

Araştırma Makalesi

Dijital Hastaneye Dönüşüm Kriterlerinin ve Stratejilerinin Bulanık Mantık ile Değerlendirilmesi

Evaluation of Digital Hospital Transformation Criteria and Strategies with Fuzzy Logic

Serenay Öztürk ^a, Beyza Sultan Taş ^b, Sena Keskin ^c, Eslem Nur Çoruk ^d, Yusuf Bera Sanlı ^e, Emel Güven ^f, Tamer Eren ^{g,*}

^a Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kırıkkale, Türkiye, 0009-0000-2400-7176.

^b Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kırıkkale, Türkiye, 0009-0003-9596-7459.

^c Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kırıkkale, Türkiye, 0009-0007-0533-7031.

^d Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kırıkkale, Türkiye, 0009-0008-7172-5996.

^e Yüksek Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kırıkkale, Türkiye, 0009-0003-7577-6671.

^f Dr. Öğr. Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kırıkkale, Türkiye, 0000-0001-6106-9720.

^g*(sorumlu yazar) Prof. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kırıkkale, Türkiye, 0000-0001-5282-3138, tamereren@gmail.com.

ÖZET

Amaç: Türkiye'nin sağlık sisteminde dijitalleşme süreci, özellikle 2003 yılında başlatılan Sağlıkta Dönüşüm Programı ile önemli bir ivme kazanmış ve sağlık hizmetlerinde teknolojik entegrasyonun temel bir politika hedefi haline gelmesini sağlamıştır. Bu çalışma, dijital hastane uygulamalarında hangi kriterlerin öncelikli olduğuna yönelik sistematik bir değerlendirme eksikliğini gidermeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın temel amacı, hastanelerin dijitalleşme düzeyini belirleyen kriterleri ortaya koymak ve bu kriterlerin stratejik önceliklerini Pisagor Bulanık AHP (Analytic Hierarchy Process) ve TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemleri ile analiz ederek karar vericilere yol göstermektir.

Yöntem: Çalışma amacına yönelik olarak, hasta güvenliği, hizmet kalitesi ve operasyonel verimliliği artırma hedefi doğrultusunda, uluslararası alanda geçerliliği bulunan HIMSS (Healthcare Information and Management Systems Society) tarafından geliştirilen EMRAM (Electronic Medical Record Adoption Model) modeli temel alınarak dijitalleşmenin temel bileşenleri ve seviyeleri açıklanmıştır. Araştırma kapsamında, elektronik sağlık kayıtları, hastane bilgi yönetim sistemi, randevu ve elektronik istem sistemleri gibi toplam 13 dijital hastane kriteri tanımlanmış; bu kriterlerin uygulanabilirliği ise teknolojik altyapı, güvenlik ve yasal uyum, insan kaynağı ve eğitim, kullanıcı deneyimi ve erişim ile veri ve yapay zekâ stratejileri olmak üzere beş ana stratejik başlık altında değerlendirilmiştir. Strateji önceliklendirmelerinde karar verme sürecine sistematik bir yaklaşım kazandırmak amacıyla Pisagor Bulanık AHP ve Pisagor Bulanık TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır.

Bulgular: Araştırma kapsamında hastanelerin dijitalleşme süreçlerinde etkili olan 13 kriter ve bu kriterler için 5 alternatif strateji belirlenip Pisagor bulanık AHP ve Pisagor bulanık TOPSIS yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, teknolojik altyapı, veri güvenliği, yapay zekâ ve veri güvenliği en yüksek öneme sahip kriterler olarak öne çıkmıştır. Daha düşük ağırlık değerine sahip kriterler arasında kullanıcı deneyimi ve eğitim yer almaktadır. Bu bulgular, dijital hastane uygulamalarının planlanmasında ve önceliklendirilmesinde rehberlik sağlayacak niteliktedir.

Sonuç: Türkiye'nin sağlık sisteminde dijitalleşme süreci, ulusal düzeyde sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırmak için kritik bir araç olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışma, dijital hastane kavramının anlaşılmasına ve uygulanmasına yönelik yöneticilere ve karar vericilere önemli bir rehberlik sunmaktadır, ayrıca ileride yapılacak çalışmalar için teorik ve pratik temel sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dijital Hastane, Pisagor Bulanık AHP, Pisagor Bulanık TOPSIS.

Received: 09.05.2025; **Accepted:** 15.10.2025.

Cite for: Öztürk, S., Taş, B. S., Keskin, S., Çoruk, E. N., Sanlı, Y. B., Güven, E., Eren, T. (2025). Dijital Hastaneye Dönüşüm Kriterlerinin ve Stratejilerinin Bulanık Mantık ile Değerlendirilmesi. *Selçuk Sağlık Dergisi*, 6(3), 432–445. <https://doi.org/10.70813/ssd.1696374>

ABSTRACT

Purpose: The digitalization process in Turkey's healthcare system gained significant momentum, particularly with the Health Transformation Program initiated in 2003, making technological integration in healthcare services a fundamental policy objective. Today, many hospitals are undertaking various initiatives to accelerate digitalization and enhance the effectiveness of healthcare delivery. This study aims to address the lack of systematic evaluation regarding which criteria should be prioritized in digital hospital applications. The main objective of the study is to identify the criteria that determine the level of hospital digitalization and to analyze their strategic priorities using the Pythagorean Fuzzy AHP (Analytic Hierarchy Process) and TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) methods, thereby providing guidance for decision-makers.

Method: For the purpose of the study, and with the goal of improving patient safety, service quality, and operational efficiency, the EMRAM (Electronic Medical Record Adoption Model) model developed by HIMSS (Healthcare Information and Management Systems Society), which holds international validity, was used to explain the fundamental components and levels of digitalization. Within the scope of the research, a total of 13 digital hospital criteria were identified, including electronic health records, hospital information management systems, appointment and electronic ordering systems. The applicability of these criteria was evaluated under five strategic categories: technological infrastructure, security and legal compliance, human resources and training, user experience and accessibility, and data and artificial intelligence strategies. To introduce a systematic approach to strategy prioritization, Pythagorean Fuzzy AHP and Pythagorean Fuzzy TOPSIS methods were employed.

Findings: Within the study, 13 criteria affecting hospitals' digitalization processes and five alternative strategies were analyzed using Pythagorean Fuzzy AHP and Pythagorean Fuzzy TOPSIS methods. The results indicate that technological infrastructure, data security, and artificial intelligence strategies emerged as the most critical criteria. Criteria with lower weight values included user experience and training. These findings provide guidance for planning and prioritizing digital hospital initiatives.

Conclusion: The digitalization of Turkey's healthcare system is considered a critical tool for enhancing the efficiency of national healthcare services. This study offers valuable guidance to managers and decision-makers in understanding and implementing the concept of the digital hospital and provides both theoretical and practical foundations for future research.

Keywords: Digital Hospital, Fuzzy Pythagorean AHP, Fuzzy Pythagorean TOPSIS

1. Giriş

Sağlık hizmetleri, doğası gereği ikame edilemez, acil ve ertelenemez nitelikler taşımaktadır. Hastalıkların teşhis ve tedavisinde hızlı ve doğru müdahale gerekliliği, bu hizmetlerin kritik önemini ortaya koymaktadır. Sağlık sistemleri, hata ve belirsizliklere karşı düşük tolerans göstermekte; dolayısıyla güvenilir veri temelli karar verme süreçlerine ihtiyaç duyulmaktadır [1].

Günümüzde teknolojiye hızlı ilerlemeler, sağlık alanında köklü değişimleri beraberinde getirmiştir. Geleneksel sağlık hizmeti anlayışı, yerini dijitalleşmeye odaklanan, veri temelli ve hasta odaklı yeni sistemlere bırakmaktadır. Bu değişimin odağında bulunan "dijital hastane" kavramı ise, yalnızca ileri teknoloji cihazlarla donatılmış merkezler olmanın ötesinde, tüm işlemleri bütünleşmiş bilgi sistemleriyle yöneten, hasta ile sağlık çalışanları arasında dijital iletişimi sağlayan ve verimlilik, kalite ile hasta güvenliğini ön planda tutan modern sağlık kuruluşlarını tanımlamaktadır [2].

Dijitalleşmenin sağladığı kolaylıklar; sağlık hizmetlerine erişimin artması, teşhis ve tedavi süreçlerinin hızlanması, tıbbi hataların azaltılması ve maliyetlerin düşürülmesi gibi birçok alanda kendini göstermektedir. Özellikle COVID-19 pandemisi, uzaktan sağlık hizmetleri, tele tıp uygulamaları ve dijital takip sistemleri gibi yeniliklerin ne denli kritik olduğunu ortaya koymuştur [3]. Bu gelişmeler, hastanelerin dijital yetkinliklerini artırmalarını bir rekabet avantajı olmanın ötesinde, değişen sağlık ihtiyaçlarına uyum sağlama ve geleceğin sağlık sistemine entegre olma açısından bir zorunluluk haline getirmiştir [4].

Dijital hastane dönüşümü; hastalar, sağlık çalışanları ve hastane yönetimi için çok boyutlu yararlar sunmaktadır. Hastalar, sağlık verilerine hızlı erişim, daha isabetli teşhisler ve bireyselleştirilmiş tedavi yaklaşımları gibi olanaklardan faydalanmaktadır [5]. Sağlık profesyonelleri açısından ise, anlık bilgi akışına ulaşım imkânı, iş yükünün hafiflemesi ve farklı disiplinler arasında etkin koordinasyon gibi olumlu etkiler gözlemlenmektedir [6]. Yönetim tarafında ise dijital sistemlerin kullanımı, operasyonel süreçlerde verimliliği artırmakta, maliyetleri düşürmekte ve hasta memnuniyet seviyesini yükseltmektedir [7]. Ancak bu dönüşüm süreci, birtakım zorlukları da beraberinde getirmektedir. Yüksek maliyetler, mevcut sistemlerin entegrasyonu, teknik altyapı eksiklikleri, siber güvenlik tehditleri ve insan kaynağının dijital becerilerinin yetersizliği gibi engellerin aşılması gerekmektedir [8]. Bu zorluklarla başa çıkmak için multidisipliner bir

yaklaşım benimsenmeli, paydaşların katılımı sağlanmalı ve uzun vadeli stratejiler geliştirilmelidir [9].

