

Türkiye’de Veri Yönetimi, Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi ve Dijital Sağlık İşgücünün Değerlendirilmesi

Diler Aslan

Prof. Dr. D-Tek Teknoloji Geliştirme, Üretim, Eğitim ve Danışmanlık Hizmetleri
info@d-tek.com.tr

İçindekiler

Özet	1
Giriş	2
Uluslararası değerlendirmelere göre Türkiye'nin dijital sağlık görünümü	3
Amaç	5
Tasarım ve Yöntem	5
1. Uluslararası literatür ve ulusal politika belgelerinin incelenmesi	5
2. Olgunluk modellerinin geliştirilmesi	5
3. Anket çalışmaları	6
4. Büyük Dil Modeli destekli hastane değerlendirmesi	6
5. Uzman söyleşileri	6
Bulgular	7
Veri Yönetimi Olgunluğu	7
Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi Olgunluğu	8
Dijital Sağlıkta İşgücü	9
Tartışma	10
Genel Değerlendirme	12
Kaynaklar	13
Ek.1 Google Form ile oluşturulan anketlerin adresleri:	15
Ek.2 Bilimsel Söyleşiler	15

Özet

Dijital sağlık; bilgi ve iletişim teknolojilerinin sağlık hizmetleri, halk sağlığı, araştırma, eğitim ve sağlık yönetiminde kullanılmasını kapsayan çok boyutlu bir dönüşüm alanıdır. Son yıllarda birçok ülke dijital sağlık stratejileri geliştirmiş, sağlık bilgi sistemlerini güçlendirmiş ve veri

temelli sağlık hizmetlerine geçişi hızlandırmıştır. Ancak dijital dđnüşümün başarısının yalnızca teknoloji yatırımlarına değil; veri yönetimi, yönetişim, birlikte işlerlik, standartlar ve nitelikli insan kaynağına bağlı olduğu uluslararası değerlendirmelerde ortak olarak vurgulanmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye'nin dijital sağlık kapasitesi; uluslararası değerlendirmeler, ulusal politika belgeleri, proje kapsamında geliştirilen olgunluk modelleri, sağlık profesyonellerine yönelik anketler, Büyük Dil Modeli (LLM) destekli hastane değerlendirmeleri ve uzman söyleşileri birlikte değerlendirilmiştir (Nisan 2025'e kadar). Bu kapsamda veri yönetimi, sağlık verilerinin ikincil kullanımı, sağlık bilgi sistemi olgunluğu, dijital sağlık işgücü ve birlikte işlerlik alanlarında özgün değerlendirme araçları geliştirilmiş; Türkiye'nin mevcut durumu çok boyutlu olarak analiz edilmiştir.

Araştırma sonuçları, Türkiye'nin sağlık bilgi teknolojileri ve ulusal dijital sağlık uygulamaları bakımından güçlü bir altyapıya sahip olduğunu; buna karşılık veri yönetişimi, birlikte işlerlik, veri kalitesi, dijital sağlık işgücü ve ulusal stratejik bütünlük alanlarında gelişim gereksiniminin sürdüğünü göstermektedir. Proje sonunda; **Ulusal Sağlık Verileri Yönetimi ve Kullanım Stratejisi**, **Ulusal Dijital Sağlık**, **Sağlık Bilgi Teknolojileri ve Sağlık Bilgi Sistemleri Stratejisi** ile **Ulusal Dijital Sağlık İşgücü Stratejisi** olmak üzere üç temel stratejik gereksinim önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Dijital sağlık, sağlık bilgi sistemi, sağlık bilgi teknolojileri, veri yönetimi, birlikte işlerlik, FHIR, dijital sağlık işgücü, olgunluk modeli, yapay zekâ.

Giriş

Dijital sağlık; bilgi ve iletişim teknolojilerinin sağlık hizmetlerinin sunumu, yönetimi, eğitimi, araştırmaları ve toplum sağlığının geliştirilmesinde kullanılmasını ifade etmektedir. Günümüzde dijital sağlık yalnızca elektronik sağlık kayıtları veya hastane bilgi yönetim sistemlerinden ibaret olmayıp; sağlık bilgi teknolojileri, veri yönetimi, birlikte işlerlik, yapay zekâ, büyük veri analitiği, karar destek sistemleri, mobil sağlık, uzaktan sağlık hizmetleri ve dijital yönetişimi kapsayan bütüncül bir ekosistem olarak değerlendirilmektedir.

Bu dđnüşüm sürecinde Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Dünya Bankası, OECD, Avrupa Komisyonu, HL7 International ve diğer uluslararası kuruluşlar ülkelerin dijital sağlık olgunluğunu değerlendirmeye yönelik çeşitli stratejiler, yol haritaları ve olgunluk modelleri geliştirmiştir (1–8) Bu çalışmaların hepsi; başarılı dijital sağlık sistemlerinin yalnızca teknolojik altyapıya değil, güçlü yönetişim, veri kalitesi, uluslararası standartlar, birlikte işlerlik, sürdürülebilir finansman ve nitelikli insan kaynağına dayandığını vurgulamaktadır.

Uluslararası değerlendirmelere göre Türkiye'nin dijital sağlık görünümü

Türkiye'nin dijital sağlık alanındaki gelişimi, 2015–2023 yılları arasında yayımlanan uluslararası değerlendirmelerde düzenli olarak izlenmiştir (9,10) . Bu değerlendirmeler birlikte incelendiğinde, Türkiye'nin özellikle merkezi dijital sağlık uygulamaları ve sağlık bilgi teknolojileri alanında önemli ilerleme kaydettiği; buna karşılık veri yönetişimi, birlikte işlerlik, standartlaşma ve dijital sağlık işgücü alanlarında gelişimini sürdürmesi gerektiği görülmektedir.

