

## Hastane temizlik takibinde dijital dönüşüm: Karekod uygulamasının değerlendirilmesi<sup>1</sup>

### *Digital transformation in hospital cleaning follow-up: QR code application*

Hatice ESEN KOÇ<sup>2</sup>, hatice.esen@gmail.com  
Nazife ÖZTÜRK<sup>3</sup>, nazifeozturk83@gmail.com  
Hasret DİKİCİ<sup>4</sup>, hsrtgngr@gmail.com  
Yalçın ALBAYRAK<sup>5</sup>, yalbayrak@akdeniz.edu.tr

Received: 28.08.2024; Accepted: 15.10.2024

DOI: 10.34231/iuyd.1539883

Bu makale ile Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesinde yapılan sağlık hizmeti sunulan klinik ve poliklinik temizliği, tuvalet temizliğinin Karekod ile dijital ortamda takip edilmesi, mobil uygulama geliştirilmesi, uygulanabilirliğin pilot çalışma ile ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışma prospektif olarak planlanmış 16.06.2023 ve 16.06.2024 tarihleri arasında pilot olarak belirlenen alanlardaki temizlik kayıtlarını kapsamaktadır. Temizlik takibi yapılacak alanlar için geliştirilen uygulama; Karekod oluşturulması, mobil uygulama ve web tabanlı programdan olarak 3 aşamadan oluşmaktadır. Proje kapsamında geliştirilen yazılım, React.js, React Native kullanılarak geliştirilmiş, arka uç Golang ile kodlanmıştır. Test aşamasında yazılımın birim ve entegrasyon testleri titizlikle gerçekleştirilmiştir. Yazılım, Hastane özelinde bir Nginx sunucusu kullanılarak dağıtılmış ve üretim ortamına alınmıştır. Çalışma kapsamında hastane temizliğinin Karekod ile kayıt altına alınabileceği yazılım geliştirilmiştir. Geliştirilen yazılım hastanenin 6 alanında pilot olarak uygulandı. Yazılımda elektrik arıza bildirimleri için kullanılan teknik servis arıza modülü ve temizlik personellerin zorunlu eğitimi arasında yer alan hastane temizliği eğitim videosu yer almaktadır. Pilot uygulama ile geliştirilen yazılımın kolay ve başarılı bir şekilde kullanılabilirdiği ortaya konulmuştur. Bu sistemin tüm hastane genelinde kullanılması için gerekli alt yapı ve desteğin sağlanması hedeflenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Hastane Temizliği, Dijitalleşme, Dijital Takip, sağlık hizmetleri, sağlık hizmetleri takibi

The aim of this article is to monitor the cleaning of clinics and outpatient clinics in Antalya Training and Research Hospital with the use of a QR code in a digital environment. This will facilitate the development of a mobile application and the subsequent pilot study, which will demonstrate the applicability of the proposed method. The study was designed in advance and encompasses the cleaning records of the areas designated as pilot between 16/06/2023 and 16/06/2024. The application was developed for the areas where cleaning will be monitored and comprises three stages: the creation of QR codes, the development of a mobile application, and the creation of a web-based programme. The software developed within the scope of the project was developed using React.js, React Native and Go language technologies. The software development of web and mobile applications was conducted using React.js, React Native, and the backend was coded with Golang. During the test phase, the software underwent rigorous unit and integration testing. The software was deployed using a hospital-specific Nginx server and placed into a production environment. The study has resulted in the development of software designed to record hospital cleaning activities using QR codes. The software was trialled in six areas of the hospital. It incorporates a technical service failure module for the notification of electrical faults and a hospital cleaning training video, which forms part of the mandatory training for cleaning staff.

**Keywords:** Hospital cleaning, digitalisation, digital Tracking, health services, health services tracking

<sup>1</sup> Bu çalışma, Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı (TÜSEB) tarafından 2022 yılı 8. Dönem 22956 nolu A grubu Acil ArGe projesi çağrısı kapsamında desteklenmiştir.

<sup>2</sup> Doç.Dr, Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi

<sup>3</sup> Sorumlu Yazar, Dr, Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi

<sup>4</sup> Uzm. Hem, Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi

<sup>5</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Akdeniz Üniversitesi

## 1. GİRİŞ

Sağlık hizmetleri, bireylerin ve toplumların genel sağlık düzeyini korumak, iyileştirmek, hastalıkları tedavi etmek ve rehabilitasyonunu amacıyla birey ve toplumun sağlık düzeyinin geliştirilmesine yönelik faaliyetler bütünüdür (Kavuncubaşı ve Yıldırım, 2015). Hastaneler, 24 saat kesintisiz sağlık hizmetinin sunulduğu sağlık sisteminin temel yapı taşıdır (Ağırbaş, 2019). Hastaneler çok farklı alanlarda sağlık hizmetinin sunulduğu dinamik, teknolojik alt yapıya sahip multidisipliner ekiplerin yer aldığı matris yapıya sahiptir. Hastanelerin işlevlerinin çok geniş bir yelpazede yer almakta olup tanı, tedavi ve hastaların bakımı işlevlerinin yanı sıra, eğitim, tıbbi araştırmalar ve geliştirmeler, toplumun sağlık düzeyinin iyileştirilmesine yarar sağlama, ekonomik bir işletme, çeşitli meslek dallarından insanların birlikte çalıştığı sosyal yapılanmalar görevinde bulunmaktadır (Irmak, 2014). (Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği Sayı: 17927, 1983). Hastanelerde her hasta için ayrı teşhis tedavi ve rehabilitasyon hizmeti sunma özelliğine sahiptir (Tengilimoğlu vd., 2015).

Sağlık hizmetlerinde temizlik ve dezenfeksiyon kritik bir öneme sahiptir. Sağlık hizmetinin sağlandığı tesislerde bekleme salonları ve ortak alanların hizmet alan hastalar ve refakat eden yakınları için yeterli koşullarda temizliğin sağlanamsı gerekmektedir (Çetin, 2024). Türkiye’de sağlıkta kalite standartları (SKS) kapsamında; hastanelerde temizlik, dezenfeksiyon ve sterilizasyon hizmetlerinin yapılması gerektiğine dair standartlar ve kriterler bulunmaktadır. Bu standartlarla; sağlık tesisinin temizlik ve dezenfeksiyonu ile tıbbi amaçlı kullanılan alet ve malzemelerin dezenfeksiyon ve sterilizasyon işlemlerinin, kanıta dayalı rehberler ve ulusal ve uluslararası kabul görmüş uygulamalar çerçevesinde kontrol altına alınmasını sağlamak amaçlanmıştır. Bu bağlamda; hastane temizliğine yönelik kurallar tanımlanmalı, hastane bölümlerinin risk durumuna göre sınıflandırılması, temizliğinin doğru ve etkin yapılması için yöntem belirlenmesi gerekmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2020). Bu standart kapsamında hastaneler risk düzeylerine göre; düşük riskli alanlar (idari birimler, konferans salonları gibi) orta riskli alanlar (genel klinikler, pansuman odaları gibi) ve yüksek riskli alanlar (yoğun bakım üniteleri, ameliyathaneler, girişimsel radyoloji gibi) olarak üç gruba ayrılmıştır. Bu alanlar hastanenin enfeksiyon kontrol komitesi tarafından belirlenen dezenfeksiyon ve dezenfektan kullanım kurallarına göre temizliği yapılmaktadır (Hastane Temizlik Talimatı, 2021). Özellikle son yıllarda yaşamış olduğumuz pandemi sürecinde, hastanelerde yapılan temizlik ve dezenfeksiyon uygulamaları daha önemli hale gelmiştir. Hastanelerde yapılan standart temizliğin hizmetin aksatılmadan yapılması sürekliliğinin sağlanamsı, yüksek temas riskli alanların daha sık temizlenmesi, gerekli durumlarda dezenfeksiyon işlemi yapılması gerekmektedir (Üçgün ve Yavuz, 2021). Sağlık hizmet sunumu sırasında gelişen enfeksiyonları azaltmanın bir yolu hastane ortamında sıkça dokunulan nesnelere uygun şekilde çevresel temizliğin yapılmasıdır. Nitekim pek çok çalışma, çevresel yüzeylerin temizlenmesinin ve dezenfekte edilmesinin bu patojenlerin bulaşmasını azaltabileceğini göstermektedir (Kaya vd., 2019).