Türkiye’de dijital hastane dönüşümü, 2003 yılından itibaren uygulamaya konulan Sağlıkta Dönüşüm Programı ile dijitalleşme yönünde önemli adımlar atılmış, Sağlık Bakanlığı’nın stratejik yönlendirmeleriyle önemli bir ivme kazanmıştır. Bu kapsamda, Healthcare Information and Management Systems Society - Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Topluluğu (HIMSS) tarafından geliştirilen Electronic Medical Record Adoption Model- Elektronik Tıbbi Kayıt Adaptasyon Modeli (EMRAM), hastanelerin dijitalleşme seviyelerini 0’dan 7’ye kadar derecelendirerek dijital dönüşüm süreçlerine rehberlik etmektedir. Türkiye’deki birçok hastane, bu model kapsamında belirli seviyelere ulaşarak dijital sağlık hizmeti sunma yetkinliklerini belgelemektedir [1].

Dijital hastane dönüşümü, sağlık turizmi açısından da önemli bir yere sahiptir. Sağlık turizmi kapsamında Türkiye’ye gelen hastalar burada sadece temel sağlık hizmeti almak ile kalmayıp, aynı zamanda kaliteli, hızlı, güvenilir standartlarda hizmet almayı beklemektedirler. Bu beklentileri de karşılayacak altyapıya sahip dijital hastanelerdir. Dijital hastaneler de uzaktan muayene ve takip imkânı sunulması, tanı ve tedavi süreçlerinde hızlı veri paylaşımı sağlanması, hasta kayıtlarının elektronik ortamda güvenli bir şekilde sunulması gibi avantajlar sunarak bu beklentileri karşılar. Özellikle bütünleşmiş bilgi sistemleri ile, hastaların randevu planlama, ön görüşme, tetkik sonuçlarına erişim gibi süreçlere dijital bir şekilde ulaşılabilmesi hasta memnuniyetini iyi yönde artırmaktadır. Bu durum hastaların ülkemizi tercih etme potansiyelini yükseltmekte ve sağlık turizmindeki rekabet gücünü artırmaktadır. Sağlık Bakanlığı’nın 2023 yılında strateji belgelerinde belirtildiği üzere, dijital hastane altyapısına sahip kurumların, kaliteli ve erişilebilir sağlık hizmeti sunarak uluslararası hasta potansiyelini genişlettiği ifade edilmiştir. Sonuç olarak, dijital hastaneler hem hasta deneyimini iyileştirmekte hem de Türkiye’nin küresel sağlık turizmi pazarındaki konumunu güçlendirmede önemli bir rol oynamaktadır.

Dijital hastaneye geçiş, yalnızca teknolojik altyapıya yatırım yapmakla sınırlı olmayıp bu dönüşüm, kapsamlı bir planlama, etkin liderlik, süreçlerin yeniden yapılandırılması, çalışan eğitimi ve güçlü bir değişim yönetimi stratejisini de içermelidir. Elektronik sağlık kayıtları (EHR), hastane bilgi yönetim sistemleri (HBYS), PACS, laboratuvar bilgi sistemleri, teletıp platformları, hasta portalları ve karar destek sistemleri gibi bileşenlerin entegrasyonu dijital hastane altyapısının temelini oluştururken; siber güvenlik, veri

gizliliği ve yasal düzenlemelere uyum da bu sürecin ayrılmaz parçalarıdır.

Bu çalışmada, HIMSS tarafından geliştirilen EMRAM modelinin sunduğu kriterlerden yararlanılarak dijital hastane olma yolundaki temel gereklilikler analiz edilmiştir. Her bir seviye, sağlık bilişim sistemlerinin gelişim aşamalarını temsil ettiğinden, çalışma kapsamında bu seviyelerde öne çıkan teknolojik ve yapısal gereksinimler dikkate alınmıştır. Bu sayede sağlık kuruluşlarının dijital dönüşüm süreçlerinde hangi aşamada oldukları daha net bir şekilde analiz edilebilecektir. Çalışmanın temel motivasyonu literatürde dijital hastane kavramı ve bu alandaki gereklilikler üzerine yapılan araştırmaların sınırlı sayıda olmasıdır. Bu alana katkı sağlamak ve sağlık kuruluşlarının dijital dönüşüm süreçlerine bilimsel bir perspektiften destek sunmak amacıyla, çalışmanın yönteminde karar verme süreçlerinde daha doğru ve objektif sonuçlar elde edebilmek için Pisagor tabanlı bulanık AHP (Analytic Hierarchy Process) ve bulanık TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemleri kullanılmıştır. Bu kapsamda, sağlık kuruluşlarının dijitalleşme yol haritalarını daha sağlam temellere dayandırmalarına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

2. Literatür Taraması

Literatürde dijital hastane ile ilgili farklı çalışmalar bulunmaktadır. Ak [2], çalışmasında dijital hastane kavramını tanıtmış, bu kavramın bileşenlerini, Türkiye'deki sağlık sistemindeki yerini, uygulanabilirliğini, gereklilik ve faydalarını belirtmiştir. Uysal ve Ulusinan [10], çalışmalarında güncel dijital sağlık uygulamalarından olan 3 boyutlu yazıcılar, mobil sağlık, giyilebilir teknoloji, yapay zekâ, dijital hastane ve teletıp kavramlarını inceleyip, bu kavramların sağlık hizmetlerine olan etki ve katkıları üzerinde durmuşlardır. Avaner vd. [11] çalışmalarında, yazılım teknolojilerinden olan HIMSS EMRAM modelini temel alarak Türkiye'de yer alan dijital hastane uygulamalarını analiz etmişlerdir. Bayer vd. [12], Isparta Şehit Yunus Emre Devlet Hastanesinde görev alan üst düzey yöneticiler ve dijital hastane uygulamaları kullanıcı çalışanları ile dijital hastane sisteminin önceki sisteme göre avantaj ve dezavantajlarının belirlemek için görüşmeler yapıp değerlendirmişlerdir. Karaağaç ve Bağlama [13] dijital hastanede ve dijital olmayan standart hastanelerde çalışan iç hastalıkları hemşirelerinin zihinsel iş yükü ve tıbbi hataya eğilimlerinin karşılaştırılması üzerinde durmuşlardır. Doğan [1], HIMSS EMRAM standart modeline göre dünyada ve Türkiye'de 6. ve 7. seviye ile belgelendirilmiş hastane sayılarını tespit etmiş ve aynı

zamanda Türkiye'de bölgeler arasındaki farklılıkları ortaya koymuştur. Volkan [14], dijital hastane çalışmalarının yatan hasta işlemlerinde hemşirelik bakım hizmetlerinin süresine etkisini tespit ederek yatan hasta işlemlerinde sağladığı kâğıt sarfiyatını belirlemiştir. Alkan [15] çalışmasında, dijitalleşme ve dijital hastane kavramlarını tanıtarak, dijital hastanenin bileşenleri, avantaj ve dezavantajları konuları üzerinde durmuştur. Dünya ve Türkiye'deki dijital hastaneler hakkında bilgilere yer vermiştir. Yıldırım [16], dijital hastane olma sürecindeki sağlık turizmi yetki belgesine sahip sağlık tesislerinde bulunan HBYS'lerin etkin kullanımını, PHR entegrasyonu ve mobil cihazlar ile erişiminin sağlık turizmi hastaları için önemini ortaya koymuştur. Demir ve Torun [17], nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik desen yöntemini kullanarak dijital hastane özelliği taşıyan bir sağlık kurumunda bu süreçte yaşanan avantajları, kolaylıkları ve güçlükleri ortaya koymuştur. Ak [4] çalışmasında Türkiye'de 6.seviye ve 7.seviye de yer alan hastanelerin sayısını belirtmiş, dijital hastane kavramını ve bileşenlerini açıklamış, bu kavramın amaçları, özellikleri, pozitif ve negatif yararları üzerinde durmuştur. Altıntaş [18] çalışmasında, Tavşanlı Doç. Dr. Mustafa Kalemlî Devlet Hastanesi çalışanlarının bilgisayar ve hastane bilgi yönetim sistemi kullanım süreçlerini, karşılaşılan problemler ve nedenlerini, bu problemlerin nasıl çözüldüğünü ve çalışanların dijital hastaneye yönelik görüşlerini tespit etmiştir. Çetin [19], amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan örnekleme yöntemini kullanarak, dijital hastane konusunda yapılmış olan bilimsel çalışmaları (tez, bildiri, makale) çeşitli kriterler açısından incelemiştir. Seçkiner ve Sofuoğlu [20], "sıfır kâğıt" kriteri doğrultusunda 20 adet dijital hastanenin kırtasiye gideri bazında verimliliğini sekiz farklı senaryo altında veri zarflama analizi tekniği ile ölçerek verimlilik skorlarını istatistiki olarak analiz etmiştir. Bozdağın [21], nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması deseni yöntemini kullanarak özel hastanelerin dijitalleşme ve akreditasyon süreçleri ile ilgili yönetici görüşlerini ortaya çıkarmıştır.

Dijital hastaneler ile ilgili mevcut literatür incelendiğinde, büyük oranda dijital hastane kavramının tanımı, bu yapının bileşenleri, uygulanabilirliği, sağlık sistemine entegrasyonu ve çalışanlar üzerindeki etkileri gibi konulara odaklanıldığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar dijitalleşmenin hemşirelik hizmetlerinden kırtasiye giderlerine, hasta memnuniyetinden sağlık turizmi ve yönetsel süreçlere kadar çeşitli alanlardaki yansımalarını ortaya koymuştur. Ancak söz konusu çalışmaların

çoğunluğunun betimleyici analizler ya da nitel araştırma yöntemleri çerçevesinde şekillendiği, çok kriterli karar verme teknikleriyle dijitalleşme kriterlerinin sistematik biçimde değerlendirilmesine ise sınırlı düzeyde yer verildiği gözlemlenmiştir.

