

T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOİSTATİSTİK VE TIBBİ BİLİŞİM ANABİLİM DALI

**DOKTOR-HASTA GÖRÜŞMESİ İÇİN GERÇEK-
ZAMANLI MULTİPLATFORM BİR TELETIP
UYGULAMASI GELİŞTİRİLMESİ**

Ramazan Ekin EKİNCİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2023-ANTALYA

Ramazan Ekin Ekinci

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2023-ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOİSTATİSTİK VE TIBBİ BİLİŞİM ANABİLİM DALI

**DOKTOR-HASTA GÖRÜŞMESİ İÇİN GERÇEK-
ZAMANLI MULTİPLATFORM BİR TELETIP
UYGULAMASI GELİŞTİRİLMESİ**

Ramazan Ekin EKİNCİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Ahmet Yardımcı

“Kaynakça gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

2023-ANTALYA

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma jürimiz tarafından Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı Tıp Bilişimi Programında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir. /..... /2023

İmza

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ahmet Yardımcı
Akdeniz Üniversitesi

.....

Üye : Prof. Dr. Tuncay Aydoğan

.....

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Neşe Zayim

.....

Akdeniz Üniversitesi

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Öğrenci

Ramazan Ekin EKİNCİ

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ahmet Yardımcı

TEŐEKKÖR

Bu çalışmamın gerçekleştirilmesi sırasında desteklerini sunan, çalışmaya gÖrüş ve fikirleri ile katkı yapan arkadaşlarıma ve hocalarıma, kullanılabilirlik testleri için zaman ayıran, zaman zaman zorlansalar da ellerinden gelenin en iyisini yapmaya çalışan katılımcılara, katılımcılara ulaşmada destek ve çabalarını eksik etmeyen sağlık çalışanlarına, yoğun hastane ortamında zaman ayırarak gÖrüş ve önerilerini paylaşan doktorlara, geliştirdiğim uygulamaya her ne kadar haberleri olmasa da sözlük ve forumlarda soruları cevaplayarak katkı sağlayan geliştiricilere, ihtiyaç durumunda sorduğum sorulara içtenlikle cevap veren enstitü personeline, süreç boyunca desteklerini ve çözüm önerilerini eksik etmeyen danışmanım sayın Prof. Dr. Ahmet Yardımcı'ya ve tüm süreçte yanımda olan aileme teşekkürlerimi sunarım.



ÖZET

Amaç: Bu çalışmada doktorlar ve diyabet hastalarının tedavi ve bakım süreçlerini planlama ve yürütmelerine yardımcı olması için taraflar arasında görüntülü görüşme yapılabilen, web üzerinde çalışan bir teletıp uygulaması geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Geliştirilen web uygulamasının özellikleri literatür taraması, benzer uygulamaların incelenmesi ve endokrinoloji ve dahiliye uzmanları ile yapılan görüşmeler ile belirlenmiştir. JavaScript diliyle ve MongoDB, Express.js, Vue.js ve Node.js konfigürasyonu ile geliştirilen uygulama on hasta ve sekiz doktor ile kullanılabilirlik açısından Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği (SKÖ) ile test edilmiştir.

Bulgular: Doktorlarla yapılan görüşmeler sonucunda tedavi bakım süreçlerine katkı, uygun kullanım koşulları, olası bariyerler, diğer sistemlerle entegrasyon, gizlilik ve mahremiyet temalarının ön plana çıktığı görülmüştür. Kullanılabilirlik testleri sonucunda geliştirilen uygulamanın kullanılabilirlik düzeyinin yeterli seviyede olduğu görülmüştür. Çalışmada hasta ara yüzleri için elde edilen medyan SKÖ skoru 80, doktor ara yüzleri için 87,5'tir. Kullanılabilirlik değerlendirmesi sırasında tespit edilen problem sayıları ise hasta ara yüzleri için seksen, doktor ara yüzleri için yirmi dördür. Tespit problemleri Nielsen sezgisellerine göre incelendiğinde en çok ihlal edilen sezgisellerin hasta ara yüzlerinde sistem durumunun görünürlüğü, sistem ve gerçek dünyanın uyumu, estetik ve sade tasarım ve hataları önleme, doktor ara yüzlerinde ise estetik ve sade tasarım, kullanıcılara yardım olanağı tanımak, teşhis ve hataları düzeltmek olduğu görülmüştür.

Sonuç: Bu çalışmada diyabet hastalığının yönetiminde teletıp kullanımına ilişkin bir web uygulaması geliştirilmiştir. Geliştirilen uygulamanın özellikleri literatür ve diyabetin yönetimi konusunda uzman doktorların önerileri doğrultusunda belirlenmiştir. Geliştirilen uygulama endokrinoloji ve dahiliye uzmanı doktorlar ve diyabet hastaları ile test edilmiş, uygulamanın kullanılabilirlik düzeyi ortaya konmuş ve mevcut kullanılabilirlik problemleri tespit edilmiştir. Geliştirilen uygulamanın gelecekte deneysel çalışmalar, uygulama araştırmaları gibi araştırma desenleri için bir zemin olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doktor-hasta görüşmesi, Teletıp, Kullanılabilirlik, Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği

ABSTRACT

Objective: This study aimed to develop an application to help doctors and patients with diabetes plan and manage healthcare processes via a visual and audial communication channel by allowing them to record, summarize and exchange daily data.

Method: A literature search and an examination of existing similar applications provided the base for the determination of the features of the application, further justifications and a final set of features were determined following the interviews done with endocrinology and internal medicine specialists. The full-stack application was developed with MongoDB, Express.js, Vue.js, and Node.js configuration and tested with eighteen users in total (ten patients and eight doctors). The participants were asked to implement the tasks and then answered System Usability Scale (SUS) questions.