Teknolojinin hızlı gelişmesinin hastalar açısından yarattığı fırsatlar, sağlık sektöründe pek çok alanda değişimler yaşanmasına yol açmıştır. Sağlık sistemlerindeki dijital dönüşüm ve teknolojik değişimler kurumsal verimliliğinin artması ve hasta bakım kalitesine önemli katkılar sunmayı sağlamıştır (Ağırbaş, 2019; Şimşir ve Mete, 2021). Sağlık sektöründe dijitalleşme, mevcut sistemin eksikliklerini gidermek için yeni süreçler planlamak ve bu süreçleri daha hızlı ve daha etkili yönetebilecek sistemler oluşturarak verimliliği sağlamaktır.

Ayrıca hizmet kalitesinin artırılması ile hasta ve çalışan memnuniyetinin sağlanması, hataların en aza indirilmesi, zorunlu olarak kullanılan basılı materyallerin (form gibi) ortadan kaldırılması, personel ve yönetim verimliliğini sağlamak, dijital ortamda bulunan verilere anlık ulaşım sağlayarak gerekli analiz yapılacak sistemleri kurulmasına olanak sağlanarak izleme ve değerlendirme sürecini düzenleme fırsatı da elde edilmiş olur. Alahdab (2017) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına dayanarak sağlıkta dijitalleşme sağlık hizmet kalitesinde verimlilik artışı yaşanabileceği düşünülmektedir (Alahdab, 2017).

Çalışma ile Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesinde yapılan sağlık hizmeti sunulan klinik ve poliklinik (klinikler, poliklinik, yoğun bakım, laboratuvar gibi) temizliği, tuvalet temizliğinin Karekod ile dijital ortamda takip edilmesi ve mobil uygulama geliştirilmesi ve uygulanabilirliğinin pilot çalışma ile ortaya konulması amaçlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Quick response (QR) kod, bilginin hızlı ve kolay iletildiği bir uygulamadır. Türkçeye karekod olarak çevirilen bu uygulama Türk Dil Kurumu tarafından "*Bilişim, yayıncılık, eğitim vb. alanlarda verilerin gizlendiği kare veya dikdörtgen biçiminde simge*" olarak tanımlanmaktadır (<https://sozluk.gov.tr>, erişim tarihi: 02.10.2024). Karekod kullanımının en önemli avantajı basit bir teknolojiye sahip olmasından kaynaklanan kullanım kolaylığıdır. Karekodlar dijital ortamda çok kolay bir şekilde oluşturulmakta, kağıt veya plastik etiketler gibi herhangi bir yüzeye yazdırılmakta ve yazıcı dışında özellikli ekipman gerektirmemektedir (Uzun, 2016).

Sağlık hizmetlerinde dijital temizlik takip sistemlerinin entegrasyonu hastane gibi riskli ortamlarda hasta ve çalışan güvenliğini sağlamak ve hizmet kalitesini artırmak açısından önem arz etmektedir. Bu tür uygulamaların sağlık sektöründe inovasyon ve etkinlik açısından da önemli olduğu düşünülmektedir. Dahası, sağlık kurumlarına bu sistemlerin entegrasyonu sadece çalışan güvenliğini artırmak ve hizmet kalitesini geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda sağlık tesislerinde daha geniş operasyonel iyileştirmeler için bilgilendirebilecek veri toplamayı da kolaylaştırmaktadır (Ng, 2014). Veri toplama, izleme ve değerlendirmeye yönelik bu proaktif yaklaşım, zamanında müdahalelere ve kaynak tahsisine izin vererek enfeksiyon kontrolü ile ilişkili riskleri en aza indirirken optimum hizmet sunumunu sağlayacaktır (Jinila vd., 2020). Bu nedenle, bu teknolojik yenilikleri uygulamak, entegre etmek geleneksel uygulamaları hem hasta güvenliğine hem de personelin refahına öncelik veren daha verimli, kanıta dayalı stratejilere dönüştürebilir.

Gelişmekte olan ülkelerin sürekli değişen ve giderek daha rekabetçi hale gelen küresel pazarda rekabet edebilmeleri için iş ve yönetim süreçlerinde dijital teknolojileri entegre etmesi gerekmektedir (Long ve Pariyo, 2018). Son yıllarda sağlık sektörünün küresel düzeyde dijital evrime girdiği bilinse de beklenmedik bir şekilde bu sürecin yavaş ilerlediği ve sağlık kuruluşlarının sadece üçte biri gibi düşük bir oranının dijitalleşme düzeyine eriştiği ifade edilmektedir. Günümüzde dijital teknoloji sayesinde geliştirilen elektronik sağlık kayıtları daha fazla güvenlik sağlamaktadır. Laboratuvar raporlarından hastanede kalış detaylarına kadar sağlıkla ilgili kayıtlar artık dijital ortamda saklanabilmektedir. Bu aynı zamanda bilgiye erişimin çok daha kolay olduğu anlamına gelmektedir (Fordyce vd., 2015).

Sağlık sektörü hizmet sektörleri arasında en hızlı büyüyen sektörlerden birisidir. Sektör hem emek yoğun hem de teknoloji yoğun olması ve rekabet baskısıyla diğer hizmet sektörlerinde

olduğu gibi arz odaklıdır ve giderek artan oranlarda dijital çözümleri benimsemektedir. Sağlık kurumları bu türden çözümleri benimsedikçe, bu yeniliklerin etkinliğini sağlamada personel eğitimi ve katılımının rolünü dikkate almak çok önemlidir. Teknolojik çözümler operasyonel verimliliği ve hasta güvenliğini önemli ölçüde artırabilirken, başarısı büyük ölçüde personelin bu sistemleri kullanmaya ne kadar hazır olduğuna bağlıdır (Wright vd., 2023).

Sağlık kurumlarının optimal bakım hizmeti vermesinin yanında hasta/hasta yakınlarını memnun etmek de kalite standartları gereği bir zorunluluktur. Yapılan çalışmalarda hasta/hasta yakını memnuniyeti karlı bir rekabet stratejisi değişkeni olarak gösterilmektedir (Gülmez ve Kitapçı, 2014). Hastanelerde uygulanan kalite algısının artırılması konusunda fiziksel kalite boyutu içinde yer alan temizlik alt boyutu konusu öne çıkmaktadır (Deniz ve Büyük, 2017). İyileşmek amacıyla hastaneye gelen hastalar hizmet aldıkları sağlık kurumunda temizlik ve hijyen ile ilgili problemin olması durumunda iyileşmek yerine yeniden hastalanacaklarını düşündüklerini ifade etmektedir (Varinli vd, 1994). Bu nedenle başta hastane yönetimi olmak üzere klinik birim sorumlularının bu konuyla çok yakından ilgilenmeleri gerekmektedir. Özellikle tuvaletler ve hasta odalarının genel temizliğine dikkat edilmeli, bu konuya daha hassas yaklaşılmalıdır. Poliklinikler ve yataklı klinikler gibi hasta sirkülasyonun çok yoğun olduğu yerlerde fiziksel mekanın temizliği hasta/hasta yakını memnuniyeti açısından çok önemlidir. Hastanelerde hastalara sunulan hizmetler temizlik (yemek, yatak, çarşaf gibi), personellerin hastalara davranışı, hasta yatış- çıkış işlemleri, tetkiklerin zamanında çıkması, hastaya sunulan hizmetin hızlı ve güvenilirliği, hastanın mahremiyetine gösterilen önem gibi konulardan oluşmaktadır (Unsal, 2017). Şahin vd. (2005) sağlık kurumlarında hasta/hasta yakını memnuniyetinin; tıbbi bakım hizmetleri, hemşirelik hizmetleri, laboratuvar hizmetleri, sağlık personellerinin ilgisi, temizlik, teknolojik alt yapı, genel otelcilik hizmeti, yemek sunumu, hizmete erişim hızı, bürokratik işlemler, yönetim anlayışı, fiyat ve kalite gibi unsurlardan etkilendiğini belirtmektedir (Şahin vd., 2005).