Bu bağlamda, bu çalışmanın temel amacı; dijital hastane olma sürecinde dikkate alınması gereken kriterleri bütüncül bir yaklaşımla ele almak ve söz konusu kriterleri çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan Pisagor bulanık AHP ve Pisagor bulanık TOPSIS yöntemleri ile analiz etmektir. Bu yönüyle çalışma, mevcut literatürdeki yöntemsel boşluğu doldurmakta, dijital hastane dönüşüm süreçlerinde karar vericilere sistematik ve karşılaştırmalı bir değerlendirme imkânı sunarak literatüre anlamlı bir katkı sağlamak hedeflenmektedir.

3. EMRAM Temelli Dijital Hastaneye Geçişin Temel Unsurları

Sağlık hizmetlerinin sunumunda verimlilik, kalite ve hasta güvenliğini artırma hedefi, hastaneleri dijitalleşme süreçlerini benimsemeye yöneltmektedir. Bir sağlık kuruluşunun "dijital hastane" olarak nitelendirilebilmesi, çeşitli teknolojik altyapı ve uygulamaları bünyesinde barındırmasını gerektirmektedir. Bu konuda, Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Topluluğu (Healthcare Information and Management Systems Society - HIMSS) tarafından geliştirilen Elektronik Tıbbi Kayıt Adaptasyon Modeli (Electronic Medical Record Adoption Model - EMRAM), hastanelerin dijitalleşme düzeylerini değerlendirmek ve kademelendirmek için uluslararası kabul görmüş bir çerçeve sunmaktadır [4].

HIMSS (Healthcare Information and Management Systems Society): HIMSS, sağlık bilisini alanında küresel bir sivil toplum kuruluşudur. Amacı, bilgi ve teknoloji aracılığıyla sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesini desteklemektir. Bu doğrultuda, standartlar geliştirme, eğitim programları düzenleme, araştırmalar yapma ve en iyi uygulamaları yaygınlaştırma gibi faaliyetler yürütmektedir. HIMSS'in geliştirdiği modeller ve değerlendirme araçları, sağlık kuruluşlarının dijital dönüşüm süreçlerinde önemli bir rehber niteliği taşımaktadır [11].

EMRAM (Electronic Medical Record Adoption Model): EMRAM, hastanelerin elektronik tıbbi kayıt (EMR) sistemlerini ne ölçüde benimsediğini ve kullandığını sekiz farklı seviye üzerinden değerlendiren bir modeldir. Bu model, 0'dan (en düşük dijitalleşme seviyesi) 7'ye (tamamen dijitalleşmiş hastane) kadar uzanan bir ölçek sunarak, sağlık

kuruluşlarının dijitalleşme yolculuklarını somut adımlarla takip etmelerine olanak tanır [1].

EMRAM modeli seviyeleri şu şekilde tanımlanabilir;

Seviye 0 'da departmanlar arasında sınırlı düzeyde elektronik bilgi paylaşımı mevcuttur.

Seviye 1, bazı departmanlarda (örneğin laboratuvar, eczane) özel amaçlı bilgi sistemleri kullanılmaya başlanmıştır ama birbirinden bağımsız çalışır ve entegrasyon düşüktür.

Seviye 2'de laboratuvar sonuçları, radyoloji raporları gibi klinik veriler elektronik ortamda depolanmaya başlanır. Sağlık personelleri bu verilere farklı noktalardan erişebilir ancak kapsamlı bir klinik belgeleme henüz yaygın değildir.

Seviye 3'te hemşirelik notları, ilaç uygulamaları gibi temel klinik belgeler elektronik ortama taşınmıştır.

Seviye 4'te doktorlar tarafından ilaç, laboratuvar ve radyoloji istemleri elektronik ortamda yapılır ve temel düzeyde klinik karar destek sistemleri devreye alınır.

Seviye 5'te, tüm klinik departmanlar elektronik tıbbi kayıt sistemini yaygın bir şekilde kullanır. Acil servis süreçleri de elektronik ortama entegre edilmiştir.

Seviye 6, hastane genelinde tüm klinik süreçler (ayaktan ve yatan hasta) elektronik tıbbi kayıt sistemi üzerinden yönetilir. Gelişmiş klinik karar destek sistemleri aktif olarak kullanılır. Veri analizi ve raporlama yetenekleri önemli ölçüde gelişmiştir.

Seviye 7, EMRAM modelinin en üst seviyesi olan bu aşamada, hastane tamamen kağıtsız bir ortama geçmiştir.

Tüm sistemlerle tam entegrasyon sağlamış ve veri analitiği sayesinde öngörüselleştirilmiş tedavi ve hasta katılımı gibi uygulamalar hayata geçirilmiştir. Hastane, bölgesel veya ulusal sağlık bilgi ağlarına entegre olarak daha geniş bir ekosistem içinde yer alır [22]. EMRAM modeli dijital hastane olma yolunda ilerleyen sağlık kuruluşları için önemli bir yol haritası sunmaktadır. 0-7 arası tüm kriterler gruplandırılırsa, EMRAM modelinin farklı seviyelerinde kademeli olarak hayata geçirilmesi gereken temel dijital hastane kriterleri ortaya çıkmaktadır.

4. Yöntem

Araştırmada, öznel değerlendirmelerini içeren verilerle çalışıldığından, kesin sınırlarla tanımlanamayan bir belirsizlik söz konusudur. Bu durum, geleneksel istatistiksel yöntemlerin kullanımını sınırlandırmıştır. Bu nedenle, dilsel ifadelerin belirsizliğini daha iyi modelleyebilen bulanık mantık yaklaşımı tercih edilecektir. Özellikle, Yager tarafından önerilen Pisagor bulanık kümeleri, değerlendirmelerde daha geniş bir yelpaze sunarak, elde edilen sonuçların

gerçek hayattaki durumlara daha uygun olmasını sağlamıştır [23]. Bu çalışmada kriter ağırlıklandırılmasında Pisagor Bulanık AHP yöntemi seçilmiştir. Ardından bu kriterlerin gerçekleştirilebilmesi için stratejiler belirlenip Pisagor Bulanık TOPSIS yöntemi ile sıralandırılacaktır. Pisagor Bulanık TOPSIS yöntemi kullanımı basit, gerçek hayat problemlerinde rahatlıkla kullanılabilen ve gerçekçi sonuçlar üreten bir yöntem olması sebebiyle alternatiflerin sıralamasında kullanılacaktır.

4.1. Pisagor Bulanık AHP

AHP yöntemi, çok kriterli karar verme problemlerinde sıklıkla tercih edilse de belirsiz ve öznel değerlendirmelerin olduğu ortamlarda kısıtlı kalmaktadır. Bu nedenle, bulanık mantık temelli yaklaşımlar geliştirilmiş olup, Pisagor setleri bu yaklaşımlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Pisagor setler, karar vericilerin dilsel ifadelerini daha geniş bir spektrumda değerlendirerek, karar verme süreçlerine daha fazla esneklik kazandırır. Yöntemin aşamaları aşağıda verilmiştir [24].

Adım 1: Karar hiyerarşilerinin oluşturulması: Karar verme probleminin tanımlanmasının ardından yukarıdan aşağıya sıralanacak şekilde bir amaç, amacın altında alternatifler ve kriterlerden oluşan bir hiyerarşik yapı oluşturulur.

Adım 2: Dilsel değişkenlere dayalı ikili karşılaştırma matrisinin $A = (a_{ij})_{m \times m}$ oluşturulması.

Adım 3: Farklar matrisinin $D = (d_{ij})_{m \times m}$ oluşturulması.

$$d_{ij,L} = u_{ij,L}^2 - v_{ij,U}^2$$

$$d_{ij,U} = u_{ij,U}^2 - v_{ij,L}^2$$

Adım 4: Aralıklı çarpımsal matrisin $S = (s_{ij})_{m \times m}$ oluşturulması: D matrisinin oluşturulması ile, matristeki her bir hücre değeri, 1000'in üssü şeklinde yazılarak, karekökü alınır.

$$s_{ij,L} = \sqrt{1000 \cdot d_{ij,L}}$$

$$s_{ij,U} = \sqrt{1000 \cdot d_{ij,U}}$$

Adım 5: Determinasyon değerinin (I) hesaplanması: A matrisindeki hücre değerleri ele alınarak, aşağıda verilen formül kullanılır, T matrisi elde edilir.

$$h_{ij} = 1 - ((u_{ij,U}^2 - u_{ij,L}^2) - (v_{ij,U}^2 - v_{ij,L}^2))$$

Adım 6: Normalize edilmiş ağırlık matrisinin (t) hesaplanması: Her kriter için t değeri hesaplanırken, (s_{ij}) değerleri toplanarak ikiye bölünür. Bu sayı, T

matrisindeki karşılık gelen değer ile çarpılarak t matrisi oluşturulur.

$$t_{ij} = \left(\frac{s_{ij,L} + s_{ij,U}}{2} \right) * h_{ij}$$

Adım 7: Kriter ağırlıklarının w_i hesaplanması.

$$w_i = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m t_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m t_{ij}}$$

4.2. Pisagor Bulanık TOPSIS

TOPSIS yöntemi, çok kriterli karar verme problemlerinde yaygın olarak kullanılan bir yaklaşım olup, pozitif ve negatif ideal çözümler arasındaki uzaklıklara göre alternatiflerin sıralanmasını esas alır [25]. Pisagor Bulanık TOPSIS ise, bu klasik yaklaşımı bulanık küme teorisi ile birleştirerek, belirsiz ve öznel karar verme durumlarında daha iyi performans gösterir. Yöntemin aşamaları aşağıda verilmiştir [24].