Results: As a result of usability tests, the overall usability of the application was found satisfactory. On one hand, for patients, the median SUS score was 80. The number of unique problems identified in the system was 80. The pages containing the bigger number of problems were the landing page, profile page, and blood sugar detail page. When the detected problems were investigated according to Nielsen's heuristics 'visibility of system status', 'match between system and the real world', 'aesthetic and minimalist design', and 'Error prevention' were found the most frequent ones. On the other hand, the median SUS score for the doctors was 77,43. The number of unique problems identified in the system was 24. The most violated heuristics were 'aesthetic and minimalist design' and 'helping users recognize, diagnose, and recover from errors'.

Conclusion: The study provides an overview of the web application development process, overall usability level, and the problems. The application can be perceived as a standing point for distinct research design implementation in the future.

Key words: Patient-physician interaction, Telemedicine, Usability, System Usability Scale

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Teletıp	3
2.1.1. Teletıpın Mevcut ve Potansiyel Faydaları	5
2.1.2. Teletıp Uygulamalarına Hasta ve Doktorların Yaklaşımları	6
2.2. Kronik Hastalık Yönetimi ve Teletıp İlişkisi	8
2.2.1. Diyabet ve Teletıp Uygulamaları.....	8
2.2.2. Teletıp Müdahalelerin Karakteristiği.....	13
2.2.3. Teletıp Müdahalelerin Çıktıları	14
2.3. Uzaktan Sağlık Hizmetinin Sunumu Hakkında Yasal Düzenlemeler	15
2.4. Kullanılabilirlik ve Teletıp Çalışmalarında Kullanılabilirliğin Önemi.....	15
2.4.1. Kullanılabilirlik Analizi Yaklaşımları	17
2.4.2. Nielsen'in Sezgiselleri	18
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	21
3.1. Planlama.....	21
3.1.1. Uygulamada Bulunan Özelliklerin Belirlenmesi	21
3.2. Yazılımın Gerçekleştirilmesi	30
3.2.1. Web Uygulamasının Blok Diyagramı	30
3.2.2. Arka Yüz.....	33
3.2.3. Ön Yüz.....	44

3.3. Ölçme ve Değerlendirme	50
3.3.1. Web Uygulamasının Kullanılabilirlik Değerlendirmeleri	50
4. BULGULAR.....	52
4.1. Uzman görüşleri doğrultusunda web uygulamasının özelliklerinin belirlenmesi.....	52
4.2. Ara Yüz Tasarımı ve Ara Yüzde Özelliklerin Gösterimi.....	58
4.3. Kullanılabilirlik Testleri Sonuçları	79
4.3.1. Hastaların Demografik Özellikleri.....	79
4.3.2. Hastaların Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği Skorları.....	80
4.3.3. Hasta Ara Yüzlerinde Tespit Edilen Kullanılabilirlik Problemleri	81
4.3.4 Hasta Ara Yüzlerindeki Kullanılabilirlik Problemlerinin Sayfalara ve Nielsen Sezgisellerine Göre Dağılımı.....	86
4.3.5. Doktorların Demografik Özellikleri	89
4.3.6. Doktorların Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği Skorları	90
4.3.7. Doktor Ara Yüzlerinde Tespit Edilen Kullanılabilirlik Problemleri	91
5. TARTIŞMA	96
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	104
KAYNAKLAR	107
EKLER.....	115
Ek 1: Aydınlatılmış Onam Formu	
Ek 2: Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği	
Ek 3: Hastalar ile kullanılabilirlik analizi sırasında kullanılan görev listesi	
Ek 4: Doktorlar ile kullanılabilirlik analizi sırasında kullanılan görev listesi	
Ek 5: Tüm kullanılabilirlik problemlerini içeren ham veri dosyası, etik kurul kararı ve diğer ekler için link	
ÖZGEÇMİŞ.....	124

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2. 1. Nielsen Sezgiselleri	19
Tablo 3. 1. Apple Store'da yer alan popüler uygulamalarda bulunan özellikler	22
Tablo 3. 2. Uygulamada doktorun yerine getirebileceği işlevler	25
Tablo 3. 3. Uygulamada hastanın yerine getirebileceği işlevler	26
Tablo 3. 4. Uygulamada otomatik olarak çalışan fonksiyonlar	29
Tablo 4. 2. Hasta ara yüzlerinde veri girişi ile ilgili tespit edilen problemler	81
Tablo 4. 3. Hasta ara yüzlerinde elemanlarının davranışları ile ilgili problemler	82
Tablo 4. 4. Hasta ara yüzlerinde navigasyon ile ilgili tespit edilen problemler	83
Tablo 4. 5. Hasta ara yüzlerinde ara yüze eklenen elemanlar ile ilgili problemler	84
Tablo 4. 6. Hasta ara yüzlerinde ön tanımlı özellikler ile ilgili problemler	85
Tablo 4. 7. Hastalar tarafından tespit edilen problemlerin sayfalara göre dağılımı	86
Tablo 4. 8. Nielsen sezgisellerine göre hasta ara yüzlerindeki problemler	87
Tablo 4. 9. Doktorların demografik özellikleri	89
Tablo 4. 10. Doktorlar tarafından tespit edilen problemler	91
Tablo 4. 11. Doktor tarafından tespit edilen problemlerin sayfalara göre dağılımı	94
Tablo 4. 12. Nielsen sezgisellerine göre doktor ara yüzlerindeki problemler	94