Hasta memnuniyetini etkileyen en önemli nedenler arasında; hastane içi aydınlatma, ısı, gürültü, hastanede polikliniklerde bekleme yerlerinin varlığı, temizlik, müşahede odalarının hastalara uygunluğu, hasta odaları ve hasta odalarının hijyeni temizliği gibi etkenler de yer almaktadır (Unsal, 2017). Sağlık hizmetlerinde temizlik, hastanenin fiziksel şartları, teknolojik olanakları, otelcilik hizmeti gibi durumlar tedaviyi etkilemektedir. SKS otelcilik hizmeti standartlarının bir amacı da hastanenin tüm alanlarında temizliğin sürekliliğini ve etkinliğini sağlayarak hasta, hasta yakını ve çalışanların güvenliğini ve memnuniyetini artırmaktır (Sağlık Bakanlığı, 2020). Sonuç olarak Karekod ile temizlik takibinin yapılması tüm sağlık kuruluşlarında kullanılabilir, maliyet etkili ve dijital okuryazarlığa da katkı sağlayacak uygulamalardandır.

Akıllı telefonlar hemen her alanda yaygın olarak kullanıldığından karmaşık teknoloji tabanlı sistemlere oranla Karekodların okunması ve çözülmesi çok daha kolay hale gelmiştir. Mobil cihazlar daha yaygın hale geldikçe, bu cihazların kullanıcılarına uygun hizmetler oluşturarak onlara uyum sağlamaya çalışmak hastanelerin yararınadır. Karekodlar bu değişimi kolaylaştırma potansiyeline sahiptir ve uygulanması için minimum kaynak gerektirmektedir (Uzun, 2016). Sağlık kurumlarında karekod uygulamaları, hasta yönetimini kolaylaştırmak ve operasyonel verimliliği artırmak amacıyla giderek daha fazla ilgi görmektedir. Sağlık tesisleri, hasta kontrolleri, ilaç takibi ve randevu planlamasında karekodlarını kullanarak bekleme sürelerini azaltabilir, hataları en aza indirebilir ve hem hastalar hem de sağlık personeli için

daha sorunsuz bir deneyim sunabilir. Bu süreçlerin kolaylaştırılması, sağlık kurumlarının yalnızca hasta memnuniyetini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda personelin daha kritik görevlerle ilgilenmesine olanak sağlayarak, nihayetinde iyileştirilmiş hasta sonuçları ve operasyonel başarıya katkıda bulunmalarını sağlar (Özbaş ve Korkmaz, 2024).

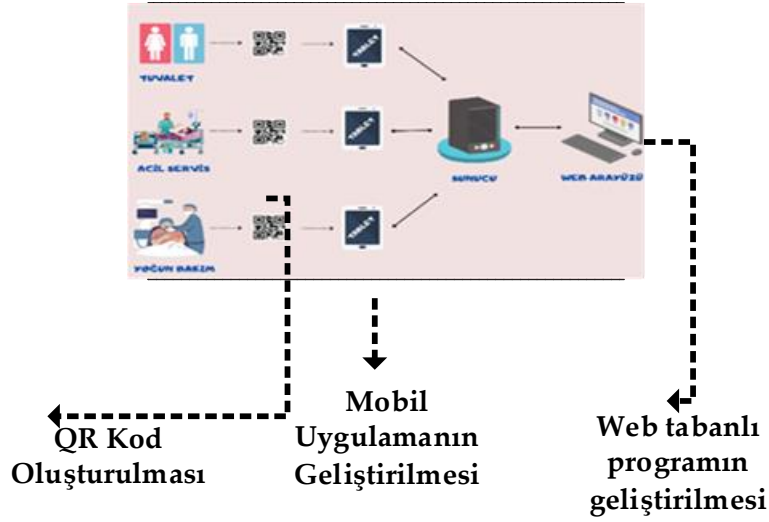
Sağlık hizmeti sağlayıcıları dijital dönüşümü ilerletirken, yeniliklerin hem hastaların hem de sağlık profesyonellerinin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde uyarlanmasını sağlamak için teknoloji geliştiricileri ile tıp uzmanları arasındaki iş birliğinin teşvik edilmesi büyük önem arz etmektedir. Yapılan literatür incelemesinde; Doğu Marmara Kalkınma Ajansı (MARKA) tarafından desteklenen "Sağlık Tesislerinde Temizlik Faaliyetlerinin İzlenebilirliğinin Sağlanması" çalışma yapıldığı bulunmuştur (Sağlık Bakanlığı, 2021). Mevcut proje çalışmasının bu projeden farkı; temizlik sırasında tespit edilen aksaklıkların teknik servise anlık iletilmesinin sağlanması ve temizlik personeli için zorunlu olan eğitimler için personel eğitim modülünü oluşturulmasıdır.

Çetin (2024) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise İstanbul ilinde özel bir hastanede temizlik formlarının dijital takibe alınarak dijital form ile takibinin başlatılmasından önce gelen 6 aylık temizlik hizmeti şikayetleri ile 6 ay sonrasında gelen temizlik hizmeti şikayetlerinin sayısı karşılaştırılmış ve temizlik kontrol formlarının dijital takibinin bir disiplin sağladığı ve temizlik hizmetine ilişkin yapılan şikayetleri sayısında anlamlı bir azalma olduğu tespit edilmiştir (Çetin, 2024).

Bu makale ile Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesinde yapılan sağlık hizmeti sunulan klinik ve poliklinik (klinikler, poliklinik, yoğun bakım, laboratuvar gibi) temizliği, tuvalet temizliğinin Karekod ile dijital ortamda takip edilmesi, mobil uygulama geliştirilmesi, uygulanabilirliğin pilot çalışma ile ortaya konulması amaçlanmıştır.

### 3. YÖNTEM

Karekod (ing: Quick Response Code) günümüzde çok fazla veri içerebilmesi, temasız olarak bir mobil cihazların kamerası ile okunabilmesinden çok fazla uygulamada kendisine yer bulmaktadır. Karekod uygulaması, URL (Bir web bağlantısı), Vcard, metin, sms, wi-fi, pdf gibi uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Proje kapsamında, hastanelerdeki farklı bölümlerdeki temizlik takip formların (Tuvalet, Yoğun Bakım, Poliklinik, Ameliyathane vb.) dijital ortamda takibi amaçlanmaktadır. Karekod tabanlı hastane temizliği takip sisteminin mimarisi Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1: Sistem Mimarisi

1. **Karekod Oluşturulması:** İlgili birimin takibi için oda bilgisini içeren karekodlar oluşturuldu.