Adım 1: Karar vericiler tarafından kriterlerin ve alternatiflerin değerlendirilmesi

Adım 2: Karar matrisin oluşturulması ve standart karar matrisinin elde edilmesi

$$R = (C_j(x_i))_{m \times n} = \begin{pmatrix} p_{11}u_{11} & \cdots & p_{1n}u_{1n} \\ p_{21}u_{21} & \cdots & p_{2n}u_{2n} \\ \vdots & & \vdots \\ p_{m1}u_{m1} & \cdots & p_{mn}u_{mn} \end{pmatrix}$$

Adım 3: Pisagor bulanık pozitif ideal çözüm ve negatif ideal çözümün hesaplanması ve formüller kullanarak elde edilmektedir

$$\begin{aligned} x^+ &= \{c_j, \max(\xi(C_j(x_i)))\} \quad Ij = 1, 2, \dots, n \\ &= \{(C_1P(u_1^+, v_1^+)), (C_2P(u_2^+, v_2^+)), \dots, (C_nP(u_n^+, v_n^+))\} \\ x^- &= \{c_j, \min(\xi(C_j(x_i)))\} \quad Ij = 1, 2, \dots, n \\ &= \{(C_1P(u_1^-, v_1^-)), (C_2P(u_2^-, v_2^-)), \dots, (C_nP(u_n^-, v_n^-))\} \end{aligned}$$

Adım 4: Alternatiflerin Pisagor bulanık pozitif ideal ve negatif ideal çözümünün hesaplanması ve formüller kullanarak elde edilmesi

$$\begin{aligned} D_{(x_i, x^+)} &= \sum_{j=1}^n w_j d(C_j(x_i), C_j(x^+)) \\ &= \sum_{j=1}^n w_j (| (u_{ij})^2 - (u_j^+)^2 | + \\ &\quad | (v_{ij})^2 - (v_j^+)^2 | + \\ &\quad | (\pi_{ij})^2 - (\pi_j^+)^2 |) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{(x_i, x^-)} &= \sum_{j=1}^n w_j d(C_j(x_i), C_j(x^-)) \\
&= \sum_{j=1}^n w_j (| (u_{ij})^2 - (u_j^-)^2 | + \\
&\quad | (v_{ij})^2 - (v_j^-)^2 | + \\
&\quad | (\pi_{ij})^2 - (\pi_j^-)^2 |)
\end{aligned}$$

Adım 5: Her alternatifin göreceli yakınlık indekslerinin hesaplanması ve formüllerin kullanılarak göreceli yakınlık indekslerinin hesaplanması

$$\varepsilon \in (x_i) = \frac{D_{i,x^-}}{D_{i,x^+} + D_{i,x^-}}$$

Adım 6: Algoritma, alternatiflerin en iyi sırasını belirleyerek sonlandırılır.

5. Uygulama

Çalışmada, hastanelerin dijital hastane olabilmesi için başlıca sağlaması gereken kriterleri ve bu kriterler için hangi stratejilerin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, pisagor bulanık AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak en uygun çözümün elde edilmesi hedeflenmiştir. Çalışmada, 13 kriter ve bu kriterler 5 strateji kapsamında değerlendirilmiş ve en önemli stratejinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Kriterler ve stratejilerin belirlenmesinde literatür çalışmaları ile HIMSS ve EMRAM modeli dikkate alınmıştır.

5.1. Kriterlerin Belirlenmesi

Belirlenen kriterler, dijital hastane dönüşüm sürecine ilişkin yapılan kapsamlı literatür taramaları ile HIMSS ve EMRAM modelinin gereklilikleri doğrultusunda oluşturulmuştur. Literatür çalışmaları, dijital hastanelerde başarılı uygulamaların hangi alanlarda yoğunlaştığını ortaya koyarken; HIMSS ve EMRAM modelleri, dijitalleşme seviyelerini sistematik olarak değerlendiren uluslararası kabul görmüş standartları sunmaktadır. Bu modeller, özellikle teknolojik altyapı, veri yönetimi, hasta güvenliği, klinik karar destek sistemleri ve entegrasyon süreçleri gibi alanlara vurgu yaparak stratejik önceliklerin belirlenmesinde yol gösterici olmuştur. Bu çerçevede geliştirilen stratejiler hem bilimsel temellere hem de uygulama rehberlerine dayalı olarak, dijital hastane dönüşümünün etkinliğini artırmayı hedeflemektedir.

Elektronik Sağlık Kayıtları (ESK): Hastaların demografik bilgileri, tıbbi öyküleri, tanıları, uygulanan tedavileri, laboratuvar ve görüntüleme sonuçları gibi tüm sağlık verilerinin dijital ortamda güvenli ve merkezi bir şekilde saklanması ve yetkili sağlık profesyonelleri tarafından kolayca erişilebilir olmasını ifade etmektedir. ESK sistemleri, kâğıt tabanlı kayıtların getirdiği zaman ve kaynak kayıplarını ortadan

kaldırarak bilgiye hızlı erişimi mümkün kılar, tanı ve tedavi süreçlerinde bütünlüğü ve koordinasyonu artırır, ilaç etkileşimleri ve alerji durumları gibi kritik bilgilerin anında görüntülenmesiyle hasta güvenliğini destekler ve veri analizi yoluyla sağlık hizmetlerinin kalitesinin izlenmesine olanak tanır [26].

Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS): Hastanenin tüm idari ve mali süreçlerini (hasta kabul ve taburcu işlemleri, faturalandırma, stok yönetimi, insan kaynakları vb.) entegre bir şekilde yönetmeyi sağlayan kapsamlı bir yazılım çözümüdür. HBYS, farklı departmanlar arasındaki bilgi akışını düzenleyerek operasyonel verimliliği artırır, kaynakların etkin kullanımını destekler, yönetsel karar alma süreçlerine veri odaklı katkı sağlar ve maliyet kontrolü mekanizmalarını güçlendirir [21].

Randevu ve Elektronik İstek Sistemi (REİS): Hastaların online veya mobil platformlar üzerinden kolayca randevu alabilmelerini ve sağlık profesyonellerinin laboratuvar tetkikleri, görüntüleme ve konsültasyon gibi isteklerini elektronik ortamda oluşturup ilgili birimlere iletebilmelerini sağlayan sistemlerdir. Bu sistemler, hasta bekleme sürelerini kısaltır, sağlık profesyonellerinin iş yükünü azaltır, kaynak planlamasını optimize eder ve hatalı veya eksik isteklerin önüne geçerek tanı ve tedavi süreçlerinin hızlanmasına katkıda bulunur [27].

Teletıp: Coğrafi mesafeleri aşarak sağlık hizmetlerinin uzaktan sunulmasını mümkün kılan teknolojileri kapsar. Telekonsültasyon, tele-izleme, tele-rehabilitasyon gibi uygulamalar aracılığıyla hastaların uzman hekimlere erişimini kolaylaştırır, kronik hastalıkların yönetimini destekler, evde bakım hizmetlerinin etkinliğini artırır ve özellikle kırsal veya ulaşımı zor bölgelerdeki hastalar için sağlık hizmetlerine erişilebilirliği önemli ölçüde artırır [28].

Bilgisayar Destekli Tanı Sistemi (BDT): Yapay zekâ ve makine öğrenimi algoritmalarını kullanarak tıbbi görüntüleri, laboratuvar sonuçlarını ve diğer hasta verilerini analiz ederek sağlık personellerine tanı koyma sürecinde destek sağlayan sistemlerdir. BDT, potansiyel anormallikleri ve örüntüleri daha hızlı ve hassas bir şekilde tespit ederek tanısal doğruluğu artırabilir, erken teşhis imkanlarını genişletebilir ve sağlık profesyonellerinin karar alma süreçlerine değerli bir katkı sunabilir [22].

RFID Tabanlı Takip Sistemleri: Radyo Frekansı Tanımlama (RFID) teknolojisini kullanarak hastaları, tıbbi ekipmanları ve ilaçları gerçek zamanlı olarak takip etmeyi sağlayan sistemlerdir. Bu sistemler, hasta güvenliğini artırmak, ekipman ve ilaç envanter yönetimini kolaylaştırmak, operasyonel süreçleri

optimize etmek ve kayıp veya hırsızlık riskini azaltmak gibi çeşitli avantajlar sunar [29].

Yoğun Bakım Yönetim Sistemi (YBYS): Yoğun bakım ünitelerindeki hasta verilerinin (vital bulgular, tedavi parametreleri, ilaç uygulamaları vb.) sürekli olarak izlenmesini, kaydedilmesini ve analiz edilmesini sağlayan özel bir sistemdir. Bu sistemler, hasta durumundaki değişikliklerin anında tespit edilmesine olanak tanır, tedavi kararlarının daha bilinçli bir şekilde alınmasına yardımcı olur, hemşire ve doktorların iş akışını kolaylaştırır ve yoğun bakım kaynaklarının etkin kullanımını destekler [2].

Klinik Karar Destek Yönetim Sistemi (KKDYS): Sağlık profesyonellerine hasta verileri ve güncel tıbbi kanıtlar temelinde tanı, tedavi ve yönetim kararları konusunda rehberlik eden sistemlerdir. KKDYS, ilaç etkileşimleri, alerji uyarıları, uygun tedavi protokolleri ve olası komplikasyonlar hakkında bilgi sağlayarak klinik uygulamaların kalitesini artırır, tıbbi hataları azaltır ve hasta sonuçlarını iyileştirir [30].

İlaç Yönetim Sistemi (İYS): İlaç siparişinden depolanmasına, hazırlanmasından hastaya uygulanmasına kadar olan tüm süreçleri elektronik ortamda yönetmeyi sağlayan sistemlerdir. Bu sistemler, ilaç hatalarını önlemeye yardımcı olur, ilaç envanterini etkin bir şekilde kontrol etmeyi sağlar, maliyetleri düşürür ve ilaç güvenliği standartlarının uygulanmasını kolaylaştırır [31].