2015 yılında Dünya Sağlık rgtnn yayımladığı *Atlas of eHealth Country Profiles* raporunda Türkiye; ulusal elektronik sağlık kayıtları, elektronik reçete, uzaktan sağlık hizmetleri ve sağlık bilgi teknolojileri bakımından gelişmiş ülkeler arasında değerlendirilmiştir (9). Raporda e-Nabız ve Sağlık-NET gibi merkezi uygulamaların temelini oluşturan elektronik sağlık kayıt altyapısının gcl yönlerinden söz edilirken; ulusal e-Sağlık stratejisi, kapasite geliştirme çalışmaları ve kurumsal koordinasyonun gclendirilmesi gereken alanlar olduğu belirtilmiştir.

Aynı yıl yayımlanan **Sağlıkta Stratejik Planlama: Türkiye rneği** raporu ise Türkiye'nin sağlık alanındaki planlama kapasitesinin geliştiğini; ancak stratejik hedefler ile uygulama, performans göstergeleri, btceleme ve izleme-değerlendirme mekanizmaları arasındaki ilişkinin daha da gclendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır (10).

2016 yılında yayımlanan WHO Küresel e-Sağlık araştırması; elektronik sağlık kayıtları ve mobil sağlık uygulamalarının yaygınlaşmasına karşın birçok ülkede birlikte işlerlik, standartlaşma, sürdürülebilir finansman ve insan kaynağının temel gelişim alanları olmaya devam ettiğini göstermiştir. Türkiye'nin görünümü de bu genel eğilimle uyumludur (11).

2019 yılına gelindiğinde Türkiye; e-Nabız, Merkezi Hekim Randevu Sistemi (MHRS), e-Reçete, İlaç Takip Sistemi, teleradyoloji ve diğer merkezi uygulamalar sayesinde gcl bir dijital sağlık altyapısı oluşturmuştur. Yukarıda vurgulanan uluslararası strateji ve olgunluk modelleri ise dijital dönüşümün yalnızca uygulama sayısı ile değerlendirilemeyeceğini; veri yönetişimi, birlikte işlerlik, ortak standartlar ve sürdürülebilir yönetişim mekanizmalarının da aynı ölçüde geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

2021 yılında yayımlanan WHO Küresel Dijital Sağlık Stratejisi (2020–2025), dijital sağlık teknoloji projelerinden öte; liderlik ve yönetişim, sağlık bilgi teknolojileri, veri yönetimi, standartlar, birlikte işlerlik, insan kaynağı ve sürdürülebilir finansmanı kapsayan bütünleşik bir sistem olarak tanımlamıştır (3).

2023 yılında yayımlanan Aę Ortamı Hazır Olma Endeksi (Network Readiness Index, NRI) sonuçları da Türkiye'nin dijital dönüşüm kapasitesine ilişkin önemli göstergeler sunmaktadır. NRI; teknoloji, insan, yönetişim ve etkiler olmak üzere dört temel boyutta ülkelerin dijital hazır olma durumunu değerlendirmektedir. Türkiye'nin **2019–2023 döneminde NRI**

puanının 53,22–56,88 aralığında kalarak belirgin bir artış göstermemesi, dijital altyapıda önemli gelişmeler sağlanmasına rağmen dijital dönüşümün insan kaynağı, yönetim ve toplumsal etki boyutlarında aynı hızda ilerlemediğini göstermektedir. 2023 yılında Türkiye, 134 ekonomi arasında teknoloji boyutunda 47., insan boyutunda 38., yönetim boyutunda 80. sırada yer almış ve genel sıralamada yaklaşık 47. sırada değerlendirilmiştir. Bu sonuçlar, dijital sağlık uygulamalarının sürdürülebilir biçimde gelişebilmesi için yalnız teknik altyapının değil, yönetim, insan kaynağı ve kurumsal kapasitenin de güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir (12).

OECD tarafından 2023 yılında yayımlanan *Digital Government Review of Türkiye* raporu da benzer sonuçlara ulaşmaktadır. Raporda Türkiye'nin dijital devlet altyapısı ve dijital kamu hizmetleri açısından güçlü bir temel oluşturduğu belirtilmekle birlikte; dijital yönetişimin güçlendirilmesi, kurumsal kapasitenin geliştirilmesi, dijital becerilerin artırılması, kullanıcı odaklı hizmet tasarımı, ortak dijital hizmetlerin yaygınlaştırılması ve veri odaklı kamu yönetimine geçiş öncelikli gelişim alanları olarak tanımlanmaktadır. Özellikle veri yönetişimi açısından ulusal bir stratejinin bulunmaması, rol ve sorumlulukların yeterince tanımlanmamış olması, kurumlar arası birlikte işlerlik ve veri paylaşımındaki güçlükler, veri yönetimi kapasitesi ve açık veri uygulamalarındaki sınırlılıklar önemli gelişim alanları olarak belirtilmektedir. Dijital sağlık alanına uyarlandığında bu değerlendirmeler; sağlık verilerinin yönetimi, sağlık bilgi teknolojileri, sağlık bilgi sistemleri, birlikte işlerlik, dijital sağlık işgücü ve veri temelli karar verme süreçlerinin bütünleşik bir ulusal yaklaşım altında ele alınmasının gerekliliğini desteklemektedir (13).

2021–2023 döneminde Dünya Bankası, OECD ve Avrupa Komisyonu tarafından gerçekleştirilen değerlendirmeler de benzer sonuçlara ulaşmıştır. Türkiye'nin dijital kamu hizmetleri ve sağlık bilgi teknolojileri bakımından güçlü bir altyapıya sahip olduğu kabul edilmekle birlikte; kurumlar arası veri paylaşımı, veri yönetişimi, analitik kapasite, dijital beceriler, ortak standartların kullanımı ve düzenli olgunluk değerlendirmelerinin geliştirilmesi önerilmiştir.