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1. Web uygulamasının blok diyagramı	30
Şekil 3. 2. Geliştirme sırasında kullanılan servis, paket ve frameworkler	31
Şekil 3. 2. Geliştiriciler tarafından sık tercih edilen framework veya kütüphaneler.....	33
Şekil 3. 3. Arka yüzde kullanılan framework ve paketler.....	35
Şekil 3. 4. app.js dosyasının içeriği.....	36
Şekil 3. 5. Arka yüze gelen isteklere ilişkin iz kaydı	37
Şekil 3. 6. app.js dosyasının tüm klasöre export edilmesi	37
Şekil 3. 7. Veri tabanı bağlantısı konfigürasyonu	38
Şekil 3. 8. Veri tabanında şema yapısının gösterimi	38
Şekil 3. 9. routes/index.js dosyasında modellerin dahil edilmesi	39
Şekil 3. 10. Endpointler ve kullanılan fonksiyonların gösterimi	39
Şekil 3. 10. Gelen istek doğrultusunda çalışan fonksiyonun gösterimi	40
Şekil 3. 11. Veri modeli	42
Şekil 3. 12. Ödeme yönetim sistemi ara yüzü.....	43
Şekil 3. 14. Ödeme yönetim sistemi tarafından sağlanan test ortamına ilişkin bilgiler ...	44
Şekil 3. 15. app.vue dosyasında template tag'inin içeriği	46
Şekil 3. 16. Ön yüzde router dosyasına bileşenlerin dahil edilmesi	46
Şekil 3. 17. Ön yüzde route'a göre bileşenin yönetimi	47
Şekil 3. 18. Vuex state gösterimi	48
Şekil 3. 19. Vuex actions gösterimi	49
Şekil 3. 20. Vuex mutations gösterimi	49
Şekil 4. 1. Yazılım geliştirme sırasında kullanılan araçlar	59
Şekil 4. 2. Hasta profili	60
Şekil 4. 3. Kan şekeri görüntüleme ekranı	61
Şekil 4. 4. İndirilen kan şekeri değerleri	62
Şekil 4. 5. Kan şekeri değeri ekleme sayfası	62
Şekil 4. 6. Kan şekeri değeri ekleme sayfası, insülin değeri önerisi ile birlikte	64
Şekil 4. 7. Hasta için diyabet ile ilgili bilgi ekleme sayfası	65
Şekil 4. 8. Kan basıncı değeri görüntüleme sayfası	66

Şekil 4. 9. Randevu alma adımları 1- Doktor seçimi	67
Şekil 4. 10. Randevu alma adımları 2-Tarih zaman seçimi	68
Şekil 4. 11. Randevu alma adımları 3-Ödeme sayfası	69
Şekil 4. 12. Hasta için görüşmeler sayfası	70
Şekil 4. 13. Görüşme öncesi ayarlar sayfası	71
Şekil 4. 14. Görüşme sayfası	72
Şekil 4. 15. Resim içinde resim özelliğiyle birlikte doktor profili	72
Şekil 4. 16. Doktor profil sayfası	73
Şekil 4. 17. Doktor için görüşmeler sayfası	74
Şekil 4. 18. Doktor için görüşme detayı sayfası	75
Şekil 4. 19. Hasta bilgileri sayfası	76
Şekil 4. 20. Doktor için kan şekeri değeri bilgileri sayfası	77
Şekil 4. 21. Doktor için insülin değerleri ekleme sayfası	78
Şekil 4. 22. Hastalar için Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği skorları	81
Şekil 4. 23. Hastalar için sayfalara göre Nielsen sezgisel ihlallerinin dağılımı	88
Şekil 4. 24. Doktorların Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği skorları	90

SİMGELER ve KISALTMALAR

AADE	: American Association of Diabetes Educators
API	: Application Programming Interface
CORS	: Cross-Origin Resource Sharing
CRUD	: Create, Read, Update, Delete
CSS	: Cascading Style Sheets
DALY	: Disability Adjusted Life Years
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
HBA1C	: Glikozillenmiş hemoglobin
HBYS	: Hastane Bilgi Yönetim Sistemi
HTML	: Hyper Text Markup Language
HTTPS	: HyperText Transfer Protocol Secure
IDE	: Entegre Geliştirme Ortamı
JS	: JavaScript
KVKK	: Kişisel Verilerin Korunması Kanunu
ODM	: Object Data Modeling
SBYS	: Sağlık Bilgi Yönetim Sistemi
SKÖ	: Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği
SSL	: Secured Socket Layer
TÜRKDİAB	: Türkiye Diyabet Vakfı
USBS	: Uzaktan Sağlık Bilgi Yönetim Sistemi
VKİ	: Vücut kitle indeksi
SET	: Secure Economic Transaction
PCI DSS	: Payment Card Industry Data Security Standard
URL	: Uniform Resource Locator

1. GİRİŞ

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı farklı hizmetlerin sunumunda çeşitli faydalar sağlayabilmektedir. Bu hizmetler arasında sağlık hizmetleri de yer almaktadır. Sağlık hizmetlerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı konusunda önemli kavramlardan biri de teletıptır. Teletıp, uluslararası kurumlarca çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Avrupa Komisyonu, teletıptı “Sağlık bakım hizmetlerinin, hasta ve sağlık personelinin aynı ortamda bulunmadığı durumlarda bilgi iletişim teknolojileri aracılığıyla sunulması” şeklinde tanımlamıştır (Avrupa Komisyonu, 2008: 3). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) “Bilgi iletişim teknolojilerinin, uzaklık kritik bir faktör olduğunda, tüm sağlık çalışanları tarafından hastalık ve yaralanmaların tanı, tedavi ve engellenmesi için doğru bilgiyi paylaşmak, sağlık çalışanlarının eğitimlerinin devam ettirilmek ve bireylerin ve toplumların sağlığının geliştirilmesi amacıyla sağlık bakım hizmetlerinin sunumu için kullanılması” şeklinde tanımlama yapmaktadır (DSÖ, 2010). Bu kurumların yanı sıra araştırmacılar da teletıptın tanımı ile teletıp için bir çerçeve oluşturabilecek biçimde taksonomiler önermişlerdir. Harst ve arkadaşları (2021) teletıp çalışmalarını beş kümede ifade etmişlerdir: teleizlem, telekonsültasyon, teletanı, teleambulans/ acil sağlık hizmetleri, dijital öz yönetim. Bu tanımlardan yola çıkarak teletıptın sağlık bakım hizmetlerinin devamlılığını sağlamak amacıyla doktor, sağlık personelleri, hasta ve bakım verenleri arasında kurulan iletişimin sürdürülmesi ve dolayısıyla sağlığın korunması ve iyileştirilmesi için kullanılabileceği düşünülebilir. Avrupa Komisyonu ve DSÖ’nün tanımları sağlık hizmetinin sunumu noktasında mekânsal farklılıklara vurgu yaparken, Harst ve arkadaşlarının çalışması dijital öz yönetim başlığı ile devamlılık kavramı üzerinden yorumladıkları ve bir zamansal boyut kazandırdıkları söylenebilir. Bu noktada teletıp ve kronik hastalık yönetimi ilişkisi akla gelmektedir. Kronik hastalıkların yönetiminin belirli bir zaman periyodunda tekrarlanan, doğru uygulamanın ve sonuçların değerlendirilmesinin önemli olduğu birtakım aktivitelerden oluştuğu söylenebilir. Bunların yanında bu aktivitelerin hasta ve/veya yakınları tarafından uygulanmasının bir eğitim süreci ile optimize edilmesi mümkün olacaktır. Buna göre bir teletıp uygulamasının sağlayacağı faydalar arasında kronik hastalık takip ve yönetim sürecinde iki hastane ziyareti arasında kalan süreyi kontrol etmek gösterilebilir.