Görüntü Arşivleme ve İletişim Sistemi (GAİS): Radyolojik ve diğer tıbbi görüntülerin dijital ortamda saklanması, yönetilmesini ve yetkili kullanıcılar tarafından farklı lokasyonlardan erişilebilmesini sağlayan sistemlerdir. GAİS, film baskısı ve arşivleme maliyetlerini ortadan kaldırır, görüntülerin hızlı ve kolay bir şekilde paylaşılmasını sağlayarak konsültasyon süreçlerini hızlandırır ve tanısal doğruluğu artırır [12].

Eczane Yönetim Sistemi (EYS): Hastane eczanesindeki ilaç stoklarının takibi, reçetelerin elektronik olarak işlenmesi, ilaç etkileşimlerinin kontrolü ve hasta ilaç geçmişinin yönetilmesi gibi süreçleri kapsayan sistemlerdir. Bu sistemler, ilaç dağıtım süreçlerini optimize eder, hatalı ilaç uygulamalarını önler, hasta güvenliğini artırır ve eczane operasyonlarının verimliliğini yükseltir [30].

Laboratuvar Bilgi Sistemi (LBS): Laboratuvar testlerinin talep edilmesinden sonuçlarının raporlanmasına kadar olan tüm süreçleri elektronik ortamda yönetmeyi sağlayan sistemlerdir. LBS, test sonuçlarının hızlı ve doğru bir şekilde elde edilmesini sağlar, veri giriş hatalarını azaltır, laboratuvar iş akışını

düzenler ve klinik karar alma süreçlerine zamanında ve güvenilir bilgi sunar [4].

Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS): Hastane içindeki tüm idari ve klinik belgelerin (protokoller, kılavuzlar, formlar, raporlar vb.) dijital ortamda oluşturulmasını, saklanması, yönetilmesini ve paylaşılmasını sağlayan sistemlerdir. EBYS, kağıt kullanımını azaltır, bilgiye erişimi kolaylaştırır, belge güvenliğini artırır ve süreçlerin daha şeffaf ve izlenebilir olmasını sağlar [2].

Bu kriterlerin her biri, hastanenin dijitalleşme seviyesini yükseltmesine ve sonuç olarak daha etkin, verimli ve hasta odaklı bir sağlık hizmeti sunmasına katkıda bulunur.

5.2. Alternatif Stratejilerin Belirlenmesi

Stratejiler, dijital hastane dönüşüm sürecinin sürdürülebilir, etkili ve hasta odaklı bir şekilde yürütülmesi amacıyla belirlenmiştir. Belirleme sürecinde, sağlık sektöründeki teknolojik gelişmeler, hasta güvenliği ve memnuniyeti, yasal düzenlemeler, insan faktörü ve veri yönetimi gibi temel dinamikler dikkate alınmıştır. Ayrıca, ulusal sağlık politikaları, dijital sağlık standartları ve uluslararası akreditasyon kriterleri de strateji seçiminde yol gösterici olmuştur. Bu stratejiler, dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan ihtiyaç ve zorluklara bütüncül bir çözüm sunmayı hedeflemektedir.

Teknolojik Altyapı: Dijital hastane dönüşümünün temelini güçlü ve sürdürülebilir bir teknolojik altyapı oluşturur. Sunucular, ağ sistemleri, veri tabanları ve cihazlar entegre çalışmalı ve yüksek performans göstermelidir. Altyapının kararlı ve güncel olması, sistemlerin kesintisiz çalışmasını ve veri kaybının önlenmesini sağlar. Ayrıca, yeni teknolojilerin entegrasyonuna açık bir yapı kurmak, dijital gelişmelere uyum açısından kritiktir.

Güvenlik ve Yasal Uyum: Hasta bilgileri ve sağlık verileri yüksek düzeyde gizlilik gerektirir; bu nedenle sistemler, siber saldırılara karşı korunmalı ve güvenlik önlemleriyle desteklenmelidir. Dijital sistemlerin, Sağlık Bakanlığı ve uluslararası sağlık regülasyonlarıyla uyumlu olması yasal yükümlülüklerin yerine getirilmesi açısından zorunludur. Güvenlik ihlalleri hem hasta güvenliğini riske atar hem de kuruma ciddi cezai sorumluluklar yükler. Bu strateji, hasta haklarının korunması ve kurumsal itibarı sürdürmek için kritiktir.

İnsan Kaynağı ve Eğitim: Dijital sistemleri kullanacak sağlık personelinin bilgi ve beceri düzeyi, sistemlerin etkinliğini doğrudan etkiler. Bu nedenle sürekli eğitim programlarıyla personelin dijital okuryazarlığı artırılmalıdır. Nitelikli insan kaynağı, teknolojik dönüşümün sürdürülebilirliği için en önemli

unsurlardan biridir. Eğitim eksikliği, dijital sistemlerin verimli kullanılmamasına ve hatalı işlemlere neden olabilir.

Kullanıcı Deneyimi ve Erişim: Dijital sağlık sistemleri hem sağlık çalışanlarının hem de hastaların kolaylıkla erişip kullanabileceği şekilde tasarlanmalıdır. Kullanıcı dostu arayüzler, hızlı erişim, mobil uyumluluk ve kişiselleştirilmiş deneyim sağlanması verimliliği artırır. Erişilebilir sistemler, hasta memnuniyetini yükseltirken sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltır. Bu strateji, teknolojinin insan odaklı kullanılmasını ve yaygın kabul görmesini sağlar.

Veri ve Yapay Zekâ Stratejisi: Dijital hastanelerde toplanan büyük verinin anlamlı hale getirilmesi için yapay zekâ ve veri analitiği araçları etkin kullanılmalıdır. Bu strateji, klinik karar destek sistemlerinden hasta eğilim analizlerine kadar birçok alanda süreçleri iyileştirir. Veriye dayalı karar alma, sağlık hizmetlerinde kaliteyi ve hızla müdahale kapasitesini artırır. Aynı

zamanda gelecekteki sağlık tehditlerine karşı öngörü geliştirmeyi mümkün kılar.

5.3. Kriterlerin Pisagor Bulanık AHP ile Ağırlıklandırılması

Dijital hastanenin temel yapı taşlarını oluşturan en önemli 13 kriter belirlenmiş ve değerlendirilmesi için Pisagor Bulanık AHP yöntem adımları uygulanmıştır. Kriterler; elektronik sağlık kayıtları (K-1), hastane bilgi yönetim sistemi (K-2), randevu ve elektronik istek sistemi (K-3), teletıp (K-4), bilgisayar destekli tanı sistemi (K-5), RFID tabanlı takip sistemleri (K-6), yoğun bakım yönetim sistemi (K-7), klinik karar destek yönetim sistemi (K-8), ilaç yönetim sistemi (K-9), görüntü arşivleme ve iletişim sistemi (K-10), eczane yönetim sistemi (K-11), laboratuvar bilgi sistemi (K-12), elektronik belge yönetim sistemi (K-13)'dir.

Bu yöntemin uygulanmasında karar matrisi oluşturulurken kullanılan dilsel değişkenler ve karşılık gelen Pisagor bulanık sayılar Tablo 1'de verilmiştir [24].

Tablo 1. Pisagor Bulanık Ölçekleri ve Dilsel Değişkenler

Dilsel Değişkenler		Pisagor Bulanık Sayılar			
		En Düşük Üye Olma Derecesi (μL)	En Yüksek Üye Olma Derecesi (μU)	En Düşük Üye Olmama Derecesi (VL)	En Yüksek Üye Olmama Derecesi (VU)
Kesinlikle Düşük (KD)	KD	0,0000	0,0000	0,9000	1,0000
Çok Düşük (ÇD)	ÇD	0,1000	0,2000	0,8000	0,9000
Düşük (D)	D	0,2000	0,3500	0,6500	0,8000
Ortalamanın Altı (OA)	OA	0,3500	0,4500	0,5500	0,6500
Eşit (E)	E	0,1965	0,1965	0,1965	0,1965
Ortalama (O)	O	0,4500	0,5500	0,4500	0,5500
Ortalamanın Üstü (OÜ)	OÜ	0,5500	0,6500	0,3500	0,4500
Yüksek (Y)	Y	0,6500	0,8000	0,2000	0,3500
Çok Yüksek (ÇY)	ÇY	0,8000	0,9000	0,1000	0,2000
Kesinlikle Yüksek (KY)	KY	0,9000	1,0000	0,0000	0,0000

Tablo 1'deki Pisagor bulanık sayılar kullanılarak, uzman görüşleri doğrultusunda yapılan puanlamalarla dilsel değişkenler ile ifade edilen ikili karşılaştırma matrisi Tablo 3'te verilmiştir.

Bu süreçte kriterler arasındaki göreceli önem derecelerinin belirlenmesi amacıyla Saaty'nin (1980) geliştirdiği 1-9 ölçeği esas alınarak değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Bu skalaya Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2. Saaty Skalası [32]

Önem Derecesi	Tanımı
1	Eşit derecede önemli
3	Orta derecede önemli
5	Güçlü derecede önemli
7	Çok güçlü derecede önemli
9	Son derecede önemli
2,4,6,8	Ara Değerler

Tablo 3. Pisagor Bulanık AHP Dilsel Değişkenleri ile Oluşturulan Karar Matrisi

Kriterler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13
K1	E	OÜ	Y	Y	OÜ	ÇY	Y	Y	ÇY	Y	ÇY	Y	ÇY
K2	OA	E	Y	Y	Y	ÇY	OÜ	Y	Y	OÜ	Y	Y	Y
K3	D	D	E	Y	OÜ	Y	OÜ	OÜ	OÜ	OÜ	Y	O	Y
K4	D	D	D	E	OA	OÜ	D	OA	OA	D	O	D	O
K5	OA	D	OA	OÜ	E	OÜ	D	E	E	OA	OÜ	D	OÜ
K6	ÇD	ÇD	D	OA	OA	E	ÇD	D	D	ÇD	OA	ÇD	OA
K7	D	OA	OA	Y	Y	ÇY	E	OÜ	OÜ	O	OÜ	E	OÜ
K8	D	D	OA	OÜ	E	Y	OA	E	E	OA	OÜ	D	OÜ
K9	ÇD	D	OÜ	OÜ	E	Y	OA	E	E	OA	OÜ	D	OÜ
K10	D	OA	OÜ	Y	OÜ	ÇY	OA	OÜ	OÜ	E	OÜ	OA	OÜ
K11	ÇD	D	D	OA	OA	OÜ	OA	OA	OA	OA	E	ÇD	E
K12	D	D	OA	Y	Y	ÇY	E	Y	Y	OÜ	ÇY	E	Y
K13	ÇD	D	D	OA	OA	OÜ	OA	OA	OA	OA	E	D	E