Bu değerlendirmeler birlikte ele alındığında, **2015–2023 döneminde Türkiye'nin dijital sağlıkta uygulama ve teknoloji geliştirme bakımından önemli ilerleme kaydettiği; ancak veri yönetimi, sağlık bilgi sistemleri yönetişimi, sağlık bilgi teknolojilerinin bütünleşik yönetimi, birlikte işlerlik, dijital sağlık işgücü ve düzenli olgunluk değerlendirmesi alanlarında gelişim gereksiniminin devam ettiği** görülmektedir.

Bu tarihsel gelişim, Türkiye'nin dijital sağlık dönüşümünün yalnız teknik altyapı üzerinden değil; veri, süreç, insan kaynağı ve yönetim boyutlarıyla birlikte değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır.

Amaç

Bu çalışma, Türkiye'nin dijital sağlık kapasitesini veri yönetimi, sağlık bilgi teknolojileri, sağlık bilgi sistemleri, birlikte işlerlik ve dijital sağlık işgücü boyutlarında bütüncül olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda uluslararası değerlendirmeler ve ulusal politika belgeleri incelenmiş, özgün olgunluk modelleri geliştirilmiş, sağlık profesyonellerine yönelik anketler uygulanmış, Büyük Dil Modeli (Large Language Model, LLM) destekli hastane olgunluk değerlendirmeleri gerçekleştirilmiş ve uzman söyleşilerinden elde edilen ortak çıkarımlar birlikte analiz edilmiştir.

Bu yönüyle çalışma, Türkiye'nin mevcut dijital sağlık kapasitesini değerlendirmekle kalmayıp, uluslararası yaklaşımlarla uyumlu ve ulusal politika geliştirme süreçlerine katkı sağlayabilecek bütüncül bir değerlendirme modeli ve stratejik öneriler sunmaktadır.

Tasarım ve Yöntem

Bu çalışma, Türkiye'nin dijital sağlık kapasitesini bütüncül olarak değerlendirmek amacıyla nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çok aşamalı bir araştırma olarak tasarlandı. Araştırmada uluslararası politika ve strateji belgelerinin incelenmesi, özgün olgunluk modellerinin geliştirilmesi, sağlık profesyonellerine yönelik anketler, Büyük Dil Modeli (LLM) destekli hastane olgunluk değerlendirmeleri ve uzman söyleşileri birlikte kullanıldı. Böylece elde edilen bulguların farklı veri kaynaklarıyla doğrulanması ve dijital sağlık ekosisteminin bütüncül olarak değerlendirilmesi amaçlandı.

Araştırma beş temel aşamada gerçekleştirildi.

1. Uluslararası literatür ve ulusal politika belgelerinin incelenmesi

Araştırmanın ilk aşamasında WHO, Dünya Bankası, OECD, Avrupa Komisyonu, HL7 International, HIMSS, ISO ve diğer uluslararası kuruluşların dijital sağlık, sağlık bilgi sistemleri ve olgunluk değerlendirmelerine ilişkin raporları incelendi (4–7,14). Ayrıca Türkiye'de yürürlükte bulunan On İkinci Kalkınma Planı (2024–2028), (2024–2028), Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021–2025) ve diğer üst politika belgeleri değerlendirildi. Bu incelemeler araştırmanın kavramsal çerçevesini oluşturmuş ve geliştirilen değerlendirme araçlarının temel sağlamıştır (15–17).

2. Olgunluk modellerinin geliştirilmesi

Uluslararası olgunluk modelleri esas alınarak Türkiye koşullarına uygun özgün değerlendirme araçları geliştirildi (4,5,14,18). Bu kapsamda;

- Veri Yönetimi Olgunluk Modeli,
- Sağlık Bilgi Sistemi Olgunluk Modeli,
- Dijital Sağlık İşgücü Olgunluk Modeli

Oluşturuldu, değerlendirme ölçütleri uluslararası standartlar ve ulusal gereksinimler doğrultusunda yapılandırıldı (Ayrıntı için <https://www.d-tek.com.tr/olgunluklarin-degerlendirilmesi/>).

3. Anket çalışmaları

Geliştirilen değerlendirme araçları kullanılarak sağlık profesyonellerine yönelik anketler uygulandı. Araştırmada;

- Veri okuryazarlığı
- Ulusal Sağlık verileri yönetimi
- Birlikte işlerlik
- Sağlık verilerinin ikincil kullanımı
- Tıbbi laboratuvar verilerinin ikincil kullanımı
- Sağlıkta performans verilerinin ikincil kullanımı
- Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi olgunluğu
- Dijital sağlık işgücü

başlıklarında anketler hazırlandı. Google Form olarak elektronik ortamda paylaşıldı (Bkz. Ek.1). Tıp Fakóltesi bulunan 138 üniversitenin rektörlüklerin ve genel sekreterliklerine, Sağlık Bakanlığı Web Sitesinde yayımlanan 48 sağlık bilgi teknolojisi şirketine, sağlık, tıp bilişimi, kamu bilişimi, veri yönetimi, sağlık yönetimi, tıp eğitimi ve ilgili uzmanlık alanlarında faaliyet gösteren meslek örgütleri, dernekler, birlikler ve sivil toplum kuruluşları kapsamındaki 25 kuruluşa e-posta ile gönderildi. Pamukkale Üniversitesi Giriřimsel Olmayan Etik Kurulu Raporu tüm bilgilendirmelere eklendi.

Elde edilen veriler tanımlayıcı istatistik analizleri kullanılarak değerlendirildi.

4. Büyük Dil Modeli destekli hastane değerlendirmesi

Araştırmanın bir diğer bileşenini Türkiye'deki hastanelerin dijital sağlık olgunluklarının değerlendirilmesi oluşturdu. Bu amaçla geliştirilen olgunluk modelleri kullanılarak kamuya açık kurumsal bilgiler temelinde 973 kamu, 68 üniversite ve 566 özel hastane olmak üzere yaklaşık **1.607 hastane** Büyük Dil Modeli desteğiyle değerlendirilmiş; hastanelerin yönetişim, veri yönetimi, sağlık bilgi sistemleri, teknoloji altyapısı, birlikte işlerlik, veri kalitesi ve işgücü boyutlarındaki olgunluk düzeyleri analiz edildi.