Teletıp uygulamalarının öngörülen faydalarının yanında organizasyonel süreçlere uyum, finansman, kullanılan yazılım ile ilgili konular gibi olası bariyerlerin olabileceği de düşünülebilir. Finansman ve organizasyonel süreçler yasa yapıcılar, idari birimler gibi dış paydaşlar ile ilgili olsa da kullanılacak yazılımla ilgili gereklilikler ve kullanılabilirlik ile gibi kısımların geliştirme sürecinde üzerinde durulmasının faydalı olacağı söylenebilir. Bu konuda yazılım geliştirme süreçlerinde kullanılabilirlik değerlendirmelerinin önemini bildiren çalışmalar mevcuttur. Ash (2004) e-sağlık uygulamalarının hedeflenen faydalarının yanında öngörülemeyen olumsuz sonuçlarının da ortaya çıkabileceğini belirtmiştir. Nabovati (2014), kullanılabilirlik değerlendirmelerinin erken evrelerden başlamak üzere düzenli bir biçimde yapılmasının gerekliliğini vurgulamaktadır. Borschi ve arkadaşları ise kullanılabilirlik kavramının, kullanıcı deneyiminin merkezinde yer aldığını ve gelecekte de çalışmaya devam edilmesi gerektiğini belirtmektedir (Borschi, Federici, Malizia ve De Filippis, 2019).

Bu çalışmada diyabet hastalığının yönetimini kolaylaştırmak üzere bir teletıp uygulaması geliştirilmesi ve geliştirilen uygulamanın kullanılabilirliğinin doktorlar ve hastalar ile değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında diyabet hastalığının seçimine ilişkin bilgiler, teletıp uygulamasının karakteristiği, teknik altyapısı ve kullanıcılar tarafından tespit edilen kullanılabilirlik problemleri ve kullanılabilirlik düzeyi sunulmuştur. Geliştirilen uygulamaya internet bağlantısı olan ve bir web tarayıcısı çalıştırabilen herhangi bir cihaz kullanılarak www.ludi.care adresinden ulaşılabilir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Teletıp

Teletıp, teknolojik gelişmelerle gündeme gelmesine rağmen yeni bir kavram değildir. Teletıp kavramı ile ilgili çeşitli tanımlamalar ve sınıflandırmalar mevcuttur. 19.yy’da çalışma verimliliğini artırma amacıyla doktorlar tarafından çeşitli öneriler yapılmıştır. Aronson (1977), bir aile doktorunun 1879 yılında telefonda öksürük sesini dinlediği bir bebeğin ailesini krup hastalığı olmadığını ve endişe edilecek bir durum olmadığını belirterek aileyi ziyaret etmeye gerek olmadığını bildirmiştir. 1888 yılında Birleşik Krallık’ta kırsal alanda çalışan doktor Alfred Twinning Lancet’e yazdığı bir öneri yazısında telefon kullanımının “5 mil uzakta olsak bile her sabah işimizi aynı düzlemde çalışabilecek şekilde ayarlayabiliyor, zamandan tasarruf edebiliyor ve fiziksel yorgunluğu engelleyebiliyoruz. Ayrıca, gündüz veya gece farketmeksizin sosyal ve profesyonel iletişimi devam ettirebiliyoruz” şeklinde faydalarından bahsetmiştir (Aronson, 1977). Kayda geçen diğer uygulamalar ise Norveç Haukeland Hastanesi’nin 1920’de radyo bağlantısı sayesinde denizdeki gemilere yapılan sağlık hizmeti sunumu ve ABD’de Nebraska Üniversitesi’nin kapalı devre video konferans sistemleri olarak gösterilmektedir (Field, 1996).

Teletıp uygulamalarının Canadian Medical Association tarafından hazırlanan “Virtual Care Playbook” isimli raporda,

- Cilt problemlerini değerlendirme ve tedavi etme,
- İdrar yolu, sinüs ve minör cilt enfeksiyonlarını değerlendirme ve tedavi etme,
- Cinsel sağlık bakımı sağlama,
- Seyahat sırasında sağlık hizmeti sağlama,
- Laboratuvar sonuçları ile evde çeşitli cihazlarla izlenen durumları (hipertansiyon, lipid yönetimi, tiroit, diyabet gibi hastalıkların yönetimi) değerlendirme ve tedavi etme,
- Palpasyon ya da oskültasyon gerektirmeyen diğer değerlendirmelerin

güvenle yapılabileceğini belirtmekte, göğüs ağrısı, nefes darlığı, nörolojik fonksiyonların kaybı gibi acil durumlarda ise kullanım için uygun olmadığı belirtilmektedir (Canadian Medical Association, 2020).