Yöntemin uygulanma sürecinde, hastanelerin dijitalleşme süreçlerinde belirleyici olan 13 kriter tespit edilmiştir. Karar matrisinde kullanılan dilsel değişkenlere karşılık gelen Pisagor bulanık sayılar Tablo 1’de sunulduğu şekilde değerlendirmeye alınmıştır. Bu kriterler, dilsel değişkenler ve Pisagor bulanık sayılar kullanılarak ikili karşılaştırma matrisi aracılığıyla analiz edilmiştir. Sonraki aşamada yöntem adımları şu şekilde uygulanmıştır:

1. Fark matrisi oluşturularak ikili karşılaştırmalar arasındaki farklılıklar belirlenmiştir.
2. Aralıklı çarpım matrisi hesaplanarak farklılıklar matematiksel olarak bütünleştirilmiştir.
3. Belirsizlik matrisi elde edilerek karar vericilerin değerlendirmelerindeki belirsizlikler yansıtılmıştır.
4. Normalleştirilmiş ağırlık matrisi ile kriterlerin ağırlıkları karşılaştırılabilir hale getirilmiştir.
5. Son aşamada normalize edilmiş ağırlıklar hesaplanmış ve elde edilen kriter ağırlıkları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Pisagor Bulanık AHP ile Elde Edilen Kriter Ağırlıkları

Elektronik Sağlık Kayıtları (ESK)	0,2504
Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS)	0,1479
Laboratuvar Bilgi Sistemi (LBS)	0,1374
Randevu ve Elektronik İstem Sistemi (REİS)	0,0991
Yoğun Bakım Yönetim Sistemi (YBYS)	0,0719
Görüntü Arşivleme ve İletişim Sistemi (GAİS)	0,0719
İlaç Yönetim Sistemi (İYS)	0,0496
Bilgisayar Destekli Tanı Sistemler (BDT)	0,0457
Klinik Karar Destek Yönetim Sistemi (KKDYS)	0,0449
Teletp	0,0269
Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS)	0,0217
Eczane Yönetim Sistemi (EYS)	0,0213
RFID Tabanlı Takip Sistemler (RFID)	0,0113

Tablo 4’te sunulan sonuçlar, dijital hastane olma yolunda kritik rol oynayan bilgi yönetim sistemleri ve teknolojik altyapıların önem derecelerini ortaya koymaktadır. Pisagor Bulanık AHP yöntem sonucuna göre, en yüksek ağırlık değeri olan 0,2504 ile “Elektronik Sağlık Kayıtları (ESK)” kriteri, dijital hastane süreçlerinde temel bir yapı taşı olarak öne çıkmıştır. Elektronik sağlık kayıtlarının etkin kullanımı, hasta verilerinin güvenli bir şekilde saklanması, erişilmesi ve yönetilmesi açısından hayati öneme sahiptir. Bu durum, dijitalleşmenin merkezinde veri odaklı yönetimin yer aldığını göstermektedir. İkinci sırada 0,1479 ağırlık ile “Hastane Bilgi Yönetim Sistemi” kriteri bulunmaktadır. Hastane bilgi yönetim sistemi hastane genelindeki klinik, idari ve finansal süreçlerin entegre bir şekilde yürütülmesini sağlayarak, hizmet kalitesinin artırılması ve operasyonel verimliliğin sağlanmasında kritik bir rol oynamaktadır. Üçüncü sırada ise 0,1374 ağırlık değeriyle “Laboratuvar Bilgi Sistemi” olup laboratuvar süreçlerinin başından sonuna kadar elektronik ortama aktararak süreç takibini kolaylaşmasını sağlar. Dördüncü sırada 0,0991 ağırlık değeriyle “Randevu ve Elektronik İstem Sistemi” yer almakta olup, hasta erişiminin kolaylaştırılması ve sağlık hizmeti sunumunun hızlandırılması bakımından önemli bir etken olarak değerlendirilmektedir. Bu dört kriterin toplam ağırlığı %63,48’i aşarak, dijital hastane dönüşümünde veri yönetimi ve işlem kolaylığı sağlayan sistemlerin öncelikli olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Yoğun Bakım Yönetim Sistemi (%7,19) ve Görüntü Arşivleme ve İletişim Sistemi (%7,19) gibi kriterler de eşit ve orta düzeyde öneme sahip bulunmuştur. Bu sistemler, özellikle hasta bakım kalitesini artırmada ve

klınık karar süreçlerini desteklemede kritik roller üstlenmektedir.

Daha düşük ağırlıklara sahip olan kriterler arasında; İlaç Yönetim Sistemi (%4,96), Bilgisayar Destekli Tanı Sistemleri (%4,57) ve Klinik Karar Destek Yönetim Sistemi (%4,49) bulunmaktadır. Bu bulgular, klinik karar süreçlerini destekleyen teknolojilerin önemini vurgulamakla birlikte, temel veri yönetimi sistemleri kadar öncelikli görülmediğini göstermektedir.

Sonuçlar arasında en düşük ağırlık değerine sahip kriter ise 0,0113 (%1,13) ile “RFID Tabanlı Takip Sistemleri” olmuştur. Bu durum, hasta ve envanter takibinde teknolojik çözümler kullanmanın önemli olmakla birlikte, dijital hastane olma yolunda diğer kriterlere kıyasla daha az kritik bir rol oynadığını göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, dijital hastane dönüşümünde önceliğin hastaya ait bilgilerin dijital ortamda eksiksiz, güvenli ve erişilebilir şekilde yönetilmesi olduğu; ardından kurum içi süreçlerin bütünleştirilmesi ve hizmet sunumunda hız ve verimliliğin artırılması gerektiği ortaya konulmuştur. Bu sonuçlar, hastanelerin dijital dönüşüm stratejilerini belirlerken hangi alanlara öncelik verilmesi gerektiğine yol gösterici bir sonuç olmuştur.

5.4. Kriter Stratejilerinin TOPSIS Yöntemi ile Sıralanması

Kriter ağırlıklarının elde edilmesinin ardından belirlenen 5 stratejinin sıralamasının belirlenmesinde

Tablo 6. Pisagor Bulanık TOPSIS Dilsel Değişkenler ile Oluşturulan Karar Matrisi

Karar Matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13
A1	ÇY	ÇY	Y	ÇY	OY	O	ÇY	ÇY	ÇY	Y	OY	ÇY	ÇY
A2	ÇY	ÇY	OY	Y	OY	OK	ÇY	ÇY	Y	ÇY	OY	Y	ÇY
A3	OY	O	OK	ÇY	Y	K	ÇY	ÇY	OY	O	OK	OY	O
A4	Y	OY	ÇY	ÇY	ÇY	O	OK	Y	K	K	K	OK	OY
A5	ÇY	Y	O	ÇY	ÇY	OY	Y	ÇY	OY	OY	O	O	Y

Tablo 6'da satırlarda 5 alternatif strateji yer alırken sütunlarda kriterler yer almaktadır. Yöntem adımları aşağıda verilen sırayla uygulanmıştır:

Karar matrisinde her alternatıfın her kriter için Pisagor bulanık küme kullanılarak belirlenen dilsel değişkenler yer almaktadır.

Pisagor bulanık sayılar kullanılarak sayısal değerlerle modellenir ve karar matrisine dönüştürülür.

Karar matrisindeki her kriter için en iyi ve en kötü değerler belirlenir. Her kriterdeki en yüksek değer, pozitif ideal çözüm olarak; en düşük değer ise negatif ideal çözüm olarak seçilir. Bu sayede, her kriter için en

Pisagor Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Belirlenen stratejiler; teknolojik altyapı (A-1), güvenlik ve yasal uyum (A-2), insan kaynağı ve eğitim (A-3), kullanıcı deneyimi ve erişim (A-4), veri ve yapay zekâ stratejisi (A-5)'dir. Yöntemde kullanılan dilsel değişkenler ve Pisagor bulanık sayılar Tablo 5'te verilmiştir [33].

Tablo 5. Pisagor Bulanık TOPSIS Yönteminde Kullanılan Dilsel Değişkenler

Dilsel Değişkenler	Bulanık Sayılar	
	u	v
Aşırı Düşük (AD)	0.10	0.99
Çok az (ÇA)	0.10	0.97
Küçük (K)	0.25	0.92
Orta Küçük (OK)	0.40	0.87
Orta (O)	0.50	0.80
Orta Yüksek (OY)	0.60	0.71
Yüksek (Y)	0.70	0.60
Çok Yüksek (ÇY)	0.80	0.44
Son Derece Yüksek(SDY)	0.10	0.00

Tablo 5'te yer alan Pisagor bulanık sayılar kullanılarak karar vericiler tarafından elde edilen karar matrisi Tablo 6'da verilmiştir.

iyi ve en kötü alternatifler net bir şekilde ortaya konmuş olur.

Her alternatıfın pozitif ve negatif ideal çözüme olan uzaklıkları kullanılarak, alternatiflerin ideal çözüme ne kadar yakın olduğu belirlenir.

Pozitif ve negatif ideal çözüm uzaklıkları belirlendikten sonra, her alternatıfın ideal çözüme olan göreceli yakınlığı hesaplanır. Elde edilen göreceli yakınlık indeksi, alternatıfın hem en iyi duruma yakınlığını hem de en kötü durumdan uzaklığını gösterir.

Hesaplanan göreceli yakınlık indeksine göre tüm alternatifler en iyiden en kötüye doğru sıralanır. En

yüksek indekse sahip alternatif, ideal çözüme en yakın ve en uygun seçenek olarak belirlenir.