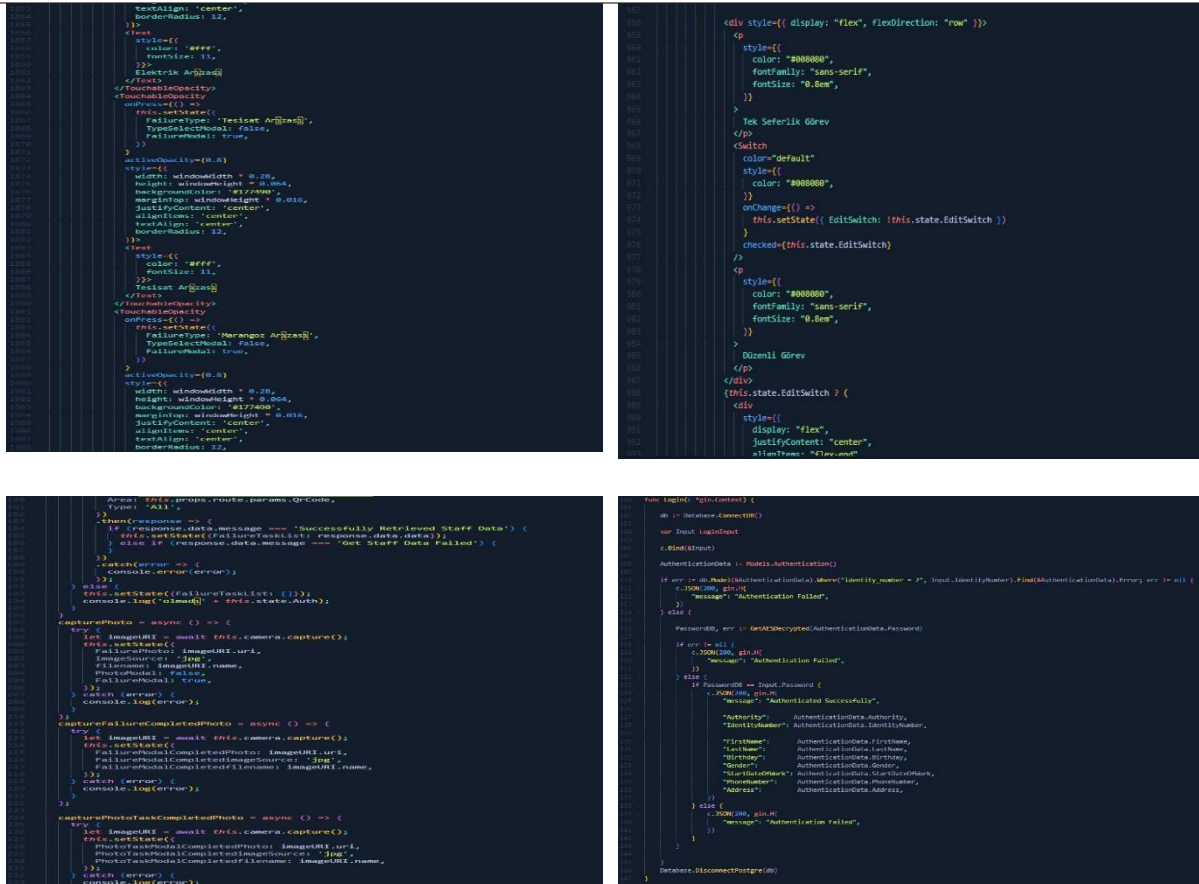
Şekil 2: Karekod örneği

2. **Mobil Uygulamanın Geliştirilmesi:** Günümüzde mobil cihazlar içerdikleri farklı sensörler (Kamera, GPS, ivme vb.) sayesinde günlük yaşamda çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Mobil işletim sistemi olan Android kendisine entegre etmiştir. Bu da günlük kullanımda karekodların yaygınlaşmasından dolayı direkt destek vermektedir. Geliştirilen mobil uygulama açık kaynaklı ve yaygın kullanımından dolayı Android platformundan mobil uygulama olarak geliştirilmiştir. Öncelikle kullanıcı ara yüzleri tasarımı Adobe XD, figma gibi programlarla geliştirilmiştir. Bu tasarımlarda rol bazlı tasarımlar yapılması amaçlanmıştır. Mobil uygulamayı temizlik personeli, amiri kullanımı sağlanmıştır. Mobil programın ara yüz tasarımları geliştirildikten sonra mobil uygulamanın programlanması, Android işletim sistemi Google tarafından desteklenen Android Studio ile java, kotlin programlama dili geliştirilmiştir. Verilerin aktarımı için Retrofit kütüphanesi; REST servisler ile çalışılması gereken durumlarda işi oldukça kolaylaştıran bir networking kütüphanesi kullanılmıştır. REST; sunucudaki kaynakların, HTTP protokolü ile GET, POST, DELETE gibi metotlarla kullanılması ifade etmektedir. Retrofit kütüphanesi kullanılarak daha önce oluşturulmuş olan veri tabanına GET, POST,

DELETE gibi HTTP istekleri atarak mobil uygulama ile veri tabanını birbirine bağlantısı sağlanmıştır. Uygulamadan gönderilen veriler önce PHP ile yazılan API kodlarıyla veri tabanına kaydedilmiştir.

3. **Web tabanlı programın geliştirilmesi:** Mobil cihazlar, hastanenin wlan alt yapısını kullanarak hastanenin bilgi işlemi tarafından sağlanacak sunucuya verileri aktararak kayıt altına alınmıştır. Verilerin kayıt altına alınması için veri tabanı olarak mysql kullanılmıştır. Program ile, personellerin yetkilendirilmesi, mobil uygulama ile kayıt altına alınan verilerin görselleştirilmesi, tuvalet ve odaların temizlik çizelgesini takibi, arıza durumun izlenmesi gibi ara yüzler geliştirilmiştir. Bunun için html, css, php programlama dili geliştirilmiş, api yapısı kullanılmıştır. Web tabanlı olması ile hastanenin her yerinden yetkili kişilerin erişimi sağlanmıştır.

Proje kapsamında geliştirilen yazılım, React.js, React Native ve Golang teknolojileri kullanarak geliştirilmiştir. Web ve mobil uygulamalar React.js ve React Native kullanılarak geliştirilmiş, arka uç ise Golang ile kodlanmıştır. Test: Yazılımın birim ve entegrasyon testleri, Hastane özelinde bir Nginx sunucusu kullanılarak dağıtılmış ve üretim ortamına alınmıştır. Şekil 3'te yazılım geliştirme ara yüz ekran örnekleri sunulmuştur.