Dünya genelinde doktor hasta ilişkisini yönetmede telefon, e-posta, elektronik danışma sistemleri, video ya da bunların birlikte kullanımı olmak üzere farklı tipte bilgi iletişim teknolojileri kullanılmaktadır. Bu teknolojiler yüz yüze tedavi, tanı, danışma, reçete yazma, akut ve kronik şikâyetlerin takibinde ek olarak ya da kısmen yerini alacak şekilde kullanılmaktadır (Catapan & Calvo, 2020). İnteraktif video en çok tercih edilen teletıp uygulama tipi olarak görülmektedir (Tulu, Chatterjee, & Maheshwari, 2007).

Doğrudan doktor-hasta iletişimi (DHİ) en çok tercih edilen teletıp uygulama tiplerinden biridir. ABD’de 2018 yılında yaklaşık bir milyon görüşme gerçekleştirilmiştir. DHİ, geçmişte medikal ürünler geliştiren firmaların sağlık hizmeti sunucularının yerine doğrudan hastalara ulaştığı bir iş modeli şeklinde tanımlanırken, günümüzde sağlığa ilişkin bilgi ve önerilerin zaman ve mekândan bağımsız kolayca sunulması olarak tanımlanmaktadır. DHİ teletıp gerçek zamanlı video veya sesli görüşme yoluyla senkronize ya da verinin hasta ve sağlık hizmeti sağlayıcıları arasında transferi yoluyla asenkron olarak gerçekleştirilebilir. ‘Kaydet ve ilet’ ya da ‘e-danışma’ metodu olarak da adlandırılan asenkron metod güvenli SMS, e-posta, görüntü ya da ses dosyası iletimi yoluyla gerçekleştirilebilir. Her iki durumda da toplanan veri ve tedavi edilen duruma göre e-reçete de yazılabilir (Elliott ve Yopes, 2019).

Teletıp uygulamalarının sağladığı avantajlar sağlık hizmetine ulaşım konusunda mesafeleri arka planda bırakarak seyahat etme gerekliliğini ve zaman kaybını azaltma ve dolayısıyla maliyetleri de düşürmesinden kaynaklanmaktadır (Hickey et al., 2017). Bu noktada, hastaların sağlık hizmetine ulaşımını sağlamak için doktor veya diğer sağlık personelleri ile çeşitli yollarla iletişim kurabilecekleri platformlarının önemi ortaya çıkmaktadır. Bu amaca hizmet eden hem uluslararası hem de ulusal çeşitli oluşumlar mevcuttur. Bu platformlar arasında farklı modeller bulunmaktadır. Bunlardan bazıları yalnızca sağlık personeli ile hasta arasında randevu işlemini gerçekleştirmekte, iletişim aşamasını genellikle sağlık personeli tarafından belirlenmek üzere kullanıcılarına bırakmaktadır. Burada tercih genellikle görüşmeyi Whatsapp, Facebook Messenger ya da Skype gibi uygulamalar üzerinden

yapmak olmaktadır. Bu uygulamaların kullanıcılar arasında kabul düzeyi yüksek olsa da bu amaç üzerine özelleşmiş uygulamalar olmamaları sebebiyle veri iletimi ve depolama gibi konularda ulusal yasal düzenlemelere uyum açısından sorun olabilecek durumlar gerçekleşebilmektedir.

Diğer bir model ise bu amaç için özelleşmiş aplikasyonların kullanıldığı uygulamalardır. Bu durumda ise hasta ve sağlık personellerinin görüntülü görüşme, direkt mesaj gönderme gibi yöntemler ile etkileşime girmekte ve gerekli durumlarda dosya ve görüntü paylaşmaktadır. Burada ise diğer seçeneğe göre uygulamaların kabul düzeyi veya finansman gibi sorunlar düşünülebilir.

Ülkemizde ise daha çok birinci modelle hizmet veren oluşumlar var olmakla birlikte, bazı özel hastaneler kendi yazılımlarını kullanmayı tercih etmektedirler. Bu tarz uygulamaların sayısının artması verilen hizmetin ölçme ve değerlendirmesinin yapılması ve standartlaştırılması açısından faydalı olacaktır. Bu nedenle, hedef kitle göz önünde bulundurularak bu doğrultuda bir çalışma yapılması planlanmıştır. Bu çalışmada doktor-hasta etkileşimi için farklı yollarla iletişim imkânı sunan bir platform geliştirmek ve geliştirilen platformu kullanılabilirlik testleri ile değerlendirerek platformun güçlü yönlerini ve olası faydasını azaltacak zayıf yönlerini belirlemek amaçlanmıştır.

2.1.1. Teletıpın Mevcut ve Potansiyel Faydaları

Teletıpın, sağlık hizmetlerinin çevrimiçi sunumunun gereksiz hastane başvurularının azaltılması (Stowe ve Harding, 2010), seyahat süresi kazanımı, maliyetlerde azalma (Hickey vd., 2017) gibi çeşitli faydalar sağladığı belirtilmektedir. Teletıp uygulamalarının fayda sağlayacağı bir diğer alan olarak doğal afetler gibi hastalara ulaşmanın zor olduğu durumlarda ya da pandemi gibi izolasyon ve sosyal mesafe uygulamaları gerektiren dönemlerde kullanım senaryoları vurgulanmaktadır. Bu konuda Covid-19 pandemi sürecinde ilgili akademik dergilerde ‘Editöre Mektup’ ya da ‘Perspektif’ tiplerinde yazılar yayınlanmıştır. Pandeminin yarattığı duruma hızlı birer cevap konumundaki bu yayınların Teletıp uygulamaların olası faydalarını vurgular nitelikte oldukları söylenebilir. Hollander ve Carr (2020), hastaların ucuz ve kullanışlı ya da şartlara uygun (convenient) sağlık hizmeti taleplerinden yola çıkarak, teletıp uygulamalarının önemini vurgulamışlardır. Pandemi sürecinde diğer polikliniklerin de normal iş akışlarını devam ettirebilmeleri için ABD’de çeşitli

