel ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmelerden elde edilmiştir. 26 Ekim 2023 – 20 Aralık 2023 tarihleri arasında Proje ekibinden dört doktor ve dört teknik personel ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, amaçlı örnekleme (purposive sampling) yöntemiyle belirlenmiştir. Bu yöntem, araştırmacının keşfetmek, anlamak ve farkındalık kazanmak için sorularına cevap bulabileceği, araştırılan olguyu ortaya çıkarmaya yardımcı olabilecek deneyimli ve bilgili kişileri belirlemesine olanak tanımaktadır (Merriam, 2013, s. 76; Creswell, 2017).

Katılımcılar iki gruptan oluşmaktadır: (i) Türkiye’deki pilot uygulamanın yürütüldüğü *Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi*’nde çalışan ve Projede geliştirilen m-sağlık sistemini aktif olarak kullanan toplam yedi doktordan, görüşmeyi kabul eden dört kişi; (ii) ürün geliştirme sürecine doğrudan katkı sunan iki ayrı tedarikçi firmayı temsilen çalışmaya dahil edilen dört teknik personel (her firmadan işişişer kişi).

Doktor grubunda, pilot Projede yer alan yedi doktorun tamamına ulaşılmış; ancak yalnızca dört doktor görüşmeye katılmayı kabul etmiştir. Pilot uygulamanın yürütüldüğü saha bağlamında doktor sayısının sınırlı olması, örneklemin genişletilmesini kısıtlayan temel etkindir. Teknik personel ise sistemin geliştirilmesi ve sahada uygulanması sürecinde; doktorlar, hastalar ve diğer paydaşlar arasındaki teknik koordinasyonu sağlayan kişilerden oluşmaktadır.

Her iki grupta da katılım gönüllülük esasına dayandığı için, uygunluk ve erişilebilirlik ölçütleri de örnekleme sürecinde belirleyici olmuştur. Bu çerçevede dört doktor ve dört teknik personel çalışmaya dahil edilmiştir. Bu örneklem, nitel araştırmanın bilgi derinliği ve bağlama özgü analiz ilkeleri doğrultusunda oluşturulmuştur. Temsiliyeti istatistiksel genelleme amacı taşımamakta; çalışmanın bağlamına ilişkin derinlemesine ve bütüncül bir bakış açısı sunmayı amaçlamaktadır. Görüşmeler sırasında benzer temaların tekrarlandığı, yeni kavramsal bulguların giderek azaldığı ve analitik anlamda doyumun sağlandığı gözlemlenmiştir. Bu durum, çalışmada anlamsal veri doygunluğuna ulaşıldığını göstermektedir.

Görüşme soruları, önceki üç aşamadaki veri kaynaklarından (Tablo 1) ve literatür değerlendirmesinden elde edilen bilgiler doğrultusunda hazırlanmıştır. Ardından etik kurul iznine başvurulmuştur. Hacettepe Üniversitesi Senatosu Etik Komisyonunun 08 Ağustos 2023 tarihli kararı ile araştırma izni alınmıştır (Ek 3).

Üç doktor ile yüz yüze, bir doktor ve dört teknik personel ile Microsoft Teams⁷ üzerinden gerçekleştirilen görüşmelerin her biri ortalama 40 dakika sürmüştür (± 20 dak.). Görüşmelerin kaydedilmesine izin veren katılımcılarla yapılan görüşmeler kaydedilmiş, izin vermeyen bir doktor ile yapılan görüşmede ise not tutulmuştur. Görüşmeler esnasında teknik personele dört soru (Ek 6), doktorlara 16 soru (Ek 7) yöneltilmiştir. Görüşmeler, önceden belirlenmiş ana sorular çerçevesinde yürütülmüş; ancak araştırmacının belirtilen kaynaklardan edindiği bilgi ve deneyim doğrultusunda yeni alt sorularla genişletilmiş ve derinlemesine veri elde edilmiştir. Veri analizi ve yorumlanması için bağlamsal

⁷ <https://www.microsoft.com/tr-tr/microsoft-teams/log-in>

ayrıntıları ve sözlü olmayan ifadeleri korumak amacıyla görüşmelerde not tutulmuştur. Ayrıca, görüşme yapılan tüm katılımcılardan aydınlatılmış onam formu aracılığıyla gönüllü katılım onayı alınmıştır (Ek 5).

Tablo 1. Veri kaynakları

Kaynak	Tanımlama
Doküman analizi	Görev bilgilendirmesi (Challenge brief), raporlar ve Proje çıktıları
Cihaz ve arayüz kullanımı sırasında gözlem	Hasta rolü ile akıllı cihazlar ve m-sağlık uygulaması kullanımı; doktor rolü ile klinik web arayüzü kullanımı
Toplantılar, webinar ve konferans sırasında gözlem	15 günde bir yapılan 44 toplantı, 1 webinar ⁸ , 1 hibrit konferans ⁹
Görüşmeler	Proje ekibi üyeleriyle yapılan 8 yarı yapılandırılmış görüşme

3.3. VERİ ANALİZİ

Bu çalışmada elde edilen nitel veriler, içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. İçerik analizi, yazılı, sözlü veya görsel materyallerin sistematik biçimde incelenerek anlamlı temalar ve örüntüler elde edilmesini amaçlayan bir nitel analiz tekniğidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

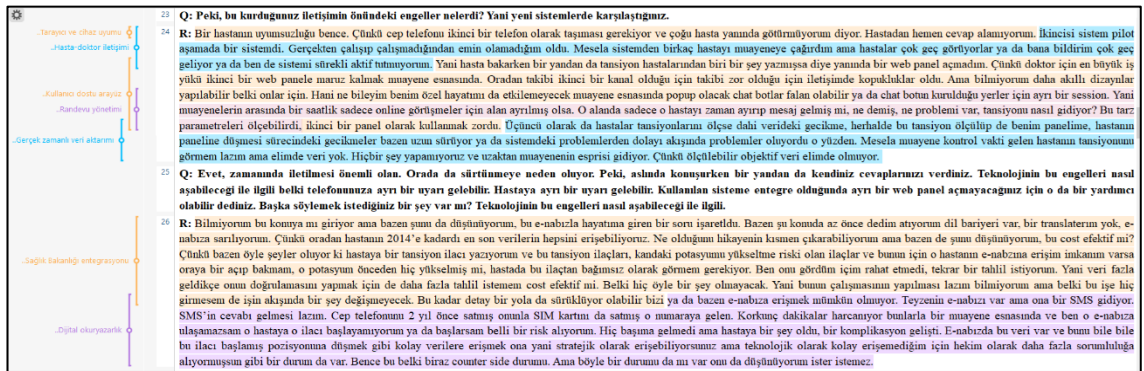
Katılımcılarla gerçekleştirilen görüşmelerin ses ve video kayıtları, öncelikle VAW formatına dönüştürülmüş, ardından Microsoft Azure¹⁰ platformu kullanılarak otomatik olarak metne aktarılmıştır. Otomatik transkripsiyon sürecinde ortaya çıkan hataların giderilmesi amacıyla, tüm kayıtlar birden fazla kez dikkatli bir şekilde dinlenerek metin üzerinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu süreç sonucunda, sekiz görüşmeden toplam 90 sayfalık bir ham metin verisi elde edilmiştir. Ardından, kendileriyle yapılan görüşmelerin metinleri her iki gruptan birer katılımcı ile paylaşılmış ve doğrulanmıştır.

⁸ https://www.youtube.com/watch?v=zYasC79jGkk&t=96s&ab_channel=empiricabonn

⁹ https://www.youtube.com/watch?v=aXSyRo9YhVk&t=6221s&ab_channel=empiricabonn

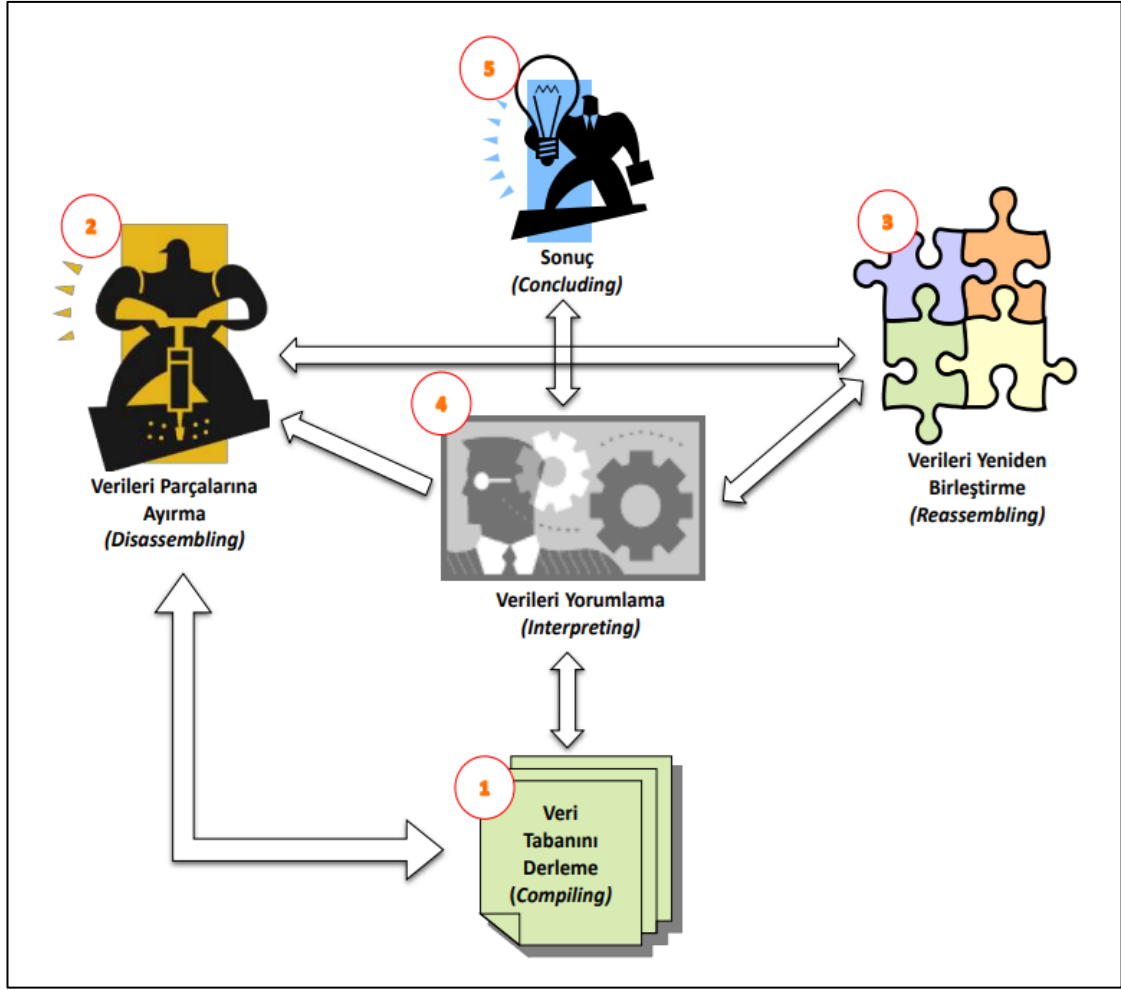
¹⁰ <https://azure.microsoft.com/>

Görüşme metinleri, profesyonel bir bilgisayar destekli nitel veri analizi yazılımı olan MAXQDA 2020 programına aktarılmış ve içerik analizi bu platform üzerinden gerçekleştirilmiştir. Analiz sürecinde, metinler öncelikle ayrıntılı biçimde incelenmiş, ardından program aracılığıyla kodlamalar yapılmıştır. Görüşme verileri üzerinden gerçekleştirilen kodlama sürecine ilişkin bir örnek Şekil 2’de gösterilmektedir. Söz konusu örnekte, pilot sistemlerde hasta-doktor iletişiminde karşılaşılan engellere dair bir soruya verilen yanıtlar kodlanmış; bu kodlardan yola çıkılarak ilgili kategoriler ve temalar yapılandırılmıştır.



Şekil 2. MaxQDA kodlama

Kodlama, nitel araştırmalarda veriyi anlamlandırmanın temel bileşenlerinden biridir. Saldana (2023, s. 4), kodu “...sıklıkla dil temelli ya da görsel bir veriyi betimlemek amacıyla sembolik olarak kullanılan özetleyici, çarpıcı, özü yansıtan ve/veya çağrışımsal nitelikteki bir sözcük ya da kısa bir ifade” olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım, kodun yalnızca bir etiketleme aracı değil, aynı zamanda anlam üretme sürecinin temel bir aracı olduğunu göstermektedir. Yin’e (2011, s. 178) göre, nitel analiz sürecinin ilk aşaması, veri toplama süreciyle tamamlanan bir veri tabanının oluşturulmasıdır. Bunu, verilerin parçalarına ayrıldığı ve yeniden birleştirilmesini kapsayan kodlama aşamaları izler. Son aşama ise verilerin yorumlanması ve sonuçların çıkarılmasıdır (Şekil 3).



Şekil 3. Yin'in (2011, s. 178) nitel analiz döngüsünün Türkçeye çevrilmiş ve görselleştirilmiş versiyonu.

Not: Türkçe çeviri ve görselleştirme: Kurnaz, (2016, s. 13).

Nitel araştırmalarda veri analizi, genellikle araştırma süreci boyunca eş zamanlı olarak yürütülür. Araştırmacı, veri toplama sırasında yaptığı gözlemler, aldığı notlar ve geliştirdiği ilk yorumlarla analiz sürecini şekillendirmeye başlar. Bu çalışmada, kodların atanması sürecinde ilk üç veri kaynağından (Tablo 1) ve kavramsal çerçeveden faydalanılmıştır.

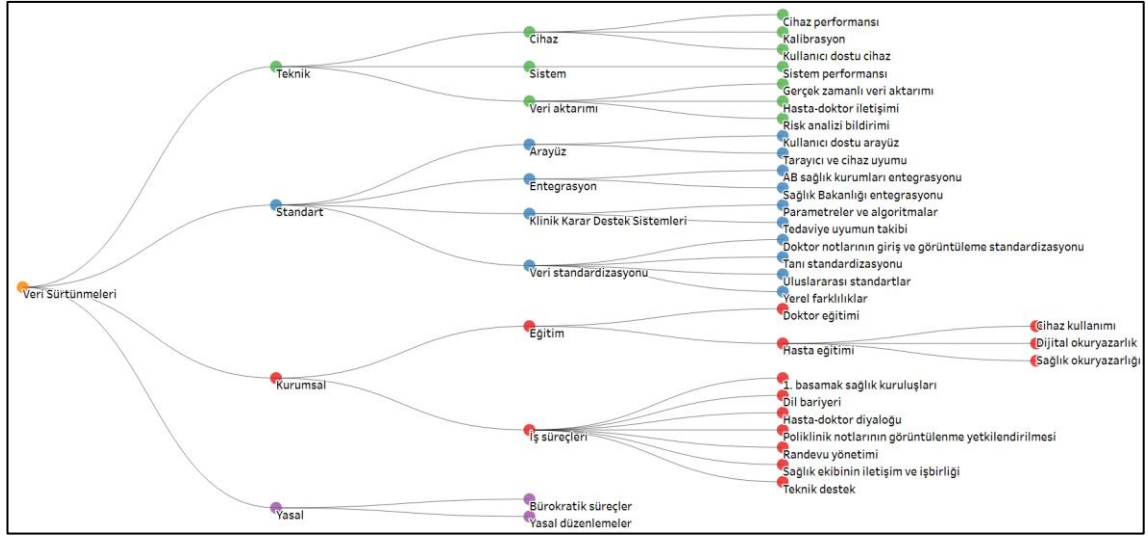
Çalışmanın amacında tanımlanan veri sürtünmesinin teknik, standart, kurumsal ve yasal boyutları, kod sisteminin tematik çerçevesini oluşturmuştur. Görüşme metinleri birden çok kez dikkatlice okunarak, öne çıkan, önemli veya sık tekrarlanan ifadeler belirlenmiş ve bu ifadelere açık kodlar (open codes) atanmıştır. Açık kodlama sonucunda elde edilen ifadeler, hem sıklık hem de bağlamsal önemlerine göre değerlendirilerek odak kodlara

dönüştürülmüş; ardından benzerliklerine göre gruplandırılarak temalar altında kategorize edilmiştir. Bu aşamada araştırmacı, veriye önyargısız ve tarafsız biçimde yaklaşarak potansiyel olguları ortaya çıkarmayı hedeflemiştir.

Kodlama süreci öncelikle araştırmacı tarafından yürütülmüş, sonrasında tez danışmanı ile yapılan görüşmeler doğrultusunda kodlar tartışılmış ve anlamlandırılmıştır. Bu süreçte, nitel araştırma literatüründe önerilen kavramsal görüş birliği yaklaşımı benimsenmiştir. Temalar ve temalar arası ilişkiler üzerine yürütülen karşılıklı değerlendirmeler sonucunda nihai kod yapısı oluşturulmuştur.

Kodlamaların tamamı danışman tarafından yeniden yapılmamış; ancak mevcut kod yapısı detaylı biçimde gözden geçirilmiş ve gerekli görülen yerlerde revize edilmiştir. Bu yaklaşım, Miles ve Huberman'ın (1994, s. 278) önerdiği doğrultuda, kodlama güvenilirliğini artırmak ve araştırmacılar arasında görüş birliği sağlamak amacıyla benimsenmiştir.

Ayrıca, ön kod önerilerinin geliştirilmesi, temalar arası ilişkilerin belirlenmesi ve kavramsal kümelendirme aşamalarında ChatGPT-4o yapay zekâ dil modeli destekleyici bir araç olarak kullanılmıştır (OpenAI, 2025). Ancak, nihai kodlama kararları, araştırmacı ve danışman arasında yürütülen karşılıklı değerlendirmeler sonucunda belirlenmiştir (Şekil 4). Bu bütüncül yaklaşım, analiz sürecinde hem bağlamsal derinlik hem de analitik tutarlılık sağlamayı amaçlamıştır.



Şekil 4. Veri sürtünmesi kod sistemi

Verileri analize hazır hale getirmenin son aşaması katılımcı bilgilerinin anonimleştirilmesidir. Bu amaçla, görüşülen kişilerin kimlik bilgileri gizlenmiş; doktorlar D1’den D4’e, teknik personel ise T1’den T4’e kadar katılımcı etiketleriyle temsil edilmiştir.

Kodlanmış metin belgeleri, doktor ve teknik personel görüşmeleri olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Belgeler üzerinde yapılan kodlamalar, belge gruplarına göre analiz edilmiştir. Tüm bu veriler ışığında, m-sağlık uygulamalarında yer alan standartlar, paydaşların rolleri, beklentileri, yasal çerçeve belirlenmiştir. Böylece, SBA’larda meydana gelebilecek veri sürtünmelerinin boyutları ve düzeyleri (Ek 9) ortaya konmuştur.

Araştırmanın veri analizi tamamlandıktan sonra, elde edilen bulguların uygulayıcı ve politika yapıcı düzeydeki yansımalarını değerlendirebilmek amacıyla 3 Şubat 2025 günü Sağlık Bakanlığı’nda görev yapan iki daire başkanı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler, tez kapsamında yapılan nitel veri analizine dâhil edilmemiştir. Ancak araştırmacı, söz konusu görüşmeleri çalışmanın tartışma bölümünde bağlamsal değerlendirme amacıyla kullanmıştır. Bu katkı, araştırmanın bütüncül yorum gücünü artırmak üzere planlanmıştır.

3.4. GEÇERLİLİK VE GÜVENİRLİK

Geçerlilik ve güvenilirlik kavramları, daha çok nicel araştırmaların benimsediği pozitivist düşünce tarzı çerçevesinde ele alınır. Bu yaklaşımda, bilimsel bilginin nesnel, ölçülebilir ve tekrar edilebilir olması temel bir ölçüt olarak kabul edilmektedir. Ancak nitel araştırmalar, insan deneyimleri, duygular, anlamlar gibi öznel ve derinlemesine konulara odaklanmakta ve veriler görüşmeler, gözlemler, doküman analizleri gibi esnek yöntemlerle toplanmaktadır. Dolayısıyla, nicel araştırmalarda kullanılan, standartlaştırılmış ve katı kriterler, nitel araştırmaların esnek ve gelişen doğası göz önünde bulundurulduğunda uygun değildir. Bu nedenle Lincoln ve Guba (1985), nitel araştırmalarda geçerlilik ve güvenilirlik yerine inandırıcılık (trustworthiness) kavramını önermiş ve bu kapsamda dört temel kriter belirlemişlerdir: iç geçerlik (inanılabilirlik), dış geçerlik (aktarılabirlik), güvenilirlik (tutarlılık) ve objektiflik (doğrulanabilirlik).

Bu çalışmada iç geçerlik; çeşitli doğrulama stratejileri aracılığıyla sağlanmıştır. Yöntemsel çeşitlilik kapsamında , gözlemler, görüşmeler ve değerlendirme raporları gibi farklı veri araçları birlikte kullanılmıştır. Farklı paydaş perspektiflerinin karşılaştırılması, sistemi farklı açılardan deneyimleyen iki grubun – kullanıcı konumundaki doktorlar ile geliştirici konumundaki teknik ekip - sisteme dair deneyimlerinin karşılaştırılması yoluyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcı doğrulaması kapsamında görüşme metinleri, her iki gruptan birer katılımcıyla paylaşılmış ve içeriklerin doğruluğu onaylanmıştır. Ayrıca, paydaş doğrulaması amacıyla araştırma prosedürleri, toplanan veriler ve elde edilen bulgular, Sağlık Bakanlığı'nda görev yapan iki daire başkanı ile gerçekleştirilen bir değerlendirme toplantısında paylaşılmıştır. Toplantı öncesinde, yetkililere araştırmanın amacı ve yöntemi hakkında bilgi sunulmuş; toplantı sırasında ise araştırmada tanımlanan veri süreçleri aktarılmış, görüşleri alınmış ve bu görüşler çalışmanın tartışma bölümünde bağlamsal değerlendirme amacıyla kullanılmıştır. Yürütülen bu doğrulama süreci, hem stratejik düzeydeki uygulama hedeflerinin hem de teknik entegrasyon zorluklarının daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamıştır. Görüşme verilerinin politika ve uygulama perspektifleri bağlamında anlamlandırılması, söz konusu geri bildirimlerle desteklenmiştir.

Dış geçerlilik, görüşme verilerinden yapılan doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Bu sayede, örneğin sistem kullanımına ilişkin dile getirilen sorunlar gibi bulguların, farklı bağlamlarda da karşılaşılabilecek durumları yansıtmaya potansiyeli vurgulanmıştır.

İç güvenirlik (tutarlılık), kodlamaların tez danışmanı tarafından gözden geçirilmesiyle sağlanmıştır. Ayrıca, kodlama sırasında yapay zekâ destekli bir araç olan ChatGPT-4o'dan öneriler alınmış ve uygun görülenler kod sistemine entegre edilmiştir (OpenAI, 2025).

Doğrulanabilirlik ise araştırma sürecinin şeffaf biçimde belgelendirilmesi ve görüşme kayıtlarının farklı dijital ortamlarda güvenli biçimde yedeklenmesiyle güvence altına alınmıştır. Araştırmanın raporlanmasında, COREQ (Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Research) kontrol listesi bütünlük ve şeffaflık sağlamak amacıyla retrospektif olarak kullanılmıştır (Ek 4). Tong vd. (2007) tarafından geliştirilen ve Attepe vd. (2022) tarafından Türkçeye uyarlanan bu liste, nitel araştırmalarda yöntemle ilgili şeffaflık ve raporlama standartlarını güçlendirmek amacıyla kullanılmaktadır.

4. BÖLÜM

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Bu bölümde, doktorlar ve teknik personel ile gerçekleştirilen görüşmeler doğrultusunda tespit edilen veri sürtünmeleri; teknik, standart, kurumsal ve yasal boyutlar çerçevesinde sunulmakta ve değerlendirilmektedir. Bulgular, ilgili tema ve kategoriler altında yapılandırılmış; görüşmelerden alınan örnek alıntılarla desteklenerek açıklanmıştır.

4.1. TEKNİK BOYUT

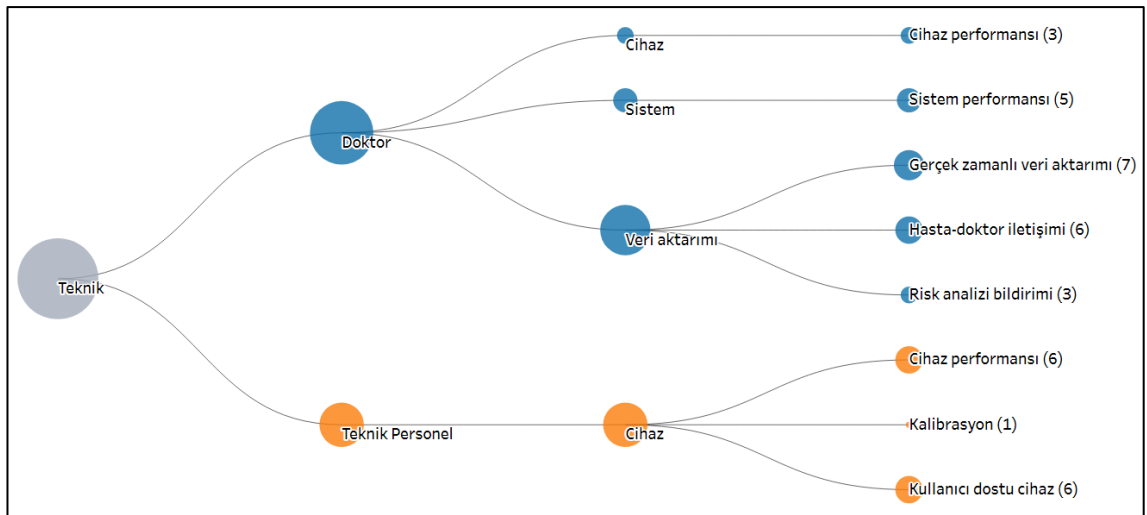
Sağlık bilgilerinin toplanması, yönetilmesi ve paylaşılmasında kullanılan teknolojiler Sağlık Bilgi Teknolojileri (SBT) olarak adlandırılmaktadır. SBT, sağlık hizmeti sağlayıcılarından ve hastalardan elde edilen bilgilerin doğru şekilde toplanmasına, işlenmesine, paylaşılmasına ve bu sayede doğru kararların alınmasına yardımcı olmaktadır. Bu teknolojilerin neden olduğu sürtünmeler teknik boyut altında *veri aktarımı*, *cihaz* ve *sistem* olarak kategorize edilmiştir.

Doktorlar teknik boyutta *veri aktarımı*, *cihaz* ve *sistem* sorunları nedeniyle, teknik personel ise *cihaz* sorunları nedeniyle veri sürtünmesi yaşadıklarını belirtmişlerdir. Oluşturulan kodların katılımcı sayılarına göre dağılımı Tablo 2’de, katılımcılar tarafından ifade edilme sıklıkları ise Şekil 5’te gösterilmektedir.

Tablo 2. Teknik boyuttaki kodların katılımcı gruplarına göre dağılımı (N=8)

Kategori	Kod	Doktor	Teknik Personel
Veri Aktarımı	Gerçek zamanlı veri aktarımı	4	-
	Hasta-doktor iletişimi	3	-
	Risk analizi bildirimi	2	-
Cihaz	Cihaz performansı	2	3
	Kullanıcı dostu cihaz	-	3
	Kalibrasyon	-	1
Sistem	Sistem performansı	2	-

Not: Sayılar, ilgili kodun kaç katılımcı tarafından ifade edildiğini göstermektedir.

**Şekil 5.** Teknik boyuttaki kodların katılımcılar tarafından ifade edilme sıklıkları

Not: Sayılar, ilgili kodun katılımcılar tarafından toplam kaç defa ifade edildiğini göstermektedir.

4.1.1. Veri Aktarımı

Doktorların tamamı (Tablo 2) teknik boyutta en fazla veri sürtünmesini *gerçek zamanlı veri aktarımı* sorunları nedeniyle yaşadıklarını ifade etmiştir (Şekil 5). Gerçek zamanlı veri aktarımı, hipertansiyon hastalarının uzaktan takibi sürecinde, önleyici sağlık hizmetlerinin (koruyucu) etkin bir biçimde sunulmasına ve kişiselleştirilmiş tedavi planlarının oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Ancak HSMonitor Projesinde,

hastaların akıllı cihazlar aracılığıyla ölçülen tansiyon verilerinin sisteme geç yansımaları, müdahale gerektiren durumlarda hem hastaya hem de doktora gönderilmesi gereken uyarı mesajlarının zamanında iletilmesini engellemiştir. Bu gecikmeler, hastaların yaşamını riske atabilecek ciddi sonuçlar doğurabilmektedir.