Yöntemin uygulanmasının ardından elde edilen alternatif sıralamaları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Alternatif Stratejilerin Sıralanması

Teknolojik Altyapı	0
Güvenlik ve Yasal Uyum	-2,1541
Veri ve Yapay Zeka Stratejisi	-13,271
İnsan Kaynağı ve Eğitim	-19,915
Kullanıcı Deneyimi ve Erişim	-30,28

Yöntem sonucunda, dijital hastane kriter stratejileri arasında “teknolojik altyapı” en yüksek önceliğe sahip strateji olarak belirlenmiştir. Bu durum, dijitalleşme süreçlerinin temel dayanağını oluşturması ve dijital uygulamaların verimliliğinin güçlü bir altyapıya bağlı olmasıyla açıklanabilir. Dijital sistemlerin yaygınlaşmasıyla birlikte “güvenlik ve yasal uyum” stratejisinin önemi de artmakta olup analiz sonucunda ikinci en önemli strateji olarak belirlenmiştir. Kişisel sağlık verilerinin korunması, yasal mevzuata uyum ve siber güvenlik önlemleri bu alanda öncelikli konular arasında yer almaktadır. Dijital dönüşümün sürdürülebilirliği açısından “veri ve yapay zekâ” stratejisi de kritik bir unsur olup üçüncü sırada yer almaktadır. Karar destek sistemleri, büyük veri analitiği ve yapay zekâ uygulamalarının etkinliği güvenilir veri altyapısına ve etik kullanım çerçevelerine bağlıdır. Bu teknolojilerin etkili kullanılabilmesi ise doğrudan “insan kaynağı ve eğitim” stratejisine bağlıdır; sağlık çalışanlarının dijital sistemlere uyum sağlayabilmesi için sürekli mesleki gelişim ve teknik eğitim olanaklarının sunulması gerekmektedir. Son olarak, “kullanıcı deneyimi ve erişim” stratejisi, hasta ve çalışan memnuniyetinin artırılması açısından önemli olmakla birlikte, diğer stratejilere kıyasla daha düşük öncelikte değerlendirilmiştir; ancak sistemlerin kullanıcı dostu, erişilebilir ve kapsayıcı şekilde tasarlanması, dijital hastane uygulamalarının başarısını tamamlayıcı bir unsurdur.

6. Sonuç ve Tartışma

Dijital hastane kavramı, sağlık hizmetlerinin daha etkin, verimli ve hasta odaklı bir şekilde sunulabilmesi için teknolojik dönüşümün kaçınılmaz bir gereklilik haline geldiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışma, sağlık hizmetlerinde yaşanan dijital dönüşüm sürecinin, hastaneler açısından nasıl yapılandırılması gerektiğine yönelik kapsamlı bir değerlendirme sunmaktadır. Özellikle, bir hastanenin "dijital hastane" olarak

sınıflandırılabilmesi için yerine getirmesi gereken kriterler bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmış ve bu kriterlerin ağırlıkları ile dijital dönüşüm sürecinde izlenmesi gereken stratejiler, çok kriterli karar verme tekniklerinden Pisagor Bulanık AHP ve Pisagor Bulanık TOPSIS yöntemleri kullanılarak sistematik biçimde analiz edilmiştir.

Araştırmanın bulgularına göre, dijital hastane olma sürecinde en yüksek öneme sahip kriterin Elektronik Sağlık Kayıtları (ESK) olduğu tespit edilmiştir. Elektronik sağlık kayıtları, hasta bilgilerinin doğru, güvenli ve hızlı bir şekilde dijital ortamda yönetilmesini sağlaması nedeniyle, diğer tüm dijitalleşme bileşenlerinin temelini oluşturmaktadır. Bunu sırasıyla "Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS)" ve "Laboratuvar Bilgi Sistemi" kriterleri takip etmektedir. Bu sonuçlar, dijitalleşme sürecinin yalnızca klinik verilerin dijitalleştirilmesi değil, aynı zamanda hastane içi tüm idari ve operasyonel süreçlerin entegre ve etkin bir şekilde yönetilmesi gerektiğini göstermektedir.

Çalışmada ayrıca, dijital hastane olma sürecinde uygulanabilecek stratejiler belirlenmiş ve önem derecelerine göre sıralanmıştır. Pisagor Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılarak yapılan analiz sonucunda, "Teknolojik Altyapı" stratejisinin en öncelikli strateji olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, dijital hastane dönüşümünün başarılı olabilmesi için sağlam, kesintisiz ve ölçeklenebilir bir altyapının tesis edilmesinin zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Teknolojik altyapının, elektronik sağlık kayıtlarından klinik karar destek sistemlerine, teletıp uygulamalarından RFID tabanlı takip sistemlerine kadar tüm dijital uygulamaların temel taşı olduğu açıkça görülmüştür.

İkinci sırada yer alan "Güvenlik ve Yasal Uyum" stratejisi, sağlık verilerinin gizliliğinin ve bütünlüğünün korunması gerekliliğine işaret etmektedir. Özellikle hasta verilerine yönelik siber tehditlerin artması ve sağlık sektörüne yönelik düzenleyici çerçevelerin sıkılaşması, veri güvenliği ve yasal uyumu vazgeçilmez bir unsur haline getirmiştir. Üçüncü sırada "Veri ve Yapay Zekâ Stratejisi" yer almakta olup, büyük veri analitiği ve yapay zekâ uygulamalarının hasta bakım kalitesini artırma, erken tanı ve kişiselleştirilmiş tedavi imkanları sunma potansiyeli dikkate alınmıştır.

İzleyen stratejiler olan "İnsan Kaynağı ve Eğitim" ile "Kullanıcı Deneyimi ve Erişim" ise dijital dönüşüm sürecinin insani boyutuna vurgu yapmaktadır. Teknolojik sistemlerin etkin kullanımı için, sağlık çalışanlarının dijital becerilerinin geliştirilmesi ve sistemlerin kullanıcı dostu olması gerektiği ortaya

konulmuştur. Aksi takdirde, teknolojik yatırımların beklenen etkiyi yaratması mümkün olmayacaktır.

Belirlenen stratejilerin etkili biçimde uygulanabilmesi, yalnızca teknolojiye yapılan yatırımlarla sınırlı kalmayıp, kurumsal vizyon, yönetim kapasitesi, insan kaynağı, mevzuat uyumu ve süreç entegrasyonu gibi çok boyutlu unsurların birlikte ele alınmasını gerektirmektedir. Teknolojik altyapının güçlendirilmesi için kesintisiz internet erişimi, veri merkezleri, güçlü donanım altyapısı ve yazılım sistemlerinin entegrasyonu sağlanmalı; bu altyapı, ölçeklenebilir ve sürdürülebilir yapıda tasarlanmalıdır. Güvenlik ve yasal uyum stratejisi doğrultusunda, sağlık bilişim sistemleri ulusal ve uluslararası veri güvenliği standartlarına uygun hale getirilerek, hastane genelinde etkili bir siber güvenlik politikası oluşturulmalı, aynı zamanda veri işleme süreçlerine ilişkin hukuki sorumluluklar açık biçimde tanımlanmalıdır. Veri ve yapay zekâ stratejisinin hayata geçirilebilmesi için büyük veri yönetimi altyapıları kurulmalı, veri kalitesi artırılmalı ve yapay zekâ uygulamalarının etik çerçevede geliştirilmesi sağlanmalıdır. İnsan kaynağı ve eğitim boyutunda ise, dijital sistemlerin benimsenmesini destekleyecek sürekli hizmet içi eğitim programları ve teknik destek mekanizmaları oluşturulmalı, sağlık personelinin dijital okuryazarlık düzeyi artırılmalıdır. Kullanıcı deneyimi ve erişim stratejisine yönelik olarak hem sağlık çalışanlarının hem de hastaların dijital sistemleri kolayca kullanabileceği, erişilebilir ve kullanıcı dostu arayüzler geliştirilmeli; hasta geri bildirimleriyle sistemlerin iyileştirilmesi teşvik edilmelidir. Tüm bu stratejilerin etkin şekilde hayata geçirilebilmesi için, merkezi düzeyde dijital sağlık politikalarının geliştirilmesi, hastane yönetimlerinin dijital dönüşüme liderlik etmesi ve çok paydaşlı bir yaklaşımla uygulamaların düzenli olarak izlenip değerlendirilmesi temel gereklilikler arasında yer almaktadır.

Çalışmanın literatüre katkısı, dijital hastane dönüşüm sürecini yalnızca betimleyici bir yaklaşımla ele almakla sınırlı kalmayıp, kriterlerin ağırlıklandırılması ve stratejilerin önceliklendirilmesi yoluyla uygulayıcılara somut ve bilimsel bir yol haritası sunmasıdır. Ayrıca, çalışmada kullanılan Pisagor bulanık AHP ve Pisagor bulanık TOPSIS yöntemleri, belirsizlik içeren ve öznel değerlendirmelere dayalı karar verme ortamlarında daha güvenilir ve gerçekçi sonuçlar elde edilmesini sağlamıştır. Ulusal ve uluslararası literatürde sağlık sektöründe dijitalleşme süreçlerinin değerlendirilmesinde AHP, TOPSIS ve türevleri gibi çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların bir kısmı

hasta güvenliği, hizmet kalitesi veya maliyet etkinliği gibi kriterleri öne çıkarırken, diğerleri hasta memnuniyeti ya da operasyonel verimliliğe odaklanmıştır. Bu araştırmada ise teknolojik altyapı, veri güvenliği, yapay zekâ stratejileri ve insan kaynağı gibi unsurların öncelikli kriterler olarak öne çıkması, literatürdeki bulgularla hem benzerlikler hem de farklılıklar göstermektedir. Bu durum, dijital hastane dönüşüm süreçlerinin ülke koşulları, kurum yapısı ve mevcut teknoloji seviyeleri doğrultusunda farklı önceliklere sahip olabileceğini ortaya koymaktadır.