Şekil 3: Yazılım geliştirme ekranı

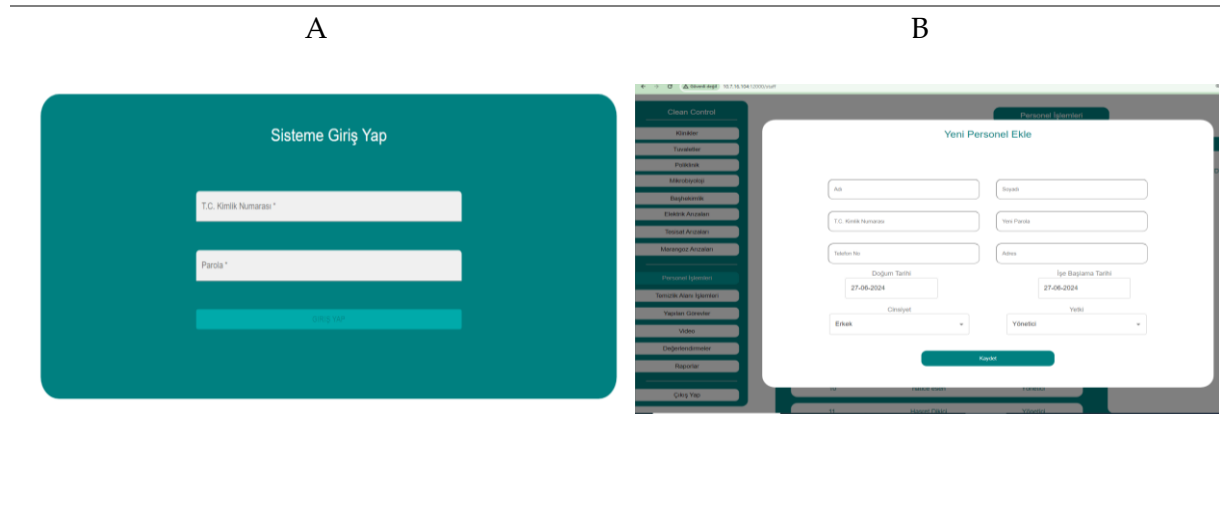
Geliştirilen yazılım ile temizlik takibi yanı sıra çeşitli arızaların (su arızası, elektrik arızası gibi) teknik servise iletilmesi ve temizlik personeli eğitimlerinin mobil uygulama üzerinden yapılabilmektedir. Hastanede aşağıda belirtilen birimlerde pilot uygulama başlatılmıştır.

- Çocuk hastalıkları yan dal poliklinikleri
- Çocuk Hastalıkları yan dal kliniği (yeni bina 3. kat) hasta odaları- tedavi alanları
- Çocuk Hastalıkları yan dal kliniği (yeni bina 3. kat) tuvaletleri
- Mikrobiyoloji laboratuvarı
- Nöroloji Yoğun Bakım Ünitesi
- Enfeksiyon hastalıkları kliniği tuvaletleri

Birimlerin belirlenmesinde hastane wifi alt yapısı olması, personelin dijital uygulama kullanıma yatkınlığı ve gönüllülük esas alınmıştır. Uygulama öncesi temizlik personellerine, sorumlulara ve temizlik şeflerine uygulamanın kullanılması hakkında eğitim verilmiştir.

#### 4. BULGULAR

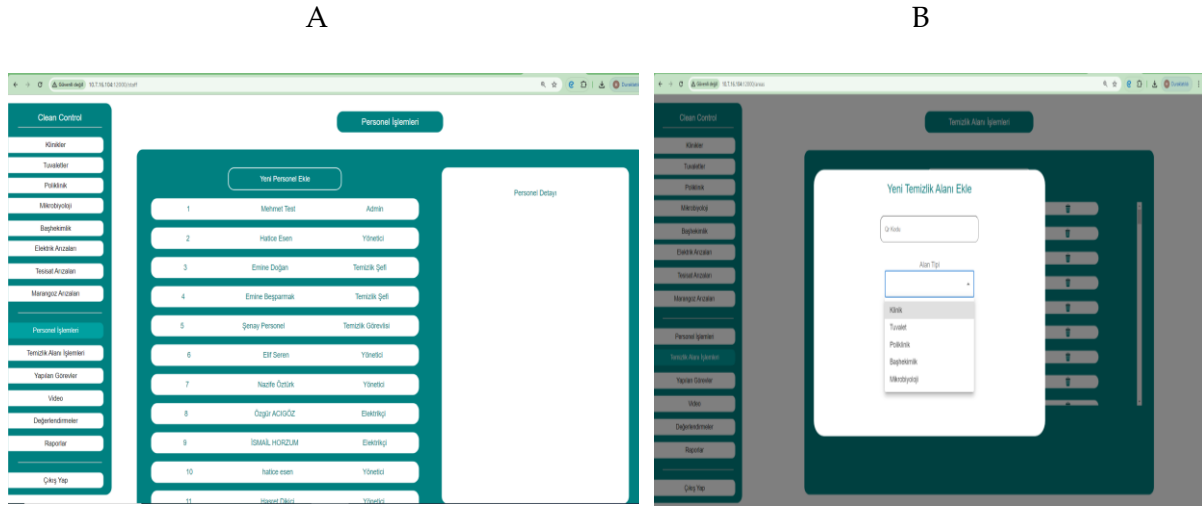
Çalışmada hastane temizliğinin Karekod ile kayıt altına alınabileceği yazılım geliştirilmiştir. Geliştirilen program pilot olarak poliklinik, mikrobiyoloji laboratuvarı, enfeksiyon hastalıkları kliniği tuvaletleri, 3. kat çocuk hastalıkları yan dal klinik ve kliniğe ait tuvalet temizliği takiplerinin kaydında kullanılmıştır. Geliştirilen temizlik takip sistemine T.C. numarası ve belirlenen şifre ile giriş yapılmaktadır. Öncelikle programı kullanacak personellerin sisteme tanımı proje ekibi tarafından yapılmıştır. Her bir kullanıcının sisteme tanımlanması için T.C., Ad-Soyadı, cinsiyet, ve yetki tanımlanmıştır. Yetki tanımlaması; temizlik görevlisi, birim sorumlusu, temizlik şefi, elektrik teknisyeni ve yönetici olarak belirlenmiştir (Şekil 4 A-B).



Şekil 4: Uygulama giriş ekranı



Temizlik personellerinin birimlerinde günlük temizlikte neleri yapması gerektiği hali hazırda kullanılan temizlik planı ve temizlik takip formlarına göre sisteme tek tek tanımlanmıştır (Şekil 5 A-B).



Şekil 5: Uygulama alan tanımlama ekranı

Nöroloji Yoğun Bakım Ünitesinin ilgili alanında yapılan günlük temizlik kayıtları görülmektedir. Geliştirilen temizlik takip programında yalnızca yapılacak temizlik değil, temizliğin ne zaman yapılacağı, hangi dezenfektan madde kullanılacağı gibi temizlik bilgisine ait detaylarda yer almaktadır. Örneğin nöroloji yoğun bakımda, kapı, ahşap bölgeler ve dolap içleri günlük olarak 4 litre suya 40 cc yüzey temizleyici kullanılarak temizlik yapılacaktır (Şekil 6 A-B/-7A-B).