Muayene sırasında doktorların, hastaların güncel tansiyon verilerine ulaşamaması, doğru tedavi planlarının oluşturulmasını ve gerekli müdahalelerin zamanında yapılmasını zorlaştırmaktadır. D4, bu konunun önemini şu sözlerle vurgulamaktadır:

Mesela muayene kontrol vakti gelen hastanın tansiyonunu görmem lazım ama elimde veri yok. Hiçbir şey yapamıyorum ve uzaktan muayenenin esprisi gidiyor. Çünkü ölçülebilir objektif veri elimde olmuyor.

Doktorlar ayrıca, hastaların da kendi verilerine gerçek zamanlı erişimde zorluk yaşadıklarını belirtmiştir. Hem doktorların hem de hastaların akıllı cihazlar üzerinden elde edilen verilere zamanında erişememesi, uzaktan sağlık yönetimine ilişkin motivasyonlarını olumsuz yönde etkilemektedir. D2, bu konudaki görüşlerini şu sözlerle aktarmıştır:

Hastalar ölçüyor, yansıtmıyor, demotive oluyorlar. Biz de ekstra zaman ayırıyoruz ama göremeyince ve süreçle ilgili takip yapamayınca çok motive olamadık Projede.

D2'nin ifadesi, akıllı cihazlar aracılığıyla ölçüm gerçekleşmesine rağmen veriye eşzamanlı erişim sağlanamamasının, hasta takibini aksatarak doktorların sistemle etkileşimini olumsuz etkilediğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu durum, gerçek zamanlı veri aktarımında yaşanan gecikmelerin, yalnızca teknik bir sorun değil; aynı zamanda kullanıcı motivasyonunu doğrudan etkileyen bir veri sürtünmesi biçimi olduğunu da göstermektedir. Teknik altyapıdan kaynaklanan bu kesintiler, sürecin bütüncül takibini engellemekte ve sistemin işlevselliğine yönelik tüm paydaşların algısını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu bağlamda, teknik sürtünmenin zamanla bilişsel sürtünmeye neden olduğu da söylenebilir.

Verilerin sisteme zamanında düşmemesi, aynı zamanda, esas amaç olan uzaktan takibi güçleştirmiş ve bu durum hem hasta kaybına hem de sağlık personelinin iş yükünün artmasına sonuç olarak da maliyet artışına neden olmuştur. D3, bu konudaki görüşlerini şu sözlerle aktarmıştır:

Veriler sisteme düşmedi. Bu aksaklıklar hasta kaybına yol açtı ve iş yükünü artırdı (uzaktan takipte). Yüz yüze daha hızlı oldu.

Yukarıda sunulan ifade, SBA’da teknik düzeyde yaşanan veri sürtünmelerinin yalnızca sistemsel bir sorun olmadığını; aynı zamanda klinik karar alma süreçlerini ve operasyonel iş akışlarını da doğrudan etkilediğini göstermektedir. Gerçek zamanlı veri aktarımındaki gecikmeler veya kesintiler, uzaktan ve m-sağlık hizmetlerinin etkinliğini, güvenilirliğini ve klinik kararların zamanında alınabilirliğini zayıflatmakta; bu durum, hasta güvenliği, sağlık hizmeti sunumunun verimliliği ve hatta hizmetin kabul edilebilirliği üzerinde olumsuz sonuçlar doğurmaktadır.

Dolayısıyla, veri sürtünmesi yalnızca teknik bir aksaklık değil; aynı zamanda klinik uygulama açısından hasta güvenliğini riske atan, kullanıcıların sistemle olan etkileşimini ve motivasyonunu azaltan, bu nedenle de SBS’lerin kabulünü ve sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyen çok boyutlu bir sorun olarak değerlendirilmelidir. Bu bağlamda, teknik altyapıda yaşanan sürtünmelerin zamanla bilişsel ve operasyonel sürtünmelere evrilebileceği ve tüm sağlık hizmeti zincirini olumsuz etkileyebileceği söylenebilir.

SBA’larda yalnızca veri akışının sürekliliği değil aynı zamanda sistemin kullanıcıları arasındaki etkileşimin sıklığı ve zamanlaması da kritik öneme sahiptir. Doktorlar, teknik boyutta bir diğer veri sürtünmesini *hasta-doktor iletişimi* sorunları nedeniyle yaşamışlardır (D2, D3, D4). Projede, hasta-doktor işbirliği ve koordinasyonunun sağlanması hedeflenmektedir. Bu sayede, hastaların gereksiz hastane başvurularının azaltılması, zamanında başvurularının gerçekleştirilmesi ve gerçek zamanlı tedaviye erişimin sağlanması amaçlanmıştır. Ancak yaşanan iletişim problemlerinin yarattığı sürtünmeler, bu hedeflerin gerçekleştirilmesine engel olmaktadır. Pilot sistemlerde hasta ile doktor arasındaki iletişim, uygulamaların hem doktorlar hem de hastalar tarafından aktif ve düzenli olarak kullanılmasıyla sağlanmaktadır. Hasta veya doktorun sistemi

zamanında ve etkin bir şekilde takip etmemesi çeşitli sorunlara yol açmaktadır. D4, bu durumu şu sözlerle vurgulamıştır:

Mesela sistemden birkaç hastayı muayeneye çağırdım ama hastalar çok geç görüyorlar ya da bana bildirim çok geç geliyor ya da ben de sistemi sürekli aktif tutmuyorum.

Bu ifade, gecikmenin kabul edilebilir olmadığı SBA’larda etkileşimin ne kadar kırılgan hale geldiğini ortaya koymaktadır. Hastalar ve doktorlar teknik altyapıdan kaynaklanan iletişim sorunları nedeniyle geliştirilen dijital sağlık çözümlerini tercih etmek yerine sorunu daha hızlı çözebilmek adına farklı bireysel iletişim kanallarına yönelmektedir. Fakat bu durum, özellikle doktorlar açısından iletişim süreçlerinin kontrol dışına çıkmasına neden olmaktadır.

Dijital sistemlerde yaşanan teknik aksaklıklar, hasta-doktor iletişiminin sistem dışı platformlara kaymasına neden olmuştur. Özellikle dijital sağlık uygulamasının bildirim ve mesajlaşma fonksiyonlarının yetersiz kaldığı durumlarda, hastalar kişisel iletişim yöntemlerine başvurmuştur. Bu tür sistem dışı etkileşimler doktorların iş yükünü artırmakta ve rol belirsizliği yaratmaktadır.

Nitekim D2 ve D3, yaşanan iletişim problemini aşmak amacıyla hastalarla kişisel telefon numaralarını paylaşmak zorunda kaldıklarını, ancak bunun sonucunda ilgisiz mesajların gönderildiğini ifade etmişlerdir. D2, bu durumu şu şekilde dile getirmiştir:

Ben WhatsApp'tan konuştuğum ve mesajlaştığım için başka problemlerinde de 'Hocam benim şuyum da oldu şöyle oldu nasıl yapabilirsiniz?' şeklinde mesajlar alıyorum.

Bu örnek, SBA’ların resmi iletişim kanalları dışında gelişen kişisel temaslara açık hale gelmesinin, özellikle uzaktan hizmet bağlamında iletişimi kontrolsüz ve sürdürülemez kıldığını göstermektedir. Sürekli iletişim beklentisi yaratan bu durum, iletişim sınırlarını belirsizleştirmekte ve doktorların mesleki rollerinin dışında beklenmedik bireysel taleplerle karşılaşmalarına neden olmaktadır.

Doktorların teknik boyutta veri aktarımı sorunları nedeniyle yaşadıkları sürtünmelerin bir diğeri, *risk analizi bildiriminden* kaynaklanmaktadır (D2, D3). Proje kapsamında geliştirilen pilot sistemler, hastalar için kişisel minimum ve maksimum eşik değerlerin (tansiyon, adım sayısı/fiziksel aktivite, kilo, uyku süresi) belirlenmesine olanak tanımaktadır. Bu eşik değerler, sistemin otomatik risk bildirimleri üretmesini mümkün kılmaktadır. Aşağıda, HyperHealth’e ait eşik belirleme ekranı sunulmaktadır (şekil 6).

nemli not: Belirlediğiniz eşik değeri kaydetmek için barın sağındaki **Kaydet** butonuna basmanız gerekmektedir. Aksi halde yaptığınız değişiklik kaydolmayacaktır.

Adımlar	Maks. Alarm	Maks. Uyarı	Min. Uyarı	Min. Alarm
	10000	9000	100	0

Yatak Dışında Geçirilen Zaman	Maks. Alarm	Maks. Uyarı	Min. Uyarı	Min. Alarm
	4	2	-1	-2

Toplam Uyku Zamanı	Maks. Alarm	Maks. Uyarı	Min. Uyarı	Min. Alarm
	12:00:00	10:00:00	07:00:00	04:00:00

Vücut Ağırlığı (Kg)	Maks. Alarm	Maks. Uyarı	Min. Uyarı	Min. Alarm
	78	62	40	30

Sistolik Tansiyon (mmHg)	Maks. Alarm	Maks. Uyarı	Min. Uyarı	Min. Alarm
	150	130	70	60

şekil 6. Pilot sistemde kullanıcı bazlı eşik değer tanımlama arayüzü

Pilot sistemler, ölçülen tansiyon değerinin belirlenen maksimum alarm ya da minimum alarm düzeylerini açması halinde, hastaya acile gitmesi gerektiğine ilişkin bir mesaj, doktora ise bilgilendirme mesajı göndermektedir. Mesajların zamanında iletilmesi ve görülmesi ile hastaya hızlı müdahale edilmesinin sağlanması amaçlanmaktadır. Ancak, uyarıların yalnızca doktorların klinik web platformuna, hastaların ise mobil uygulamaya giriş yaptıklarında görünmesi nedeniyle yaşanan sorunlar hastalar açısından hayati risk oluşturduğundan, yüksek düzeyde sürtünmeye neden olmaktadır. Risk analizi bildiriminde yaşanan sürtünmeleri vurgulayan doktorlar, tansiyonun yüksek olduğu durumlarda hastalara acile gitmeleri gerektiğini bildiren mesajların renk, ışık veya ses gibi uyarılarla desteklenmesinin, yaşanan sürtünmeleri azaltabileceğini ifade etmektedir (D2, D3).

Veri aktarımı sorunları yalnızca doktorlar tarafından dile getirilmiş olup teknik personel bu koda ilişkin doğrudan görüş bildirmemiştir. Yapılan ölçümlerin sisteme düşmemesi,

geç düşmesi ya da sadece sisteme girildiğinde görülmesi, riskli bir durumda her iki tarafın da zamanında bilgilendirilmemesi ya da haberdar olunmamasına neden olmaktadır. Bu durum hastanın hayatını riske atabilecek yüksek düzeyde sürtünmelere yol açmaktadır.

4.1.2. Cihaz

Hipertansiyon hastalarının uzaktan takibinde kullanılan akıllı cihazlar, tedavi sürecinin en önemli bileşenlerinden biridir. Bu cihazlar, hastaların sağlık durumlarını sürekli izleme ve gerektiğinde müdahale etme imkânı sağlayarak önemli bir avantaj sunar. Ancak, sağladıkları verilerin doğruluğu, tedavinin başarısını doğrudan etkilemektedir. Kullanılan akıllı tıbbi cihazların performansı ile elde edilen verilerin doğruluğu arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır.

M-sağlık çözümlerinin teknik başarısı, verinin doğru ve güvenilir bir şekilde ölçülmesi ile doğrudan ilişkilidir. Doktorlardan bazıları (D1, D4) pilot uygulamada kullanılan akıllı saatlerin, tansiyon gibi bazı klinik ölçümlerde ciddi sapmalar gösterdiğini, bu durumun da hem hastalık yönetimini hem de sağlık profesyonellerinin cihazlara olan güvenini olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. D4, veri doğruluğu konusundaki endişelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Benim en büyük endişelerimden biri veri doğru ölçülüyor mu? Doğru yansıtılıyor mu? Bir problem yaşadık, saatten ölçülen tansiyon verilerinin 10-12 birim farklı ölçtüğü hastalarım oldu. İlk muayenesindeki ölçümümle kolundan ölçümümün farklı olduğunu tespit ettiklerim için revizyonlar yapıldı. Cihazın her koşulda %100 doğru ölçtüğüne ikna olursam çok kolaylaştırır işimi; doğru takıldığında şunlar sağlandığında gibi. Basit bir tansiyon hastasını polikliniğe gelmeden yönetebilirim.

Benzer şekilde, teknik personel de (T1, T2, T3), cihaz performansına ilişkin teknik sorunları dile getirmiştir. Özellikle bilekten ölçüm yapan cihazların güvenilirliği, teknolojik cihazların veri toplama süreçlerinde yarattığı sürtünmelerle ilgili eleştirilere konu olmaktadır. T1 bu durumu şu şekilde ifade etmiştir:

Bilekten ölçüm yapan cihazlar var ama onların isabetliliği, güvenilirliği, tutarlılığı çok sorgulanır zaten tıbbi çevrelerce de. Bizimki üst koldan yani hekimler tarafından da daha güvenilir bulunan ölçüm metoduydu.

Bilekten tansiyon ölçüm cihazları, bilek pozisyonu ve kullanıcı aktivitelerinden etkilenebildiği için üst koldan tansiyon ölçen cihazlar genellikle daha güvenilir kabul edilmektedir (Li vd., 2024, s. 2-3). T1'in değerlendirmesi de bilekten ölçüm cihazlarının teknik açıdan güvenilir olmadığına dair algıya ve tıbbi çevrelerin bu cihazların doğruluğu ile ilgili sorgulamalarına işaret etmektedir.

Bu noktada, tıbbi cihazların belirli standartlara ve sertifikalara sahip olmaları büyük önem taşımaktadır. ISO/IEEE 11073 PHD¹¹ gibi standartlar, kişisel tıbbi cihazlardan elde edilen verilerin gerçek zamanlı, doğru ve standartlara uygun şekilde aktarılmasını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Bu tür standartlar sayesinde cihazların farklı sistemlerle ve birbirleriyle uyumlu bir biçimde çalışabilmesi, ayrıca hastaların uzaktan güvenli bir şekilde izlenmesi mümkün hâle gelmektedir. Cihazların EC¹² (AB) ve FDA¹³ (ABD) gibi düzenleyici otoriteler tarafından onaylanmış olması da sağlık, güvenlik ve kalite standartlarına uygunluk açısından kritik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

Bununla birlikte, gerekli standartlara uygun biçimde üretilmiş ve ilgili sertifikalara sahip akıllı tıbbi cihazlar, ancak kullanım kurallarına titizlikle uyulduğunda doğru ve güvenilir veri sağlayabilmektedir. Özellikle, tansiyon ölçümünde, hastanın ölçüm öncesi hazırlığı, oturma pozisyonu, cihazın doğru yerleştirilmesi ve uygun manşon boyutunun seçilmesi gibi unsurlar ölçüm doğruluğunu doğrudan etkilemektedir (Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, 2022, s. 2-3).

Ancak bazı durumlarda, hastaların sağlık durumu veya fiziksel özellikleri cihazların hatalı ya da tutarsız veri üretmesine yol açabilmekte, bu da bireysel farklılıkların veri

¹¹ <https://standards.ieee.org/>

¹² <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory-overview/medical-devices>

¹³ <https://www.fda.gov/medical-devices/products-and-medical-procedures/device-approvals-and-clearances>

toplama süreçlerine doğrudan etki ederek veri sürtünmesini artırdığını göstermektedir. T3, bu durumu şu şekilde ifade etmiştir:

Hastadan hastaya bilekten ölçümde veri değişimi olduğunu, daha doğrusu kilolu hastalarda böyle bir durum olduğunu bu Projede öğrendim. Hocalarla konuştuk ve farklı cihaz getirerek yeni bir çözüm bulmuştuk.

Bu tür bireysel farklılıklar, özellikle ölçümün standardizasyonu ve doğruluğu açısından önemli sorunlara yol açmaktadır. Örneğin, tansiyon aletinin manşonunun hastanın kol çevresine uygun olmaması, ölçüm sonuçlarında sistematik hatalara yol açabilmektedir. Doğru manşon boyutunun seçilmesi, tansiyon ölçümünün güvenilirliği açısından kritik bir faktör olarak literatürde de vurgulanmaktadır (Whelton, Ebinger ve Yang, 2023). Hastaların bu konuda bilinçlendirilmesi, hatalı ölçümlerin önlenmesine katkı sağlayacaktır.

Cihazların kullanıcı dostu olmaması da veri sürtünmesinin önemli kaynaklarından biridir (T1, T2, T3). Kullanım zorluğu, klinik görevlerin tamamlanmasını yavaşlatmakta ve hatalı uygulamalara yol açarak hasta güvenliğini riske atmaktadır. Aynı zamanda, hem sağlık personelinin iş yükünü artırmakta hem de tedavi uygulamalarında aksamalara neden olabilmektedir. T1, cihazların kullanıcı dostu olmasının önemine şu sözlerle dikkat çekmektedir:

...Örneğin, tansiyon aletinin kola takılması, fazladan bir kablosunun olmaması, taşıma kolaylığı hastanın kullanımını çok etkiliyor.

Tıbbi cihazların tasarımında, kullanılabilirlik gereksinimlerini içeren IEC 62366¹⁴ standardı temel bir referans oluşturmaktadır. Bu standart, cihazların kullanıcılar tarafından kolay öğrenilebilir, güvenli ve etkin biçimde kullanılabilir olmasını hedeflemektedir. Kullanıcı dostu olmayan tasarımlar, özellikle hastaların kendi kendine ölçüm yaptığı senaryolarda hatalı veri üretimine neden olmakta; bu hatalı veriler de KKDS'lere yanlış bilgi aktarılmasına yol açarak tedavi kararlarının doğruluğunu ve

¹⁴ <https://www.iso.org/standard/63179.html>

güvenilirliğini tehlikeye sokmaktadır. Bu nedenle, cihaz kullanılabilirliği yalnızca kullanıcı memnuniyeti açısından değil, aynı zamanda veri kalitesi ve klinik güvenlik açısından da kritik öneme sahiptir.

Cihazların veri aktarımı da kullanılabilirliğini etkileyen faktörlerden biridir. Akıllı tıbbi cihazların en sık kullandığı veri gönderim protokolü Bluetooth'tur. Bunun yanı sıra Zigbee, NFC, WiFi, Zwave ve USB protokolleri kullanılmaktadır (Tezcan, 2016, s. 58). Bu protokoller, cihazların kısa mesafelerde kablosuz veri alışverişi yapmasını sağlamaktadır. Bunların yanı sıra, SIM kart kullanımı sayesinde mobil ağlar üzerinden mesafe ve mekân sınırı olmadan veri alışverişi sağlanabilmektedir. Proje başlangıcında, kullanım kolaylığı nedeniyle SIM kart destekli cihazların kullanılması planlanmış; ancak yasal prosedürlerin uzun sürmesi bu girişimlerin hayata geçirilmesini engellemiş ve Bluetooth bağlantılı cihazlar kullanılmıştır. T3, SIM kartlı cihazların kullanım kolaylığını şu sözlerle ifade etmiştir.

SIM kartlı cihazlarda hasta koldan ya da bilekten ölçüm alıyor ve otomatik olarak her üç ölçümün ortalaması kullandığı uygulamaya anında yansıyor. Hastanın herhangi bir ekstra işlem yapmasına gerek kalmıyor bu sayede. Sadece SIM kartın çekiyor olması gerekiyor.

Bluetooth bağlantılı cihazların kullanımında karşılaşılan zorluklar, örneğin hastaların teknolojik yeterliliklerinin eksik olması dolayısıyla veri toplamada yaşanan aksaklıklar, veri sürtünmesinin önemli bir boyutunu oluşturmaktadır. T2, cihazların kullanıcı dostu olmaması ile ilgili sorunların, veri sürtünmesinin kullanıcı deneyimi boyutunda nasıl ortaya çıktığına değinmektedir:

Proje başlangıcında hastalarımız, cihazları manuel senkronize etmek zorundaydılar... Sorunları gördüğümüzde yazılımcılardan otosenkronizasyon ve oto-Bluetooth bağlantısı talep ettik. Yani kullanıcı akşama kadar saatini kullandı, akşam eve geldiğinde telefonunun Bluetooth'unu açtığında saatıyla otomatik eşleşip otosenkronizasyon yapıp tüm bilgilerini atabilecek hale getirdik. Sonrasında çok daha doğru sonuçlar aldık.

Bu görüş (T2), Projenin başlangıcında hastalara yüksek düzeyde bilişsel ve teknik sorumluluk yüklenmesinin veri aktarımını aksattığına işaret etmektedir. Cihaz ve uygulama arasındaki bağlantının manuel kurulmasının neden olduğu sürtünmeler, gerçek zamanlı verinin sisteme aktarılmasına engel olmuştur. Sürtünmeyi azaltmak amacıyla geliştirilen otosenkronizasyon ve oto-Bluetooth özelliği ile verilerin eşzamanlı olarak sisteme aktarılması sağlanmıştır.

T3 de otomatik veri aktarımının olmadığı ya da hastanın sisteme manuel veri girmesi gerektiği durumlardaki sorunlara dikkat çekerek, süreçte hasta katkısının en aza indirilmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır:

Bunun için kurduğumuz bir destek ekibi oldu. Üç, dört arkadaşımız sürekli hastalarla iletişimdeydi. Ama ne kadar iletişimde olursa olsun, hastaya bu konuda ne kadar iş bırakılırsa bence veri kaybı o kadar yüksek oluyor. Yani, hastanın minimum efor sarf edeceği şekilde yapmak gerekiyor.

Bu bulgular, tıbbi cihazların kullanımında otomatik veri aktarım mekanizmalarının önemini ortaya koymakta ve hasta katkısının azaltılmasının veri kaybını en aza indirme açısından kritik olduğunu göstermektedir. Teknik personelin hastalarla iletişim halinde sorunu çözmeye çalışması sürdürülebilir ve efektif olmadığından hastaların katkısını minimum düzeyde tutan otomatik sistemlerin veri sürtünmelerinin azaltılması yönünde olumlu katkıları bulunmaktadır.

Akıllı tıbbi cihazların doğru ve güvenilir ölçümler yapabilmesi, kalibrasyon¹⁵ ve bakım işlemlerinin düzenli ve zamanında gerçekleştirilmesine bağlıdır. Kalibrasyon, sağlık alanında kullanılan cihazların doğru ve güvenilir ölçüm yapabilmesi için kritik bir süreçtir. Zamanında kalibre edilmeyen cihazlar; aşınma, çevresel koşullar veya kullanıcı kaynaklı faktörler nedeniyle hassasiyetlerini kaybedebilmekte ve bu durum teşhis ile tedavi süreçlerinde hatalara yol açabilmektedir. Cihazların kalibrasyonlarının zamanında

¹⁵ “Kalibrasyon, doğruluğundan emin olunan referans ölçüm cihazı ile doğruluğundan emin olunamayan bir ölçüm cihazını mukayese ederek ölçüm sonuçlarını raporlama işlemidir” (Türk Standartları Enstitüsü, 2024).

yapılmamasının neden olduğu sorunlardan bahseden T1 görüşlerini şu sözlerle aktarmıştır:

Bir önceki şeker projesinden tecrübemiz olmuştu. Örneğın, glukometreler zamanında kalibre edilmezse işte bu zaten genelde son kullanma tarihleri oluyor. Yaptığı ölçüm sonuçları farklı çıkıyor.

Kalibrasyon kaynaklı aksaklıklar, veri sürtünmesine neden olmakta ve KKDS'lere hatalı verilerin aktarılmasına yol açarak tedavi süreçlerinde yanıltıcı yönlendirmelere sebebiyet verebilmektedir. Bu nedenle, kullanılan cihazların kalibrasyon ve bakım gereksinimlerinin asgari düzeyde tutulması önemlidir (National Research Council, 2010).

Tıbbi cihazların sınırlamalarını tam olarak anlamak ve yanlış verilerin neden olduğu potansiyel risklerden kaçınarak etkinliğini ve güvenilirliğini sağlamak için pratik uygulamalarda gerekli önlemleri almak çok önemlidir (Li vd., 2024, s. 3). Cihazların performansının yanı sıra, hastaların alışkanlıklarına uygun tasarlanıp tasarlanmadığı veya kullanıcı dostu olup olmadığı da önemlidir. Dolayısıyla bu aletlerin tasarımında kullanıcıların teknolojik bilgi ve becerilerini de dikkate alan otomatik çözümler geliştirilmesi gerekmektedir.

4.1.3. Sistem

D1 ve D2, pilot sistemlerin performansındaki sorunların veri akışında sürtünmelere neden olduğunu ve bu durumun iş akışlarını olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Bu sorunlar, özellikle sistemlerin hızının düşüklüğü ve çalışmaları sırasında yaşanan teknik aksaklıklardan kaynaklanmaktadır. Sistemlerin performansındaki bu düşüşler, doktorların verilere zamanında ve doğru şekilde ulaşmasını engelleyerek iş akışlarını zorlaştırmaktadır.

D1, pilot sistemlerdeki güncelleme sorununu şu şekilde ifade etmiştir:

Anlık veri aktarımı olmuyor ya da hasta girdiği bilgilerin görünmediğini söylüyor. Teknik personel güncelleme yapılması gerektiğini ilettiler ve güncellemeye yapmaya çalıştılar.

Bu ifade, sistemdeki güncelleme sorunlarının veri akışını kesintiye uğrattığı ve dolayısıyla hastaların sağlık verilerinin gerçek zamanlı olarak sisteme yansımadağı bir durumu göstermektedir. Sağlık hizmetlerinde hızlı ve kesintisiz veri akışı büyük önem taşır. Bu tür teknik sorunlar, KKDS'lerin verimliliğini azaltarak, doktorların hastaların sağlık durumlarıyla ilgili doğru kararlar almasını zorlaştırmakta ve tedavi süreçlerinde hatalı değerlendirmelere neden olmaktadır.

Pilot sistemlerin genel performansı doktorlar tarafından olumsuz bir şekilde değerlendirilmiştir. Özellikle sistem hızındaki düşüş ve çalışma sırasında yaşanan teknik sorunlar, sağlık hizmeti sağlayıcılarının işlerini zorlaştırmaktadır. D2, sistem performansı ile ilgili yaşadığı sorunları şu şekilde belirtmiştir:

... bilgisayardan bile çok geç açılıyordu. Bir hastadan diğerine geçerken çok sıkıntı yaşıyorduk. O arada bekliyorduk. Bizim için hız çok önemli.

D2'nin bu ifadesi, düşük hızlı sistemlerin zaman kaybına yol açarak iş süreçlerinde aksamalara neden olduğuna vurgu yapmaktadır. Sağlık hizmetlerinde zamanında müdahale ve hızlı veri erişimi, hizmetin etkinliğini artırmak ve hasta güvenliğini sağlamak açısından büyük önem taşımaktadır. Sistemin yavaş çalışması, doktorların hastalarına zamanında müdahale etmelerini zorlaştırmakta ve bu da sağlık hizmetlerinin etkinliğini olumsuz etkilemektedir.

4.2. STANDART BOYUT

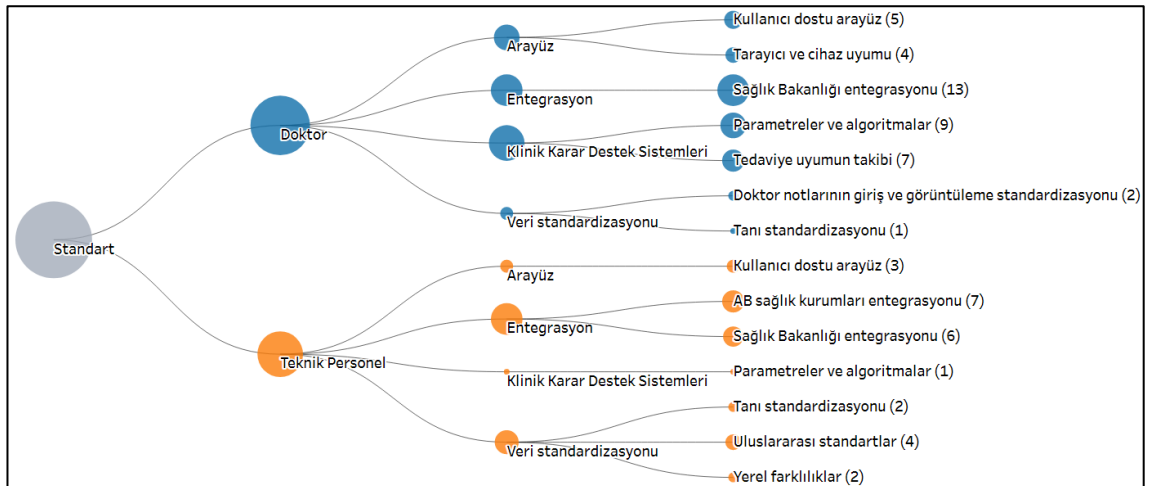
Farklı amaçlar doğrultusunda çeşitli yöntemlerle toplanan sağlık verileri, farklı veri tabanları ve SBS'lerde değişen formatlarda saklanmaktadır. SBS'lerin birlikte çalışabilirliği için sağlık verilerinin standardizasyonu ve entegrasyonu kritik öneme sahiptir. Ancak bu süreçlerde yaşanan sorunlar, SBS'lerde ciddi sürtünmelere neden olmaktadır. Bu sürtünmeler, *entegrasyon*, *KKDS*, *veri standardizasyonu* ve *arayüz*

başlıkları altında kategorize edilmiştir. Oluşturulan kod ve kategorilerin katılımcı sayılarına göre dağılımı Tablo 3'te, katılımcılar tarafından ifade edilme sıklıkları ise Şekil 7'de gösterilmektedir.