hastanelerin yaptığı uygulamalardan örnekler vererek teletıp uygulamalarının nasıl kullanıldığını aktarmışlardır (Hollander ve Carr, 2020). Valentino, Skinner, Pipe (2020) hemofili gibi özel bakım gerektiren hastalıklarda da uzak mesafelerdeki hastalar pandemi sürecinde ile koordinasyon sağlanabileceğini belirtmişlerdir (Valentino, Skinner, ve Pipe, 2020). Smith ve ark. (2020) olağanüstü durumlara karşı eylem geliştirme temalı yayınlarında Covid-19 pandemi süreci bağlamında tele sağlık uygulamalarının potansiyelini vurgulamış ve henüz temel sağlık hizmeti sunum şekilleri arasında neden yer almadığı üzerine tartışmışlardır. Pandemi sürecinin ilk ya da son defa yaşanmadığını, tele sağlık uygulamalarının hızlı ve efektif bir müdahale imkanı sağladığını ancak, klinisyenlerin kabul düzeyleri, finansman ve sağlık sistemlerinin organizasyonel yapısı gibi sebeplerle yaygın kullanımın gerçekleşmediğini belirtmişlerdir (Smith vd., 2020).

Pandemiye yönelik teletıp uygulamalarına ilişkin farklı tipte yayınlar da mevcuttur. Teletıp uygulamaları, bu gibi dönemlerde sağlık hizmetlerinin devamlılığı için önemli katkılar sağlamıştır (Vargheese, 2014). New York Üniversitesi Langone Hastanesi de pandemiye yönelik uygulamalarını ve sonuçlarını özetlediği raporda teletıp uygulama kapasitesini arttırma sürecini yönetim, fiziksel altyapı, dijital hasta deneyimi başlıklarında aktarmıştır. Buna göre hastalar ile yapılan video görüşmeleri Şubat-Nisan 2020 ayları arasında %8595 artış göstermiştir. Ayrıca, teletıp uygulamaları Covid-19 tedavisinin yaklaşık %20'sini oluşturmuştur (Sherwin, Lawrence, Gragnano, & Testa, 2020).

2.1.2. Teletıp Uygulamalarına Hasta ve Doktorların Yaklaşımları

Rego ve arkadaşları tarafından doktorların ve diyabetli hastaların telekonsültasyon üzerine algılarının incelendiği çalışmada hem doktorların hem de hastaların büyük çoğunluğu sürecin takibi için telekonsültasyonun uygun olduğunu ve kullanmak isteyeceklerini belirtmişlerdir. İlk görüşme içinse her iki grup da uygun olmadığını ve kullanmak istemeyeceklerini belirtmişlerdir. Acil durumlar içinse doktorların büyük çoğunluğu (yaklaşık %95) telekonsültasyonun kullanımının uygun olmayacağını ve kullanmak istemeyeceklerini belirtirken, hastalar bu duruma doktorlara göre daha olumlu (yaklaşık %20'si kullanmak isteyeceğini belirtmiştir) yaklaşmışlardır.

Yine aynı çalışmada hastalar ve doktorlar tarafından algılanan bariyerler benzerlik göstermekle birlikte, doktorun hastaların şikayetlerini tam olarak anlayamaması, bilgisayarı kullanarak kendini açıklayamama, sistemi kullanmayı öğrenmenin kolay olması gerekliliği, hastaların gizlilik ve mahremiyetinin ihlal edilme olasılığı, doktor-hasta ilişkisi için uygun olmama şeklinde belirtilmiştir. Telekonsültasyonun kullanımını teşvik edici faktörler ise hastalar tarafından zaman kayıplarını engelleme, spontane biçimde telekonsültasyon gerçekleştirebilme, doktor ile hasta arasında iletişimin kolaylaşması, hastalığının yönetim ve tedavi süreçlerine yararlı olması, video görüşme yapma konusunda özgüven sahibi olma olarak belirtilmiştir. Doktorlar ise tetikleyicileri hızlı bir konsültasyon gerçekleştirme, verimliliğini arttırma, hastanın sağlığını iyileştirme, hasta ile daha etkili iletişim kurma, sağlık sistemi için maliyetleri azaltma ve telekonsültasyonun gelecekte yaygın bir yöntem olacağını düşünme şeklinde belirtmişlerdir (Rego, Pereira ve Crispim, 2021).

Pandemi sırasında COVID-19 sırasında teletıp kullanmaya yönelik olumlu görüş bildiren doktorların oranı %46,5 olarak belirtilmiştir. Kullanım kolaylığı, tutum ve hasta-doktor ilişkisi ile ilgili sorunun ele alınması, COVID-19 sırasında teletıp kullanma konusundaki genel isteğin artmasına yardımcı olacağı, hasta-doktor ilişkisini geliştirmeye yönelik bir çabanın, kullanım kolaylığı için teknik eğitim verilmesi ve sağlık hizmeti sunucularının tutumu üzerinde çalışılması, teletıp kullanma isteğini geliştirmeye yardımcı olacaktır (Ahmed vd., 2021).

Klinisyenler ile yapılan bir çalışmada pandemi sırasında çevrimiçi gerçekleşen hasta ve doktor görüşmelerinin oransal olarak %6,5'tan %66,4'e yükseldiğini ve katılımcıların %43,9'unun pandemi sonrasında bu görüşmelerin devam etmesini bekledikleri belirtilmiştir. Genel olarak katılımcıların büyük çoğunluğunun teletıp görüşmelerinden memnun kaldığı ve normal iş akışına eklenebileceğini düşündükleri belirtilmiştir. Klinisyenler, genel olarak karşılaşılan zorluklar olarak hastaların teknolojiye sınırlı erişimi, hastaların genel teknoloji bilgisi, teletıp uygulamasının mevcut elektronik sağlık kayıtları ile entegrasyonu olmaması, internet bağlantısında yaşanan problemler olarak belirtmişlerdir (Mohamed, 2021). Teletıp kullanmayan doktorlar tarafından bildirilen engeller, yüz yüze görüşme ile aynı verimin alınamaması ve hastalardan düşük talep algılanması olarak bildirilmiştir (Knörr, 2022).