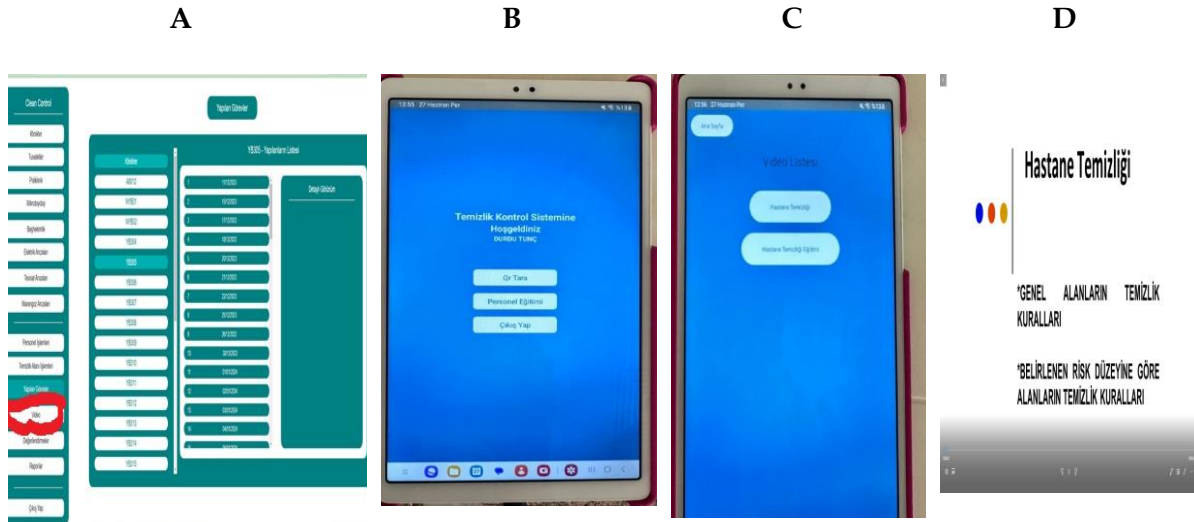


Şekil 6: Alan tanımlama ekranı



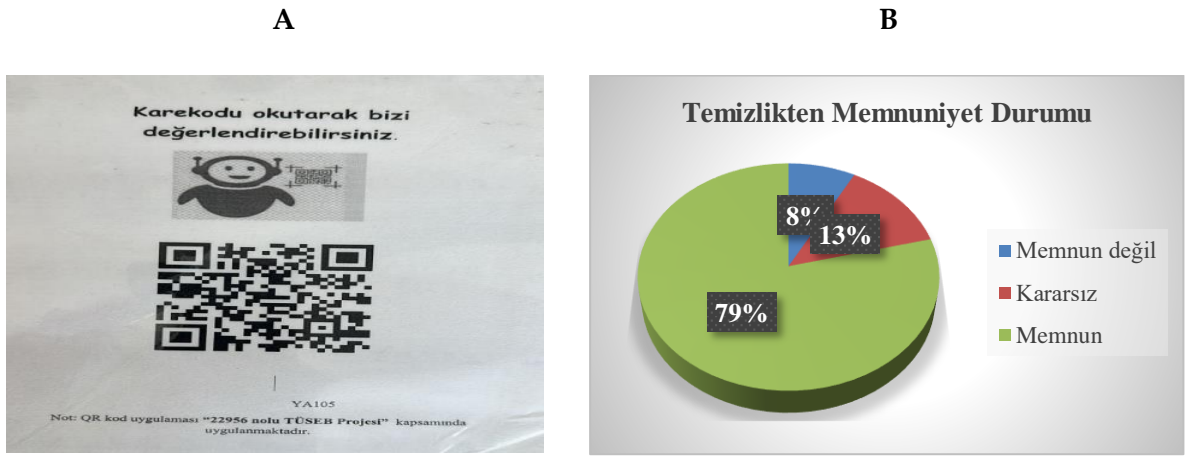
Şekil 7: Temizlik tanımlama

Temizlik personellerin yıllık zorunlu olan eğitimleri bulunmaktadır. Hali hazırda bu eğitim hastane bilgi yönetim sisteminde (HBYS) yer alan uzaktan eğitim modülü aracılığı ile yapılmaktadır. Geliştirilen yazılımda bu eğitim video şeklinde sisteme eklenmiştir. Personeller kendi kullanıcı adı ve şifresi ile girerek eğitim videosuna ulaşabilmektedir. Temizlik personeli istediği zaman eğitim videosuna ulaşarak bilgilerini güncellemektedir (Şekil 8 A-B-C-D).



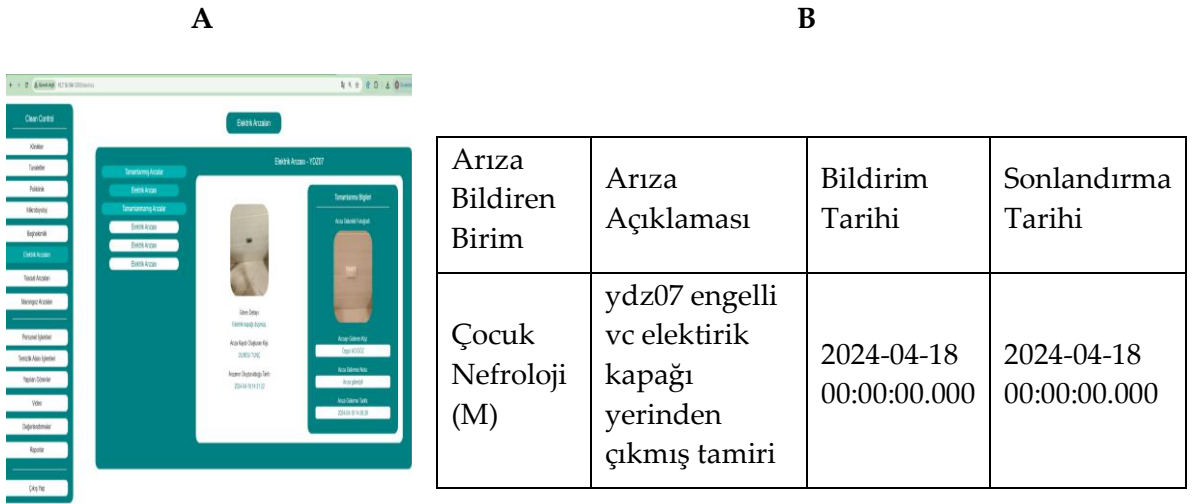
Şekil 8: Eğitim modülü ekranı

Hasta ve Hasta yakınları yapılan hastane temizliğini pilot olarak belirlenen 4 farklı pokliklinik katında yer alan tuvaletlere (YBZ1001, YA103, YDZ07, YA105) tanımlanan QR kodlar aracılığı ile değerlendirebilmektedirler. Hasta ve hasta yakınlarının yapılan temizlikten memnuniyet geri bildirimleri incelendiğinde %79 oranında memnun oldukları görülmektedir Şekil 9A-B).



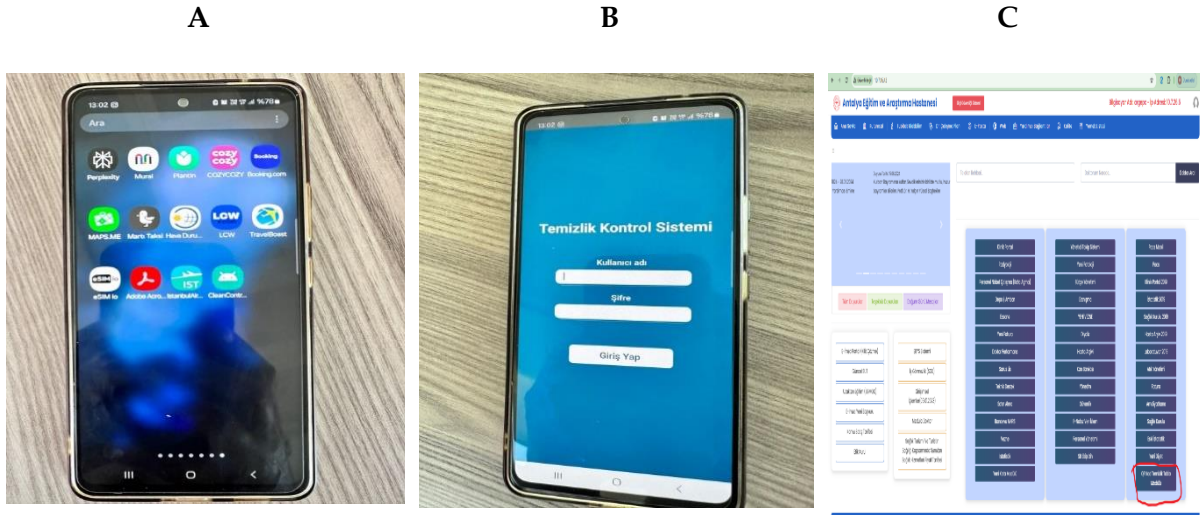
Şekil 9: Hasta ve hasta yakınları geri bildirim QR kodu

Geliştirilen yazılımda aynı zamanda arıza bildirimini de yapılabilmektedir. Proje kapsamında yalnızca yeni binada yer alan elektrik teknisyeni tarafından sistemin çalışmadığı değerlendirilmiştir. Şekil 10'da tamamlanmış bir arıza bildirim tarih saat ve tamamlanma tarih saat ve arıza öncesi ve sonrası resimleri yer almaktadır. Görselde yerinden çıkan bir elektrik prizinin 18 dk. içinde arızanın tamamlandığı anlaşılmaktadır. Aynı arıza bildirimini HBYS sisteminden yapılmış olup yer almaktadır. Ancak sistemde alınan sorgulamada yalnızca tarih bilgisinin olduğu süre bilgisinin yer almadığı görülmektedir (Şekil 10 A-B).