Tablo 3. Standart boyuttaki kodların katılımcı gruplarına göre dağılımı (N=8)

Kategori	Kod	Doktor	Teknik Personel
Entegrasyon	T.C. Sağlık Bakanlığı entegrasyonu	4	3
	AB sağlık kurumları entegrasyonu	-	3
Klinik Karar Destek Sistemleri	Parametreler ve algoritmalar	2	1
	Tedaviye uyumun takibi	4	-
Veri Standardizasyonu	Uluslararası standartlar	-	3
	Tanı standardizasyonu	1	1
	Doktor notlarının giriş ve görüntüleme standardizasyonu	1	-
	Yerel farklılıklar	-	2
Arayüz	Kullanıcı dostu arayüz	3	2
	Tarayıcı ve cihaz uyumu	3	-

Not: Sayılar, ilgili kodun kaç katılımcı tarafından ifade edildiğini göstermektedir.



Şekil 7. Standart boyuttaki kodların katılımcılar tarafından ifade edilme sıklıkları

Not: Sayılar, ilgili kodun katılımcılar tarafından toplam kaç defa ifade edildiğini göstermektedir.

4.2.1. Entegrasyon

Doktorların tamamı (Tablo 3), standartlara ilişkin yaşadıkları en büyük sorunun Sağlık Bakanlığı sistemleriyle entegrasyon eksikliği olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 7). Türkiye'de, aile hekimlerinden, devlet ve üniversite hastanelerinden, özel hastanelerden gelen tüm tıbbi veriler tek bir veri merkezinde toplanmaktadır. Merkezi veri tabanındaki kayıtların iş zekâsı kullanılarak analizinden elde edilen bilgiler, hastaya özgü kararlar almak amacıyla KKDS'lerde kullanılmaktadır. Tüm elektronik sağlık kayıtlarının tutulduğu e-Nabız adlı elektronik sağlık kaydı (EHR - Electronic Health Record) portalı, hastane bilgi yönetim sistemleri (HBYS), teletıp, e-reçete gibi diğer SBS'lerden aktarılan veriler ve e-Nabız'ın kişisel sağlık kaydı (PHR - Personal Health Record) bölümüne girilen kişisel verilerle beslenmektedir.¹⁶

Ancak, kullanılan pilot sistemlerin, Sağlık Bakanlığı tarafından yürütülen SBS'ler ile entegrasyonunun tam olarak sağlanamaması, çeşitli sorunlara yol açmaktadır. Bu entegrasyon eksikliği, hastaların tıbbi geçmişi ve ilaç etkileşimlerine ilişkin bilgilere erişimi zorlaştırmakta, klinik kararların doğruluğunu ve tedavi sürecinin etkinliğini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca, sağlık çalışanlarının aynı verileri farklı sistemlere tekrar tekrar girmesine neden olarak iş yükünü artırmakta ve iş akışını yavaşlatmaktadır.

Doktorlar, e-Nabız entegrasyonunun klinik karar alma süreçlerinde belirleyici bir öneme sahip olduğunu vurgulamıştır. Bir doktor (D3), bu durumu şu sözlerle ifade etmiştir:

Kilo verisi, nabız ve biyokimya çok önemli. Yeni ilaç ve ilacı kesme kararı laboratuvar sonuçlarına göre verilebilirdi.

Benzer şekilde, başka bir doktor (D4), tedavi kararlarının güvenilirliği için tam veri erişiminin gerekliliğine dikkat çekmiştir:

¹⁶ <https://enabiz.gov.tr/>

Tansiyon ilaçları, kandaki potasyumu yükseltme riski olan ilaçlar. Bunun için hastanın e-Nabızına girip, bu ilaçtan bağımsız olarak potasyum önceden hiç yükselmiş mi görmem gerekiyor.

Bu ifadeler, mobil uygulamalar ile HBYS ve e-Nabız gibi sistemler arasındaki entegrasyon eksikliğinin yalnızca veri erişimini değil, hasta güvenliğini doğrudan etkilediğini göstermektedir.

Bazı doktorlar, klinik iş akışının sürdürülebilirliği açısından SBS entegrasyonunun gerekliliğini şu sözlerle ifade etmiştir:

Bir mobil uygulamanın ve onun arayüzünün hastane sistemine mutlaka entegre olması gerekiyor. Alternatifini düşünemiyorum. Ben hastayı, hastane içi planlanan arayüzde muayene edeyim, sonuçlarını göreyim, reçetesini yazayım ama onunla iletişim için ikinci bir web panel kullanayım gibi bir durum hiçbir zaman pratik olmaz (D4).

Hastaya bu sistem üzerinden reçete yazamadık. Sekreterimizden kayıt açtırdık, yazdık, sistemin mesajından ya da mesela WhatsApp numarasından attık (D3).

Bu ifadeler, entegrasyon eksikliğinin yalnızca veri yönetimini değil, aynı zamanda iletişim süreçlerini, görev tanımlarını ve iş akışlarını da olumsuz etkilediğini ortaya koymaktadır. Sistemler arası uyumsuzluk; eksik veri, yinelenen veri girişi, yanlış veri girişi riski ve uyumsuz veri formatları gibi sorunları beraberinde getirmekte; böylece hem KKDS'lerin etkinliğini azaltmakta hem de hasta güvenliğini tehdit edebilmektedir. Eksik veya hatalı veriler, doktorun karar alma süreçlerinde hatalı değerlendirmelere neden olabilirken; veri tekrarlarının manuel olarak farklı sistemlere girilmesi de insan hatasına açık bir ortam yaratmaktadır. Bu bağlamda, ortaya çıkan veri sürtünmesinin yalnızca teknik değil aynı zamanda bilişsel, operasyonel ve işlevsel boyutları olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, entegrasyon eksiklikleri sağlık sistemlerinde verimlilik kayıplarına ve operasyonel aksamalara zemin hazırlamakta, sağlık hizmetlerinin sürekliliğini ve kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Benzer şekilde teknik personel de (T2, T3, T4), Sağlık Bakanlığı bilişim sistemleri ile entegrasyon sürecinde veri sürtünmesi ile sonuçlanacak önemli sorunlarla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. T2, Sağlık Bakanlığı yetkililerindeki görev değişiklikleri nedeniyle e-Nabız verilerinin entegrasyon sürecinin tamamlanamadığını şu ifadelerle açıklamıştır:

Sağlık Bakanlığı yetkililerinde değişiklikler meydana geldi. Oradaki değişikliklerden sonra maalesef burada bir güvenlik duvarına çarptık ... Bu süreç sıfırdan başlamış oldu bizim için... Zaten Projenin bitim aşamasına geldiği noktada dönüş aldık... En azından bir sonraki projeler için alabileceğimizi düşünerek dedik ki tamam bir sonraki projelere entegre edelim. Bu Projede e-Nabızdan veri alamadık.

T2'nin deneyimi, yönetsel değişimlerin kurumsal belirsizliği artırarak veri erişimini sınırlayabildiğini ve projeyi zaman açısından ölçek dışına ittiğini göstermektedir. Burada organizasyonel değişikliklerde süreçlerin iyi yönetilmemesi doğrudan direnç, belirsizlik ve güven problemi yaratmıştır.

T2, ayrıca Projede verilerin doğrudan web servisleriyle paylaşılmasının mümkün olmadığını, manuel olarak Excel formatında alındığını da belirtmiştir.

... e-Nabızdan direkt web servisle vermek istemediler. Biz Excel yoluyla almıştık hastanın geçmiş verilerini.

Bu durum, sistem entegrasyonundaki yetersizliklerin yalnızca teknik altyapı eksikliğinden değil, aynı zamanda kurumsal ve yönetsel kısıtlamalarla da ilişkili olduğunu göstermektedir. Verilerin otomatik ve anlık aktarımı yerine manuel yollarla işlenmesi, otomasyon hedeflerinden uzaklaşıldığını ve süreçlerin insan hatasına açık, sürdürülebilir olmayan yöntemlerle yürütüldüğünü ortaya koymaktadır. Bu tür manuel veri aktarım yöntemleri; veri güvenliği, doğruluk ve zaman yönetimi açısından da ciddi riskler oluşturmaktadır.

T4 ise birçok hastanedeki EKG verilerinin PACS (Picture Archiving and Communication Systems) sistemine aktarılamaması nedeniyle teletıp entegrasyonunun başarısız olduğunu şu sözlerle açıklamıştır:

... yapılması gereken bir proje de teletıp entegrasyonuydu. Ama orada da hastaların EKG görüntülerinin çoğunun teletıpa gönderilmediği anlaşıldı. Çoğu cihazın EKG görüntülerinin PACS üzerine aktarılmadığı yani DICOM entegrasyonunun olmadığı görüldü. Yani verdiğimiz o 50 hasta üzerinde teletıpta yaptığımız görüşmelerde çoğunun verisi yoktu.

Bu bulgu, entegrasyon eksikliğinin özellikle uzaktan konsültasyon süreçlerini ciddi biçimde kısıtladığını ortaya koymaktadır. EKG gibi kritik verilerin eksikliği, uzaktan değerlendirmelerin sağlıklı biçimde yürütülememesine ve konsültasyonların tam anlamıyla gerçekleştirilememesine neden olmakta, uzaktan sağlık hizmetlerinin etkinliği ve güvenilirliği olumsuz etkilenmektedir.

HSMonitor Türkiye'nin liderliğinde yürütülen çok uluslu bir AB Projesidir. Projenin AB ülkelerinde gerçekleştirilen pilot uygulamalarında yaşanan entegrasyon sorunları teknik personel (T1, T3, T4) tarafından standart boyutta dile getirilen en kritik sorundur (Şekil 7). Teknik personele göre, özellikle GDPR gibi sıkı veri güvenliği düzenlemeleri ve ortak bir SBA'nın bulunmaması, bu sorunları derinleştirmektedir. T1 bu durumu şöyle ifade etmiştir:

Yurtdışında GDPR'den dolayı çok daha katı bir algı var. Özellikle veri paylaşma konusunda. Zaten e-Nabız'ın muadili çoğu Avrupa ülkesinde yok... biz Türkiye'de tasarladığımız ve hekimlerin gerçekten çok memnun kaldığı klinik karar destek sistemimizi yurt dışında eksik kullandık.

T4, entegrasyon sorunları nedeniyle Projenin Avrupa ülkelerindeki uygulamalarının Türkiye'ye kıyasla daha sınırlı ve basit düzeyde gerçekleştirilebildiğini ifade etmiştir:

Yurtdışında klinik karar destek anlamında Türkiye'deki gibi kapsamlı bir çalışmamız olamadı. Daha çok basit klinik karar destek sistemi... Dolayısıyla bizim için iki ayak oldu: Yurtdışı ayağı ve Türkiye ayağı.

Bu ifadeler, Avrupa ülkelerinde yaşanan altyapı yetersizlikleri ve yasal düzenlemelerden kaynaklanan kısıtların neden olduğu veri sürtünmelerinin KKDS'lerin kullanımını sınırladığını göstermektedir.

Hem sağlık profesyonelleri hem de teknik personel, m-sağlık sistemlerinin mevcut kamu sağlık bilişim altyapılarıyla yeterince entegre edilememesinin, sağlık hizmeti sunumunda çok boyutlu ve yapısal aksaklıklara neden olduğunu belirtmiştir. Entegrasyon eksikliğinin, klinik düzeyde hasta geçmişi, laboratuvar verileri ve ilaç etkileşimlerine erişimi zorlaştırdığı; bu durumun karar destek sistemlerinin güvenilirliğini ve tedavi süreçlerinin etkinliğini azalttığı görülmektedir. Teknik düzeyde ise entegrasyon sorunları, veri güvenliği, paylaşımı ve sistem uyumluluğu gibi alanlarda önemli engeller oluşturmaktadır. Ayrıca, dijital sağlık altyapısındaki farklılıklar ve GDPR gibi veri koruma düzenlemelerinin yarattığı sınırlamalar, entegrasyon süreçlerini daha karmaşık hale getirmektedir. Hasta odaklı, veriye dayalı, güvenli ve sürdürülebilir dijital sağlık çözümlerinin hayata geçirilebilmesi için hem ulusal hem de uluslararası düzeyde birlikte çalışabilir, yasal mevzuatlara uyumlu ve bütünleşik sağlık bilişim altyapılarının oluşturulması gereklidir.

4.2.2. Klinik Karar Destek Sistemleri

Uzaktan hasta takibi, sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmanın yanı sıra hasta verilerinin daha kapsamlı ve sürekli biçimde toplanmasına olanak tanıyan önemli bir fırsat sunmaktadır. M-sağlık uygulamaları ve akıllı cihazlar aracılığıyla elde edilen veriler, SBS'ler ile entegre edilerek yapay zekâ teknolojisi ile desteklenen KKDS'lerde analiz edilmekte ve bu analizler doğrultusunda hasta ve doktorlara kişiselleştirilmiş öneriler sağlanabilmektedir (Chen vd., 2023). Bu yaklaşım, tedavi süreçlerinin iyileştirilmesine, tedaviye uyumun takibine ve sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırılmasına katkı sağlamaktadır.

Ancak, KKDS’lerde kullanılan parametreler ve algoritmaların niteliği, sistemin katkı düzeyini doğrudan etkilemektedir. Bazı doktorlar (D3, D4), karar destek sistemlerinde kullanılan parametre ve algoritmaların yetersizliğinin veri sürtünmesine neden olarak hastaların uzaktan takibi ve kişiselleştirilmiş tedavi önerilerinin uygulanabilirliğini sınırladığını belirtmişlerdir. D4, bu durumu şu sözlerle ifade etmiştir:

Bir hastanın kırmızı olmasına sebebiyet verecek faktörlerin doğru belirlenmesi gerekiyor... tansiyonu belli bir seviyenin üstünde gidiyorsa kırmızı olsun... Örneğin, 7 saat uyuması gerekiyor ama 3 saat uyuyorsa kırmızı olması bir şey değiştirmez ama tansiyon gerçekten belli cut-offların üstünde ise o önceliklenir.

Bu ifade, risk belirleme ve önceliklendirme algoritmalarında klinik anlamlılık taşıyan eşik değerlerin kullanılması gerektiğine işaret etmektedir. Kişiselleştirilmiş ve hasta katılımının sağlandığı sağlık hizmetlerinin sunulabilmesi için bu sistemlerin, hastaların bireysel özelliklerine göre belirlenen eşik değerler doğrultusunda uyarılarda bulunması ve tedavi planlanmasında yol gösterici olması gerekmektedir.

Benzer şekilde, KKDS’lerin ilaç etkileşimleri ve yan etkiler konusunda sunduğu uyarıların da genellikle yüzeysel kaldığı ifade edilmiştir. D4’e göre, sistemlerin genellikle doktorların zaten bildiği bilgileri tekrar etmesi, karar desteğinin işlevselliğini azaltmaktadır. D4, geçmiş yan etki verilerinin sisteme entegre edilmesinin önemini şu sözlerle belirtmiştir:

Mesela bazı tansiyon ilaçları vücuttaki sodyumu düşürüyor. Bu durum hastaneye yatış sebebi oluyor çoğu yaşlı hastada. Bu tarz hastaların eskiden böyle bir öyküsü varsa: ‘Hasta bu ilacı kullandı ve sodyumu düştü’ ... ya da hasta bu ilaçtan dolayı yan etki bildirdi, erektil disfonksiyon. Emin misin aynı klası yeniden yazmak istediğine?’ diye bir uyarı olabilir.

Bu bulgu, KKDS’lerin bireyselleştirilmiş ilaç uyarı sistemleriyle zenginleştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. D4 ayrıca, mevcut sistemlerde kullanılan bazı risk skoru

hesaplama araçlarının klinik süreçlere sınırlı katkı sunduğunu; buna karşılık kişiselleştirilmiş algoritmaların daha anlamlı çıktılar sağlayabileceğini belirtmiştir:

Sistemin SCORE sisteminden skor hesaplayıp %30 mortalde demesinin anlamı yok... ‘Bu hasta adımı attığında kondisyonda şu kadar, şekeri yemediğinde bu kadar düşüş sağlıyorum. Bunu da böyle bir algoritmayla yaptım. Hasta böyle devam ederse 10 yıl içinde kalp krizi geçirir’ derse işime yarar.

Bu ifade, statik ve genel popülasyon verilerine dayalı algoritmaların klinik karar süreçlerinde sınırlı katkı sağladığını; buna karşın, hastanın bireysel özelliklerini, yaşam tarzı değişikliklerini ve tedavi sürecine verdiği yanıtları dikkate alan dinamik ve kişiselleştirilmiş algoritmaların, uzun vadeli sağlık risklerini daha doğru öngörme ve klinik kararları daha etkin destekleme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Bunun yanında, hastaların uzaktan takibinde elde edilen verilerin geçmiş hasta verileri ile birlikte, tanı koyma ve tedavi planlama süreçlerinde doktorlara destek olması sağlanabilir. D4, hastaların uzaktan takip yoluyla evrelerine göre otomatik sınıflandırılması halinde klinik iş yükünün azalacağını belirtmiştir:

... evre bir hastasının tansiyonunu ölçse [akıllı cihazlar], hasta bir haftalık ölçümlerinde ‘evre iki tansiyon hastasıdır, kombine ilaç önerilir’ verisiyle gelse. Benim hiçbir hastanın tansiyonuna bakıp değerlendirme yapmama gerek kalmaz.

Bu ifade, KKDS’lerin doğru parametrelerle tasarlanmış, güvenilir ve klinik açıdan anlamlı sınıflandırmalar yapabilen algoritmalarla desteklenmesinin, doktorların iş yükünü azaltarak tedavi süreçlerini hızlandırabileceğini göstermektedir. Algoritmaların hastaların klinik geçmişini ve güncel ölçümlerini bütüncül şekilde değerlendirerek risk durumlarını otomatik sınıflandırabilmesi, klinik karar desteğinin etkinliğini önemli ölçüde artıracaktır. Klinik karar verme süreci, hastanın sağladığı verilerin tutarlılığı ve doğruluğu kadar, doktorun deneyimlerine ve sezgilerine de dayanmaktadır. D4, hasta faktörünün tanı ve tedavi süreçlerinde sürtünmelere yol açtığını şu şekilde ifade etmiştir:

Tansiyon tanısı koyarken White Coat Sendromunu ekarte etmek istiyoruz. Mesela hasta merdivenleri çıktı efor sarfetti, bir de doktor göreceğim diye streslendi, artı 20 birim milimetre civa basınç ekledik diyelim tansiyonuna. Bu hastayı ben 180 tansiyonla görürsem ilaç başlamıyorum. En az bunun gibi iki tane görmem gerekiyor, ilki white coat ama ikincisi değildir diyebilmem için.

T1’de benzer şekilde, tansiyon ölçümünde beyaz önlük hipertansiyonu (white coat hypertension) ve fiziksel koşullar gibi etkenlerin hatalı ölçümlere neden olabileceğini vurgulamıştır. Bu durum, tıbbi kararların yalnızca anlık ölçümlerle değil, daha geniş ve bağlamsal verilere dayalı olarak verilmesi gerektiğini gösterir. Kılavuzlarda, hastanın tansiyonunun tıbbi ortamda ölçüldüğünde normalden yüksek olması anlamına gelen *beyaz önlük* hipertansiyonunun yanı sıra tıbbi ortamda normal evde yüksek olması anlamına gelen *maskeli* hipertansiyonun (masked hypertension) ayırıcı tanısında evde kan basıncı takibi yapılması önerilmektedir (Williams vd., 2018). Gerçek dünya verilerinin klinik ortamlarda alınan verilerden farklı olarak hastaların günlük yaşamlarını kapsayan ölçüm ve gözlem içermesi, tıbbi kararların daha güvenilir olabileceğini ortaya koymaktadır. Bireylerin yaşam biçimlerine ve stres seviyelerine dayalı ölçümler, hipertansiyonun tanı ve tedavi süreçlerini daha sağlıklı yönlendirebilir.

D4, klinisyen faktörünün de tedavi süreçlerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmiştir ve bu bağlamda şu gözlemini paylaşmıştır:

‘Bir kere yüksek görmüşsün ama çok da değil, iki ay sonra tekrar gel’ ya da ‘ilacını düzgün almamışsın, tedaviye gerek yok’ diyorum. Sezgi bu oluyor. İki ay sonra hastanın tansiyon ölçümlerinde bunlar vardı, hipertansif olmadığı düşünüldü, tedaviye gerek yok notunu düşünüyorum. Ancak, bir kere tansiyon 180 çıkarsa, tamamen sezgimle o hastaya ilaç tedavisi başlıyorum. Bu ölçülebilir bir şey değil.

Bu durum, sezgisel kararların klinik süreçlerde önemli bir rol oynadığını; ancak bu kararların sistematik hale getirilmesinde güçlük yaşandığını göstermektedir. Sezgi

destekli karar sistemlerinin geliştirilmesi, klinik kararların doğruluğunu ve güvenliğini artırma potansiyeline sahiptir.

Tedaviye uyum, yalnızca ilaç kullanımını değil, aynı zamanda hastaların yaşam tarzlarındaki değişikliklere (diyet, egzersiz gibi) uyumu da kapsamaktadır. Dijital platformlar üzerinden uyumun takip edilmesi hem hastanın hem de doktorun tedavi sürecini daha etkin hale getirebilir. Katılımcılar, KKDS'lerin tedaviye uyumun izlenmesinde önemli bir araç olabileceğini, ancak mevcut uygulamaların bu potansiyeli tam olarak kullanamadığını ifade etmişlerdir (D1-D4, T1). D3, tedaviye uyum konusunda karşılaştığı zorlukları şu şekilde aktarmıştır:

Hastanın dikkatine bağlı olarak değişti. İlaç alımı, zamanında alınması ve işaretlenmesi hastaya göre farklılık gösterdi. İlaç hatırlatmaları yapıldı, ancak bireysel faktörler devreye girdi.

Bu ifade, hastaların tedaviye uyumunun sabit ve ölçülebilir bir parametre olmadığını, bireysel değişkenlik taşıdığını göstermektedir. Dolayısıyla, KKDS'lerin bu farklılıkları tanıyabilmesi için hastaların sağlık geçmişi, davranışsal verileri, sistem etkileşimleri ve yaşam tarzı gibi bireysel özelliklerini analiz edebilen, uyarlanabilir (adaptif) ve kişiselleştirilmiş algoritmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

Katılımcıların deneyimlerine dayalı bulgular, KKDS'lerin yalnızca veri toplamaya değil, veriyi anlamlandırmaya ve bağlama göre değerlendirmeye de odaklanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Doktor sezgisini destekleyen, bireysel farklılıkları tanıyan ve tedavi süreçlerini dinamik biçimde yönlendirebilen sistemler, kişiselleştirilmiş sağlık hizmetlerinin temelini oluşturmaktadır. Bu tür sistemler, sağlık hizmetlerinin hem güvenliğini hem de verimliliğini artırarak, sürdürülebilir dijital sağlık yönetimi açısından önemli bir potansiyel sunmaktadır.

4.2.3. Veri Standardizasyonu

Çeşitli kaynaklardan ve farklı formatlarda gelen verilerin SBS’lerde etkin bir şekilde kullanılabilmesi için, ontoloji ve terminoloji standartlarına (örneğin LOINC¹⁷, ICD¹⁸, SNOMED CT¹⁹) ve görüntüleme standartlarına (örneğin DICOM²⁰) uygun biçimde toplanması ve saklanması gerekmektedir. Bu standartlar, bilgi alışverişinin etkinliğini artırmakta ve sistemler arası birlikte çalışabilirliğin sağlanması için gerekli zemini oluşturmaktadır.

Veri standardizasyonundaki uyumsuzluklar, sağlık hizmetlerinde önemli sorunlara yol açmaktadır. Özellikle doktor tanıların kodlamasındaki standart eksiklikleri, sağlık sistemlerinde veri sürtünmelerine yol açarak etkinliğini azaltmaktadır. D4, doktorlar arasındaki tanı farklılıklarına dikkat çekmiş ve bu eksikliklerin sağlık hizmetlerinin etkinliği üzerindeki etkisini şu şekilde açıklamıştır:

Bir hastanın şikâyeti de tanı olarak girilebiliyor... ve tanı hastanın sigortasının ödenebilirliğini, istenecek tetkiklere izni, maliyeti her şeyi değiştiriyor.

D4’ün bu değerlendirmesi, tanı standardizasyonundaki eksikliklerin hem maliyet artışına hem de sağlık hizmeti sunumunda karar alma süreçlerinin karmaşıklaşmasına yol açtığını göstermektedir.

Benzer şekilde, teknik personel de doktor tanılarındaki standart eksikliklerinden kaynaklanan sürtünmelere dikkat çekmektedir. T4’ün aktardığına göre, bazı durumlarda doktorlar, ilaç reçete edebilmek için gerçekte mevcut olmayan tanıları kodlamak zorunda kalabilmektedir:

¹⁷ <https://loinc.org/>

¹⁸ <https://icd.who.int/en>

¹⁹ <https://www.snomed.org/what-is-snomed-ct>

²⁰ <https://www.dicomstandard.org/about-home>

Mesela bir ilacı devlet ancak hastada o tanı olduğu zaman ödüyor. ... Doktor o ilacı yazabilmek için gidip o tanıyı kodluyor ama aslında şeker hastası değil, obezite var, Glifor kodlamak istiyor, prediyabet görüyor. Glifor kodlayabilmesi için de diyabet tanısını girmesi gerekiyor. Diyabet tanısı girdiği takdirde biz onu diyabetli bir hasta olarak görüyoruz.

Bu durum, tanıların standart bir şekilde kodlanamamasının, KKDS'lerin güvenilir veri ile çalışmasını engellediğini ve dolayısıyla klinik karar destek süreçlerini karmaşıktırdığını göstermektedir. Tanı bilgilerindeki standart dışı uygulamalar, KKDS'lerin verileri etkin biçimde kullanabilmesini sınırlamaktadır. Bu sorun, mevcut durumda sisteme ek veri girişleri sağlanarak telafi edilmeye çalışılmaktadır (T4).

T4 ayrıca, tanıların tutarsız şekilde girilmesinin istatistiksel raporlamalarda da sapmalara neden olduğunu belirtmiştir:

... firmasının aylık bültenlerinde o ay içerisinde en çok hangi ICD koduna tanı girildi, reçete edildi istatistikleri var. Mesela Kasım ayında reçeteleri en çok yazılan tanı kodları var. J06.9 akut üst solunum yolu enfeksiyonu, J39.9 üst solunum yolunun hastalığı, J39 üst solunum yolu diğer hastalıkları var. Üçü de aynı hastalık. Aslında bunların üçünü üst üste koysanız en çok ilaç yazılan şey.

Bu durum, standart veri girişinin eksikliğinin sistem genelinde güvenilir veri üretimini engellediğini ve KKDS'lerin etkin kullanımını sınırladığını ortaya koymaktadır. KKDS'lerden doğru çıktı alınabilmesi için verilerin de doğru bir şekilde aktarılması gerekmektedir. Bunun sağlanabilmesi için sistemin uluslararası standartlara uygun olarak tasarlanması ve doktorların gerekli eğitimlerle desteklenmesi gerekmektedir.

Veri erişimi ile ilgili yaşanan diğer bir sorun ise hastaların geçmiş sağlık bilgilerinin HBYS üzerinden bütüncül olarak görüntülenememesidir. D4, bu sorunu şu sözlerle aktarmıştır:

Mesela, diyabet tanısı almış bir hastanın geçmişindeki bütün hekim notlarını tek bir bölümden çekemiyoruz. Çünkü bir kısmı şikâyet, bir kısmı muayeneye, bir kısmı gözleme yazıyor... Orada değilse başka bir yere, orada da yoksa bir diğerine bakmam gerekiyor ve bu benim dakikalarımı alıyor.