5. Uzman söyleşileri

Araştırma bulgularının değerlendirilmesi ve yorumlanması amacıyla dijital sağlık, sağlık bilişimi ve birlikte işlerlik alanlarında uzman akademisyenlerin katılımıyla dört bilimsel söyleşi gerçekleştirildi (Bkz. Ek.2). Söyleşilerde veri yönetimi, FHIR tabanlı sağlık bilgi sistemleri, dijital sağlık işgücü ve sağlık bilişimi konuları tartışıldı; elde edilen ortak görüşler araştırma bulgularıyla birlikte değerlendirildi.

Araştırmanın bu çok kaynaklı yapısı, elde edilen bulguların yalnız tek bir veri toplama yöntemine dayanmasını önlemiş; farklı yöntemlerden elde edilen sonuçların birbirini doğrulamasına olanak sağlamıştır.

Bulgular

Bu proje kapsamında gerçekleştirilen uluslararası literatür incelemeleri, politika belgelerinin değerlendirilmesi, geliştirilen olgunluk modelleri, sağlık profesyonellerine yönelik anketler, Büyük Dil Modeli (LLM) destekli hastane incelemeleri ve uzman söyleşileri birlikte ele alınarak Türkiye'nin dijital sağlık kapasitesi bütüncül olarak değerlendirildi.

Araştırma sonuçları; veri yönetimi, sağlık bilgi sistemleri, dijital sağlık işgücü ve hastanelerin dijital sağlık olgunluğu açısından birbirini tamamlayan önemli bulgular ortaya koymuştur. Farklı araştırma yöntemlerinden elde edilen sonuçlar büyük ölçüde birbirini doğrulamış; Türkiye'nin dijital sağlık alanında güçlü teknik altyapıya sahip olmasına karşın veri yönetimi, birlikte işlerlik, standartlaşma, insan kaynağı ve stratejik bütünlük alanlarında gelişimini sürdürmesi gerektiğini göstermiştir.

Araştırma sonuçları <https://www.d-tek.com.tr/dijital-saglik-veri-kalite-iscucu/> adresinde ayrıntılı paylaşılmaktadır. Tüm değerlendirmelerden elde edilen içgörüler izleyen paragraflarda “Veri yönetimi olgunluğu”, “Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi Olgunluğu” ve “Dijital Sağlıkta İşgücü” başlıklarında özetlenmektedir.

Veri Yönetimi Olgunluğu

Araştırmalar, Türkiye'de sağlık kurumlarında büyük miktarda veri üretildiğini; ancak bu verilerin kalite yönetimi, araştırma, yönetsel karar verme ve ulusal sağlık politikalarının geliştirilmesinde sistematik olarak kullanılmasının henüz istenen düzeye ulaşmadığını göstermektedir.

Veri okuryazarlığı araştırmasında katılımcıların bireysel veri okuryazarlığı ortalaması **3,75/5** olarak bulundu. Buna karşın katılımcıların önemli bölümü kurumlarında düzenli veri okuryazarlığı eğitimi verilmediğini belirtmiştir. Özellikle verinin doğruluğunu, güvenilirliğini ve kalitesini değerlendirme konularında gelişim gereksinimi olduğu gözlemlendi.

Ulusal sağlık verileri yönetimi araştırması, veri güvenliği ve erişim mekanizmalarının görece güçlü olduğunu; buna karşılık veri yönetimi, meta veri yönetimi, veri kalitesinin izlenmesi, analitik kullanım, kurumlar arası veri paylaşımı ve karar destek sistemleri alanlarının gelişmeye açık olduğunu göstermektedir. Katılımcıların büyük çoğunluğu ulusal veri yönetimi politikaları ve üst politika belgeleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığını ifade etmiştir.

Sağlık verilerinin ikincil kullanımına ilişkin araştırmalarda benzer sonuçlara ulaşıldı. Etik kurul süreçleri ve anonimleştirme uygulamaları belirli ölçüde gelişmiş olmasına karşın

verilerin araştırmalarda, kalite iyileştirme çalışmalarında ve sağlık politikalarının geliştirilmesinde sistematik kullanımının sınırlı olduğu belirlendi.

Tıbbi laboratuvar verilerine yönelik değerlendirmede kurumsal süreçlerin ortalama olgunluğu **2,02/5**, ulusal düzeyde ikincil kullanım olgunluğu ise **0,88/5** olarak bulundu. İç kalite kontrol ve dış kalite değerlendirme süreçleri güçlü olmakla birlikte laboratuvar verilerinin standardizasyonu, ortak terminolojilerle ilişkilendirilmesi ve ulusal veri havuzlarında kullanılmasına yönelik önemli gelişmeye açık alan bulunmaktadır.

Sağlıkta performans verilerinin ikincil kullanımında da benzer biçimde genel olgunluk **1.14/5** olarak belirlenmiştir. Performans göstergeleri üretilmesine karşın bu verilerin karar destek sistemlerine, kalite iyileştirme süreçlerine ve ulusal sağlık politikalarına yeterince yansımadağı görülmektedir.

Uzman syleşlerinde de sağlık verisinin yalnız hizmet sunumunun çıktısı olmadığı; araştırma, kalite yönetimi, yapay zekâ, klinik karar destek sistemleri ve ulusal sağlık politikalarının temel girdisi olduğu vurgulanmıştır. Veri yönetiminin süreç yönetimi, kalite yönetimi ve ynetişimden bağımsız ele alınamayacağı; kaliteli yapay zekâ uygulamalarının ancak kaliteli ve standartlaştırılmış veriler üzerinde geliştirilebileceği ortak görüş olarak ifade edilmiştir.

Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde Türkiye'nin dijital sağlıkta bir sonraki gelişim aşamasının **veri üretiminden veri değerine geçiş** olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Proje kapsamında Büyük Dil Modeli (LLM) desteğiyle gerçekleştirilen 1.607 hastaneyi kapsayan dijital sağlık olgunluğu değerlendirmesi de bu bulguları desteklemektedir. Hastanelerde veri retilimi ve sağlık bilgi sistemlerinin yaygın olarak kullanıldığı görülmekle birlikte; veri yönetişimi, veri kalitesi, standartlaştırılmış terminolojilerin kullanımı ve verilerin yönetsel karar verme ile kalite iyileştirme süreçlerine sistematik olarak aktarılması gelişmeye açık alanlar olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, anket bulgularında ortaya konulan veri yönetiminden veri değerine geçiş gereksinimini doğrulamaktadır.

Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi Olgunluğu

Projede geliştirilen Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi Olgunluk Modeli; liderlik ve yönetişim, sağlık bilgi teknolojileri, sağlık bilgi sistemleri, standartlar ve birlikte işlerlik, veri yönetimi ile insan kaynağını kapsayan bütünleşik bir değerlendirme modeli olarak oluşturulmuştur.

Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi olgunluğu araştırmasında genel olgunluk düzeyi **0,79/5** olarak belirlenmiştir. En güçlü alan kişisel verilerin korunmasına yönelik düzenlemeler olurken; standartlaşma, birlikte işlerlik, FHIR tabanlı veri paylaşımı, uluslararası terminoloji sistemlerinin kullanımı, klinik karar destek sistemleri ve kullanıcı eğitimleri gelişmeye açık alanlar olarak belirlenmiştir.

Birlikte işlerlik araştırması da bu bulguları desteklemektedir. Katılımcıların büyük bölümü HL7 FHIR ve uluslararası sağlık bilişimi standartları konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığını belirtmiş; kurumlar arasında standart veri paylaşımının sınırlı olduğu görülmüştür.

Uzman söyleşilerinde dijital sağlığın yalnız teknoloji yatırımı olmadığı; sağlık bilgi teknolojileri, sağlık bilgi sistemleri, veri yönetimi ve yönetişimin birlikte değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. HL7 FHIR'ın yalnız teknik bir standart değil, farklı sistemlerin ortak dili olduğu; LOINC, SNOMED CT ve diğer uluslararası terminolojilerle birlikte kullanılmasının dijital sağlık dönüşümünün temelini oluşturduğu belirtilmiştir.

Araştırma sonuçları, Türkiye'nin e-Nabız, Sağlık-NET, MHRS ve diğer ulusal uygulamalar sayesinde güçlü bir dijital sağlık altyapısı oluşturduğunu; ancak bundan sonraki önceliğin yeni sistemler geliştirmekten çok mevcut sistemleri **ortak standartlar ve birlikte işlerlik ilkeleri doğrultusunda bütünleştirmek** olduğunu göstermektedir.

Büyük Dil Modeli destekli hastane değerlendirmesinde de benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Değerlendirilen 1.607 hastanede en yüksek olgunluk düzeyi **Sağlık Bilgi Sistemleri** boyutunda belirlenmiş, buna karşılık standartlar, birlikte işlerlik, veri yönetişimi ve kurumsal entegrasyon alanlarının aynı düzeyde gelişmediği görülmüştür. Bu bulgular, Türkiye'nin güçlü sağlık bilgi sistemleri altyapısını ulusal ve uluslararası standartlarla bütünleştirmeye yönelik çalışmaların öncelikli olması gerektiğini göstermektedir.

Dijital Sağlıkta İşgücü

Araştırmanın en dikkat çekici sonuçlarından biri bireysel dijital yeterlilik ile kurumsal işgücü kapasitesi arasındaki belirgin fark olmuştur.

Katılımcılar kendi dijital yeterliliklerini **3,10/5** düzeyinde değerlendirirken ulusal dijital sağlık işgücü olgunluğu **0,70/5**, kurumsal işgücü olgunluğu ise **0,79/5** olarak belirlenmiştir (35).

Katılımcılar sağlık bilişim uzmanı, veri yöneticisi, veri analisti, klinik bilişim uzmanı ve sağlık yazılım geliştiricisi gibi meslek gruplarının sayısının ve kurumsal görünürlüğünün yeterli olmadığını ifade etmişlerdir. Eğitim programlarının işgücü gereksinimini karşılamadığı ve ulusal düzeyde planlanmış bir dijital sağlık işgücü yaklaşımının bulunmadığı değerlendirilmiştir.

Uzman söyleşilerinde dijital sağlığın disiplinler arası bir alan olduğu; sağlık profesyonelleri, sağlık bilişim uzmanları, veri bilimcileri, yazılım geliştiricileri ve yöneticilerin ortak ekipler hâlinde çalışmasının zorunlu olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca dijital sağlıkta yalnız diploma sahibi olmanın yeterli olmadığı; uygulama deneyimi ve sürekli mesleki gelişimle desteklenen yetkin insan kaynağına ihtiyaç bulunduğu belirtilmiştir.

Bu sonuçlar, Türkiye'de dijital sağlık dönüşümünün önündeki temel engellerden birinin teknoloji değil; **kurumsallaşmış ve sürdürülebilir dijital sağlık işgücü yapılanması** olduğunu göstermektedir.

Büyük Dil Modeli destekli hastane değerlendirmesi de bu sonucu doğrulamaktadır. Değerlendirilen hastaneler arasında en düşük olgunluk düzeyi **İşgücü ve Yetkinlikler** boyutunda belirlenmiştir. Hastanelerde dijital sağlık uygulamalarının yaygınlaşmasına karşın sağlık bilişim uzmanı, veri yöneticisi, veri analisti ve klinik bilişim uzmanı gibi profesyonellerin sayısı ve kurumsal kapasitesinin aynı hızda gelişmediği görülmektedir. Bu durum, dijital sağlık dönüşümünün sürdürülebilirliği için teknoloji yatırımları kadar nitelikli insan kaynağına yatırım yapılmasının da zorunlu olduğunu göstermektedir.