Doktorların telekonsültasyon uygulamalarına ilişkin tutumlarının incelendiği bir çalışmada doktorların büyük çoğunluğunun telekonsültasyon hakkında bilgi sahibi olduklarını, genel olarak telekonsültasyon uygulamalarında internet erişimi, ses ve görüntü kalitesi ve hastaların kendini doktora açıklama konusunda yaşanabilecek zorlukları olası bariyerler olarak gördükleri belirtilmiştir. Aynı çalışmada doktorlar, telekonsültasyon uygulamalarının gelecekte tıbbi uygulamaların önemli bir bölümü olacağını ve klinik süreçler içerisinde zaman ayırabileceklerini belirtmişlerdir (Jallal, 2023).

2.2. Kronik Hastalık Yönetimi ve Teletıp İlişkisi

Literatürde teletıp sağlık ve bakım süreçlerindeki yeri ile ilgili çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu konuda kronik hastalık yönetimi ile ilgili makaleler göze çarpmaktadır. Wootton, 1990-2011 arası yapılan kronik hastalıkların yönetim sürecinde teletıp kullanımı ile ilgili yapılan çalışmaları derlediği makalesinde öne çıkan hastalıklar olarak astım, KOAH, Diyabet, Kalp yetmezliği, hipertansiyon hastalıklarını belirtmiştir. Bu hastalıklar ile ilgili yapılan çalışma sayılarında yıllara göre bir artış görülmüştür. Teletıp çalışmalarının etkililiği incelendiğinde düşük şiddetli olumlu bir etki olduğu gözlenmiştir (Wootton, 2012). Ma ve arkadaşları (2022) tarafından gerçekleştirilen güncel bir çalışmada ise diyabet, hipertansiyon ve romatoid artrit hastalıklarına ilişkin ise olumlu yönde bir etki görüldüğü belirtilmiştir.

2.2.1. Diyabet ve Teletıp Uygulamaları

Diyabet DSÖ tarafından pankreasın yeterli miktarda insülin üretemediğinde ya da üretilen insülinin vücutta verimli bir şekilde kullanılamadığında görülen kronik bir hastalık şeklinde, Türkiye Diyabet Vakfı (TÜRKDİAB) tarafından da insülinin vücutta salınımı, etkisinde ya da her ikisinde de görülen bozukluk sebebiyle ortaya çıkan hiperglisemi ile karakterize kronik metabolik bir hastalık şeklinde tanımlanmıştır. Hiperglisemi kontrol edilmeyen diyabetin zaman içinde vücudun sistemlerinde hasar meydana getiren yaygın bir etkisidir. (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>, Erişim tarihi: 28.02.2023). Diyabetin tanısında açlık plazma glikozu 126 mg/dl veya daha yüksek olması, Oral Glikoz Tolerans Testi (OGTT)'nde ikinci saatten sonra plazma glikozunun 200 mg/dl veya daha yüksek olması, diyabet semptomlarının olması durumunda rastlantısal plazma glikozunun

200 mg/dl veya daha yüksek olması ya da glikozillenmiş hemoglobin (HbA1c) değerinin %6,5 veya daha yüksek olması tanı için yeterlidir (Türkiye Diyabet Vakfı, 2021).

Diyabetin olumsuz etkileri tüm dünya genelinde göze çarpmaktadır. 2000-2016 yılları arasında diyabet kaynaklı prematüre mortalitede %5'lik artış görülmüştür. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre en sık görülen ölüm nedenleri arasında genelde dokuzuncu, bulaşıcı olmayan hastalıklar arasında altıncı sırada yer almaktadır (<https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghe-leading-causes-of-death>, Erişim tarihi: 28.02.2023). DALY (disability adjusted life years) açısından bakıldığında ise 2000 ile 2019 yılları arasında %80'lik bir artış görülmüştür (<https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/global-health-estimates-leading-causes-of-dalys>, Erişim tarihi: 28.02.2023).

Uluslararası Diyabet Federasyonu'nun 2021 yılı tarihli raporuna göre (raporun örnekleminin yaş aralığı 20-79 yaş arasındır) dünya genelinde yaklaşık 536 milyon diyabetli kişi bulunmakta olup, diyabet prevalansı %10,5'tir. Bu rakamların 2045 yılı itibariyle sırasıyla yaklaşık 783 milyon kişiye ve %12,2'ye ulaşmaları beklenmektedir. Rakamlardaki artışın çoğunluğunun orta gelir düzeyinde ve yaşlanmakta olan ülkelerde gerçekleşeceği öngörülmektedir. Rapora göre ülkemiz henüz dünyada diyabetli nüfus sayısına göre ilk 10'da bulunmazken 2045 yılında 10. sıraya yükseleceği tahmin edilmektedir. Yine aynı rapora göre dünya genelinde diyabetli hastaların %44'ünün tanısının konulmadığı tahmin edilmektedir (International Diabetes Foundation, 2021). Diyabet ile ilgili prevalans ve projeksiyon çalışmaları ülkemizde de mevcuttur. Satman ve arkadaşları tarafından 2013 yılında gerçekleştirilen TURDEP-II çalışmasında diyabet prevalansının %16,5 olduğu ve kadınlarda prevalansın erkeklere göre anlamlı bir şekilde daha fazla olduğu görülmüştür. Çalışmada belirtildiği üzere aynı çalışmanın önceki versiyonunda diyabet prevalansı %13,7 olduğu belirtilmiştir (Satman vd. 2013). Ülgü (2022) tarafından gerçekleştirilen ve amaçları arasında Türkiye'de diyabetin prevalansını belirlemek ve diyabet hastalarının kan şekerini kontrolünü tahmin etmek de bulunan ve e-Nabız verilerine dayanan doktora çalışmasında 2020 yılı itibari ile Türkiye genelinde diyabetli oranının %11,12 olduğu ve bunların arasında %63'ünün kan şekerinin kontrol altında olmadığı belirtilmiştir.