D4, bu sorunun çözümü için bazı branşlarda (örneğin endokrinoloji), doktorların belirlenen bir alana not girmesini sağlayan düzenlemeler olduğunu ifade etmiştir. Ancak, genel olarak hasta notlarının sisteme girişi ile ilgili standart eksikliği, doğru veriye zamanında ulaşılmasını zorlaştırarak iş süreçlerinde aksamalara neden olmaktadır.

Hastaların öykülerini, tedavi planlarını ve özel durumlarını kaydederek hem kendilerini korumayı hem de gelecekteki tedavi süreçlerini kolaylaştırmayı amaçladığını belirten D4'ün bu konudaki ifadeleri şu şekildedir:

... hayati tehlikeyle karşılaştığında kendimi korumak için: 'Hasta insülin uyumlu değil, açıklama yapıldı, riskler anlatıldı, uygulamayı reddetti' yazıyorum. Bir de bir sonraki randevuda planlayacaklarımı unutursam diye kendime not olarak ya da bir sonraki doktor önceki veriler standardize olamadığı için uğraşmasın diye... yazıyorum.

Bu tür notlar, hasta yönetimini kolaylaştırmanın yanı sıra sağlık hizmetlerinin sürekliliğini de desteklemektedir. D4, hastane sisteminde aynı hastayı ikinci kez gören doktorun her zaman aynı olmayabileceğini, bu nedenle standart ve detaylı kayıtların sağlık hizmetlerinin sürekliliği için kritik önem taşıdığını vurgulamıştır.

Doktorlar, hasta öykülerini ve verilerini kayıt altına alırken çeşitli yöntemler kullanmaktadır. Her muayenede e-Nabız sistemini kontrol ettiğini, ancak gerekli veriyi genellikle hastalardan sözlü olarak aldığını belirten D4, hastanın ifadesini net bir şekilde kaydetmek için veriyi hastanın kendi cümleleriyle yazmayı tercih ettiğini ifade etmiştir. Ayrıca, karar alma süreçlerinde geçmiş sağlık öyküsü ve diğer kritik bilgileri titizlikle sorguladığını ve bu bilgileri açık bir şekilde kaydettiğini şu örnekle açıklamıştır:

Annede, babada erken yaşta kalp krizi öyküsü, ilaç başlamada önemli bir kriter. Eğer bu öyküsü yoksa ilaç başlamıyorum. O yüzden mutlaka 'annede, babada kalp krizi öyküsü yok' diye not ediyorum.

Bu tür ayrıntılı ve kişiselleştirilmiş kayıtlar, hasta yönetimini kolaylaştırmanın yanı sıra ileride doğabilecek hukuki veya klinik sorunların çözümünde güvenilir bir kaynak teşkil etmektedir. Bu bulgu, hasta verilerinin yalnızca sayısal göstergelerle değil, anlamlı bağlamsal içeriklerle de kaydedilmesinin, klinik karar süreçlerinin doğruluğu ve hasta bakımının kalitesi açısından belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır.

Sağlık verilerinin standardizasyonu ve doktorlar arası bilgi paylaşımı, sağlık sisteminin etkinliği açısından büyük önem taşımaktadır. Tanıların, doktor notlarının ve hasta verilerinin standardize edilmesi, yalnızca tedavi süreçlerini değil, aynı zamanda maliyet etkinliği ve hasta güvenliğini de artıracaktır. Bu doğrultuda, doktorların bireysel çabaları kadar, sağlık sistemine entegre çözümlerin geliştirilmesi de kritik bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

Teknik personel (T1, T3, T4), uluslararası standart farklılıklarının sistem tasarımı ve veri işleme süreçlerinde veri sürtünmesine yol açtığını belirtmişlerdir. T1'e göre, farklı ülkeler arasında kullanılan sağlık veri standartları, sistem tasarım süreçlerinde uyum zorluklarına yol açmaktadır:

Bir tane kutucukta yüzdeler olarak topladık, bir tanesinde farklı topladık... Sonucu etkileyecek bir şey değil ama tabii ki tasarımsal olarak veya bu tarz uluslararası projelerdeki ülkeler arasındaki standart farklılıklarından dolayı ortaya çıkabilen bir şey.

T3, uluslararası platformlarda genellikle International Patient Summary (IPS) standardının kullanıldığını ve bu standardın veri birimlerinin yanı sıra diğer klinik bilgilerin doktor ekranında anlaşılır biçimde sunulmasını kolaylaştırdığını ifade etmiştir.

Sağlık verilerinin uluslararası standartlara uygun olarak işlenmesini sağlayan LOINC kodlama sisteminin bazı SBS’lerde yanlış veya eksik kullanılmasının veri sürtünmelerine yol açtığı gözlemlenmiştir. T1 bu durumu şu şekilde açıklamaktadır:

Platform kapsamında kullanacağımız bazı kan tahlili sonuçlarında bir HBYS sağlayıcısı yanlış LOINC kodu kullanıyormuş. Bunu fark edip onlara bildirmiştik ve düzeltmişlerdi.

Bulgular, uluslararası projelerde yalnızca standartların varlığının değil, ilgili standartların uygulama düzeyindeki doğruluğunun da sistem entegrasyonu ve veri kalitesi açısından kritik olduğunu ortaya koymaktadır.

Uluslararası projelerde, yerel özelliklerin de sisteme entegre edilmesi büyük önem taşımaktadır. Proje kapsamında beş farklı bölgeden doktor ve hasta profilleri yer almıştır. Bölgesel farklılıklar, örneğin sistem alışkanlıkları, beslenme tercihleri ve çevresel faktörler, sistemin yerelleştirilmesini zorunlu kılmıştır. Teknik personel (T1, T3), bireylerin yerel farklılıklarının sisteme uyarlanmasıyla karşılaşılan sorunlara dikkat çekmiştir. T1 bu durumu şu şekilde ifade etmiştir:

Verilen bir geri bildirimin belki yurt dışında karşılığı olmuyor. Örneğin, yemek veri tabanına kebab ekleyin gibi... alışkanlıklarda Karadeniz çayı ekleyin gibi. Bazı şeylerde lokalleştirmek gerekiyor.

T3 ise yerel farklılıkların Projeye yansımalarını şu şekilde belirtmiştir:

Sonuçta beş farklı saha ve her sahadaki doktorlar kendilerine göre özellikler isteyebiliyor. Bu yüzden uygulamayı beşe bölüyoruz. Her uygulama içinde farklı farklı grupların yaptığı uygulamaları komponentlere bölüyoruz aslında. Bunları bölerek bölgeye özel bir özellik istendiğinde bu özellikleri bölgeye özel eklediğimiz oluyor. Örneğin, Türkiye’de doktorların alışık olduğu ekranlara özellikler istendi. Doktorların alışık olmadığı bir durum olduğu zaman... sürece adapte olmaları zaman aldı. Bu durum da veri kaybına sebep olmuştur başlangıçta Türkiye için.

Uluslararası projelerde yerel farklılıkların ve ihtiyaçların dikkate alınmasının, kullanıcıların sisteme adaptasyonunu kolaylaştırmak ve veri kaybını önlemek açısından kritik bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Doktorlar ve hastalar tarafından talep edilen yerel özelliklerin entegrasyonu, sistemin bölgesel gerekliliklere uygun bir şekilde yapılandırılmasını sağlamış ve kullanıcı deneyimini geliştirme potansiyeli sunmuştur.

4.2.4. Arayüz

Doktorlardan bazıları, pilot sistemlerde kullanıcı dostu olmayan arayüzler ve tarayıcı/cihaz uyumsuzluğu (D1, D2, D4) nedeniyle veri sürtünmesi yaşadıklarını belirtmişlerdir. Arayüzlerin hem hastalar hem de doktorlar için kullanıcı dostu olması önemli bir gerekliliktir. Kullanıcı dostu olmayan arayüzler hasta motivasyonunu düşürmekte ve pilot sistemlerin kullanılmamasına neden olmaktadır (D1). Kullandıkları arayüzlerde gereksiz veri girişlerinin fazladan iş yüküne neden olduğunu belirten D4, bu durumu şu şekilde açıklamıştır:

'Ne kadar süreye kadar kullanacak?' diye bir veri vardı girmem gereken. Benim için ekstra iş yüküydü. Kronik hastalık gibi ömür boyu devam eden hastalıklarda, çok istisnai durumlarda ilacı kes demediğimiz sürece bir son zaman belirtmemize gerek kalmıyor.

Doktorlardan biri, m-sağlık uygulamaları ile uzaktan takibin daha etkili hale gelmesi için arayüz tasarımında yapılabilecek iyileştirmelere dikkat çekmiştir. Özellikle ikinci bir web paneli üzerinden yürütülen takip süreçlerinin kullanıcı deneyimini zorlaştırdığını belirten D4, şu öneriyi dile getirmiştir:

Uzaktan takipte ikinci bir web panel olduğu için takibi zordu ve iletişimde kopukluklar oldu. Ama daha akıllı dizaynlar yapılabilir. Benim özel hayatımı da etkilemeyecek, muayene esnasında pop-up olacak chatbotlar olabilir ya da muayenelerin arasında bir saatlik sadece çevrimiçi görüşmeler için alan ayrılmış olsa. O alanda sadece o hastaya zaman ayırıp mesaj gelmiş mi, ne demiş, ne problemi var, tansiyonu nasıl gidiyor? Bu tarz parametreleri ölçebilirdi, ikinci bir panel olarak kullanmak zordu.

Bu ifade, kullanıcı arayüzlerinin tasarımı ile veri sürtünmesi arasındaki doğrudan ilişkiyi gözler önüne sermektedir. İkinci bir panelin kullanılması, veri erişiminde ve iletişimde bölünmeler yaratarak sağlık hizmetinin bütünselliğini ve sürekliliğini zedelemektedir. Aynı zamanda, doktorun sunduğu çözüm önerileri – örneğin muayene içi entegre chatbotlar (sohbet botları) veya takip için özel çevrimiçi zaman aralıkları – yalnızca mevcut sorunlara işaret etmekle kalmamakta, aynı zamanda kullanıcı merkezli sistem tasarımı ihtiyacına da vurgu yapmaktadır. Bu bağlamda, sağlık bilişim sistemlerinde yalnızca yazılım altyapısının değil, arayüz tasarımı ve iş akışı entegrasyonunun da gözden geçirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Teknik personel (T2, T3), Proje geliştirme süreçlerinde doktorların arayüzle ilgili taleplerini sisteme uyarlarken karşılaşılan zorlukların, veri sürtünmesi ve süreç içinde adaptasyon problemlerine yol açtığını belirtmiştir. T2, bu konuyu şu şekilde ifade etmiştir:

Doktorlarımızın öngöremediğimiz talepleri oldu; arayüzde daha basitleştirilmiş bir hâl, belli değişiklikler ya da chat sisteminin Facebook'taki gibi kullanılması gibi. Maalesef bu talepler pilot aşamaya başladıktan sonra geldi. Tasarlanmış bir proje için değişikliklerin yapılması yazılım açısından kolay olmuyor ve zaman alıyor. Doktorların isteklerini konsorsiyumda dile getirip, konsorsiyumdan kabul görüp, yine... tarafının yazılım ekibince bu düzenlemelerin yapılıp paylaşılması, bizim de bunu doktorlarla ya da hastalarla paylaşmamız süreci çok uzatıyordu ve bu süreçte yaptığımız değişiklikler haliyle verilerde de değişiklik sağlıyordu.

Bu açıklamalar, kullanıcı taleplerinin Proje sürecine ilerleyen aşamalarda dâhil edilmesinin, yazılım geliştirme sürecini karmaşıktırdığını ve Proje zamanlaması ile veri bütünlüğü üzerinde olumsuz etkiler yarattığını göstermektedir. Süreçte yaşanan bu tür zorlukların önüne geçmek adına, kullanıcı ihtiyaçlarının proje başlangıcında kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi ve geri bildirim mekanizmalarının proje sürecine erken aşamalarda entegre edilmesi önerilmektedir.

Tarayıcı ve cihaz uyumluluğu da kullanıcı deneyimini etkileyen önemli bir faktördür. Kullanılan arayüzlerin *Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera* gibi yaygın web tarayıcılarının yanı sıra hem masaüstü hem de mobil cihazlarda uyumlu çalışması gerekmektedir. Bu durum, kullanıcılar tarafından erişilebilirliği ve işlevselliği artırmaktadır. D2, tarayıcı ve cihaz uyumundaki eksikliklerin neden olduğu sorunları şu şekilde ifade etmiştir:

*Her zaman masaüstü bilgisayar ya da dizüstü bilgisayar bulamayabiliyoruz.
Telefonu ve tableti artık çok sık kullanıyoruz, her ikisine de entegre olmalı.
Hatta bir sıkıntı yaşadık: Mozilla'da açılan Google'da açılmadı. Ben
hastaların muayene bulgularını yazıyordum kelimeler ters dönüyordu falan.*

Hem hasta hem de doktor tarafında verimliliği artırmak ve iş yükünü azaltmak için kullanıcı dostu ve tarayıcı/cihaz uyumluluğu sağlanmış sistemlerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Daha akıllı tasarımlar ve entegre çözümler, sağlık hizmetlerinin daha etkili bir şekilde sunulmasına katkı sağlayacaktır. Bu nedenle, sistem tasarımında doktor ve hasta geri bildirimlerinin erken aşamalarda dikkate alınması ve kullanıcı merkezli tasarım anlayışının benimsenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

4.3. KURUMSAL BOYUT

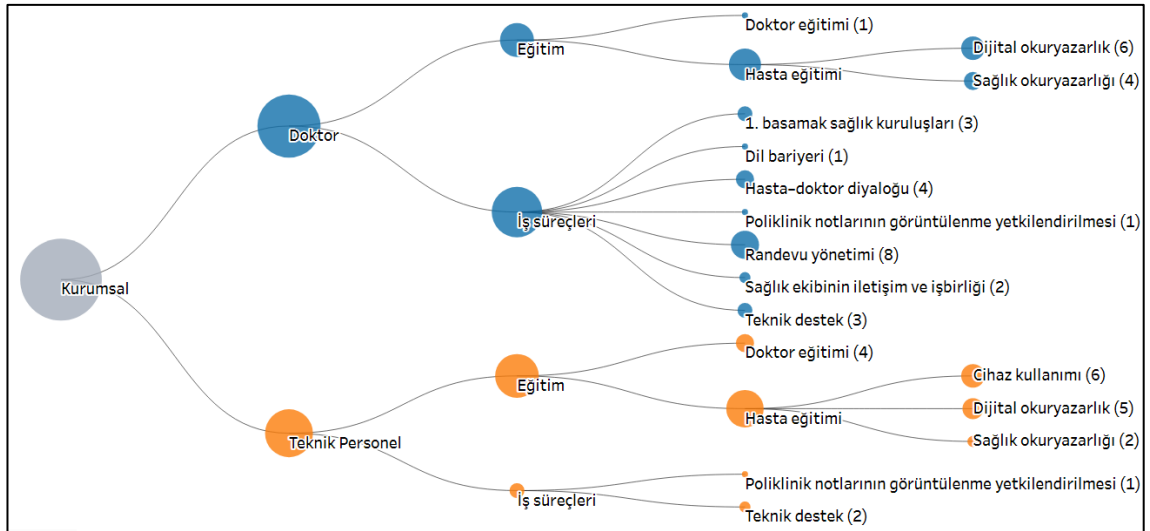
Kurumların iş süreçleri ve kurumsal yapıları, sistemlerin etkinliğini belirleyen önemli faktörler arasında yer almaktadır. Sistemlerin, kurumların yapılarına uygun tasarlanmaması, kullanıcıların bilgi eksiklikleri ve eğitim gereksinimleri veri sürtünmelerine yol açarak iş süreçlerini aksatmakta ve etkinliğini azaltmaktadır.

Kurumsal boyutta karşılaşılan veri sürtünmeleri, organizasyon içindeki veri akışında karşılaşılan engelleri ve verimsizliklerini anlamak için önemli bir çerçeve sunmaktadır. Bu sürtünmeler, *iş süreçleri* ve *eğitim* altında sınıflandırılmıştır. Oluşturulan kod ve kategorilerin katılımcı sayılarına göre dağılımı Tablo 4'te, katılımcılar tarafından ifade edilme sıklıkları ise Şekil 8'de gösterilmektedir.

Tablo 4. Kurumsal boyuttaki kodların katılımcı gruplarına göre dağılımı (N=8)

Kategori	Kod	Alt Kod	Doktor	Teknik Personel
İş Süreçleri	Randevu Yönetimi		4	-
	Teknik Destek		3	1
	Hasta-doktor Diyalogu		2	-
	1. Basamak Sağlık Kuruluşları		2	-
	Sağlık Ekibinin İletişim ve İşbirliği		2	-
	Poliklinik Notlarının Görüntülenme Yetkilendirilmesi		1	1
	Dil Bariyeri		1	-
Eğitim	Hasta Eğitimi	Dijital Okuryazarlık	4	3
		Cihaz Kullanımı	-	3
		Sağlık Okuryazarlığı	4	1
	Doktor Eğitimi		1	3

Not: Sayılar, ilgili kodun kaç katılımcı tarafından ifade edildiğini göstermektedir.

**Şekil 8.** Kurumsal boyuttaki kodların katılımcılar tarafından ifade edilme sıklıkları

Not: Sayılar, ilgili kodun katılımcılar tarafından toplam kaç defa ifade edildiğini göstermektedir.

4.3.1. İş Süreçleri

Doktorların tamamı (Tablo 4), kurumsal boyutta karşılaştıkları en büyük sorunun *randevu yönetimi* olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 8). Randevu yönetimi, sağlık hizmetlerinin etkin planlanması ve kesintisiz sunumu açısından kritik öneme sahiptir. Pilot sistemlerde, sağlık hizmetlerinin uzaktan takip ya da hasta kontrolü kapsamında mevcut iş süreçlerine entegrasyonunda sorun yaşanmıştır. Özellikle uzaktan hasta takibi ve kontrol uygulamalarının mevcut iş süreçlerine entegre edilememesi, iş yükünü artıran ve sistemin sürdürülebilirliğini tehdit eden temel sorunlar arasında yer almaktadır.

Pilot uygulamalar sırasında, uzaktan takip edilen hastalar için yapılan kontrollerin mesai saatleri dışında gerçekleştirilmek zorunda kalındığı görülmüştür. Mevcut randevu sisteminin işleyişi içerisinde uzaktan takibe özel bir zaman dilimi ayrılmaması, doktorların kişisel zamanlarını kullanarak ek iş yükünü üstlenmelerine yol açmıştır. Bu durum, uzun vadede hem doktor memnuniyetini hem de sistemin sürekliliğini olumsuz etkileyebilecek bir risk faktörü oluşturmaktadır. D1, bu sorunu şu şekilde dile getirmiştir:

Mevcut çalışma planımızın içinde böyle bir uygulama olmadığı için randevulu hastaların dışında ekstra zaman ayırmak gerekiyor. Bu zamanı öğlen aramızda ya da akşam evde çalışarak sağladık. Eğer bu uygulama genele yayılacaksa, hekimlerin mesai saatleri içinde özel bir zaman dilimi ayrılması gerektiğini düşünüyorum, belki bir saat.

D3 ise ayrı bir zaman diliminin ayrılmasının yanı sıra zamanda poliklinik hizmetlerinin de yapılandırılması gerektiğini vurgulamıştır:

3. basamak için planlanıyorsa burada ayrı poliklinik ve zaman dilimi tasarlanmak zorunda.

Bu ifadeler, uzaktan hasta takibi süreçlerinin iş akışına entegre edilebilmesi için mevcut randevu yönetim sistemlerinin yeniden yapılandırılmasının ve iş yükü planlamalarının dijital sağlık uygulamalarına göre optimize edilmesinin gerekliliğine işaret etmektedir.

Bunun yanında, hasta yönlendirme süreçlerinde de sistemsel aksaklıklar yaşanmaktadır. Hastaların bir doktordan diğerine yönlendirilmesi sürecinde hem randevu almakta güçlük çekmeleri hem de hasta kayıtlarının diğer doktor tarafından eksiksiz olarak görülememesi, tedavi süreçlerinde kesintiye yol açmaktadır. Bu durum, gereksiz tekrar muayenelere ve tetkiklere neden olmakta, aynı zamanda sağlık profesyonellerinin iş yükünün artırmaktadır. D2 bu sorunu şu ifadelerle aktarmıştır:

Hastalar 10 gün içinde bize sonuçlarını bir kere gösterebiliyorlar. Sonuçları gördüğümde bir tetkik daha istemem gerekebiliyor. Hasta randevu almakta zorlanacak diye eline kaşeli kâğıt veriyorum. Böylece vezneye gelip kayıt açtırabiliyor. Ben o gün ekstra o hastaya bakmış oluyorum. Böyle yapmadığım zaman, kontrolün kontrolü olmadığı için hastanın tekrar randevu alıp gelmesi gerekiyor. O zaman da başka bir doktora gidiyor. O da hastayı baştan anlamaya çalışıyor. Bunlar iş yükü oluyor.

Doktorların aktardığı bu deneyimler, randevu sisteminin SBS'ler ile tam entegre olmamasının, hem iş yükünü artıran tekrar ve gereksiz işlemlere, hem de kurumsal düzeyde veri sürütünmesine yol açtığını göstermektedir. Sistemsel aksaklıklar aynı zamanda klinik karar süreçlerinde veri kaybı, iletişim eksikliği ve kesintili veri akışı riskini de beraberinde getirmektedir. Mevcut iş akışlarının dijital sağlık uygulamalarıyla uyumlu hale getirilmemesi, sürecin sürdürülebilirliğini tehdit eden temel yapısal sorunlar arasında yer almaktadır. Etkili bir entegrasyonun sağlanabilmesi için, dijital uygulamalar devreye alınmadan önce iş süreçlerinin yeniden planlanması ve uyumlu randevu sistemleri geliştirilmesi gerekmektedir.

D1 ve D3 uzaktan hasta takibi sürecinin özellikle Aile Sağlığı Merkezleri (ASM) gibi 1. Basamak sağlık hizmetleri kapsamında organize edilmesinin daha uygun olacağını belirtmişlerdir:

... basamaklandırma biraz yanlış. Bizde uzmana çok rahat ulaşıyor ama önden bir aile hekimi ya da işte pratisyen hekim değerlendirirse hastayı, aciliyete göre de sıralasa bu kadar yoğun olmaz polikliniklerimiz (D1).

ASM'lerde hastalarını yakından tanıyan ve bireyin sağlık öyküsünü bilen doktorların hizmet vermesi, hasta takibi ve yönetimi açısından önemli avantajlar sunmaktadır. D3, hipertansiyonun uzaktan takibinde üçüncü basamak sağlık kuruluşları yerine ASM'lerin daha uygun bir çözüm sunabileceğini ifade etmiştir:

ASM'ye daha uygun. Orada nüfusunu tanıyan bir hekim var. Onlar sistematikleştirilirse çok iyi olur. Kronik hastalıklar için uygulanacağından hekim online çalışabilir, evde de olabilir.

Bu durum, özellikle hipertansiyon gibi yaygın kronik hastalıkların, düzenli izlenmesini ve kişiselleştirilmiş tedavi planlarının oluşturulmasını kolaylaştırarak hastaların tedaviye uyumunu artırmaktadır. Ayrıca, hastalıkların erken dönemde tespit edilmesi ve etkili müdahalelerin yapılabilmesi açısından ASM'ler kritik bir rol üstlenmektedir. Hipertansiyonun uzaktan takibinde iş süreçlerinin ilk basamağı olarak ASM'lerin konumlanması, hastaların sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırırken ikinci veya üçüncü basamak sağlık kuruluşlarına yapılan gereksiz başvuruları önlemeye yardımcı olacaktır. ASM'ler ayrıca, hasta verilerinin doğruluğunu ve sürekliliğini sağlayarak veri sürtünmelerini azaltmada önemli bir rol oynamaktadır. Düzenli rehberlik ve eğitim yoluyla bireysel alışkanlıklardan kaynaklanan veri kayıplarını azaltmakta ve böylece veri akışının kalitesini artırmaktadır. Bu bütüncül yaklaşım hem sağlık sisteminin etkinliğini hem de tedavi süreçlerinin verimliliğini desteklemektedir.

Pilot sistemlerde ve cihazlarda oluşan arızalar ve *teknik destek* ekibine ulaşmak için harcanan zaman da iş süreçlerinde aksamalara neden olmaktadır (D1, D2, D3). D2, bu konudaki sorunu şu sözlerle ifade etmiştir:

Çok sık teknik arıza oldu. Hayata geçirilmesi için teknik destek ekibi 7/24 açık olmalı.

Teknik aksaklıkların çözülmesi için harcanan zaman, doktorların hasta takibine ayırabilecekleri süreyi kısıtlamakta ve sağlık hizmetlerinin genel kalitesini olumsuz etkilemektedir. Destek ekibinin daha erişilebilir olması, sistemin işleyişinin optimize edilmesi açısından kritik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

Hastalara, cihaz kullanımı sırasında yaşadıkları sorunları çözmek için teknik destek sunulması, sorunların sistemin işleyişine olan etkisini azaltmaktadır (T3). Ayrıca, cihazları düzenli olarak kullanmayan hastaların tespit edilerek iletişime geçilmesi ve gerekirse bu hastalara yönelik eğitim programları düzenlenmesi, sürecin sürdürülebilirliğini sağlamaya yardımcı olmaktadır (T2).

Teknik personelin hem teknolojik çözümler üretme hem de kullanıcı eğitimi sağlayarak sisteme uyumu güçlendirme rolleri, veri sürtünmesinin azaltılmasında bütüncül bir yaklaşımın önemini vurgulamaktadır.

Reçete yazma süreçlerinde, anlık iletişim ve veri akışının kesintisiz olması, tedavi kararlarının doğruluğunu artırmak için kritik öneme sahiptir. D2 ve D4 bu süreçte, *hasta-doktor diyalogunun* önemini vurgulamış ve iletişim eksikliklerinin veri sürtünmelerine sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Reçete yazarken hastayı ilaçla ilgili bilgilendiriyorum, bazı istisnai durumları varsa alternatifte geçiyorum, hasta iki ilaç kullanmak istemiyorsa teke düşmeye çalışıyorum. Yani tedavi kararını verirken hastayla mutlaka aktif veya interaktif görüşüyor olmam lazım. Yüz yüze olmasına gerek yok, dijital de sağlanabilir, mesajla da sağlanabilir (D4).

Mevcut sistemler, hastanın geçmiş reçetelerine erişime imkân tanısa da bu verilerin bağlamsal eksiklikleri doktorların karar süreçlerini zorlaştırmaktadır. D4, hastanın geçmiş verilerine ulaşmada yaşadığı sorunu şu şekilde örneklendirmiştir:

E-Nabız şu anda hastaya önceden reçete edilmiş ilaçları gösteriyor. Ama tarih, tarih geriye gidip detayları anlamak gerekiyor. Mesela, bir yıl önce bir antibiyotik yazılmış, çözmeye çalışıyorum. Dahası hekim insülin yazmış, saatlerce uğraşıp listelerce rapor çıkarmış ama teyze tedaviyi reddetmiş olabiliyor.

Doktorların doğru tedaviye karar verebilmesi için, hastaların ilaç kullanım durumlarına ilişkin bilgilere erişimin sağlanması önem arz etmektedir. Bu bağlamda, tedavi

süreçlerinde hasta-doktor diyalogunun dijital platformlar veya yüz yüze görüşmeler yoluyla etkin bir şekilde sürdürülmesi gerekmektedir.

Yüz yüze iletişim, hastalar ve sağlık hizmeti sağlayıcıları arasında güven ve uyum yaratmada da önemli bir rol oynamaktadır. D2, bu konudaki görüşlerini şu sözlerle aktarmıştır:

Açıkçası biraz da yüz yüze görüşmek, hastayla temasa geçmek güzel. Arada bir konuşmak, görüşmek gerekiyor. Tamamen çevrimiçi sürdürülmesi çok efektif olmayabilir.

İyi eğitilmiş bir sağlık hizmeti sağlayıcısının fiziksel varlığı, dijital yöntemlerle sağlanması mümkün olmayan bir empati, sıcaklık ve bağlanma duygusu oluşturmaktadır (Alpert, 2024, s. 379). Bu insani etkileşim, hastanın sağlık hizmeti sürecine duygusal olarak dâhil olmasını kolaylaştırmakta, tedaviye uyumunu artırmakta ve böylece tedavi sürecinin genel etkinliğine anlamlı ölçüde katkı sunmaktadır.