Tartışma

Bu çalışmada, Türkiye'de dijital sağlıkta veri, kalite ve işgücü durumunun değerlendirilmesinde WHO, Dünya Bankası, OECD, ISO, Avrupa Komisyonu ve diğer uluslararası kuruluşlar tarafından önerilen dijital sağlık strateji belgeleri, ISO Standartları ve değerlendirme araçları temel alındı (1,3–7). Bu bağlamda uluslararası kabul görmüş olgunluk modelleri ve anketler kullanıldı.

Çıkarımlarımız, **2015–2023 yılları arasında** WHO, Dünya Bankası ve OECD, tarafından gerçekleştirilen dijital sağlık değerlendirme bulguları, anketler, hazırlanan olgunluk modelleriyle LLM destekli olgunluk değerlendirmelerden ve alanında yetkin uzmanlarla gerçekleştirilen söyleşilerden elde edilen içgörüler büyük ölçüde birbirleriyle uyumlu bulundu (9,10,13).

Veri yönetimi açısından WHO Dijital Sağlık Stratejisi, Dünya Bankası'nın dijital kamu altyapısı çalışmaları ve OECD'nin veri yönetişimi değerlendirmelerinde; verinin yalnızca toplanmasının yeterli olmadığı, veri kalitesi, standartlar, veri yönetişimi, güvenli paylaşım ve karar verme süreçlerinde etkin kullanımın geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu çalışmada da sağlık verilerinin üretimi konusunda önemli bir kapasite bulunmasına karşın, verilerin kalite iyileştirme, araştırma, yönetim ve politika geliştirme amacıyla ikincil kullanımının sınırlı olduğu belirlenmiştir. LLM destekli hastane değerlendirmesinde veri yönetiminin sağlık bilgi sistemlerine göre daha düşük olgunluk göstermesi de bu değerlendirmeleri desteklemektedir.

Ulusal sağlık bilgi sistemleri açısından WHO'nun ülke değerlendirmeleri, Avrupa Komisyonunun e-Sağlık çalışmalarında ve OECD'nin Türkiye Dijital Devlet İncelemesinde; Türkiye'nin güçlü dijital sağlık uygulamalarına sahip olduğu, ancak birlikte işlerlik, ortak standartlar, veri yönetişimi ve kurumlar arası entegrasyon alanlarında gelişimin sürdürülmesi gerektiği belirtilmektedir. Bu çalışmada da ulusal sağlık bilgi sistemi altyapısının güçlü olduğu, buna karşın HL7 FHIR tabanlı birlikte işlerlik, ortak terminoloji

kullanımı, standartlaşma ve yönetim alanlarının öncelikli gelişim alanları olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dijital sağlık işgücü açısından WHO'nun Küresel Dijital Sağlık Stratejisi ile Avrupa Komisyonunun dijital beceri politikaları ve OECD raporlarında; dijital dönüşümün sürdürülebilirliği için nitelikli insan kaynağı, yeni meslek rolleri ve sürekli yetkinlik geliştirme gerekliliği vurgulanmaktadır. Benzer şekilde bu çalışmada da dijital sağlık işgücünün kurumsal düzeyde yeterince yapılandırılmadığı, sağlık bilişimi uzmanı, klinik bilişim uzmanı, veri yöneticisi ve veri analisti gibi rollerin yaygınlaşması gerektiği belirlenmiştir. LLM destekli hastane değerlendirmesinde işgücü ve yetkinlik boyutunun en düşük olgunluk düzeyinde bulunması da bu sonucu desteklemektedir.

Sonuç olarak, farklı uluslararası değerlendirme araçları, olgunluk modelleri ve politika belgeleri ile bu araştırmada kullanılan anketler, uzman görüşleri ve LLM destekli hastane değerlendirmelerinden elde edilen bulgular; **veri yönetimi, ulusal sağlık bilgi sistemi ve dijital sağlık işgücü** olmak üzere üç temel başlık altında büyük ölçüde aynı gelişim alanlarına işaret etmektedir. Bu durum, araştırma sonuçlarının uluslararası eğilimlerle tutarlı olduğunu ve Türkiye'nin dijital sağlık dönüşümünde öncelik verilmesi gereken alanları güvenilir biçimde ortaya koyduğunu göstermektedir.

Araştırma sonuçları, On İkinci Kalkınma Planı, Sağlık Bakanlığı Stratejik Planı, Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi ve Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programında yer alan -sağlık verilerinin etkin kullanımı, dijital sağlık uygulamalarının geliştirilmesi, yapay zekâ, sağlık bilgi sistemleri, birlikte işlerlik ve insan kaynağının güçlendirilmesini- temel politika alanları ve hedeflerle uyumludur (15–17). Bununla birlikte, politika ve uygulamaların ortak bir dijital sağlık yönetim modeli altında bütünleştirilmesine ihtiyaç bulunduğu değerlendirilmektedir.

Bu çalışma, yalnız mevcut durumu ortaya koymakla kalmamış; uluslararası değerlendirmeler ile ulusal politika hedefleri arasında bilimsel bir köprü kurmuştur. Geliştirilen değerlendirme modelleri ve elde edilen bulgular, Türkiye'nin dijital sağlık dönüşümünün izlenmesi ve politika geliştirme süreçlerinin kanıta dayalı biçimde yürütülmesi için uygulanabilir bir çerçeve sunmaktadır.