Şekil 10: 7 uygulama teknik servis arıza bildirimini

Geliştirilen yazılım android telefonlarda kullanılabilir. Ancak yazılımın android telefonda kullanılabilmesi için telefonun bilgi işlem tarafından HBYS internet ağına tanıtılması gerekmektedir. Şekil 11'de uygulamanın android telefonda ikon ve yüklenmiş sistemin giriş sayfası sunulmuştur. Hastane bilgi yönetim sistemi intranetine uygulama eklenerek entegrasyon sağlanmıştır (Şekil 11A-B-C).



Şekil 11: Uygulama entegrasyonu

## 5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Yataklı tedavi kurumları yönetmeliğinde sağlık kurumları işlevlerine göre; ilçe/belde hastanesi, gün hastanesi, genel hastaneler, özel dal hastaneleri, eğitim ve araştırma hastaneleri olmak üzere 5 grupta ele alınmıştır. Eğitim ve araştırma hastaneleri, öğretim, eğitim ve araştırma yapılan uzman ve yan dal uzmanların yetiştirildiği genel ve özel dal sağlık kurumlarıdır (Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği Sayı: 17927, 1983). Eğitim amaçlı hastaneler, tanı, tedavi ve teşhis hizmetlerinin yanında sağlık profesyonellerinin eğitimleri ve staj imkanlarının olduğu hastanelerdir (Yazan, 2015). Bu hastaneler hekimlerin uzmanlık eğitimlerinin yanı sıra sağlık hizmetlerine yönelik bilimsel ve akademik araştırma çalışmaları da yapmaktadırlar (Yıldırım, 1995). Projenin uygulandığı hastanenin de bir eğitim ve araştırma hastanesi olarak sağlık hizmeti sunması tüm bu görevleri yerine getirdiği anlamına gelmektedir.

Ülkemizde Sağlık Bakanlığı 2013-2017 Stratejik Plan kapsamında bakanlığa bağlı kuruluşlarda “dijital hastane” kavramını oluşturmayı ve yaygınlaştırmayı hedeflemiştir (Kaplan D., Esen, 2024). Bu bağlamda Karekod uygulaması ile temizlik takip programı geliştirilmiş, geliştirilen temizlik takip programı hastanemiz poliklinik, mikrobiyoloji laboratuvarı, enfeksiyon hastalıkları kliniği tuvaletleri, 3. kat çocuk hastalıkları yan dal klinik ve kliniğe ait tuvalet temizliği takibinde pilot olarak başarı ile uygulanmıştır.

Geliştirilen uygulama ile projede ulaşılan hedeflenen değerlere ulaşılmış olup aşağıda belirtilmiştir.

- Personellerin eğitimi
- Eğitim iş akışının oluşturulması
- Uygulamanın geliştirilmesi
- Uygulamada arıza bildiriminin yapılması: arıza bildiriminde bildiren kişi tarih saat ve

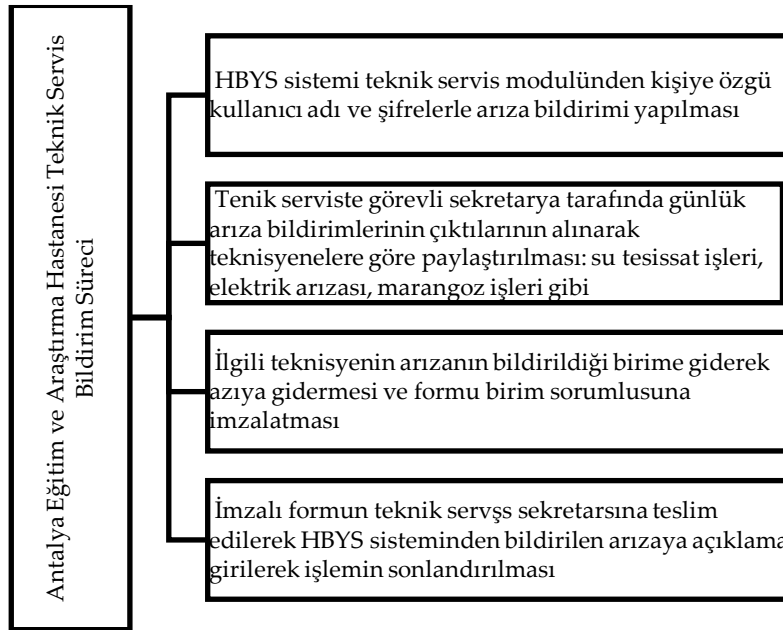
arızanın giderildiği tarih ve saat bilgisi görülmekte, arıza öncesi ve sonrası arızaya ait görsel görülebilmektedir.

- Uygulamada temizlik personelleri için zorunlu eğitim videosunun yerleştirilmesi: Uygulamaya zorunlu olan 1 adet "Hastane Temizliği" videosu eklenmiştir.
- Hasta ve hasta yakınları için temizliği değerlendirme geri bildirim: 4 alandaki poliklinik tuvaletlerine hasta ve hasta yakınları geri bildirim QR kodu konularak geri bildirimler alınmıştır.

Geliştirilen uygulama ile projede ulaşılan hedeflenen bazı değerlere ulaşılmamıştır ve aşağıda belirtilmiştir.

- Eğitimlerin süresi kayıt altına alınamamaktadır.
- Teknik servis çalışanlarında yenilikçi uygulama ve dijital okuryazarlık düşüklüğü ve tablet sayımızdaki sınırlılık nedeniyle yalnızca yeni binada görevli elektrik teknisyeni tarafından süreli olarak denenebilmiştir.

Hali hazırda çalışmanın yürütüldüğü hastanede teknik servis işleyiş süreci aşağıda şematize edilmiştir: (Şekil 12).



Şekil 12: Arıza bildirim süreci

Sonuç olarak karekod ile hastane temizliği kayıt altına alınmış, eğitim videosu yüklenmiş ve arıza bildirimleri resim çekilerek kullanılabilirliği pilot uygulamada başarı olmuştur. Ancak uygulamada bazı zorluklar da yaşanmıştır.

### **Yazar Katkıları /Author Contributions**

H.E.K, N.Ö, H.D: Literatür taraması; H.E.K, N.Ö, H.D., Y.A: Kavramsallaştırma, Y.A: Metodoloji, H.E.K, N.Ö, H.D: Veri Derleme, Y.A: Analiz, H.E.K, N.Ö, H.D., Y.A: Makale Yazımı-rijinal taslak

*H.E.K, N.Ö, H.D: Literature review, H.E.K, N.Ö, H.D., Y.A: Conceptualization; Y.A: Methodolog; H.E.K, N.Ö, H.D: Data Curation; Y.A: Analysis; , H.E.K, N.Ö, H.D., Y.A: Writing-original draft*

### **Çatışma Beyanı /Conflict of Interest**

Yazar(lar) tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

*No potential conflict of interest was declared by the author(s).*

### **Fon Desteği / Funding**

Bu çalışma, Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı (TÜSEB) 2022 yılı 8. Dönem 22956 nolu A grubu Acil ArGe projesi çağrısı kapsamında desteklenmiştir.