Doktorlardan bazıları, sağlık ekibinin iletişim ve işbirliği eksikliklerinden kaynaklanan sürtünmelerin klinik süreçlerde aksamalara yol açtığını ifade etmişlerdir (D1, D2). Bu tür sürtünmeler, sağlık hizmetlerinin etkinliğini sınırlamakta ve multidisipliner yaklaşımların uygulanabilirliğini zorlaştırmaktadır. Hipertansiyon tedavisinde, beslenme tarzı, sedanter yaşam biçimi ve obezite gibi değiştirilebilir risk faktörlerinin yönetimi önem taşımaktadır. Pilot sistemlerde hastaların beslenme alışkanlıklarının diyetisyenler tarafından düzenli olarak takip edilmesi planlanmıştır. Ancak, diyetisyenlerin beslenme takiplerini yapma konusundaki eksiklikleri veri toplama ve paylaşma süreçlerinde sürtünmelere neden olmaktadır. Bu durum, sağlık ekibinin koordinasyonunu zorlaştırmakta ve hasta odaklı tedavi planlarının etkinliğini azaltmaktadır. Diyetisyenlerin, klinik veri yönetimi ve dijital sağlık araçlarının kullanımı konusunda eğitim almaları öncelikli bir ihtiyaçtır. Bunun yanı sıra, iş süreçlerinde roller ve yetkiler net biçimde tanımlanmalı, sağlık ekibi arasında iletişimi kolaylaştıracak standart protokoller uygulanmalı ve sürekli, şeffaf bilgi akışını destekleyecek teknoloji tabanlı çözümler geliştirilmelidir. Bu bütüncül yaklaşımlar, multidisipliner ekiplerin etkinliğini

artırarak hipertansiyon gibi kronik hastalıkların yönetiminde daha başarılı sonuçların elde edilmesine katkı sağlayabilir.

D4, hastaların verilen bilgileri anlamakta güçlük çekmesi nedeniyle yaşanan iletişim sorunlarının veri toplama sürecini zorlaştırdığına dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, daha basit bir seviyede ve aşamalı olarak iletişim sürdürdüğünü ifade etmiştir. Ayrıca, dil farklılıklarının da hasta ile iletişimde ciddi sorunlara neden olduğunu ve ihtiyaç duyduğu tercüman desteğine kolay ulaşamadığını belirtmiştir:

Yani her hasta söylediğimi anlamıyor. Onun için farklı evrelerde basite indirgeyerek soruyorum ama konuşma dil bariyerimin olduğu hastalar dahi oluyor. Kolay tercüman bulamıyorum.

Sağlık hizmetlerinde tercüman ihtiyacının giderilme sürecinin uzunluğu klinik karar verme sürecini olumsuz etkileyerek veri sürtünmesinin bir boyutunu oluşturmaktadır. Bu sorunun çözümü için, hastanelerde kolay erişilebilir ve profesyonel tercüman hizmetlerinin sağlanması, ayrıca gerçek zamanlı çeviri uygulamalarının sisteme entegre edilmesiyle iletişim süreçleri kolaylaştırılabilir.

4.3.2. Eğitim

Doktorların tamamı, hastaların *dijital okuryazarlık*²¹ eksikliklerinin sağlık hizmeti süreçlerinde aksamalara ve veri sürtünmesine neden olduğunu ifade etmiştir. D2, bu durumu şu sözlerle aktarmıştır:

Çoğu hastamızın sosyokültürel düzeyi telefon kullanmaya, uygulamayı kullanmaya yeterli değildi.

²¹ Dijital okuryazarlık, çeşitli kaynaklardan gelen bilgileri bulmak, değerlendirmek, kullanmak ve oluşturmak, anlamak ve çoklu formatlarda kullanmak için dijital teknolojiyi, iletişim araçlarını veya ağlarını kullanma ve dijital bir ortamda görevleri etkili bir şekilde gerçekleştirme yeteneğidir (Reddy, 2020, s. 83).

Dijital beceri eksiklikleri, hasta takibini ve veri yönetimini olumsuz etkileyerek sistemsel aksaklıklara zemin hazırlamaktadır. Bu nedenle bazı hastaların teknolojiyi kullanmakta zorlandığı ve Projeden çıktıkları gözlemlenmiştir (D1). D3, dijital çözümlerin ancak teknolojiye hâkim bireyler tarafından etkin bir biçimde kullanılabileceğini vurgulamış; D1 ise hastalara dijital okuryazarlık eğitimi verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Benzer şekilde teknik personel de aynı soruna dikkat çekmiştir. T2, T3 ve T4 dijital okuryazarlık becerilerinin eksikliğinin sistemin kullanımını doğrudan etkilediğini belirtmiştir. T4, konunun önemini aşağıdaki ifadeyle somutlaştırmıştır:

... SIM kartlı da olsa Bluetooth da olsa kullanacak insanın asgari derecede bir teknolojik okuryazarlığa ihtiyacı var... Bunu kullanacak kişi en azından Bluetooth'u açıp kapatmayı, o cihazları nasıl eşleştireceğini, nasıl güncelleyeceğini bilmesi lazım. ... Bluetooth'u veya Wi-Fi açamıyorsa en basit cihazı da verseniz, eli çarpsa ya da telefon bataryası düştüğü zaman Bluetooth kendini otomatik kapatsa yine kullanamaz.

Dijital okuryazarlık akıllı tıbbi cihazların etkin kullanımında belirleyici bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Cihazları doğru kullanılamaması, elde edilen verilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini doğrudan etkilemektedir. T2'nin aşağıdaki paylaşımı durumu yansıtmaktadır:

Bulaşık yıkarken ya da temizlik yaparken saatini çıkarıp köşeye koyanlar oldu. Aslında hastanın aktif olarak iş yaptığı anlardan gelen tansiyon, nabız verileri bizim için çok önemli. Ama hastalar sadece yürüyüş yapacakları dönemlerde takmayı tercih ettiler.

*Sağlık okuryazarlığı*²² bireylerin sağlıklarını yönetebilme kapasiteleri açısından kritik öneme sahiptir. Doktorların tamamı, hastaların sağlık okuryazarlığı eksikliklerinin veri akışında kesintilere neden olduğunu ve bunun sağlık hizmeti süreçlerinde çeşitli

²² Sağlık okuryazarlığı, sağlık bilgilerine erişmek, anlamak, değerlendirmek ve uygulamak için sahip olunan bilgi, motivasyon ve yeterlilikleri içerir; bu sayede yaşam kalitesini korumak veya iyileştirmek için sağlık bakımı, hastalık önleme ve sağlıklı yaşamla ilgili konularda kararlar alınabilir ve yargıda bulunulabilir (Sørensen vd., 2012).

sürtünmeler yarattığını belirtmişlerdir. D2 ve D3'e göre, doğru tansiyon ölçümü, diyet uyumu gibi konularda verilen eğitimler bu sürtünmeleri azaltacaktır. D4, bireysel hastalık yönetimi eğitiminin verilmesinin önemini şu sözlerle açıklamıştır:

Örneğin, hasta diyabetik ise, ayağında bir kırmızılık olduğu an, bundan korkmalı mıyım diye hastaneye gelmeli... Hastalar kendi kendini yönetmeyi becerir ise hastane başvurularının sağlık yükünün azalabileceğini düşünüyorum.

Teknik açıdan da sağlık okuryazarlığı eksikliklerinin veri kalitesini olumsuz etkilediği belirtilmiştir. T1, hatalı ölçümlerin sistem tarafından tespit edilememesinin yarattığı sürtünmeleri şu sözlerle örneklendirmiştir:

Eve adımınızı attığınız an tansiyonunuzu, nabzınızı ölçüyorsunuz... Bir de tartıyı da yamuk bir zemin üzerine koydunuz. Örneğin 80 kiloyken birden 83 kilo çıkmışsınız.

T1 ayrıca, sistemin ölçümlerin doğruluğunu denetleyememesinin önemli bir sorun olduğunu vurgulamıştır:

Ölçüm sırasında hastanın yanında olmanız gerekiyor veya o ölçüm yanlışsa hastanın onu silmesi gerekiyor sistem üzerinden.

Bulgular, kronik hastalıkların daha etkili bir şekilde yönetilebilmesi için sadece sistem altyapısının değil, bireylerin de yönetim süreçlerine aktif katılımının ve gerekli eğitimlerle desteklenmesinin zorunlu olduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, dijital okuryazarlık ve sağlık okuryazarlığı eğitimlerinin hasta iş süreçlerine entegre edilmesi önerilmektedir.

Teknik personel, hastaların dijital okuryazarlık (T2, T3, T4) ve sağlık okuryazarlığı (T1) konusundaki eksikliklerinin cihaz kullanım alışkanlıklarını (T1, T2, T3) etkilediğini belirtmiştir. Cihazların doğru kullanılmaması, kesintisiz ve doğru veri akışına engel olmakta ve uzaktan takip sistemlerinin güvenilirliğini azaltmaktadır. Eğitimler ve

doktorların cihaz verilerinin tedavi planlamasındaki önemini anlatmaları hastaların hassasiyetlerini artırmaktadır (T2).

T3, pilot uygulamalar sırasında kullanıcıların teknolojiye daha yatkın bireyler arasından seçilmesi gerektiğini şu sözlerle aktarmıştır:

... pilot uygulamanın ne kadar başarılı olup olmayacağını biraz daha görmek için özellikle doktor ekibi ve hastaların bence bir tık daha teknolojiyle haşır neşir olan ekipler seçilmesinin taraftarıyım.

T3'ün bu önerisi teknik sorunların daha hızlı farkedilerek çözüm üretilmesini sağlayacaktır. Ancak bu yaklaşımın sınırlılıkları bulunmaktadır. Teknolojiye yatkın bireyler üzerinden alınan geri bildirimler, genel kullanıcı kitlesini temsil etmeyebilir. Dolayısıyla bu yöntem yalnızca ilk test aşamalarında uygulanmalı; ilerleyen aşamalarda farklı sosyokültürel ve dijital okuryazarlık düzeylerinden katılımcılar sürece dahil edilmelidir.

4.4. YASAL BOYUT

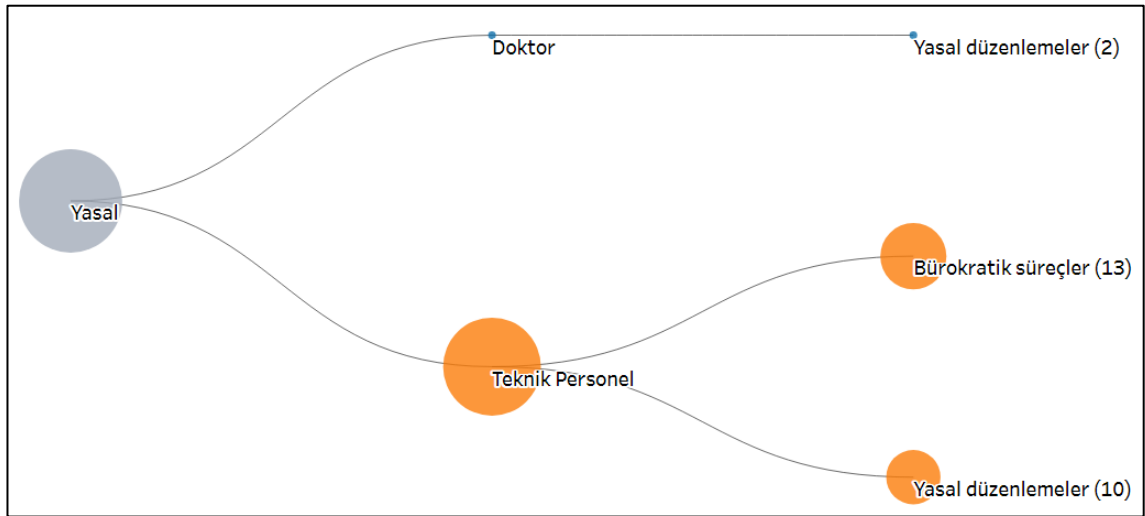
SBS'ler bulunduğu ülkelerin yasa ve yönetmeliklerine uymak zorundadır. Türkiye'deki SBS'lerde KVKK ve yönetmelikler, Proje ortağı diğer ülkelerde ise GDPR uygulanmaktadır. İlgili kanun ve yönetmelikler ile bürokratik süreçler, KVKK kapsamına giren verilerin paylaşımını kısıtlamakta ve birtakım veri sürtünmelerine neden olmaktadır. Kişisel verilerin korunmasına ilişkin kanun ve yönetmelikler nedeniyle oluşan sürtünmeler bir bütün olarak *yasal düzenlemeler* çerçevesinde, tıbbi cihazların kullanımına ve idari kurumların işleyişine ilişkin sürtünmeler bir bütün olarak *bürokratik süreçler* çerçevesinde yasal boyut altında ele alınmıştır. Oluşturulan kategorilerin katılımcı sayılarına göre dağılımı Tablo 5'te, katılımcılar tarafından ifade edilme sıklıkları ise Şekil 9'da gösterilmektedir.

Doktorlardan bazıları (D2, D3), yasal boyutta yasal düzenlemeler nedeniyle sürtünmeler yaşadıklarını, teknik personel ise yasal düzenlemeler (T1, T2, T3, T4) ve bürokratik süreçler (T2, T3, T4) nedeniyle sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir (Tablo 5).

Tablo 5. Yasal boyuttaki kodların katılımcı gruplarına göre dağılımı (N=8)

Kategori	Kod	Doktor	Teknik Personel
Yasal Düzenlemeler	--	2	4
Bürokratik Süreçler	--	-	3

Not: Sayılar, ilgili kodun kaç katılımcı tarafından ifade edildiğini göstermektedir. “Yasal düzenlemeler” ve “bürokratik süreçler” kategorileri, katılımcı ifadelerinden doğrudan türetildiği ve alt kodlamaya ihtiyaç duyulmadığı için, kod aşaması atlanarak doğrudan kategori düzeyinde analiz edilmiştir.

**Şekil 9.** Yasal boyuttaki kodların katılımcılar tarafından ifade edilme sıklıkları

Not: Sayılar, ilgili kodun katılımcılar tarafından toplam kaç defa ifade edildiğini göstermektedir.

4.4.1. Yasal Düzenlemeler

Dijital sağlık uygulamalarının etkin ve güvenli çalışabilmesi için sağlık verilerinin toplanması, saklanması, işlenmesi ve paylaşılmasına ilişkin yasal düzenlemeler önemli belirleyici unsurlar oluşturmaktadır. Bu düzenlemeler; hasta mahremiyetini koruma, veri güvenliğini sağlama ve sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliğini güvence altına alma amacı taşımaktadır. Ancak, ulusal ve uluslararası yasal düzenlemeler arasındaki farklılıklar, çok paydaşlı ve sınır ötesi dijital sağlık projelerinde veri sürtünmesine yol açmaktadır. İzin prosedürlerinin karmaşıklığı, erişim gecikmeleri, veri paylaşım kısıtları ve kimlik doğrulama gereklilikleri; KKDS’lerin etkinliğini azaltmakta ve iş süreçlerinde aksamalara neden olmaktadır. Pilot uygulama sürecinde de yasal düzenlemelerden

kaynaklanan bu sınırlamaların veri akışını ve sistem entegrasyonunu zorlaştırdığı gözlemlenmiştir.

D2, geçmiş sağlık verilerinin entegrasyonunun yasal nedenlerle gecikmesi nedeniyle yaşadığı problemi şu sözlerle aktarmıştır:

E-Nabız verilerini göremedik, Sağlık Bakanlığı onayına takıldı, sonra yansıdı dediler... Kanlar bakılmış, ben poliklinikte attığım kanları biliyorum ama hepsini göremiyordum. Çok önemli bence. Uzaktan uygulamada onları da görebilmeliyiz.

Bu açıklama, sağlık verilerinin zamanında entegre edilememesinin klinik karar verme süreçlerinde bilgi eksikliklerine yol açarak hasta güvenliğini riske attığını göstermektedir. Benzer şekilde, uzaktan takip edilen hastaların reçetelendirme süreçlerinde de yasal kısıtlar nedeniyle sorunlar yaşandığı görülmüştür. D3, reçete düzenleme sürecinde karşılaşılan güçlükleri şu şekilde ifade etmiştir:

Onamlar ile bilgilere ulaşma izni alındı ama reçete yazmada kişinin kendisi olması ve hayatta olması önemli.

Bu durum, uzaktan reçete yazımında hasta kimliğinin ve hayatta olma durumunun güvenli ve kesin biçimde doğrulanmasına yönelik ek önlemlerin (biyometrik doğrulama, NFC, elektronik onam ve dijital imza gibi teknolojiler) sisteme entegre edilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Veri güvenliği ve sınır ötesi veri aktarımı da yasal düzenlemeler bağlamında öne çıkan bir diğer alandır. AB ülkelerinde sağlık verileri üye ülkeler içerisinde aktarılabilir. Ancak Türkiye’de, KVKK düzenlemeleri ile sağlık verilerinin yurtdışına aktarımı kısıtlanmıştır. Bu çerçevede, Projede m-sağlık verileri yerel bir bulut altyapısına aktarılmıştır. T3, bu konudaki görüşlerini şu sözlerle ifade etmiştir:

Cihazlar AB’nin cihazları olduğu için AB’de bir clouda aktarıyor ama Türkiye’nin KVKK’sı buna izin vermiyor. Türkiye’deki hastaların cihaz

verilerinin yurtdışına çıkması yasak. Aslında hastalardan izin alıyoruz ama yine de yurt dışına çıkarmıyoruz. Bunun için Türkiye’de bir lokal cloud kuruluyor. Bu süreçler kurumlarla yürütülüyor.

Hastaların akıllı cihazlardan sağlanan verilerinin kullanımı için onay alınmış ve gizlilik sözleşmeleri imzalatılmıştır. Ancak, bu onay ve sözleşmelerin sadece cihaz verileri ile sınırlı olması, e-Nabız ya da AB sağlık kurumu verileri için ayrıca onay alınmasını gerektirmiştir (T4). Pilot sistemlerin SBS’lerde etkin kullanımı için verilerin kullanım ve gizlilik onaylarının ilgili ülkelerin yasa ve yönetmelikleri çerçevesinde merkezi bir sistem üzerinden yapılması sağlanmalıdır. Yasal düzenlemeler ve entegrasyon eksiklikleri nedeniyle paylaşılmayan veriler, KKDS’lerin etkin kullanımına engel olmaktadır. T4, yasal nedenlerle paylaşılmayan verilerle ilgili yaşadıkları sorunu şu sözlerle aktarmıştır:

Türkiye’de alışkanlıklar, kronik hastalıklar paylaşılmadı bizimle. Kronik hastalıklara International Classification of Diseases - ICD tanılarından gitmeye çalıştık. Onda da başarılı olamadık. Alışkanlıkları uygulama üzerinde klinisyenlerin girmesini istedik.

Bu durum, hem bazı önemli klinik veri alanlarının sistemler arası paylaşımında sınırlamalar doğurmuş hem de klinisyenlerin ek veri giriş yükünü artırmıştır.

Sağlık verilerinin ulusal ve uluslararası düzenlemelere uygun bir şekilde toplanması, entegrasyonu, paylaşımı ve analizi, SBS’lerin etkinliğini artırmak için büyük öneme sahiptir. Bu bağlamda, yasal mevzuatın esnekliği ve teknolojik altyapıların bu mevzuata uyumlu biçimde tasarlanması, veri sürtünmesini azaltmak ve KKDS’lerin etkin çalışmasını sağlamak için temel gereklilikler arasında yer almaktadır.

4.4.2. Bürokratik Süreçler

Pilot uygulama sürecinde, yasal düzenlemelere ek olarak idari ve bürokratik süreçler de sağlık bilişim sistemlerinde önemli veri sürtünmesi kaynakları olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle tıbbi cihazların ithalatı, kaydı ve sistem entegrasyonlarında karşılaşılan

bürokratik engeller, Proje süreçlerinin yavaşlamasına ve uygulamada gecikmelere neden olmuştur.

Türkiye’de kullanılacak tıbbi cihazların ithalatında ve devreye alınmasında bir dizi yasal prosedür zorunluluğu bulunmaktadır. T3, tıbbi cihazların Türkiye’ye girişinde karşılaşılan bürokratik süreçleri şu şekilde aktarmıştır:

Cihazlar yurtdışından geldiği için gümrükten geçmesi gerekiyor. Gümrükten geçerken medikal cihazlar için bir süreç var. Geçtikten sonra ÜTS²³ kaydını yapılması için bir süreç var. Bu sürece kaydolduktan sonra SIM kartlarının kayıt olması için bir kurum var.

Pilot sistemlerde kullanım kolaylığı nedeniyle kullanılması planlanan SIM kartlı cihazlar bürokratik süreçlerdeki gecikmeler nedeniyle kullanılamamıştır. Türkiye’deki mevzuat gereği, tüm tıbbi cihazların, Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Ürün Takip Sistemine (ÜTS) kaydedilmesi gerekmektedir. ÜTS kayıt işlemleri ve SIM kartların kullanımına yönelik ek onay süreçleri, Projede kullanılması planlanan cihazların zamanında devreye alınmasında sürtünmelere yol açmıştır.

Bürokratik sürtünmeler yalnızca cihaz kaydıyla sınırlı kalmamış, sistem kurulumları sırasında da ciddi idari zorluklar yaşanmıştır. Sistemin Sağlık Bakanlığı’nın sunucularında kurulması zorunluluğu, teknik erişim ve izin alma süreçlerinde sürtünmelere neden olmuştur. T4, bu konuda yaşadığı zorlukları şu sözlerle aktarmıştır:

Sistem kurulumlarının Sağlık Bakanlığı üzerindeki serverlara yapılması istendi. Burada teknik erişim sorunları yaşadık. Sunucuya erişmek, bize gerekli hakların tanınması gibi konularla ilgili yoğun bürokratik yazışmalar gerçekleştirmek zorunda kaldık.

T2, Sağlık Bakanlığı’nın güvenlik politikaları nedeniyle, yazılım ekibine doğrudan erişim yerine yalnızca Sağlık Bakanlığı üzerinden erişilebilecek bir VPN hizmeti sunmasının,

²³ <https://utsuygulama.saglik.gov.tr/UTS/>

Projenin güncellemelerinin zamanında yapılmasını engelleyerek yarattığı sürtünmeleri şu sözlerle aktarmıştır:

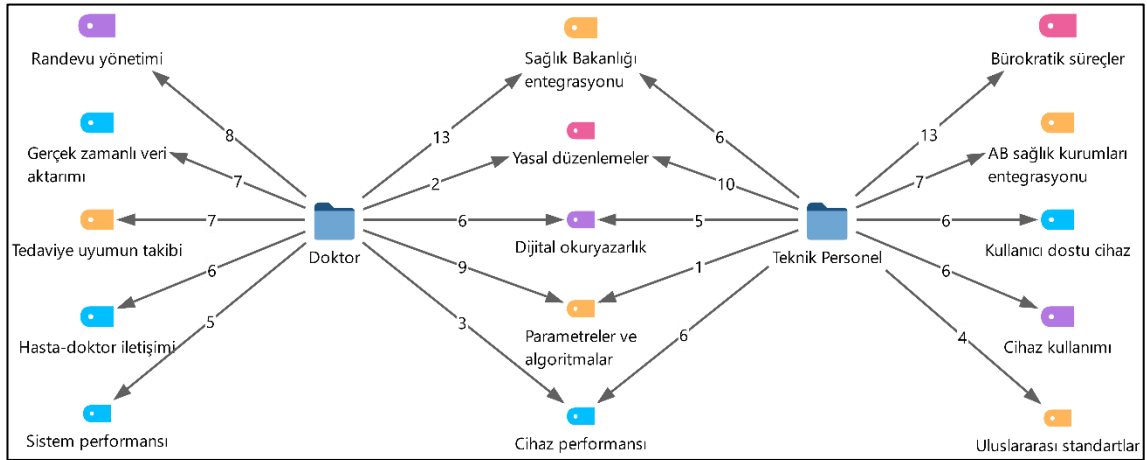
Aslında biz herhangi bir domaine ya da server'a deploy edemiyorduk. Sağlık Bakanlığı tarafından yapılıyordu. Burada erişim engeli yiyorduk. Engelin Sağlık Bakanlığı'na bildirilmesi, geri dönüş alınması, VPN in tekrar açılması, erişimin tekrar açılması süreçleri nedeniyle teknik sıkıntılar yaşadık.

Bürokratik süreçlerin karmaşıklığına ek olarak yazılım ekibinin yurtdışında bulunması, resmî tatillerde ve mesai saatleri dışında çalışmamaları, hasta ve doktorlardan gelen talepleri karşılamada gecikmeler yaşanmasına neden olmuştur (T2).

Bu bulgular, idari ve bürokratik süreçlerdeki esneklik eksikliğinin, dijital sağlık projelerinin teknik uygulanabilirliği kadar operasyonel sürdürülebilirliğini de etkilediğini ve sistem performansında önemli veri sürtünmelerine neden olduğunu ortaya koymaktadır.

Uzaktan takip sistemlerinin kullanılabilirliğinin sağlanması için yasa ve yönetmeliklere uygun tıbbi cihazların kullanılması ve bürokratik süreçlerin tamamlanmış olması gerekmektedir.

4.5. DOKTOR VE TEKNİK PERSONEL PERSPEKTİFLERİYLE VERİ SÜRTÜNMELELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI



Şekil 10. Kodların ifade edilme sıklıklarının katılımcılara göre karşılaştırılması

Araştırma bulguları, m-sağlık sistemlerinde veri sürtünmesinin çok katmanlı bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Doktorlar ve teknik personel, veri sürtünmesine yol açan faktörler konusunda bazı ortak deneyimler paylaşmakla birlikte, önceliklendirdikleri sorun alanları farklılaşmaktadır.

Şekil 10’da, doktorlar ile teknik personelin ortak olarak dile getirdikleri veri sürtünmeleri ile sadece doktorların ve sadece teknik personelin dile getirdikleri veri sürtünmelerinin en sık ifade edilen 5’er tanesi yer almaktadır. Örneğin *randevu yönetimi* yalnızca doktorlar tarafından 8 kez ifade edilmiştir. Buna karşılık, *Sağlık Bakanlığı entegrasyonu* doktorlar tarafından 13 kez, teknik personel tarafından 6 kez ifade edilmiş, toplamda 19 kez tekrarlanarak en sık dile getirilen edilen ortak sorunların başında yer almıştır.

Bulgular, sadece doktorlar tarafından ifade edilen veri sürtünmelerinin, özellikle klinik işleyiş ve hasta bakım süreçleri üzerinde doğrudan etkili sorunları içerdiğini göstermektedir. Özellikle randevu yönetiminde yaşanan aksaklıklar, veri aktarımındaki gecikmeler ve iletişim kopuklukları günlük iş akışını zorlaştırmakta ve klinik riskleri artırmaktadır. İletişim ve veri akışındaki bu kesintiler, hasta bakım kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Teknik personel ise veri sürtünmesini daha çok altyapısal ve kurumsal engeller bağlamında değerlendirmiştir. Bürokratik süreçlerin yavaşlatıcı etkisi, standartlara uyum eksiklikleri, kullanıcı dostu olmayan cihazlar, operasyon süreçlerini yavaşlatarak veri akışında aksamalara yol açmaktadır.

Her iki grup da ortak olarak, Sağlık Bakanlığı ile entegrasyonda yaşanan zorlukları, yasal düzenlemelerin getirdiği kısıtları, dijital okuryazarlık eksikliklerini, karar destek parametrelerindeki yetersizlikleri ve cihaz performansında karşılaşılan sorunları veri sürtünmesinin temel nedenleri arasında göstermiştir. Bu faktörler, hem klinik hem de teknik süreçlerde veri akışını yavaşlatarak sistemin genel işleyişini olumsuz etkilemektedir.

Sonuç olarak, veri sürtünmesinin yalnızca teknik bir aksama değil, aynı zamanda çok katmanlı bir sorun alanı olduğunu göstermektedir. Doktorlar açısından, klinik akışı doğrudan etkileyen operasyonel engeller ne çıkarken, teknik personel için altyapı ve uyum sorunları belirleyicidir. Ancak her iki grup da, sistemin merkezinde yer alan entegrasyon, standart uyumu ve teknolojik yeterlilik gibi yapısal meselelerde birleşmektedir. Bu durum, çözüm önerilerinin yalnızca tek bir alana odaklanmak yerine, hem klinik hem de teknik süreçleri kapsayan ve aynı zamanda yasal ve idari engelleri azaltılmasını hedefleyen bütüncül bir strateji ile ele alınması gerektiğine işaret etmektedir.