Bu araştırmada anketler; tıp fakültesi bulunan üniversiteler, sağlık bilgi teknolojileri alanında faaliyet gösteren şirketler ile sağlık, sağlık bilişimi, kamu bilişimi, veri yönetimi ve ilgili alanlarda çalışan meslek kuruluşları ve sivil toplum örgütlerine gönderilmesine karşın beklenen düzeyde katılım sağlanamamıştır. Bu durum, araştırmanın önemli sınırlılıklarından biri olmakla birlikte, dijital sağlık alanının mevcut durumu hakkında da dikkat çekici bir keşif göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Katılımın düşük olması, dijital sağlık, veri yönetimi, birlikte işlerlik, sağlık bilgi sistemleri ve dijital sağlık işgücü gibi konuların kurumlar ve profesyoneller tarafından henüz yeterince

sahiplenilmediğine işaret ediyor olabilir. Bunun yanında sağlık hizmetlerinde artan iş yükü, yoğun klinik sorumluluklar, idari görevler ve zaman kısıtlılığı nedeniyle sağlık çalışanlarının araştırmalara katılım konusunda yeterli fırsat bulamamaları da önemli bir etken olarak değerlendirilebilir. Özellikle dijital sağlık alanında görev tanımları netleşmiş uzman insan kaynağının sınırlı olması, bu konuların belirli kişi veya birimler tarafından sistematik biçimde takip edilmesini güçleştirmektedir.

Diğer taraftan, katılımcıların önemli bir bölümünün birçok soruda **"Bilgim yok"** yanıtını vermesi de yalnız bireysel bilgi eksikliği olarak değerlendirilmemelidir. Bu bulgu; dijital sağlık yönetişi, veri yönetimi, standartlar, birlikte işlerlik ve sağlık bilgi sistemlerine ilişkin kurumsal uygulamaların görünürlüğünün, iletişiminin ve eğitim faaliyetlerinin yeterli düzeyde olmadığını düşündürmektedir. Başka bir ifadeyle, konuya ilişkin bilgi eksikliği yalnız bireysel farkındalık sorunu değil, aynı zamanda kurumsal kapasite ve yönetim sorunu olarak da değerlendirilebilir.

Bu sonuçlar, Türkiye'de dijital sağlık dönüşümünün yalnız teknoloji yatırımlarıyla sürdürülemeyeceğini; veri yönetişi, sağlık bilgi sistemleri, birlikte işlerlik ve dijital sağlık işgücünün geliştirilmesine yönelik farkındalık çalışmalarının, sürekli eğitim programlarının ve kurumsal sahiplenmenin de güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Gelecekte benzer çalışmaların, daha geniş katılımı teşvik edecek ulusal iş birlikleri, meslek örgütlerinin aktif desteği ve kurumsal koordinasyon mekanizmalarıyla yürütülmesi, elde edilecek bulguların temsil gücünü artıracaktır.

Genel Değerlendirme

Bu proje, uluslararası değerlendirmeler, olgunluk modelleri, anketler, LLM destekli hastane değerlendirmeleri ve uzman söyleşilerini bütünleştirerek Türkiye'nin dijital sağlık ekosistemine ilişkin kapsamlı bir değerlendirme sunmaktadır. Farklı araştırma yöntemlerinden elde edilen bulguların büyük ölçüde birbirini doğrulaması, sonuçların güvenilirliğini güçlendirmektedir.

Araştırma sonuçları aşağıdaki temel çıkarımları ortaya koymaktadır:

1. Sağlık verileri yaygın olarak üretilmesine karşın araştırma, kalite iyileştirme, yönetsel karar verme ve sağlık politikalarında etkin kullanımı istenen düzeyde değildir.
2. Sağlık bilgi teknolojileri ve sağlık bilgi sistemleri güçlü olmakla birlikte işlerlik, ortak veri standartları ve uluslararası terminolojilerin yaygınlaştırılması öncelikli gelişim alanları olarak gözlenmektedir.
3. Dijital sağlık işgücünün güçlendirilmesi, Türkiye'nin dijital dönüşümündeki en kritik gereksinimlerden biridir.

4. Yapay zekâ uygulamalarının başarısının; kaliteli, standartlaştırılmış ve birlikte işler sağlık verileri ile güçlü veri yönetişimine bağlı olduğu gerçeği dikkate alınmalıdır.
5. Dijital sağlık alanındaki politika ve uygulamaların ortak bir yönetişim modeli altında bütünleştirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.
6. Dijital sağlık olgunluğunun düzenli olarak ölçülmesi ve sonuçların politika geliştirme, yatırım planlama ve kalite iyileştirme süreçlerine yansıtılması gerekmektedir.

Bu bulgular doğrultusunda proje üç temel stratejik gereksinim ortaya koymaktadır:

- **Ulusal Sağlık Verileri Yönetimi ve Kullanım Stratejisi**
- **Ulusal Dijital Sağlık, Sağlık Bilgi Teknolojileri ve Sağlık Bilgi Sistemleri Stratejisi**
- **Ulusal Dijital Sağlık İşgücü Stratejisi**

Sonuç olarak bu çalışma, yalnız Türkiye'nin mevcut dijital sağlık durumunu değerlendiren bir araştırma değil; uluslararası değerlendirmeler ve ulusal politika belgeleriyle uyumlu, kanıta dayalı ve uygulanabilir politika önerileri sunan bütüncül bir yol haritasıdır. Geliştirilen değerlendirme modelleri ve elde edilen bulguların, Türkiye'nin dijital sağlık politikalarının geliştirilmesi, sağlık bilgi teknolojileri yatırımlarının planlanması, sağlık bilgi sistemlerinin olgunlaştırılması ve yapay zekâ uygulamalarına hazırlık sürecine bilimsel katkı sağlayacağı görüşü taşınmaktadır.