Elde edilen bulgular, sağlık yöneticileri ve politika yapımcılar için dijital hastane projelerinin planlanmasında önemli bir rehber niteliği taşımaktadır. Bununla birlikte, ilerleyen araştırmalarda farklı ülkelerden sağlık kurumlarının karşılaştırmalı analizlerinin yapılması, zaman serisi verileriyle dijitalleşmenin hastane performansı üzerindeki uzun vadeli etkilerinin incelenmesi ve yapay zekâ tabanlı karar destek sistemlerinin geliştirilmesi önerilmektedir. Böylece hem akademik literatüre katkı sağlanacak hem de sağlık yöneticileri için daha kapsamlı ve uygulanabilir stratejik öneriler üretilebilecektir. Bu kapsamda, dijital hastane dönüşüm sürecinde öncelikli olarak teknolojik altyapının güçlendirilmesi, veri güvenliğinin sağlanması, personelin dijital yeterliliklerinin artırılması ve hasta ile sağlık çalışanı deneyimlerinin iyileştirilmesine yönelik adımlar atılması gerektiği söylenebilir. Bununla birlikte, çalışmanın bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Öncelikle, değerlendirmelerde kullanılan kriterler ve stratejiler literatüre ve mevcut standart modellere (HIMSS-EMRAM) dayalı olarak belirlenmiş olup, uygulamada her hastanenin kendine özgü koşulları farklılık gösterebilmektedir. Ayrıca, çalışmada uzman görüşlerine dayalı veri toplama yöntemi kullanılmadığından, karar verici perspektiflerinin doğrudan yansıtılması sınırlı kalmıştır. İleriye dönük çalışmalarda, farklı ülkelerdeki dijital hastane uygulamaları ile karşılaştırmalı analizler yapılması, hasta sonuçlarının ve klinik performans göstergelerinin dijitalleşme ile ilişkisinin detaylı şekilde incelenmesi önerilmektedir. Ayrıca, karar verme süreçlerine çok paydaşlı (hastane yöneticileri, sağlık çalışanları, bilgi işlem uzmanları, hastalar vb.) yaklaşımların dahil edilmesi, elde edilen sonuçların geçerliliğini ve uygulama değerini artıracaktır.

Sonuç olarak, dijital hastane dönüşüm süreci çok boyutlu, karmaşık ve dinamik bir süreçtir. Bu sürecin etkin bir şekilde yönetilebilmesi için stratejik planlama, teknoloji yatırımları, insan kaynağı geliştirme ve sürekli iyileştirme anlayışı temel gerekliliklerdir. Sağlık

hizmetlerinin geleceği, dijitalleşmenin sunduğu fırsatları doğru değerlendiren ve bu süreci bütüncül bir şekilde yöneten sağlık kuruluşlarının ellerinde şekillenecektir.

Kısaltmalar

Belirtilmemiştir.

Teşekkür

Belirtilmemiştir.

Yazar Katkıları

Belirtilmemiştir.

Finansal Destek

Belirtilmemiştir.

Veri Erişilebilirliği

Belirtilmemiştir.

Beyanlar

Etik Onayı

Belirtilmemiştir.

Çıkar Çatışması

Belirtilmemiştir.

KAYNAKÇA

- [1] Doğan, S. (2021). Dünyada ve Türkiye’de belgelenmiş dijital hastaneler üzerine bir araştırma. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 8(71), 1588-1597.
- [2] Ak, B. (2013). Sağlıkta yeni hedef: Dijital hastaneler. *Akademik Bilişim*, 23, 25.
- [3] Sung, N. ve Kim, M. (2023). COVID-19 ve içerik kullanım davranışındaki değişiklikler: Güney Kore örneği. *Telekomünikasyon Politikası*, 47 (1), 102461.
- [4] Ak, S. (2023). Dijital hastane dönüşümünde Türkiye. *Güncel Sağlık Yönetimi*, 1 (1), 24-35.
- [5] World Health Organization. (2016). Global diffusion of eHealth: Making universal health coverage achievable.
- [6] Agarwal, R., Gao, G., DesRoches, C., & Jha, A. K. (2010). Research commentary — The digital transformation of healthcare: Current status and the road ahead. *Information Systems Research*, 21(4), 796–809.
- [7] HIMSS Analytics. (2018). Electronic Medical Record Adoption Model (EMRAM) and the benefits of digital maturity.
- [8] Li, Q., & Wong, R. K. (2024). Cybersecurity challenges and data privacy in digital healthcare environments. *International Journal of Healthcare Security*, 8(3), 112-125
- [9] Silva, J., & Rodriguez, E. (2023). Best practices in leveraging digital technologies for improved patient outcomes. *Journal of Nursing Informatics*, 11(4), 189-203.
- [10] Uysal, B., & Ulusinan, E. (2020). Güncel dijital sağlık uygulamalarının incelenmesi. *Selçuk Sağlık Dergisi*, 1(1), 46-60.
- [11] Avaner, T., Avaner, E. B., & Yyü, V. (2018). Yazılım teknolojileri ve sağlık yönetimi: HIMSS ya da dijital hastane hizmetleri üzerine bir değerlendirme. *Yasama Dergisi*, (37), 5-28.
- [12] Bayer, E., Kuyrukçu, A. N., & Akbaş, S. (2019). Dijital hastane uygulamalarının hastane çalışanlarının ve yöneticilerinin perspektifinden değerlendirilmesi: Bir devlet hastanesi örneği. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 11(21), 335-360.
- [13] Karaağaç, M., & Bağlama, S. S. (2020). Dijital hastane sistemlerinin hemşirelerin zihinsel iş yükü ve tıbbi hataya eğilimlerine etkisi. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 7(2), 215-226.
- [14] Volkan, E. (2019). Dijital hastane çalışmalarının yatan hasta işlemlerinde sağladığı kağıt tasarrufu ve hemşirelik bakım hizmetlerinin süresine etkisinin analizi (Yüksek lisans tezi, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- [15] Alkan, F. (2022). Dijital hastaneler. *Sağlık Yönetiminde Yenilikçi Yaklaşımlar*, 41.

[16] Yıldırım, B. F. (2022). Dijital hastane modelinin gerçekleşmesi bağlamında mobil cihazların sağlık turizmi alanındaki rolü. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 9(3), 250-257.

[17] Demir, A. A., & Torun, N. (2022). Dijital hastane ortamında çalışan sağlık profesyonellerinin deneyimleri; avantajlar, kolaylıklar ve güçlükler. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (36), 223-236.

[18] Altıntaş, S. (2022). Dijitalleşen hastaneye doğru: Hastane çalışanlarının dijitalleşmeye bakış açısı. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*, 20(1), 1-17.

[19] Çetin, S. (2024). Dijital hastane konusu ile ilgili bilimsel araştırmaların incelenmesi: Bir içerik analizi. *Bingöl Üniversitesi Sağlık Dergisi*, 5(2), 125-140.

[20] Seçkiner, S. U., & Sofuoğlu, A. (2024). Dijital hastanelerde verimlilik analizi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 27(1), 1-20.

[21] Bozdoğan, C. (2022). Türkiye’deki özel hastanelerin dijitalleşmesi ve akreditasyon sürecine ilişkin hastane yöneticilerinin görüşleri. *International Journal of Arts and Social Studies*, 5(9), 149-166.

[22] Sütsünbuloğlu, E., ve Sayar, S. (2021). Dijital hastane ve hemşirelik bakımı.

[23] Demirel, B. E., Tınmaz, G., Güven, E., & Eren, T. (2024). Türk savunma sanayinde dijital olgunluk seviyelerinin karşılaştırılması. *Verimlilik Dergisi*, 58(4), 555-572.

[24] Ak, M. F., & Gul, M. (2019). AHP–TOPSIS integration extended with Pythagorean fuzzy sets for information security risk analysis. *Complex & Intelligent Systems*, 5(2), 113-126.

[25] Gedikli, T. (2019). Pisagor bulanık TOPSIS ve bulanık TOPSIS yöntemleri ile en uygun bakım stratejisinin seçilmesi: Bir gıda işletmesinde uygulama (Yüksek lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

[26] Peker, S. V., Van Giersbergen, M. Y., & Biçersoy, G. (2018). Sağlık bilişimi ve Türkiye’de hastanelerin dijitalleşmesi. *Sağlık Akademisi Kastamonu*, 3(3), 228-267.

[27] Aydın, N., Çelik, Ö., Aslan, A. F., Odabaşı, A., Dündar, E., & Şahin, M. C. (2021). Detection of lung cancer on computed tomography using artificial intelligence applications developed by deep learning methods and the contribution of deep learning to the classification of lung carcinoma. *Current Medical Imaging Reviews*, 17(9), 1137–1141.

[28] Ak, S. (2024). Akıllı sağlık: Geleceğin getirdiği yenilikler. *Güncel Sağlık Yönetimi*, 2(2), 56-67.

[29] Tüfekçi, N., Yorulmaz, R., & Cansever, İ. H. (2017). Digital hospital. *Journal of Current Researches on Health Sector*, 7(2), 144-156.

[30] Sutton, R. T., Pincock, D., Baumgart, D. C., Sadowski, D. C., Fedorak, R. N., & Kroeker, K. I. (2020). An overview of clinical decision support systems: benefits, risks, and strategies for success. *NPJ digital medicine*, 3(1), 17.

[31] Aksan, F., & Sural, A. (2023). Hemşirelerin Dijital Hastane Bünyesinde; Dijital Hastane Kavramı Ve Etkin Zaman Kullanımının Değerlendirilmesi. *Erü Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 10(2), 1-8.

[32] Turgut, Z.N., Danişan, T. ve Eren, E. (2021), “Spor ve Moda Dünyasında Giyilebilir Teknolojilerin ÇKKV Yöntemleriyle Değerlendirilmesi Ve Seçimi”, *Herkes için Spor ve Rekreasyon Dergisi*, 3(1), 1-11.

[33] Pérez-Domínguez, L., Rodríguez-Picón, L. A., Alvarado-Iniesta, A., Luviano Cruz, D., & Xu, Z. (2018).]