5. BÖLÜM

TARTIŞMA

Bu araştırmada, m-sağlık uygulamalarından elde edilen verilerin toplanması, sağlık bilgi altyapılarına (SBA) entegrasyonu, paylaşımı ve analizine ilişkin süreçlerde ortaya çıkan teknik, standart, kurumsal ve yasal boyutlardaki veri sürtünmelerinin kapsamlı biçimde tespit edilmesi ve bu sürtünmelere yönelik çözüm önerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bulgular, HSMonitor Projesinde elde edilen saha verileriyle birlikte mevcut literatür ışığında değerlendirilmiş ve bu doğrultuda çeşitli çıkarımlara ulaşılmıştır.

Araştırma bulguları, m-sağlık uygulamalarının sunduğu potansiyelin, SBA’larda ortaya çıkan çok boyutlu veri sürtünmeleri nedeniyle tam anlamıyla hayata geçirilemediğini göstermektedir. Söz konusu sürtünmeler; teknik, standart, kurumsal ve yasal bileşenlerin her birinde farklı dinamiklerden beslenerek ortaya çıkmakta ve çoğu zaman birbirini tetikleyen zincirleme etkilere yol açmaktadır. Bu durum, sağlık bilgi sistemlerinde teknolojik yeniliklerin tek başına yeterli olmadığını, sistemler arası etkileşimlerin, kullanıcı davranışlarının, kurumsal işleyişlerin ve yasal düzenlemelerin de bütüncül olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Teknik Boyut

Teknik boyut değerlendirildiğinde; sistemin başarısında gerçek zamanlı veri aktarımının kritik bir unsur olduğu görülmektedir. M-sağlık uygulamalarının temel vaatlerinden biri, hasta ve sağlık profesyoneli arasındaki sürekli, eş zamanlı veri paylaşımı ve etkileşimdir. Ancak araştırmada, Bluetooth tabanlı cihaz bağlantılarında yaşanan senkronizasyon sorunları, manuel veri eşleştirme gerekliliği ve verilerin sisteme geç düşmesi gibi problemler nedeniyle bu hedefe tam anlamıyla ulaşamadığı ortaya çıkmıştır. Bravo vd. (2018), m-sağlık uygulamalarında sürekli izleme, tam katılım ve birlikte çalışabilirliğin temel zorluklar arasında olduğunu vurgulamaktadır. Bu çalışma da bulgularıyla söz konusu değerlendirmeyi desteklemektedir.

Cihazların performansındaki yetersizlikler de önemli teknik sürtünme kaynaklarındanr. Özellikle tansiyon ölçümlelerinde bilekten ölçüm yapan cihazların doğruluk sorunları sıklıkla vurgulanmıştır. Casiglia vd. nin (2016) çalışması, bilekten yapılan ölçümlerin üst koldan elde edilen sonuçlara kıyasla daha düşük değerler verdiğini; ancak ev ortamında bunun tersine de dönebildiğini göstermektedir. Bu bulgu, cihazların teknik yeterliliklerinin yanı sıra bireysel farklılıklar, kullanım hataları ve ölçüm ortamı gibi dışsal faktörlerle de etkileşim halinde olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle yaşlı hipertansiyon hastalarında görülen düşük teknoloji okuryazarlığı seviyeleri, m-sağlık çözümlerinin uygulanabilirliğini sınırlandırmakta; dolayısıyla cihaz seçiminde bu grubun özel gereksinimlerinin dikkate alınması gerekmektedir (Kario, 2020). Bu bağlamda, kullanıcı dostu tasarımlar ve kolay kullanılabilir teknolojiler, cihazların kabulünü ve etkin kullanımını artıracabilecek temel faktörlerdir. Ayrıca, kendi kendini kalibre edebilen teknolojilerin teşvik edilmesi ve bakım gereksinimlerinin basit, rutin ve uygulanabilir işlemlerle sınırlandırılması hem kullanıcı yükünü azaltmakta hem de ölçüm güvenilirliğini artırmaktadır (National Research Council, 2010, s. 157). Dolayısıyla, teknik iyileştirmeler yalnızca kullanım kolaylığı sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda m-sağlık çözümlerinin sürdürülebilirliğine ve klinik güvenilirliğine doğrudan katkıda bulunmaktadır.

SBS'lerde sistem performansı, veri toplama kapasitesinin yanı sıra hızlı, sürekli ve kesintisiz şekilde işlenerek sistem kullanıcılarına sunulabilmesine de bağlıdır. Veri güncellemelerindeki gecikmeler veya kesintiler, sistem güvenilirliğini zedelemekte; bu durum klinik karar desteği ve hasta izlem süreçlerini doğrudan olumsuz etkilemektedir.

E-Nabız sisteminde teletıp ve teleradyoloji entegrasyon altyapısı mevcuttur ve entegrasyona uygun cihazlardan veri akışı sağlanabilmektedir. Ancak, bazı cihazların teknik yetersizlikleri nedeniyle sistemlere veri aktarılamamaktadır. Hastanelerde kullanılan ve entegrasyona uygun olmayan mekanik cihazların değiştirilmesi maliyet

nedeniyle mümkün olmadığından, Sağlık Bakanlığı'nın yeni tıbbi cihaz alımlarında entegrasyon standartlarını yükseltme hedefi, bu açıdan kritik bir politika adımıdır.²⁴

KKDS'lerin kişiselleştirilmiş algoritmalarla zenginleştirilmesinin gerekliliği özellikle doktorlar tarafından sıklıkla vurgulanmıştır. Mevcut sistemlerde kullanılan genel risk skorlarının, hastaların bireysel özelliklerini yeterince yansıtmadığı ve bu nedenle klinik sezgiyi tam olarak desteklemediği görülmektedir. KKDS'lerde üretilen değerlendirme ve öneriler, doktorların klinik bilgi ve deneyimleriyle bütünleştirilerek, nihai tanı ve tedavi kararlarını destekleyecek şekilde yapılandırılmaktadır (Sutton vd., 2020). Doktor sezgisini destekleyen, aynı zamanda şeffaf ve anlaşılabilir algoritmaların kullanılması sistemlerin güvenilirliğini ve kabul edilebilirliğini artıracaktır. Kişiselleştirilmiş karar destek sistemleri ancak tam entegre, birlikte çalışabilir ve esnek altyapılar üzerinde işlevsel olabilmektedir. Bu sistemlerin, hastanın geçmiş sağlık verilerini, davranışsal özelliklerini ve tedaviye verdiği yanıtları dinamik şekilde değerlendirebilmesi, klinik kararların doğruluğunu ve hızını önemli ölçüde artıracaktır.

Hastalığın önlenmesi, erken teşhisi, daha sağlıklı yaşam ve beslenme desteği, ilaç tedavisinin optimize edilmesi, tedaviye uyumun iyileştirilmesi, mobil cihazlar ile uzaktan izleme, kişiselleştirilmiş karar desteği, hasta-profesyonel iş birliği ve koordinasyonu, kendi kendine yönetim desteği ve öğrenen sağlık sistemlerinin oluşturulabilmesi için, birlikte çalışabilir ve tam entegre dijital sağlık altyapılarına duyulan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır (De Luca vd., 2021). Ayrıca, yeni geliştirilen SBS'lerin başarısı, kullanılan teknolojilerin özellikleri, güvenilirliği ve göreve uygunluğunun yanı sıra kurumsal dil ve normlara uygun olarak geliştirilmesine bağlıdır (Grisot ve Vassilakopoulou, 2011).

Standart Boyut

Sağlık verilerinde standardizasyon eksikliklerinin sistem entegrasyonunu büyük ölçüde zorlaştırdığı görülmektedir. Kodlama sistemlerindeki (LOINC, ICD, SNOMED CT) uyumsuzluklar, tanıların tutarsız girilmesi, sistemler arası iletişimi adeta bir “Babil

²⁴ Bu bölümde yer alan bazı değerlendirmeler, veri analizine dâhil edilmeyen ancak resmi kurum bakış açısını yansıtmak amacıyla Sağlık Bakanlığı'nda görev yapan iki daire başkanı ile yapılan sınırlı görüşmelere dayanmaktadır.

Kulesi” etkisine dönüştürmektedir (Gal ve Rubinfeld, 2019, s. 4). Veri paylaşımındaki bu zorluklar, KKDS’lerin etkinliğini doğrudan etkilemektedir. Etkili veri paylaşımı hasta güvenliği ve bakım kalitesi üzerinde belirleyici role sahiptir (D’Amore vd., 2021).

Türkiye’de kişisel sağlık verileri merkezi bir veri tabanında toplanmaktadır. E-Nabız, ilgili kişilerin sağlık verilerine kendilerinin, doktorların veya yetki verdikleri üçüncü kişilerin erişimini sağlayan, e-devlet uygulamalarına uygun olarak Sağlık Bakanlığı tarafından kurulan kişisel sağlık kaydı sistemidir (Kişisel Sağlık Verileri Hakkında Yönetmelik , 2019). E-Nabız sisteminde sağlık hizmeti sunan sağlayıcılardan gelen tıbbi verilerin dışında, kişilerin girdiği veriler ve tıbbi sensörlerden aktarılan veriler de yer almaktadır. Ancak, pilot sistemlerin e-Nabız ile entegrasyonundaki eksiklikler nedeniyle doktorların geçmiş hasta verilerine ulaşılmasında yaşanan problemler sürtünmelere neden olmaktadır. Projede yer alan diğer ülkelerde ise merkezi bir sağlık sisteminin bulunmaması, geçmiş hasta verilerine erişimin mümkün olmamasına yol açmıştır. Bu durum, KKDS’nin tam kapasite ile kullanılmasını engellemiştir. Bu nedenle, söz konusu ülkelerde KKDS’ler, akıllı cihazlardan elde edilen veriler ve hasta tarafından girilen bilgiler kullanılarak daha basit düzeyde uygulanmıştır.

M-sağlık uygulamaları ve akıllı cihazlardan elde edilen verilerin SBS’ler ile entegrasyonu ve KKDS’lerde kullanılması, hastaların sağlık durumlarının daha bütüncül ve sürekli şekilde analiz edilmesine olanak sağlamaktadır. Bu sayede hem erken teşhis hem de kişiselleştirilmiş tedavi planlaması daha etkin ve zamanında gerçekleştirilebilmektedir. Ancak bu potansiyelin hayata geçirilebilmesi, verilerin doğruluğu, tutarlılığı ve kesintisiz akışıyla birlikte, sistemler arası birlikte çalışılabilirliğinin de sağlanmasına bağlıdır. Verinin doğru olması tek başına yeterli değildir; verilerin standart formatlarda işlenmesi, üst veri (metadata) ile bağlamsal olarak desteklenmesi ve yorumlanabilir hale getirilmesi gerekmektedir. Böylelikle veri yalnızca aktarılabilir değil, aynı zamanda farklı sistemler tarafından anlaşılabilir, yeniden kullanılabilir ve karar destek süreçlerinde güvenle işlenebilir hale gelir.

Veri tanımı, ölçüm birimi ve referans değerlerinde gözlenen uyumsuzluklar, hem sistemler arası hem de aynı sistem içindeki veri setlerinde tutarlılık sorunlarına yol açmaktadır. Standartlara uygun formatta işlenmeyen veriler, ulusal SBA’ya entegre

edilememekte; bu durum bireysel hasta takibini ve veriye dayalı sağlık politikalarının geliştirilmesini de engellemektedir. Sosyal Güvenlik Kurumunun (SGK) geri ödeme kuralları²⁵ ise, bazı durumlarda klinik tanılardan sapmalara ve farklı teşhis girişlerine neden olmaktadır. Bu durum doğru sağlık verisine erişimi zorlaştırarak, teşhis ve tedavi süreçlerinde sürtünme yaratmakta; ayrıca KKDS çıktıları ile epidemiyolojik ve maliyet analizlerinde hatalara neden olmaktadır. Bu sorunun çözümü için, doktorların üzerindeki mali baskıları azaltacak esnek bir yapı kurulmalı ve klinik tanının faturalama tanısından ayrıştırıldığı çok katmanlı bir veri modeli geliştirilmelidir. Bu modelde, klinik niyet, endikasyon ve faturalama verilerinin ayrı alanlarda kodlanması önerilmektedir. Bununla birlikte, üst verinin verinin bağlamsal yapısı hakkındaki bilgi ile desteklenmesi gerekmektedir (Aula, 2019). Böylelikle, hem sağlık hizmet sunumunda hem de veri yönetiminde şeffaflık ve tutarlılık sağlanabilecektir. Söz konusu çok katmanlı veri modelinin pratikte nasıl uygulanabileceğini göstermek için aşağıdaki örnek yapı sunulabilir:

- Klinik tanı (ICD-11²⁶, gerçek durum): 5A11 (Prediyabet); 5B81.Z (Obezite, tanımlanmamış)
- Endikasyon (tıbbi gerekçe): İnsülin direnci / glisemik kontrolü iyileştirme
- Klinik niyet (amaç): Profilaktik / risk azaltma (T2DM gelişim riskini düşürme)
- Faturalama tanısı (ICD-11, geri ödeme için): 5A10 (Tip 2 DM)
- Geri ödeme sonucu (SUT/MEDULA): Onaylı

²⁵ Sosyal Güvenlik Kurumu Sağlık Uygulama Tebliği (SUT), Kurumca finansmanı sağlanan sağlık hizmetleri, yol, gündelik ve refakatçi giderlerinden yararlanma esas ve usulleri ile bu hizmetlere ilişkin Sağlık Hizmetleri Fiyatlandırma Komisyonunca belirlenen Kurumca ödenecek bedellerin bildirilmesi amacıyla çıkarılmıştır. Tebliğde katılım payından muaf tutulan hastalıklar, hastalıkları tanımlayan ICD kodları ve bu hastalıklarda kullanılacak ilaçlar yer almaktadır (Sosyal Güvenlik Kurumu Sağlık Uygulama Tebliği, 2013).

²⁶ <https://icd.who.int/en> Türkiye’de kullanılan Dünya Sağlık Örgütü ICD-10 sürümünde prediyabet tanısı doğrudan yer almamaktadır. Bu durumda klinik uygulamalarda genellikle R73.9 (Hiperglisemi, tanımlanmamış) kodu kullanılmaktadır. ICD-11 ise prediyabeti ve birçok hastalığı ayrı bir kategori olarak tanımlamakta olup, bu sürümün kullanımına yönelik Türkiye dahil birçok ülkede uyarılma ve geçiş çalışmaları devam etmektedir. Bu sürüm, araştırma ve sağlık politikaları için daha doğru veri sağlayarak klinik karar desteğini kolaylaştıracaktır.

Faturalama tanılarının oluşturulmasında klinik tanı, endikasyon ve klinik niyet verileri yapay zekâ algoritmaları tarafından bütüncül olarak değerlendirilmelidir. Bu süreç sonunda oluşan tanı, doğruluk ve mevzuata uygunluk açısından hekimin onayına sunulmalıdır. Ayrıca, geri ödeme kurallarında önleyici tedavi amaçlı kodlamaların da kabul edilmesi, hem hastalıkların erken dönemde önlenmesine katkı sağlayacak hem de sağlık sisteminde maliyet etkinliğini artıracaktır.

Buna ek olarak, yanlış veri girişini minimize edecek yapay zekâ destekli denetim ve analiz sistemleri geliştirilmelidir. Bu sistemler, hem klinik verilerin doğruluğunu artıracak hem de veri yönetiminde güvenilirliği sağlayarak KKDS'lerin daha etkin çalışmasına katkı sunacaktır. Ancak, KKDS'lerin etkili ve güvenilir olabilmesi yalnızca teknik doğrulukla sınırlı değildir; aynı zamanda kullanıcı deneyimine de bağlıdır. Bu nedenle bilişsel uyum (cognitive compatibility) gibi kullanıcı merkezli tasarım ilkelerinin dikkate alınması gerekmektedir (Zikos, 2017). Hastaların memnuniyetini ve tedaviye uyumunu desteklemek için tıbbi gereklilikler ile hastaların tercihleri ve beklentileri arasında denge kurulmalıdır (Gräßer vd., 2022).

Kurumsal Boyut

Kurumsal boyutta ortaya çıkan veri sürtünmeleri, dijital sağlık sistemlerinin mevcut iş süreçlerine yeterince entegre edilememesinden kaynaklanmaktadır. Özellikle randevu sistemlerinin uzaktan hasta takibine uygun olmaması, doktorların iş yükünü artırmış ve sistemin sürdürülebilirliğini tehdit eden bir unsur haline gelmiştir. Bu noktada uzaktan takip hizmetlerinin ilk basamak sağlık kuruluşları, özellikle de ASM'ler üzerinden organize edilmesi daha uygun bir çözüm olarak görülmektedir.

Doktorların hasta bilgilerini farklı alanlara girmeleri hastayı muayene eden farklı doktorların zaman kaybına neden olmaktadır. Doktorların tıbbi tanı ve notlarının girişinde yaşadıkları sorunların çözümüne yönelik olarak Tıp Fakültelerinin müfredatına klinik veri yönetimine ilişkin derslerin eklenmesi önerilmektedir. Ayrıca, yapay zekâ destekli araçların kullanılmasıyla serbest metin notlarının özetlenerek yapısal verilere dönüştürülmesi, hem zaman tasarrufu sağlayacak hem de veri kalitesini artıracaktır.

Pilot sistemlerde yaşanan kullanılabilirlik sorunları da önemli bir engel olarak öne çıkmaktadır. Kullanıcı dostu olmayan arayüzler, doktorların sistemle etkileşiminde çeşitli zorluklar yaratmıştır. Bununla birlikte, doktorların bütün bilgiyi tek ekranda görme talepleri, uluslararası kullanılabilirlik standartlarıyla çelişmektedir. Ayrıca, tıbbi sekreterler ve diğer sağlık personelinin kodlama süreçlerinde yeterli yönlendirmeye sahip olmaması, klinik kararları tam olarak yansıtmayan verilerin sisteme kaydedilmesine neden olmaktadır.

Proje süreçlerinde ekiplerde yaşanan değişiklikler ise operasyonel aksamalara neden olmuştur. Bu durum, dijital sağlık projelerinde süreklilik ve kurumsal belirsizlik yönetiminin kritik bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, projelerin pilot uygulamalarının iki aşamalı olarak tasarlanması önerilmektedir. Birinci aşamada teknolojiye yatkın doktor ve hastaların dahil edilmesi, sistemin uygulanabilirliği ve performansına ilişkin erken göstergeler sağlayarak sorunların hızlı biçimde tespit edilmesine imkân tanıyacaktır. İkinci aşamada ise, farklı dijital ve sağlık okuryazarlığı düzeylerine sahip kullanıcı profillerinin sürece katılması, sistemin gerçek kullanım koşullarında kalıcılığını ve sürdürülebilirliğini değerlendirme fırsatı sunacaktır.

Hastaların daha önce hastanede tedavi edilmesini gerektiren ilaç alerjilerinin sisteme kaydedilmesi ve uyarı mekanizması kurulması önerilmektedir. Türkiye’de ilaç yan etki bildirim formu HBYS’lere entegre edilmiştir. İlaç alerjisinin teşhisi doktorların doğru soruları yöneltmesi ve hastaların doğru yanıtları vermesine bağlıdır. Muayene süresinin kısıtlı olması doğru veriye ulaşılmasını zorlaştırarak ilaç alerjisinin tespitini güçleştirmekte, söz konusu formun doldurulması ek zaman gerektirdiğinden klinik iş akışında ek yük getirmektedir. Aynı bir forma veri girilmesi yerine, kullanıcı dostu arayüzlerle tanı ve ilaç bilgilerini eş zamanlı eşleştiren akıllı sistemlerin geliştirilmesi önerilmektedir.

M-sağlık sistemlerinin etkin, güvenli ve sürdürülebilir şekilde hayata geçirilebilmesi için çok boyutlu, bütüncül ve eşgüdümlü bir dönüşüm gerekmektedir. Bu dönüşüm; teknik altyapıdan standartlara, kurumsal işleyişten mevzuata, eğitimden hasta katılımına kadar tüm bileşenleri kapsayan SBA düzeyinde olmalıdır. Aksi halde, SBS’ler farklı diller konuşan ve birbirini anlamayan sistem kümelerine dönüşme riski taşımaktadır.

Yasal Boyut

Yasal boyutta veri güvenliği, mahremiyet ve düzenlemelere uyum süreçleri, sağlık bilişim altyapılarında önemli veri sürtünmelerine neden olmaktadır.

Araştırma bulguları, hasta verilerinin kurumlar arası paylaşımında ciddi sınırlamalar olduğunu, bu durumun ise hasta geçmişine dayalı karar süreçlerini zorlaştırdığını göstermektedir. Türkiye’de yürürlükte olan KVKK ve Avrupa’daki GDPR, özellikle hassas sağlık verilerinin işlenmesinde sıkı düzenlemeler getirmektedir. Bu düzenlemeler hasta hakları açısından büyük önem taşısa da klinik karar süreçlerinde bilgiye erişim hızını yavaşlatmakta ve zaman zaman eksik veriyle karar alınmasına neden olmaktadır. Cihaz ithalatı ve SIM kart kullanımı gibi bürokratik süreçler de Projede ciddi zaman kayıplarına neden olmuştur. Türkiye’de cihazların ÜTS kayıt süreci, SIM kart aktivasyonu ve sunucu erişimi için alınan izinler, bürokratik sürtünmelerin sistem performansı üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermektedir.

Yasal düzenlemelerin yalnızca veri korumaya odaklanmakla sınırlı kalmayıp erişilebilirlik, yeniden kullanılabilirlik ve bütünleşik karar desteği hedeflerini de kapsayacak şekilde yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Bu çerçevede, hasta ve vatandaşların kendi sağlık verilerine şeffaf, anlaşılır ve güvenli biçimde erişebilmesi, bilgi edinme hakkının bir gereği olarak önem taşımaktadır. Öte yandan, araştırmacıların anonimleştirilmiş ve etik ilkelere uygun veri setlerine ulaşabilmesi bilimsel üretim süreçlerinin güçlenmesine ve sağlık politikalarının geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Böylelikle hem bireysel düzeyde hasta hakları korunacak hem de kamu yararına yönelik bilimsel bilgi üretimi desteklenerek sistemin bütünsel işlevselliği artırılacaktır.

5.1. GENEL DEĞERLENDİRME

Çalışmanın bulguları, birlikte çalışabilirliğin (interoperability) dijital sağlık sistemlerinin en karmaşık ve çözülmesi en zor sorunlarından biri olmaya devam ettiğini göstermektedir. E-Nabız ve HBYS entegrasyon eksiklikleri ile uluslararası platformlarda GDPR nedeniyle yaşanan veri paylaşım zorlukları, bu alandaki klasik "bilgi adacıkları" (information silos) sorununu desteklemektedir (Adler-Milstein ve Jha, 2017).

M-sağlık verilerinin etkili biçimde toplanması, iletilmesi ve kullanılabilmesi yalnızca teknolojik yeniliklerle değil; veri standardizasyonu, kurumsal uyum ve yasal çerçevenin birlikte ele alındığı bütüncül bir yaklaşımla mümkündür. Araştırma bulguları, veri sürtünmelerinin çok düzeyli yapısını ve bu yapının hem sistemin işleyişini hem de sağlık hizmetlerinin kalitesini doğrudan etkilediğini ortaya koymaktadır. Sağlık Bakanlığı yetkilileri ile yapılan sınırlı görüşmeler de bu çok katmanlı yapının sahadaki karşılıklarını daha iyi kavramaya yönelik değerli bir bağlamsal katkı sunmuştur. Bu çerçevede, sürdürülebilir ve uyumlu bir sağlık bilişim altyapısının inşası için teknik, kurumsal ve yasal aktörlerin birlikte hareket ettiği, eşgüdümlü ve bütüncül bir yönetim modeline ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada, amaçlı örneklem yöntemiyle sınırlı sayıda doktor ve teknik personel ile görüşmeler gerçekleştirilmiş olması nedeniyle, elde edilen bulguların tüm sağlık sistemi için genellenebilirliğinin sınırlı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Bununla birlikte, saha uygulamasında doğrudan görev almış katılımcıların deneyimlerinin, veri sürtünmelerine ilişkin bütüncül ve derinlemesine içgörüler sağladığı değerlendirilmektedir. Ayrıca, kurumsal ve yasal düzenlemelerde zaman içerisinde yaşanabilecek değişimler nedeniyle bulguların geçerliliği dinamik koşullara bağlıdır.

5.2. VERİ SÜRTÜNMELERİNE İLİŞKİN KODLAMA ÇIKTISI: TEMATİK VE DÜZEYSEL ÖZET

Bu çalışmada elde edilen bulgular, m-sağlık uygulamalarının entegrasyon sürecinde ortaya çıkan teknik, standart, kurumsal ve yasal veri sürtünmelerinin yalnızca tematik olarak değil, aynı zamanda karşılaştırmalı biçimde değerlendirilmesini de mümkün kılmıştır. Gerçekleştirilen tematik analiz sürecinin örnek bir çıktısı, Tablo 6’da temalar, kategoriler, kodlar ve gözlemler temelinde, sürtünme düzeylerine göre yapılandırılmış şekilde sunulmuştur. Tablo 6, araştırmacı tarafından yürütülen kodlama sürecinin analitik bir çıktısı olup, sürtünme düzeyleri bağlamında bütüncül bir değerlendirme imkânı sunmaktadır. Sürtünme düzeylerinin sınıflandırılmasında, katılımcılar tarafından ifade edilme sıklıkları, sorunun ciddiyetine yaptıkları vurgu, hasta güvenliğine olası etkiler birlikte değerlendirilmiştir. Tablonun tüm sürümüne Ek 9’da yer verilmiştir.

Tablo 6. Tematik Analiz ve Sürtünme Düzeyine Göre Kodlama Özeti

Tema	Kategori	Kod	Açık Kod / Sürtünme Alanı	Alıntı	Paydaş	Sürtünme Düzeyi
Teknik	Veri aktarımı	Gerçek zamanlı veri aktarımı	Cihazlar (saat, tartı) ile uygulama arasında bağlantı ve veri aktarımında yaşanan sorunlar	• “Veriler sisteme düşmedi. Bu aksaklıklar hasta kaybına yol açtı ve iş yükünü artırdı.” (D3) • Doktorlar tarafından en sık tekrar edilen veri sürtünmesi. (Şekil 5) • “Veri aktarımı çok sorunluydu, cihazlar uygulamaya bağlanamıyordu, eşzamanlama sağlanamadı.” (Konferans²⁷) • Güvenilir veri aktarımı ve senkronizasyon sorunları (HSMonitor Pilot Outcomes, Doktor²⁸)	Doktor	Yüksek
Kurumsal	Eğitim-Hasta eğitimi	Cihaz kullanımı	Yanlış cihaz kullanımı	• “Örneğin, tartıyı halının üstüne koyuyorlar ve 80 kilo çıkacakken 50 kilo çıkıyor. Niye? Halının üstünde. Çünkü yumuşak bir zemin.” (T1)	Teknik Personel	Orta

²⁷ https://www.youtube.com/watch?v=aXSyRo9YhVk&t=6221s&ab_channel=empiricabonn

²⁸ <https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5037229e0&appId=PPGMS>

6. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında, m-sağlık uygulamalarından elde edilen verilerin SBS'lere entegrasyonu, paylaşımı ve analizine ilişkin süreçlerde ortaya çıkan veri sürtünmeleri; teknik, standart, kurumsal ve yasal boyutlarda çok katmanlı ve sistematik biçimde değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, m-sağlık sistemlerinin potansiyel faydalarının veri sürtünmeleri nedeniyle sınırlı kaldığını ortaya koymuştur. Aşağıda her bir boyuta ilişkin sonuç ve öneriler bir arada sunulmaktadır:

Teknik boyutta, veri aktarımında yaşanan gerçek zamanlı senkronizasyon sorunları, cihazların ölçüm doğruluğundaki sapmalar, kullanıcı dostu olmayan tasarımlar, manuel senkronizasyon zorunluluğu, kalibrasyon eksiklikleri ve sistem performansındaki yetersizlikler, sistem işleyişini ve klinik karar süreçlerini olumsuz etkilemiştir. Özellikle veri kaybı, iş yükü artışı ve kullanıcı motivasyonunun azalması gibi sonuçlar doğurmuştur. Bu sorunların giderilebilmesi için Bluetooth yerine otomatik senkronizasyon sağlayan SIM kartlı cihazların tercih edilmesi, kullanıcı dostu tasarım ilkelerine uygun cihazların geliştirilmesi, cihazların kalibrasyon ve bakım ihtiyaçlarının en aza indirildiği teknolojilerin kullanılması, sistem performansının artırılması ve KKDS'lerde kişiselleştirilmiş, dinamik ve sezgisel algoritmaların geliştirilmesi önerilmektedir.