*This study was supported by Health Institutes of Türkiye (TUSEB) within the scope of 2022 year 8. Period 22956 Project No Group A urgent call for R&D project.*

### **Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards**

Yazar(lar) tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.

*It was declared by the author(s) that the tools and methods used in the study do not require the permission of the Ethics Committee.*

### **Etik Beyanı / Ethical Statement**

Yazarlar tarafından bu çalışmada bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan edilmiştir.

*It was declared by the author(s) that scientific and ethical principles have been followed in this study and all the sources used have been properly cited.*

## KAYNAKLAR

- AEAH. (2021). [http://10.7.16.20/Intranet/KaliteDosyaları/12\\_10\\_2021\\_285\\_45\\_DS.TL.01-Hastane Temizlik Talimatı.pdf](http://10.7.16.20/Intranet/KaliteDosyaları/12_10_2021_285_45_DS.TL.01-Hastane Temizlik Talimatı.pdf).
- Ağırbaş, İ. (2019). Hastane Yönetimi ve Organizasyon. 2. Baskı. Ankara: Siyasal Kitapevi.
- Alahdab, H. (2017). "Sağlıkta Süreç Verimliliğinde Araç ve Yöntemler." Sağlıkta Kalite ve Verimlilik, T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Verimlilik Genel Müdürlüğü, No: 736, 123–31.
- Çetin, M. (2024). "İstanbul ' da bir özel hastanede temizlik kontrol formlarının dijital takibi ile hasta şikayetlerinin azaltılmasına yönelik bir uygulama". *Sağlık Akademisyenleri*, 11(1), 118–126. <https://doi.org/10.52880/sagakaderg.1383486>.
- Deniz, N., Büyük, K. (2017). "Sağlık Hizmetlerinde Hastaların Kalite Algılarının Değerlendirilmesi." *Balkan and Near Eastern of Social Sciences*, 03 (03), 52–69.
- Fordyce CB, Roe MT, Ahmad T, Libby P, Borer JS, Hiatt WR et al., (2015). "Cardiovascular drug development: Is it dead or just hibernating?". *J Am Coll Cardiol*. 65(15): 1567–1582, doi: 10.1016/j.jacc.2015.03.016.<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.03.016>.
- Gülmez, M., Kitapçı, O. (2014). "Hastane Hizmet Klaitesi Ve Bir Uygulama". *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1): 165–86. <http://dergipark.gov.tr/huniibf/issue/7872/103432>.
- Jinila, Y. B., Thomas, J. J., & Shan, B. P. (2020). "Internet of Things Enabled Approach for Hygiene Monitoring in Hospitals". *2020 4th International Conference on Computer, Communication and Signal Processing (ICCCSP), Chennai, India*. 1-5, doi: 10.1109/ICCCSP49186.2020.9315242.
- Irmak, E.D. (2014). "Sivas İlindeki Devlet Hastanelerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Teknik Etkinliğinin Belirlenmesi". Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi), Sivas.
- Kaplan, M.F, Esen, D. (2024). "Dijital kamu ve özel hastanelerinin sosyal medya kullanımlarının karşılaştırılması : EMRAM 7 hastaneleri örneği". *Sağlık Akad. Derg.*, 11(2):293–298. 10.52880/sagakaderg.1451954.
- Kavuncubaşı, Ş., Yıldırım, S. (2015). *Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi*. Siyasal Kitapevi 4. Baskı.
- Kaya, G., Halıcı, R. Ö., Çoban, M., Trabzon, Ş., Altındış, S. (2019). "Uygulamalı Ünit Temizlik Dezenfeksiyon Eğitimin Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Sakarya Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi." *Journal of BSHR*, 3(1): 21–26.
- Long L-A, Pariyo G. (2018). "Digital Technologies for Health Workforce Development in Low- and Middle-Income Countries: A Scoping Review". *Glob Heal Sci Pr.*, 6 (1), 41–48.
- Ng, W. K. (2014). "How clean is clean: a new approach to assess and enhance environmental cleaning and disinfection in an acute tertiary care facility". *BMJ Quality Improvement Reports.*, 3(1), 1-4. <https://doi.org/10.1136/BMJQUALITY.U205401.W2483>.

- Şahin, T. K., Bakıcı, H., Bilban, S., Dinçer, Ş., Yurtçu, M., Günel, E. (2005). "Meram Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi Servisinde Yatan Hasta Yakınlarının Memnuniyetinin Araştırılması." *Genel Tıp Derg.* 15(4): 137–42.
- Sağlık Bakanlığı. (2020). *Sağlıkta Kalite Standartları (SKS)-Hastane-Sürüm 6*. 2020. T.C. Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Sağlık Bakanlığı (2021). <https://iyiuygulamaornekleri.saglik.gov.tr/>, "https://iyiuygulamaornekleri.saglik.gov.tr/TR,79276/saglik-tesislerinde-temizlik-faaliyetlerinin-izlenebilirliğinin-saglanması.html." Erişim tarihi: 01.08.2024.
- Şimşir, B., Mete, İ. (2021). Sağlık Hizmetlerinin Geleceği: Dijital Sağlık Teknolojileri, *J. Innov. Healthc. Pract.*, 2(1), 33–39. : <https://dergipark.org.tr/en/pub/joinihp/issue/64390/978067>.
- Tengilimoğlu, D., Akbolat, M. Işık, O. (2015). *Sağlık İşletmeleri Yönetimi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Üçgün, C., Yavuz, A.B. (2021). "COVID-19 Pandemisinin Hatırlattıkları: Temizlik ve Dezenfeksiyon". *STED*, 30(5), 350–357, doi: 10.17942/sted.831360.
- Unsal, Ç. (2017). "Sağlık Sektöründe Hizmet Kalite Standartları Ve Acil Serviste Hasta Memnuniyetine Yönelik Bir Araştırma." Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul.
- Uzun, V. (2016). "QR-Code Based Hospital Systems for Healthcare in Turkey". *40th Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)*, Atlanta, GA, USA, 71-76, doi: 10.1109/COMPSAC.2016.173.
- Varinli, D., İlkay, M.S., Erdem, O. (1994). "Erciyes Üniversitesi Hastanesi'nde Yatan Hastaların Tatmin Düzeylerinin Ölçümü." Kayseri: Erciyes Üniversitesi Yayını. 66, 1-6.
- Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği Sayı: 17927, (1983).
- Yazan, Tefik. (2015). "Kamu Hastanelerinde Temel Yönetim Sorunları ve İdeal Hastane Yönetimi (Alanya Devlet Hastanesi Çalışanları Örneği)." Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Yönetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Wright, J. R., Ly, T., Cromwell, K. B., Brislawn, C. J., Chen See, J. R., Anderson, S. M. et al. (2023). Assessment of a novel continuous cleaning device using metatranscriptomics in diverse hospital environments. *Frontiers in Medical Technology*. 3(5), 1-12, <https://doi.org/10.3389/fmedt.2023.1015507>.
- Yıldırım, A. (1995). "Türkiye ve A.B.D'de Üniversite Hastanelerinin Organizasyonu ve İstanbul Üniveritesi Hastanelerinin Akademik ve İdari Yöneticilerinin Hastanenin Genel Durumu Ve Organizasyonu İle İlgili Görüşlerine İlişkin Bir Araştırma." İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayımlanmış Doktora Tezi), İstanbul.