Kaynaklar

1. WHO-ITU National eHealth Strategy Toolkit [Internet]. World Health Organization and International Telecommunication Union 2012; 2012. 1–348 p. Available from: https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-E_HEALTH.05-2012-PDF-E.pdf
2. From innovation to implementation: eHealth in the WHO European Region. WHO Regional Office for Europe [Internet]. WHO Regional Office for Europe; 2016. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/326317>
3. WHO. Global Strategy on Digital Health 2020-2025. World Health Organization 2021; 2021. 1–60 p.
4. World Bank. Digital Health Assessment Toolkit Guide. World Bank Group Health, Nutrition and Population [Internet]. World Bank Group Health, Nutrition and Population; 2021. 1–45 p. Available from: <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/36547> doi:10.1596/36547
5. WHO [Internet]. [cited 2026 Jul 17]. WHO Global digital health monitor. Available from: <https://data.who.int/dashboards/gdhm/overview>
6. PAHO/WHO. Information Systems for Health (IS4H) TOOLKIT [Internet]. 2nd ed. PAHO/WHO; 2019. 1–48 p. Available from: <http://www.paho.org/ish>

7. Lyver M. Capacity-based eHealth architecture roadmap ISO/TR 14639-1:2012 & ISO/TR 14639-2:2014 [Internet]. 2014 [cited 2024 Jul 6]. Available from: <https://slideplayer.com/slide/10637109/>
8. The European Commission adopts a Recommendation on a European Electronic Health Record exchange format [Internet]. 2019 [cited 2026 Jul 17]. Available from: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/european-commission-adopts-recommendation-european-electronic-health-record-exchange-format>
9. WHO. WHO/ITU. Atlas of eHealth country profiles [Internet]. WHO Document Production Services, Geneva, Switzerland; 2015 [cited 2022 Dec 17]. 1–392 p. Available from: https://www.who.int/health-topics/digital-health#tab=tab_1
10. Anne S. Johansen. Sağlıkta Stratejik Planlama: Türkiye Örneği. T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü/Ankara. World Health Organization 2015; 2015. 1–54 p. PubMed PMID: 25246403.
11. WHO. Global diffusion of eHealth: Making universal health coverage achievable. Report of the third global survey on eHealth Global. WHO Document Production Services, Geneva, Switzerland.; 2016. 160 p.
12. Türkiye Network readiness Index (NRI) 2023 [Internet]. 2023 [cited 2024 Jun 15]. p. 1–7. Available from: <https://download.networkreadinessindex.org/reports/countries/2023/turkiye.pdf>
13. OECD (2023), Digital Government Review of Türkiye: Towards a Digitally-Enabled Government, OECD Digital Government Studies. OECD Publishing, Paris; 2023. doi:<https://doi.org/10.1787/3958d102-en>.
14. HIMSS. Electronic Medical Record Adoption Model (EMRAM) [Internet]. [cited 2023 Jan 11]. Available from: <https://www.himss.org/maturity-models/emram/>
15. On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028) [Internet]. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Geliştirme Başkanlığı; 2023. p. 1–216. Available from: <https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/> (Erişim: 6 Mayıs 2024)
16. T.C. Sağlık Bakanlığı Stratejik Planı 2024-2028 [Internet]. T.C. Sağlık Bakanlığı; 2024. p. 1–222. Available from: <https://sgb.saglik.gov.tr/TR,60674/stratejik-yonetim.html>
17. Ulusal Yapay Zeka Stratejisi 2024-2025 Eylem Planı [Internet]. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Teknoloji Dönüşüm Ofisi; 2025. p. 1–14. Available from: <https://cbddo.gov.tr/uyzs> (Erişim: 19.10.2024)
18. Melanie Mecca. CMMI Institute [Internet]. 2014 [cited 2024 Mar 30]. p. 54. Data Management Maturity Model Introduction. Available from:

https://cdn.ymaws.com/www.globalaea.org/resource/collection/68814379-BF7E-41C8-B152-18A617F9C0AA/Data_Management_Maturity_Model_Introduction_-_Dec_12_2014.pdf

Ek.1 Google Form ile oluşturulan anketlerin adresleri:

- Veri okuryazarlığı (<https://forms.gle/fojkVvXqUH7y4sgw9>)
- Ulusal Sağlık verileri yönetimi (<https://forms.gle/iy4maRq9ZmnaMmoU7>)
- Birlikte işlerlik (<https://forms.gle/88msZaiHMYorTQKv6>)
- Sağlık verilerinin ikincil kullanımı (<https://forms.gle/ZiDwdDf2HrbQtVqy5>)
- Tıbbi laboratuvar verilerinin ikincil kullanımı (<https://forms.gle/m6cAMxYfnJe71noT9>)
- Sağlıkta performans verilerinin ikincil kullanımı (<https://forms.gle/B5KakEHvMR9NZeUZA>)
- Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi olgunluğu (<https://forms.gle/hhVTFHx5R9yHmFVa9>)
- Dijital sağlık işgücü (<https://forms.gle/5dTwtmZEw8qFK8uZ7>)

Ek.2 Bilimsel Söyleşiler

1. Aslan, D., Turhan, K. ve Akçapınar Sezer, E. (2025, 3 Haziran). Dijital sağlığı öğrenmek şart: Ama nasıl? – 1. Bölüm. TV Klinikleri Medigüncel Dijital Sağlık Söyleşileri. <https://www.d-tek.com.tr/dijital-saglik-veri-kalite-ismucu/>
2. Aslan, D. ve Akyürek, A. Ö. (2025, 24 Haziran). Dijital sağlığı öğrenmek şart: Ama nasıl? – 2. Bölüm. TV Klinikleri Medigüncel Dijital Sağlık Söyleşileri. <https://www.d-tek.com.tr/dijital-saglik-veri-kalite-ismucu/>
3. Aslan, D. ve Laleci Ertürkmen, G. B. (2025, 27 Kasım). FHIR tabanlı yazılımlar – 3. Bölüm. TV Klinikleri Medigüncel Dijital Sağlık Söyleşileri. <https://www.d-tek.com.tr/dijital-saglik-veri-kalite-ismucu/>
4. Aslan, D. ve Gülkesen, H. (2026, 22 Ocak). Sağlık bilişimi ve tıp bilişimi – 4. Bölüm. TV Klinikleri Medigüncel Dijital Sağlık Söyleşileri. <https://www.d-tek.com.tr/dijital-saglik-veri-kalite-ismucu/>