Standart boyutta, veri kodlama sistemlerindeki (ICD, LOINC, SNOMED CT vb.) uyumsuzluklar, ölçüm birimi ve format farklılıkları, e-Nabız sistemine entegrasyon eksiklikleri ve KKDS'lerdeki sınırlı parametreler nedeniyle veri tutarlılığı sağlanamamış, sistemler arası uyum zorlaşmıştır. Özellikle tanıların farklı kodlarla girilmesi, geri ödeme sistemleri nedeniyle gerçeğe aykırı tanıların kaydedilmesi ve geçmiş hasta verilerine parçalı erişim klinik kararları zorlaştırmıştır. Bu nedenle ulusal ve uluslararası kodlama sistemleriyle tam uyum sağlanmalı, klinik personelin veri girişi ve kodlama konusunda eğitilmesi desteklenmeli, e-Nabız ve benzeri sistemlerle tam entegrasyon gerçekleştirilmelidir. KKDS'ler de kişisel sağlık geçmişi, davranışsal veriler ve risk faktörlerini dikkate alan gelişmiş algoritmalarla güçlendirilmelidir.

Kurumsal boyutta, dijital sađlık sistemlerinin mevcut iř sűreçlerine entegre edilmesinde yařanan planlama eksiklikleri, randevu yűnetimi sorunları, teknik destek yetersizlikleri, hasta yűnlendirme mekanizmalarındaki aksaklıklar ve sađlık profesyonelleri arasındaki iletiřim sorunları, sűrecin sűrdűrűlebilirliđini olumsuz etkilemiřtir. Ayrıca hastaların dijital ve sađlık okuryazarlık eksiklikleri veri kalitesini dűřűrműř, doktorların da iř yűkűnű artırmıřtır. Bu durumların űnűne geçilebilmesi için randevu sistemlerinin uzaktan takip uygulamalarına uygun biçimde yeniden yapılandırılması, uzaktan hasta takibinin űzellikle birinci basamak sađlık hizmetleri (ASM) űzerinden organize edilmesi, teknik destek ekiplerinin 7/24 eriřilebilir olması, sađlık çalıřanları ve hastalar için dijital ve sađlık okuryazarlıđı eđitimlerinin dűzenlenmesi gerekmektedir.

Yasal boyutta, KVKK ve GDPR gibi veri koruma dűzenlemeleri nedeniyle veri eriřimi, paylařımı ve veri aktarımında ciddi kısıtlamalar yařanmıř; bűrokratik izin sűreleri, cihaz ithalatı ve sunucu eriřim protokolleri nedeniyle proje uygulamalarında gecikmeler ve operasyonel aksamalar meydana gelmiřtir. Klinik karar desteđi için gerekli sađlık verilerine gűvenli ancak hızlı eriřim sađlanabilmesi amacıyla veri eriřim protokollerinde esneklik sađlanmalı; hasta kimlik dođrulaması için biyometrik dođrulama, elektronik onam ve dijital imza gibi ileri teknolojiler sisteme entegre edilmelidir. Ayrıca, tıbbi cihazların ithalat ve kayıt sűreleri sadeleřtirilmeli, yazılım eriřim ve gűncelleme izinleri daha hızlı ve esnek prosedűrlerle yűrűtűlmelidir.

Sonuç olarak; m-sađlık sistemlerinin iřlevsel, sűrdűrűlebilir ve hasta gűvenliđini űnceleyen yapılar haline gelebilmesi, teknik altyapıdan standart uyuma, kurumsal dűnűřűmden yasal esnekliđe kadar çok dűzeyli ve bűtűncűl bir dűnűřűmle műmkűndűr. Bu bűtűncűl yaklařım, dijital sađlık sistemlerinin gelecekteki bařarısının temelini oluřturacaktır.

KAYNAKÇA

- Adler-Milstein, J. ve Jha, A. K. (2017). HITECH Act drove large gains in hospital electronic health record adoption. *Health Affairs*, 36(8), 1416–1422. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2016.1651>
- Alpert, J. S. (2024) Face-to-face versus digital encounters in the clinic. *American Journal of Medicine*, 137(5), 379-380. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2023.06.015>
- Ashrafi, N., Kuilboer, J. P. ve Stull, T. (2018). Semantic interoperability in healthcare: Challenges and roadblocks. S. Kowalski, P. Bednar ve I. Bider (Yay. haz.) *Proceedings of the 4th International Workshop on Socio-Technical Perspective in IS Development (STPIS 2018), co-located with the 30th International Conference on Advanced Information Systems Engineering CAiSE 2018* içinde (s. 119–122). CEUR-WS. <https://ceur-ws.org/Vol-2107/Paper10.pdf>
- Attepe Özden, S., Tekindal, M., Gedik, T. E., Erim, F. ve Tekindal, M. A. (2022). Nitel araştırmaların rapor edilmesi: COREQ kontrol listesinin Türkçe uyarlaması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 35, 522-529. <https://doi.org/10.31590/ejosat.976957>
- Aula, V. (2019). Institutions, infrastructures, and data friction: Reforming secondary use of health data in Finland. *Big Data & Society*, 6(2), 1-13. <https://doi.org/10.1177/2053951719875980>
- Bates, J., Lin, Y. W. ve Goodale, P. (2016). Data journeys: Capturing the socio-material constitution of data objects and flows. *Big Data & Society*, 3(2). <https://doi.org/10.1177/2053951716654502>
- Bates, J. (2017). The politics of data friction. *Journal of Documentation*, 74(2), 412-429. <https://doi.org/10.1108/JD-05-2017-0080>
- Bates, J., Goodale, P., Lin, Y. ve Andrews, P. C. (2019). Assembling an infrastructure for historic climate data recovery: Data friction in practice. *Journal of Documentation*, 75(4), 791-806. <https://doi.org/10.1108/JD-08-2018-0130>
- Bonde, M., Bossen, C. ve Danholt, P. (2019). Data-work and friction: Investigating the practices of repurposing healthcare data. *Health Informatics Journal*, 25(3), 558-566. <https://doi.org/10.1177/1460458219856462>

- Boyce, A. M. (2016). Outbreaks and the management of ‘second-order friction’: Repurposing materials and data from the health care and food systems for public health surveillance. *Science & Technology Studies*, 29(1), 52-69. <https://doi.org/10.23987/sts.55409>
- Bravo, J., Hervás, R., Fontecha, J. ve González, I. (2018). m-Health: Lessons learned by m-experiences. *Sensors*, 18(5), 1569. <https://doi.org/10.3390/s18051569>
- Casiglia, E., Tikhonoff, V., Albertini, F. ve Palatini, P. (2016). Poor reliability of wrist blood pressure self-measurement at home: a population-based study. *Hypertension*, 68(4), 896-903. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.07961>
- Chen, Z., Liang, N., Zhang, H., Li, H., Yang, Y., Zong, X., Chen, Y., Wang, Y. ve Shi, N. (2023). Harnessing the power of clinical decision support systems: Challenges and opportunities. *Open Heart*, 10(2), e002432. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2023-002432>
- Chung, D. (2017). Health information infrastructure: Flows and frictions [Doktora tezi, Indiana University]. <https://www.proquest.com/pqdtglobal/docview/1947044044/abstract/71CF57DAE5E54B1EPQ/1>
- Chung, D. (2020). Building a health information infrastructure to support the medication reconciliation process. *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 54(3), 285-314. <https://doi.org/10.4275/KSLIS.2020.54.3.285>
- Creswell, J. W. (2017). *Nitel araştırmacılar için 30 temel beceri*. Anı Yayıncılık.
- Cummins, N. ve Schuller, B. W. (2020). Five crucial challenges in digital health. *Front Digital Health*, 2, 536203. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2020.536203>
- D'Amore, J. D., McCrary, L. K., Denson, J., Li, C., Vitale, C. J., Tokachichu, P., Sittig, D. F., McCoy, A. B. ve Wright, A. (2021). Clinical data sharing improves quality measurement and patient safety. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 28(7), 534-1542. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocab039>
- Degerli, M. ve Ozkan Yildirim, S. (2021). Enablers for IoT regarding wearable medical devices to support healthy living: The five facets. G. Marques, A. K. Bhoi, V. H. C. d. Albuquerque ve K. S. Haresha (Yay. haz.), *IoT in Healthcare and Ambient Assisted Living Studies in Computational Intelligence*, vol. 933 içinde (s. 201-222). Singapore: Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-15-9897-5_10

- De Luca, V., Lazic, V., Birov, S., Piesche, K., Beyhan, O., Pengo, M. F., Melgara, M., Sherman, M. H., Lilja, M., Balenovic, A., Parati, G., Triassi, M., Izzo, R., Iaccarino, G. ve Illario, M. (2021). Digitally enabled health service for the integrated management of hypertension: A participatory user-centred design process. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(23), 12442. <https://doi.org/10.3390/ijerph182312442>
- Edwards, P. N. (2010). *A vast machine: Computer models, climate data, and the politics of global warming*. MIT Press.
- Edwards, P. N., Mayernik, M. S., Batcheller, A. L., Bowker, G. C. ve Borgman, C. L. (2011). Science friction: Data, metadata, and collaboration. *Social Studies of Science*, 41(5), 667-690. <https://doi.org/10.1177/0306312711413314>
- European Commission. (2021). *Pre-commercial procurement of innovative ICT-enabled monitoring to improve health status and optimise hypertension care*. <https://cordis.europa.eu/project/id/856698>
- Falconi, M., Lombardo, G., Plebani, P. ve Werner, S. (2024). Data friction: Physics-inspired metaphor to evaluate the technical difficulties in trustworthy data sharing. G. Guizzardi, F. Santoro, H. Mouratidis ve P. Soffer, P. (Yay. haz.), *Advanced Information Systems Engineering. CAiSE 2024. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 14663 içinde (s. 300-315). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61057-8_18
- Gal, M. S. ve Rubinfeld, D. L. (2019). Data standardization. *New York University Law Review*, 94(4), 737-770. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3326377>
- Gräßer, F., Tesch, F., Schmitt, J., Abraham, S., Malberg, H. ve Zaunseder, S. (2022). A pharmaceutical therapy recommender system enabling shared decision-making. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 32, 1019–1062. <https://doi.org/10.1007/s11257-021-09298-4>
- Grisot, M. ve Vassilakopoulou, P. (2011). Challenges in institutionalising electronic platforms for patient-healthcare provider communication. *International Journal of Electronic Healthcare*, 6(2-4), 138-152. <https://doi.org/10.1504/IJEH.2011.044346>
- Health Status Monitor (t.y.). 1 Ocak 2025 tarihinde <https://hsmonitor-pcp.eu/> adresinden erişilmiştir.

- Hwang, E. H., Guo, X., Tan, Y. ve Dang Y. (2022). Delivering healthcare through teleconsultations: Implications for offline healthcare disparity. *Information Systems Resource*, 33(2), 515–39. <https://doi.org/10.1287/isre.2021.1055>
- Kario, K. (2020). Management of hypertension in the digital era. *Hypertension*, 76(3), 640-650. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.14742>
- Kişisel Sağlık Verileri Hakkında Yönetmelik. (2019, 21 Haziran). *Resmi Gazete* (Sayı: 30808). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/06/20190621-3.htm>
- Kurnaz, Z. (2016). *Türkiye’de siyasal korku ve akademik hayatın inşası* (Yayın No. 434284) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Li, Y. H., Li, Y. L., Wei, M. Y. ve Li, G. Y. (2024). Innovation and challenges of artificial intelligence technology in personalized healthcare. *Scientific Reports*, 14(1), 18994. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-70073-7>
- Lincoln, Y. S. ve Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage Publications.
- Lombardo, G. (2023). *Data friction in data sharing: a physics inspired model*. [Doktora tezi, Politecnico di Milano].
- Mayernik, M. S., Batcheller, A. L. ve Borgman, C. L. (2011). How institutional factors influence the creation of scientific metadata. *Proceedings of the 2011 iConference* içinde (s. 417-425). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/1940761.1940818>
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma*. (Çev. S. Turan). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2. baskı). SAGE Publications.
- National Research Council. (2010). *The role of human factors in home health care: Workshop summary*. Washington (DC): The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12927>
- Olmos-Vega, F. M., Stalmeijer, R. E., Varpio, L. ve De Bruin, A. B. H. (2022). A practical guide to reflexivity in qualitative research: AMEE Guide No. 149. *Medical Teacher*, 44(5), 564–573. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2022.2057287>
- OpenAI. (2025). *ChatGPT-4o*. <https://chat.openai.com/>

- Pancar, T. ve Ozkan Yildirim, S. (2023). Exploring factors affecting consumers' adoption of wearable devices to track health data. *Universal Access in the Information Society*, 22(2), 331-349. <https://doi.org/10.1007/s10209-021-00848-6>
- Qi, J., Yang, P., Min, G., Amft, O., Dong, F. ve Xu, L. (2017). Advanced internet of things for personalised healthcare systems: A survey. *Pervasive and Mobile Computing*, 41, 132-149. <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2017.06.018>
- Quarati, A. ve Raffaghelli, J. E. (2020). Do researchers use open research data? Exploring the relationships between usage trends and metadata quality across scientific disciplines from the Figshare case. *Journal of Information Science*. 48(4), 423-448. <https://doi.org/10.1177/0165551520961048>
- Reddy, P., Sharma, B. ve Chaudhary, K. (2020). Digital literacy: A review of literature. *International Journal of Technoethics*, 11(2), 65–94. <https://doi.org/10.4018/IJT.20200701.oa1>
- Sosyal Güvenlik Kurumu Sağlık Uygulama Tebliği. (2013, 24 Mart). Resmi Gazete (Sayı: 28597). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=17229&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5>
- Saldana, J. (2023). *Nitel araştırmacılar için kodlama el kitabı*. (Çev. A. Tüfekçi ve S. N. Şad). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Sedlak, B., Pujol, V. C., Donta, P. K. ve Dustdar, S. (2023). Controlling data gravity and data friction: From metrics to multidimensional elasticity strategies. *2023 IEEE International Conference on Software Services Engineering (SSE), Chicago, IL, USA, 2023* içinde (s. 43-49). <https://doi.org/10.1109/SSE60056.2023.00017>.
- Sørensen, K., Van den Broucke, S., Fullam, J., Doyle, G., Pelikan, J., Slonska, Z., Brand, H. ve (HLS-EU) Consortium Health Literacy Project European. (2012). Health literacy and public health: A systematic review and integration of definitions and models. *BMC Public Health*, 12(80). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-80>
- Stefanicka-Wojtas, D. ve Kurpas, D. (2023). Personalised medicine-implementation to the healthcare system in Europe (focus group discussions). *Journal of Personalized Medicine*, 13(3), 380. <https://doi.org/10.3390/jpm13030380>

- Stephen, B. U., Uzoewulu, B. C., Asuquo, P. M. ve Ozuomba, S. (2023). Diabetes and hypertension MobileHealth systems: A review of general challenges and advancements. *Journal of Engineering and Applied Science*, 70(78). <https://doi.org/10.1186/s44147-023-00240-6>
- Sutton, R. T., Pincock, D., Baumgart, D. C., Sadowski, D. C., Fedorak, R. N. ve Kroeker, K. I. (2020). An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success. *npj Digital Medicine*, 3(17). <https://doi.org/10.1038/s41746-020-0221-y>
- Tezcan, C. (2016). *Sağlığa yenilikçi bir bakış açısı mobil sağlık*. İstanbul, TÜSİAD Yayınları.
- Tong, A., Sainsbury, P. ve Craig, J. (2007). Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ): A 32-item checklist for interviews and focus groups. *International Journal for Quality in Health Care*, 19(6), 349–357. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzm042>
- Türk Standartları Enstitüsü (TSE). (2024, 30 Aralık). *Kalibrasyon hizmetleri*. <https://www.tse.org.tr/kalibrasyon-hizmetleri>
- Türkiye Endokronoloji ve Metabolizma Derneği (TEMED). (2022). *Hipertansiyon tanı ve tedavi kılavuzu*. <https://file.temd.org.tr/Uploads/publications/guides/documents/Hipertansiyon-Kilavuzu-2022.pdf>
- United Nations Development Programme (UNDP). (2024, 30 Aralık). *Health information systems*. <https://undp-capacitydevelopmentforhealth.org/category/health-system-components/health-information-systems/>
- Uysal, B. ve Semiz, T. (2022). *Sağlık hizmetlerinde dijitalleşme ve geleceği*. İksad Yayınevi.
- Ünlü, A. M. ve Çakmak, T. (2023). Kamu sektöründe kurumlar arasında bilgi paylaşımı: Türkiye’deki politika ve yasal düzenlemelere yönelik bir değerlendirme. *Bilgi Yönetimi*, 6(1), 1–20. <https://doi.org/10.33721/by.1251635>
- Vassilakopoulou, P., Grisot, M. ve Aanestad, M. (2019). Friction forces and patient-centredness: Understanding how established logics endure during infrastructure transformation. *Health Informatics Journal*, 25(2), 361-371. <https://doi.org/10.1177/1460458217712053>
- Wadmann, S. ve Hoeyer, K. (2018). Dangers of the digital fit: Rethinking seamlessness and social sustainability in data-intensive healthcare. *Big Data & Society*, 5(1). <https://doi.org/10.1177/2053951717752964>
- Wang, Y., Chen, H., Long, R. ve Gu, X. (2024). Mechanical modeling of friction phenomena in social systems based on friction force. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11, 904. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03272-2>

- Whelton, S. P., Ebinger, J. ve Yang, E. (6 Haziran 2023). Why is cuff size so important and other factors that affect accurate blood pressure measurement. *American College of Cardiology*. <https://www.acc.org/Latest-in-Cardiology/Articles/2023/06/05/19/18/Why-Is-Cuff-Size-So-Important-and-Other-Factors-That-Affect-Accurate-BP-Measurement>
- WHO Global Observatory for eHealth. (2011). mHealth: New horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth. *World Health Organization*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44607>
- Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Agabiti Rosei, E., Azizi, M., Burnier, M., Clement, D. L., Coca, A., de Simone, G., Dominiczak, A., Kahan, T., Mahfoud, F., Redon, J. , Ruilope, L., Zanchetti, A., Kerins, M., Kjeldsen, S. E., Kreutz, R., Laurent, S., Lip, G. Y. H., McManus, R., Narkiewicz, K., Ruschitzka, F., Schmieder, R. E., Shlyakhto, E., Tsioufis, C., Aboyans, V. ve Desormais, I. (2018). 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal*, 39(33), 3021-3104. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. F. (2019). Sağlıkın kişiselleşmesi ve kişisel sağlık bilgi sistemleri. *Bilgi Yönetimi*, 2(2), 127-135. <https://doi.org/10.33721/by.642698>
- Yin, R. K. (1984). *Case study research: Design and methods*. Newbury Park, CA: Sage.
- Yin, R. K. (2011). *Qualitative research from start to finish*. NewYork, NY: The Guilford Press
- Zikos, D. (2017). A framework to design successful clinical decision support systems. *10th International Conference on Pervasive Technology Related to Assistive Environments (PETRA 2017)* içinde (s. 185-188). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3056540.3064960>.

EK 1. ORJİNALLİK FORMU

	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	Doküman Kodu Form No.	FRM-DR-21
		Yayın Tarihi Date of Pub.	04.01.2023
	FRM-DR-21 Doktora Tezi Orijinallik Raporu <i>PhD Thesis Dissertation Originality Report</i>	Revizyon No Rev. No.	02
		Revizyon Tarihi Rev.Date	25.01.2024

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ BİLGİ VE BELGE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA
Tarih: 21/08/2025
Tez Başlığı (Türkçe): Sağlık Bilgi Altyapısında Veri Sürtünmesi: Mobil Sağlık Uygulamaları Tez Başlığı (Almanca/Fransızca)*:.....
Yukarıda başlığı verilen tezin a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 95 sayfalık kısmına ilişkin, 21/08/2025 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda işaretlenmiş filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 6 'dır.
Uygulanan filtrelemeler**: 1. ☒ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç 2. ☒ Kaynakça hariç 3. ☒ Alıntılar hariç 4. ☐ Alıntılar dâhil 5. ☒ 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç
Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tezin herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.
Gereğini saygılarımla arz ederim.
Gökçen BADEM RUTBİL

Öğrenci Bilgileri	Ad-Soyad	Gökçen BADEM RUTBİL
	Öğrenci No	N17243470
	Enstitü Anabilim Dalı	Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilgi ve Belge Yönetimi Ana Bilim Dalı
	Programı	Bilgi ve Belge Yönetimi
	Statüsü	Doktora ☒ Lisans Derecesi ile (Bütünleşik) Dr ☐

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.
Doç. Dr. Yurdagül ÜNAL

*Tez **Almanca** veya **Fransızca** yazılıyor ise bu kısımda tez başlığı **Tez Yazım Dilinde** yazılmalıdır.

**Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları İkinci bölüm madde (4)/3'te de belirtildiği üzere: Kaynakça hariç, Alıntılar hariç/dahil, 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 5 words) filtreleme yapılmalıdır.

	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	Doküman Kodu Form No.	FRM-DR-21
		Yayın Tarihi Date of Pub.	04.01.2023
	FRM-DR-21 Doktora Tezi Orijinallik Raporu <i>PhD Thesis Dissertation Originality Report</i>	Revizyon No Rev. No.	02
		Revizyon Tarihi Rev.Date	25.01.2024

TO HACETTEPE UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES DEPARTMENT OF INFORMATION MANAGEMENT	
Date: 21/08/2025	
Thesis Title (In English): <i>Data Friction in Health Information Infrastructure: Mobile Health Applications</i> According to the originality report obtained by myself/my thesis advisor by using the Turnitin plagiarism detection software and by applying the filtering options checked below on 21/08/2025 for the total of 95 pages including the a) Title Page, b) Introduction, c) Main Chapters, and d) Conclusion sections of my thesis entitled above, the similarity index of my thesis is 6 %. Filtering options applied**: ☒ Approval and Declaration sections excluded ☒ References cited excluded ☒ Quotes excluded ☐ Quotes included ☒ Match size up to 5 words excluded I hereby declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Social Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge. I respectfully submit this for approval. Gökçen BADEM RUTBİL	

Student	Name-Surname	Gökçen BADEM RUTBİL	
	Student Number	N17243470	
	Department	Information Management	
	Programme	Information Management	
	Status	PhD ☒	Combined MA/MSc-PhD ☐

SUPERVISOR'S APPROVAL

APPROVED
Doç. Dr. Yurdagül ÜNAL

**As mentioned in the second part [article (4)/3] of the Thesis Dissertation Originality Report's Codes of Practice of Hacettepe University Graduate School of Social Sciences, filtering should be done as following: excluding reference, quotation excluded/included, Match size up to 5 words excluded.

EK 2. ARAŞTIRMA İZNİ



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü



Sayı : E-41841288
Konu : Doktora Araştırması

12.01.2022

SAYIN GÖKÇEN RUTBİL
(Hacettepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dekanlığı Beytepe/Ankara)

İlgi : 11.01.2022 tarihli ve E-37106781-000-4943 sayılı dilekçeniz.

İlgide kayıtlı dilekçeniz incelenmiş olup Sağlık Bilgi Altyapısında Veri Sürtünmesi: Mobil Sağlık Uygulamaları isimli doktora teziniz için HSMonitor projesinde doktora araştırması yapmanız Genel Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.
Bilgilerinize rica ederim.

Dr. Mustafa Mahir ÜLGÜ
Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürü V.

Üniversiteler Mah. 6001. Cad. No: 9 06800 Bilkent, Ankara
Telefon No: 0 (312) 471 83 50
e-Posta: berrin.gundogdu@saglik.gov.tr İnternet Adresi: <https://sbisgm.saglik.gov.tr>
Kep Adresi: sb@hs01.kep.tr

Bilgi için: Berrin GÜNDOĞDU
Danışman



EK 3. ETİK KOMİSYON İZİNİ



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Rektörlük

Tarih: 15/08/2023 10:46
Sayı: E-35853172-050.04-00003017102
00003017102

Sayı : E-35853172-050.04-00003017102
Konu : Etik Komisyon İzni (Gökçen RUTBİL)

15/08/2023

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 01.08.2023 tarihli ve E-12908312-050.04-00002991946 sayılı yazınız.

Enstitünüz Bilgi ve Belge Yönetimi Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencilerinden **Gökçen RUTBİL'in Doç. Dr. Yurdağül ÜNAL** danışmanlığında yürüttüğü “Sağlık Bilgi Altyapısında Veri Sürdürmesi: Mobil Sağlık Uygulamaları” başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 08 Ağustos 2023 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Sibel AKSU YILDIRIM
Rektör Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 35145677-DC04-4E80-9739-CBA7D9340598

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/hu-sbys>

Adres: Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara

Bilgi için: Musa KAYA

E-posta: yazim@hacettepe.edu.tr İnternet Adresi: www.hacettepe.edu.tr Elektronik

Memur

Ağ: www.hacettepe.edu.tr

Telefon: 0 (312) 305 3001-3002 Faks: 0 (312) 311 9992

Telefon: 3051008

Kep: hacettepeuniversitesi@hs01.kep.tr



EK 4. NİTEL ARAŞTIRMALARIN RAPORLANMASINDA KULLANILAN COREQ KRİTERLERİ

Sayı	Madde	Rehber Sorusu/Açıklaması
1. Alan: Araştırma ekibi ve düşünümsellik		
1	Görüşmeci/Kolaylaştırıcı	Gökçen BADEM RUTBİL
2	Akademik dereceler	Doktora öğrencisi
3	Meslek	Fakülte Sekreteri
4	Cinsiyet	Kadın
5	Deneyim ve eğitim	Nitel araştırma yöntemleri ve tematik analiz konularında temel kaynakları incelemiş, nitel veri analizi ile ilgili çevrimiçi eğitim içeriklerini takip etmiştir. Ayrıca MaxQDA kullanımına ilişkin kaynakları incelemiş ve yazılımın kullanımını öğrenmiştir.
Katılımcılarla ilişki		
6	Kurulu ilişki	Görüşmecilerle araştırma öncesinde herhangi bir kişisel ilişki bulunmamaktadır.
7	Katılımcıların görüşmeciyle ilgili bilgisi	Katılımcılara araştırmacının akademik kimliği ve araştırmanın amacı açık biçimde açıklanmıştır.
8	Görüşmecinin özellikleri	Araştırmacının mesleki kimliği, tarafsızlığı ve araştırma amacına dair şeffaf bilgilendirme yapılmıştır.

2. Alan: Araştırmanın tasarımı

Kuramsal çerçeve

9	Metodolojik yönelim ve Kuram	Bu çalışma, tematik analiz yaklaşımıyla yapılandırılmış nitel bir araştırma olarak tasarlanmıştır. Veriler; yarı yapılandırılmış görüşmeler, doküman analizi ve proje toplantılarına katılım yoluyla toplanmıştır. Farklı veri kaynaklarından elde edilen içerikler, kodlar, kategoriler ve temalar aracılığıyla tematik analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir.
---	------------------------------	---

Katılımcıların seçilmesi

10	Örnekleme	Amaçlı örnekleme yöntemiyle, Projede görev alan doktorlar ve teknik personel seçilmiştir.
11	Katılımcılara ulaşma yöntemi	Katılımcılara telefon ve e-posta yoluyla ulaşılmıştır.
12	Örneklem büyüklüğü	Toplamda 8 kişi ile görüşme yapılmıştır.
13	Katılmama durumu/katılımcı reddi	3 kişi görüşmeye katılmak istememiştir. Gerekçe olarak zaman kısıtı bildirilmiştir.

Ortam/Saha

14	Veri toplama sahası (<i>öneri: verinin toplandığı yer</i>)	Görüşmelerin bir kısmı yüz yüze (hastane ve işyeri ortamında), bir kısmı çevrimiçi (Microsoft Teams) platformu üzerinden gerçekleştirilmiştir.
15	Katılımcı olmayanların varlığı	Hayır
16	Örnekleme ilişkin açıklama	Katılımcılar, pilot sistemi kullanan doktorlar ve ürün geliştirme sürecinde yer alan teknik personelden oluşmaktadır.

Veri toplama

17	Görüşme rehberi	Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır.
18	Tekrarlanan görüşmeler	Tekrarlanan görüşme olmamıştır.
19	Ses/görüntü kaydı	Bir katılımcının izin vermemesi nedeniyle kayıt alınamamış ve detaylı not tutulmuştur. Diğer katılımcılar için ses ve görüntü kaydı alınmıştır.
20	Saha notları	Tüm görüşmeler esnasında detaylı saha notları tutulmuştur.
21	Süre	Görüşmelerin ortalama süresi 40 dakikadır.
22	Veri doygunluğu	Katılımcılar, Pilot sistemleri bizzat kullanan doktorlar ile ürün geliştirme sürecinde yer alan teknik personelden amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Ayrıca farklı veri kaynakları oluşturulan kodlara ve araştırma bulgularına katkı sağlamıştır.
23	Transkriptlerin geri iletilmesi	Her iki gruptan birer katılımcıya kendileriyle yapılan görüşmeye ait transkriptler gönderilerek geri bildirim alınmıştır.

3. Alan: Analiz ve bulgular

Veri Analizi

24	Veri kodlayanların sayısı	Tez yazarı kodlamaları gerçekleştirmiş, tez danışmanı kontrol etmiştir. Ayrıca, kodlama sırasında yapay zekâ destekli bir araç olan ChatGPT-4o'dan öneri alınmış ve uygun görülen öneriler kod sistemine entegre edilmiştir.
25	Kodlama ağacının açıklaması	Kod sistemi, kategori ve temalarla birlikte detaylı olarak açıklanmıştır.
26	Temaların türetilmesi	Temalar, veriye dayalı biçimde oluşturulmuş; ayrıca literatür desteğiyle kavramsal bütünlük sağlanmıştır.
27	Yazılım	MaxQDA yazılımı kullanılmıştır.
28	Katılımcı kontrolü	Katılımcıların bulgular üzerindeki görüş ve önerileri dikkate alınmıştır.

Raporlama

29	Alıntılarının gösterilmesi	Katılımcı alıntılarının analizde sistematik şekilde yer verilmiştir.
30	Verilerin ve bulguların tutarlılığı	Kod, tema ve bulgular arasında açık bir tutarlılık mevcuttur.
31	Ana temaların açıklığı	Tüm ana temalar açık şekilde sunulmuştur.
32	Alt temaların açıklığı	Alt temalar, ana temalarla ilişkilendirilmiş ve açık biçimde raporlanmıştır.

EK 5. GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

EK 1: GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilgi ve Belge Yönetimi Ana Bilim Dalında “Sağlık Bilgi Altyapısında Veri Sürtünmesi: Mobil Sağlık Uygulamaları” adlı bir doktora tezi hazırlıyorum (Danışman: Doç. Dr. Yurdağül Ünal).

Bu araştırmanın temel amacı sağlık bilgi sistemlerine mobil sağlık uygulamalarından akan verilerin sisteme entegrasyonu, paylaşımı ve analizinde karşılaşılan veri sürtünmelerini tespit etmek ve bu sürtünmelerin en aza indirilmesi ya da ortadan kaldırılması için gerekli çözüm önerilerinde bulunmaktır. Bu araştırma için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonundan gerekli izinler alınmıştır. Bu doğrultuda sizinle yaklaşık bir saat sürecek bir çalışma yapılacaktır.

Bu çalışmada, Araştırmanın başından sonuna kadar size özel bir konuda (politik görüş, cinsel yönelim, din vb.) soru sorulmayacaktır. Sorulara vereceğiniz cevaplar hiç kimseye paylaşılmayacaktır. Cevaplamak istemeyeceğiniz, özel olduğunu düşündüğünüz sorular olursa cevap vermeyebilirsiniz. Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Araştırmadan istediğiniz zaman çekilebilirsiniz. Bu durum size hiçbir sorumluluk getirmeyecektir. Araştırma sonuçları bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. Araştırma sürecinde görüntü ve ses kaydı alınacaktır. Araştırmanın tüm süreçlerinde kişisel bilgileriniz özenle korunacak ve bilgileriniz kesinlikle gizli kalacaktır. Bu Gönüllü Katılım Formuna adınızı ve soyadınızı yazmanıza gerek yoktur. Bu gönüllü katılım formunu imzalamadan önce veya daha sonra aklınıza gelebilecek olan soruları istediğiniz zaman sorabilirsiniz. Bu görüşme ya da araştırma bittikten sonra da aşağıdaki e-posta ve telefon bilgilerimi kullanarak bana ulaşabilir ve araştırma ile ilgili soru sorabilirsiniz. Araştırmaya katılmayı tercih ediyorsanız, lütfen aşağıya imzanızı atınız. İmzaladıktan sonra size bu formun bir kopyasını vereceğim.

- **Tarih:**

- **Katılımcı:**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmzası:

- **Araştırmacı:**

Adı Soyadı: Gökçen Rutbil

Adres:

Tel:

E-posta:

İmza:

EK 6. TEKNİK PERSONEL İLE GÖRÜŞME SORULARI

EK 3: TEKNİK PERSONEL İLE GÖRÜŞME SORULARI

Sağlık bilgi sistemlerinde farklı kaynaklardan gelen bilginin akışı sırasında karşılaşılan zorluk ve engeller *veri sürtünmesi* olarak tanımlanabilir. Verinin teknik, standart, kurumsal, yasal boyutlarda engelle karşılaşması bilginin akışında kesintilere (gecikme, eksik ya da yanlış bilgi akışı vb.) neden olmaktadır. Sağlık hizmeti sunucularının karar vermek ya da diğer sunucuların kararlarını desteklemek için kullandığı sağlık bilgilerinin doğru, eksiksiz, zamanında iletilen, karar vermeyi destekleyen, amacına uygun olarak tanımlanmış ve doğru formatta olması gerekmektedir. Sağlık bilgisinin eksikliği ya da ilgili bilgilere zamanında ulaşamaması gibi durumlar klinik hatalara neden olmaktadır. Güncellenmiş ve güvenilir bilgiye erişim, daha iyi sağlık hizmeti için kilit bir belirleyicidir (Chung, 2017, s. 10). Sağlık hizmetlerinin etkin bir şekilde sunulabilmesi için veri sürtünmelerinin minimum düzeyde tutulduğu sistemler geliştirilmelidir.

Bu problem doğrultusunda bu çalışmada *sağlık bilgi sistemlerinde yar alan verilerin, elde edilmesi, sağlık sistemine entegrasyonu, paylaşımı ve analizi sırasında ortaya çıkan veri sürtünmelerinin teknik, kurumsal, standart ve yasal boyutlarıyla tespit edilmesi hedeflenmektedir.*

1. Proje sürecinde teknik açıdan karşılaştığınız veri sürtünmeleri nelerdir?
2. Proje sürecinde kurumlar açısından karşılaştığınız veri sürtünmeleri nelerdir?
3. Proje sürecinde yasal açıdan karşılaştığınız veri sürtünmeleri nelerdir?
4. Proje sürecinde standartlar açısından karşılaştığınız veri sürtünmeleri nelerdir?

EK 7. DOKTORLAR İLE GÖRÜŞME SORULARI

EK 2: DOKTORLAR İLE GÖRÜŞME SORULARI

1. Projede geliştirilen sistemler ile kullandığınız sistemlerin arasındaki en büyük fark nedir?
2. Kullandığınız sistemlerde hastalar ile nasıl iletişim kuruyorsunuz?
3. Hasta bilgilerini nasıl topluyorsunuz? Ne kadar zamanınızı alıyor?

Geçiş Sorusu

4. Projede geliştirilen sistemleri kullanırken hastalar ile nasıl iletişim kuruyordunuz?
5. İletişiminizin önündeki temel engeller nelerdi?
6. Teknoloji bu engelleri nasıl aşabilir?
7. Öncelikli tedavi edilmesi gereken hastaların tespiti ve uyarılması hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
8. Kişiselleştirilmiş karar destek sistemleri hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
9. İlaç tedavisi ve tedaviye uyumun optimizasyonu hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
10. İlaç etkileşimi kısmı çalıştı mı? Kullanılmalı mı?
11. Kronik hastalıklarda bireyin yaşam kalitesi ve tedaviye uyum çok önemli. Projede geliştirilen sistemlerin bu konuda katkısı oldu mu? Ya da eksik kalan yönleri nelerdir?
12. Projede iş süreçlerinde gerçekleşen değişiklikler nelerdir?
13. Karar destek sisteminde hangi verilerin entegrasyonu süreci kolaylaştırabilir?
14. Risk puanının iş süreçlerine katkısı nedir?
15. Projenin sağladığı avantajlar nelerdir?
16. Söylemek istediğiniz başka bir şey var mı?

EK 8. TOPLANTI KONULARI

Tarih	Amaç	Tedarikçi	Konu
09.02.2022	Proje başlangıç toplantısı	1. Tedarikçi 2. Tedarikçi	3. aşama özeti
23.02.2022	Pilot aşama planlaması ve durum raporu	1. Tedarikçi 2. Tedarikçi	- Proje yönetimi ve planlama - Lojistik ve sevkiyat süreci - Donanım ve teknik gereksinimler - Entegrasyon ve teknik uyumluluk - Eğitim stratejisi ve materyalleri - Sistem geliştirme ve iyileştirme - Yerelleştirme - Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci - Yaygınlaştırma ve görünürlük
09.03.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi 2. Tedarikçi	- Proje yönetimi ve planlama - Lojistik ve sevkiyat süreci - Entegrasyon ve teknik uyumluluk - Eğitim stratejisi ve materyalleri - Sistem geliştirme ve iyileştirme - Veri senkronizasyonu - Hasta doktor etkileşimi - İlaç etkileşimi ve uyumu - Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci - Veri depolama - Yasal ve bürokratik süreçler - Yaygınlaştırma ve görünürlük

23.03.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Toplantı kaydı sorunlu
		2. Tedarikçi	• Lojistik ve sevkiyat süreci • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Donanım ve teknik gereksinimler • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Veri depolama • Yasal ve bürokratik süreçler
06.04.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Yerelleştirme • COVID etkisi • İlaç etkileşimi ve uyumu • Hasta doktor etkileşimi • Değerlendirme ve doğrulama
		2. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Yerelleştirme • COVID etkisi • Değerlendirme ve doğrulama • Sistem geliştirme ve iyileştirme
20.04.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Donanım ve teknik gereksinimler • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Veri senkronizasyonu • COVID etkisi • Kullanıcı takibi ve davranış analizi • Yaygınlaştırma ve görünürlük
		2. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Donanım ve teknik gereksinimler • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Veri depolama

18.05.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Donanım ve teknik gereksinimler • Sistem geliştirme ve iyileştirme
		2. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Donanım ve teknik gereksinimler • Sistem geliştirme ve iyileştirme
01.06.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Yerelleştirme • Yaygınlaştırma ve görünürlük
		2. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci
15.06.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Kullanıcı takibi ve davranış analizi
		2. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Kullanıcı takibi ve davranış analizi • Yasal ve bürokratik süreçler
29.06.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Veri depolama • Kullanıcı takibi ve davranış analizi • Yasal ve bürokratik süreçler
		2. Tedarikçi	• Toplantı iptal edildi

13.07.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Sistem geliştirme ve iyileştirmeklinik • Operasyon ve hasta kayıt süreci • Veri senkronizasyonu • Veri depolama • Hasta doktor etkileşimi • Kullanıcı takibi ve davranış analizi • COVID etkisi
		2. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Eğitim stratejisi ve materyalleri
27.07.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Hasta doktor etkileşimi • Veri depolama
		2. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Sistem geliştirme ve iyileştirme
24.08.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Yasal ve bürokratik süreçler • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Kullanıcı takibi ve davranış analizi • Veri depolama
		2. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Veri depolama • Yasal ve bürokratik süreçler
07.09.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Veri depolama • Yasal ve bürokratik süreçler
		2. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci

21.09.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Veri depolama • Kullanıcı takibi ve davranış analizi • Yasal ve bürokratik süreçler • Kimlik doğrulama
		2. Tedarikçi	• Lojistik ve sevkiyat süreci • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Kimlik doğrulama
05.10.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci
		2. Tedarikçi	• Eğitim stratejisi ve materyalleri • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Veri depolama • Sistem geliştirme ve iyileştirme
19.10.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Lojistik ve sevkiyat süreci • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Veri depolama • Sistem geliştirme ve iyileştirme
		2. Tedarikçi	• Eğitim stratejisi ve materyalleri • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Veri depolama • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Yasal ve bürokratik süreçler
02.11.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Kimlik doğrulama • Kullanıcı takibi ve davranış analizi
		2. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Yasal ve bürokratik süreçler

16.11.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Kimlik doğrulama • Kullanıcı takibi ve davranış analizi • Yasal ve bürokratik süreçler
		2. Tedarikçi	• Lojistik ve sevkiyat süreci • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Veri depolama • Kimlik doğrulama • Kullanıcı takibi ve davranış analizi • Yasal ve bürokratik süreçler
30.11.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreç • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Klinik operasyon hasta kayıt süreci • Veri depolama • Kimlik doğrulama • Kullanıcı takibi ve davranış analizi • Yasal ve bürokratik süreçler
		2. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Kullanıcı takibi ve davranış analizi
14.12.2022	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Lojistik ve sevkiyat süreci • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Veri depolama • Kimlik doğrulama • Yasal ve bürokratik süreçler
		2. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Eğitim stratejisi ve materyalleri • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Yasal ve bürokratik süreçler
11.01.2023	Gelişmeler	1. Tedarikçi	• Proje yönetimi ve planlama • Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Donanım ve teknik gereksinimler • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Klinik operasyon ve hasta kayıt süreci • Veri depolama • Yasal ve bürokratik süreçler
		2. Tedarikçi	• Entegrasyon ve teknik uyumluluk • Donanım ve teknik gereksinimler • Sistem geliştirme ve iyileştirme • Veri depolama • Yasal ve bürokratik süreçler

EK 9. TEMATİK ANALİZ VE SÜRTÜNME DÜZEYİNE GÖRE KODLAMA

Tema	Kategori	Kod	Açık Kod / Sürtünme Alanı	Alıntı	Paydaş	Sürtünme Düzeyi
Teknik	Veri aktarımı	Gerçek zamanlı veri aktarımı	Cihazlar (saat, tartı) ile uygulama arasında bağlantı ve veri aktarımı sorunu	• “Veriler sisteme düşmedi. Bu aksaklıklar hasta kaybına yol açtı ve iş yükünü artırdı.” (D3) • Doktorlar tarafından en sık tekrar edilen veri sürtünmesi. (Şekil 5) • “Veri aktarımı çok sorunluydu, cihazlar uygulamaya bağlanamıyordu, eşzamanlama sağlanamadı.” (Konferans) • Güvenilir veri aktarımı ve senkronizasyon sorunları (HSMonitor Pilot Outcomes, doktor).	Doktor	Yüksek
Teknik	Veri aktarımı	Hasta-doktor iletişimi	Mesajların zamanında görülmemesi	• “Sistemden birkaç hastayı muayeneye çağırdım ama hastalar çok geç görüyorlar ya da bana bildirim çok geç geliyor ya da ben de sistemi sürekli aktif tutmuyorum.” (D4) • “Chatbox bildirimleri gelmiyordu, bu yüzden hasta doktorun mesajını fark etmedi.” (Konferans)	Doktor	Orta
Teknik	Veri aktarımı	Risk analizi bildirimi	Riskli durumlara zamanında müdahalenin gecikmesi	• “Gerçek acil durumda acile git mesajı gitmesi. Renk, ışık, ses uyarısı olabilir.” (D3) • Mobil bildirim sistemi talebi (HSMonitor Pilot Outcomes, doktor).	Doktor	Yüksek
Teknik	Cihaz	Cihaz performansı	Güvenilir ve tutarlı verinin elde edilememesi	• “İlk muayenesindeki ölçümümle kolundan ölçümümün farklı olduğunu tespit ettiklerim için revizyonlar yapıldı.” (D4) • “Bilekten vesaire ölçüm yapan cihazlar var ama onların isabetliliği, güvenilirliği, tutarlılığı çok sorgulanır zaten tıbbi çevrelerce de.” (T1) • Veri doğruluğu konusunda iyileştirme talebi (HSMonitor Pilot Outcomes, hasta). • “Akıllı saat ölçümleri ile manuel tansiyon değerleri tutarsızdı.” (Konferans)	Doktor - Teknik Personel - Hasta	Orta/ Yüksek
Teknik	Cihaz	Kullanıcı dostu cihaz	Cihaz kullanırken hastanın fazla çaba sarf etmesi	• “Hastaya teknolojik açıdan ne kadar iş bırakılırsa aslında bence veri kaybı o kadar yüksek oluyor.” (T3) • Özellikle yaşlı kullanıcılar için kullanım kolaylığı talebi. (HSMonitor Pilot Outcomes, hasta)	Teknik Personel - Hasta	Orta

Teknik	Cihaz	Kalibrasyon	Cihazların teknik ayarlamalarının zamanında yapılamaması	“Bir önceki şeker projesinden tecrübemiz olmuştu. Örneğin, glukometreler zamanında kalibre edilmezse işte bu zaten genelde son kullanma tarihleri oluyor. Yaptığı ölçüm sonuçları farklı çıkıyor.” (T1)	Teknik Personel	Yüksek
Teknik	Sistem	Sistem performansı	Güncellemelerin yapılamaması	“Anlık veri aktarımı olmuyor ya da hasta benim girdiğim bilgiler görünmüyor diyor. Erdoğan Beyler güncelleme yapılması gerekiyor dedi.” (D1) - Zamanında güncelleme talebi (HSMonitor Pilot Outcomes, doktor) “Uygulama sık sık güncelleniyordu, bu durum kullanıcı şikâyetlerine yol açtı.” (Konferans)	Doktor	Orta
Standart	Entegrasyon	Sağlık Bakanlığı entegrasyonu	E-nabız ve e-reçete entegrasyonunun sağlanamaması	“Bu projede biz hastaların geçmiş verilerine erişemediğimiz için, doktorlar sadece o süreçte hastaların verileri neyse ona istinaden aslında işlem yapabildiler.” (T2) “E-reçete kısmı çalışmadığından hasta gelmek zorunda kaldı.” (D3)	Doktor - Teknik Personel	Orta
Standart	Entegrasyon	AB sağlık kurumları entegrasyonu	AB ülkelerinde entegre sağlık sisteminin olmaması	“Hastanın bir tane elinde kendine ait USB Dongle var. Onu takıyor bilgisayara, oraya veriyi transfer ediyor, hasta onu taşıyor. Öyle bir sistemleri vardı.” (T4)	Teknik Personel	Orta
Standart	Klinik karar destek sistemleri	Karar destek parametreleri	KKDS'lerinin geçmiş verilerle desteklenmemesi ve kullandığı algoritmaların açık olmaması nedeniyle güvenilirlik sorunu	“Bir hastanın kırmızı olmasına sebebiyet verecek faktörlerin doğru belirlenmesi gerekiyor.” (D4) “Bu teyze 3 yıl önce bu durumu yaşamıştı. Gene de aynı ilacı yazmak istiyor musun? diye sormalı.” (D4) “Algoritmalar “black box” – açıklanabilirlik yok. Hekimlerin güven duyması için algoritmaların anlaşılabilir olması gerektir.” (Konferans)	Doktor - Teknik Personel	Orta
Standart	Klinik karar destek sistemleri	Tedaviye uyumun takibi	Hastanın motivasyonunun olumsuz etkilenmesi	“Tedavi sürecinin takip edilebilir olması yani aslında ilacını verdim, o da aldı mıyı görebiliyor olmak. Çok objektif bir şekilde değerlendirmemi ve 2 tarafı da indükleyebileceğini, hastayı da takip edilebilir bir şey olduğunu söylediğimiz zaman daha da oyunun içinde tutabiliyoruz.” (D4)	Doktor	Orta
Standart	Klinik karar destek sistemleri	Bireysel faktörler	Beyaz önlük sendromu ve hekim sezgisinin süreçlere dâhil edilmemesi	“Biz evde zaten düzenli ölçümleri yapmaktayız. Buradaki değer büyük ihtimalle heyecan, yürüme, dinlemekten dolayı olmuştur.” (T1)	Doktor - Teknik Personel	Yüksek

				• “Hekimin sezgisi denen bir kavram var. Ölçülemeyen ama kararı çok etkileyen bir şey.” (D4)		
Standart	Veri standardizasyonu	Uluslararası standartlar	Uluslararası standartlara uyulmaması	• “Bölgeden bölgeye ülkeden ülkeye bazen değişebiliyor. O yüzden belli bir standarda koymak gerekiyor.” (T3)	Teknik Personel	Orta
Standart	Veri standardizasyonu	Tanı standardizasyonu	Tanının hekime göre ve geri ödeme sistemine göre değişkenlik göstermesi	• “Hastada bu kronik hastalık yok. Doktor o ilacı yazabilmek için gidip o tanıyı kodluyor.” (T4)	Doktor - Teknik Personel	Orta
Standart	Veri standardizasyonu	Doktor notlarının giriş ve görüntüleme standardizasyonu	Doktorların hasta verilerini farklı alanlara farklı ağızdan girmesi	• “Diyabet tanısı almış bir hastanın bütün geçmişindeki hekim notlarını tek bir section dan çekemiyoruz. Çünkü bir kısmı şikâyet, bir kısmı muayeneye, bir kısmı gözleme yazıyor. Çok alan var ve tek tıkla ben geçmişimdeki bütün hekim notlarını göremiyorum. Herkesin tek ağızdan yazması gerekiyor.” (D4)	Doktor	Orta
Standart	Veri standardizasyonu	Yerel farklılıklar	Yerel farklılıkların sisteme uyarlanmaması	• “Örneğin yemek veritabanına kebab ekleyin gibi ... alışkanlıklarda Karadeniz çayı ekleyin gibi. Bazı şeylerde lokalize etmek gerekiyor.” T1	Teknik Personel	Düşük
Standart	Arayüz	Kullanıcı dostu arayüz	Kullanıcı deneyimi ve kullanılabilirlik	• “Hasta bakarken bir yandan da tansiyon hastalarından biri bir şey yazmışsa diye yanında bir web panel açmadım. Çünkü doktor için en büyük iş yükü ikinci bir web panele maruz kalmak muayene esnasında.” (D4) • “Türkiye’de doktorların alışık olduğu ekranlara özellikler istendi. Doktorların alışık olmadığı bir durum olduğu zaman ... sürece adapte olmaları zaman aldı. Bu durum da veri kaybına sebep olmuştur başlangıçta Türkiye için.” (T3) • Uygulama yaşlılar için karmaşık bulundu, kullanım zorluğu bildirildi. (HSMonitor Pilot Outcomes, hasta)	Doktor - Teknik Personel - Hasta	Düşük
Standart	Arayüz	Tarayıcı ve cihaz uyumu		• “Her zaman masaüstü bilgisayar ya da laptop bulamayabiliyoruz. Bir boşlukta, dışarıda bir yerde hani dediğim gibi oradan bakılabilmeli bence. Telefonu artık çok sık kullanıyoruz, tablet yani ona çok entegre olmalı.” (D3)	Doktor	Düşük

Kurumsal	İş süreçleri	Randevu yönetimi	Doktorların çalışma saatlerine uygun planlama yapılmaması	"Mevcut çalışma planımızın içinde böyle bir uygulama olmadığı için bize randevulu hastalar geliyor, ekstra zaman ayırmak gerekiyor... Mesela bu eğer uygulama genele yayılacaksa, hekimlerin çalışma saatleri içinde yani mesai saatleri içinde özel bir zaman dilimi ayarlanması lazım bunun için, belki bir saat mesela." (D1)	Doktor	Orta
Kurumsal	İş süreçleri	Teknik destek	Teknik desteğe duyulan ihtiyaç ve yaşanan zaman kaybı	"Çok sık teknik arıza oldu. Hayata geçirilmesi için teknik destek ekibi 7/24 açık olmalı." (D3) "Sistem teknik olarak stabil değil. Pilot Öncesi daha uzun test süreçleri tanımlanmalı" (Konferans)	Doktor - Teknik Personel	Düşük
Kurumsal	İş süreçleri	Hasta-doktor diyalogu	Hastaların doktorlar ile iletişim ihtiyacı	"...tedavi kararını verirken hastayla mutlaka görüşüyor olmam, aktif interaktif görüşüyor olmam lazım." (D4)	Doktor	Düşük
Kurumsal	İş süreçleri	1. basamak sağlık kuruluşları	Hastanelerin hasta yükü sorunu	"ASM'ye daha uygun. Orada nüfusunu tanıyan bir hekim var. Onlar sistematikleşirlerse çok iyi olur." (D3)	Doktor	Düşük
Kurumsal	İş süreçleri	Sağlık ekibinin iletişim ve işbirliği	İş süreçlerinin aksaması	"Mesela hastaya takip çizelgesi veriyoruz. Bir hafta sabah akşam tansiyonunu ölç, gel diyoruz ayaktan hastalara. Diyetisyene gönderiyoruz. Onlar herhalde bir ay sonra çağırıyorlar. Onların ne yaptığını bilmiyorum. Aramızda iletişim eksikliği var diyetisyenlerle." (D1)	Doktor	Orta
Kurumsal	İş süreçleri	Poliklinik notlarının görüntülenme yetkilendirilmesi	Hasta verilerinin görülmemesi	"Mesela benim yazdığım notu başka hastaneye gidiyor ... ya da bize başka hastaneden geliyor. Bir sürü tetkik yapıcam oradaki doktor ne düşünmüş ben onu bilmiyorum." (D2) "Doktorlar açıkçası birbirlerinin verilerini çok da göremiyorlardı." (T1)	Doktor - Teknik Personel	Orta
Kurumsal	İş süreçleri	Dil bariyeri	Hasta ile iletişimin kurulamaması	"...dil bariyerimin olduğu hastalar dahi oluyor. Kolay tercüman bulamıyorum." (D4)	Doktor	Orta
Kurumsal	Eğitim-Hasta eğitimi	Dijital okuryazarlık	Hasta ve doktorların dijital okuryazarlık eksikliği	"Dijital kullanım eğitiminin hastalara tam verilmesi..." (D1) "Doktor ekibi ve hastaların bence bir tık daha teknolojiyle haşır neşir olan ekipler seçilmesinin taraftarıyım." (T2) * "Uygulamaların etkili kullanımı için daha fazla kullanıcı eğitimi talep edildi." (HSMonitor Pilot Outcomes, hasta)	Doktor - Teknik Personel - Hasta	Orta

Kurumsal	Eğitim-Hasta eğitimi	Cihaz kullanımı	Yanlış cihaz kullanımı	"Örneğin, tartıyı halının üstüne koyuyorlar ve 80 kilo çıkacakken 50 kilo çıkıyor. Niye? Halının üstünde. Çünkü yumuşak bir zemin." (T1)	Teknik Personel	Orta
Kurumsal	Eğitim-Hasta eğitimi	Sağlık okuryazarlığı	Hastaların sağlık okuryazarlığı eksikliği	"Hasta oturur vaziyette, işte uygun pozisyonda, 15 dakika öncesinde mesela kahve, çay içmeyecek ya da sigara içmemiş halde, ilk başta eğitimler verildi. Yani tansiyon nasıl ölçülür. " (D1) "Hem doğru pozisyonda nasıl ölçülür işte her seferinde acile gitmemesi için onu profesyonel desteğe yönlendirildik." (T1)	Doktor-Teknik Personel	Orta
Kurumsal	Eğitim-Doktor eğitimi		Doktorların hatalı veri girmesi	"... bir hastaya şikâyeti de tanı olarak girilebiliyor, komorbid hastalığı varsa o da tanı olarak girilebiliyor ve tanı hastanın sigortasını, ödenebilirliğini, istenecek tetkiklere izni, maliyeti her şeyi değiştiriyor. Bu konuda hiçbir eğitim alınmıyor." (D4) * "doktorların teknik yetersizlikleri var ya da işte arayüzle alakalı teknik yetersizlikleri var, bizim yeniden eğitim vermemiz gerekiyor." (T2)	Doktor-Teknik Personel	Orta
Yasal	Bürokratik süreçler		Proje süreçlerinin aksaması	"Cihaz yurtdışından geldiği için hem gümrükten geçmesi gerekiyor. Gümrükten geçerken bir medikal cihazlar için bir süreç var. Geçtikten sonra ÜTS kaydını yapılması için bir süreç var. Bu süreci kaydolduktan sonra sim kartlarının kurumu, sim kartlarının kayıt olması için bir ekstra sim kartı alsanız bile bunun için bir kurum var." (T3)	Teknik Personel	Düşük
Yasal	Yasal düzenlemeler		Entegrasyon ve veri akışı sorunları	"Onamlar ile bilgilere ulaşma izni alındı ama reçete yazmada kişinin kendisi olması ve hayatta olması önemli." (D3) "Türkiye'nin sağlık verisi dışarıya gönderilemez veya atıyorum bir İsveçlinin sağlık verisi İsveç'in dışına gönderilemez. Bu her ülke için hassas ve mahrem bir veri olduğu için, her ülkenin böyle sıkı kuralları var ve diğer ülkelerde de zaten hep o hastanenin, kliniğin veya işte oradaki kurum neyse oranın makineleri üzerinde sistemler ve veri tabanları kuruldu." (T1)	Doktor - Teknik Personel	Orta