Kötü veya zayıf glisemik kontrolün ekonomik ve sağlık açılarından olumsuz etkilerinin olabileceği söylenebilir. Bu konuda literatürde çeşitli çalışmalar da bulunmaktadır. Kontrol edilemeyen diyabetin ya da zayıf glisemik kontrolün kronik hiperglisemi ile ilişkili olduğunu ve uzun vadede mikrovasküler, makrovasküler ve nöropatik komplikasyonlara yol açtığı, iyileşmiş glisemik kontrolün ise mortalitede ve morbiditede azalma ile ilişkili olduğunu belirtmektedirler (Asmelash vd.,2019). Zayıf glisemik kontrole sahip hastaların daha yüksek fatal miyokard enfarktüs ve inme riskine sahip oldukları belirtilmiş, uzun dönem glisemik kontrolün ise kardiyovasküler hastalıkların engellenmesinde etkili olduğu belirtilmiştir (Holman vd., 2008; Shaya vd., 2010). İyileşmiş glisemik kontrolün iskelet kas indeksinde ve yürüme hızında da artışın faktörlerinden olduğu belirtilmiştir (Sugimoto vd., 2021).

Glisemik kontrolün ekonomik çıktıları incelendiğinde ise kontrol edilemeyen kan şekeri düzeyinin maliyetler ile ilişkisini inceleyen çalışmalar da mevcuttur. HbA1C değerinin %10'un üzerinde olduğu durumlarda diyabetle ilişkili hastane yatış maliyetlerinin artış gösterdiği belirtilmiştir (Menzin vd., 2010). Kötü glisemik kontrole sahip olmanın genel sağlık bakım maliyetini ve ilaç maliyetini arttırdığını, hastaneye yatma olasılığının daha yüksek olduğunu belirtilmiştir (Mata-Cases vd., 2020).

Ülkemizde Türkiye Diyabet Vakfı Ulusal Diyabet Konsensus Grubu her yıl 'Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi' yayınlamaktadır. Bu rehber her ne kadar ilgili bölümlerinde sürekli kan glikozu takip cihazlarının kullanımından ve yaşam tarzı yönetimi için web tabanlı bireysel veya grup halinde görüşme yönteminden faydalanılabileceğinden bahsetse de doğrudan diyabet ve teletıp ilişkisi üzerine yazılan bir rehber değildir. Ancak diyabetin tedavi ve bakımı ile ilgili adımları detaylıca yansıtmakla birlikte, bunların süreklilik ve tüm paydaşların aktif katılımını gerektiren bir süreç olduğu konusunda okuyucularını bilgilendirmektedir. Bu rehber göre tip 1 diyabet ve insülin kullanan tip 2 diyabet hastalarına ve gebelere günde üç veya daha fazla, tip 2 diyabetli insülin ve oral antidiyabetik kullanan hastalara haftada görüş birliği olmamakla birlikte en az bir kez olmak üzere üç öğün açlık ve tokluk kan glikozu takibi, gestasyonel diyabette açlık ve öğünlerden tercihen 1 saat sonra, akut hastalık durumlarında 4-6 saatte bir kan glikoz takibi yapılması önerilmektedir. Aynı şekilde hastaların glikoz ölçüm becerilerinin, sonuçların yorumlanması ve tedavi ve bakım sürecine yansıtılması için eğitimin yıllık olarak

yenilenmesi gerektiği belirtilmiştir. Rehber, tip 2 diyabetin tedavisinde en önemlinin nokta olarak tedavinin bireyselleştirilmesini işaret etmektedir. Burada yaşam tarzı değişikliklerinin önemi vurgulanmaktadır. Yaşam tarzında gerekli değişimlerin ve bunlarla ilgili önerilerin her vizitte tekrarlanmalıdır. Diyabette eşlik eden hastalıklardan olan kardiyovasküler hastalıklar (KVH) ve hipertansiyon için de yaşam tarzı değişiklikleri önem taşımaktadır. Beslenme alışkanlıkları ve fiziksel düzeyi için öneriler bireysel olarak değerlendirilmesi önerilmektedir. İnsülin tedavisi alan hastalar hipogliseminin tanınması, önlenmesi ve tedavisi konusunda bilgilendirilmelidir, insülin dozu titrasyonu hakkında hasta eğitilmelidir.

Diyabetlilerde hipertansiyon diyabetik olmayan popülasyona göre en az iki kat daha fazladır. Hipertansiyon, KVH ve mikrovasküler komplikasyonlar için majör risk faktörüdür. Hipertansiyon Tip 1 diyabette diyabetik böbrek hastalığına bağlı iken, T2 DM’de genellikle diğer kardiyometabolik risk faktörleriyle ilişkilidir. Kan basıncı her vizitte ölçülmelidir (Türkiye Diyabet Vakfı, 2021:24-86).

Amerikan Diyabet Eğiticileri Derneği, Diyabet öz-yönetim eğitiminin üç bileşenini ‘ölçüm, takip, yönetim’ şeklinde tanımlamaktadır. Bu sürecin çıktısı evrelerini ise kısa vade bilgi ve beceri edinimini ifade etmek üzere öğrenme; orta vadede aktif olma, beslenme, ilaç kullanımı, kan şekeri değerlerinin takibi, kan şekerinin düşük veya yüksek olduğu veya kötü hissedilen günlerde problem çözümü, risklerin azaltılması ve diyabetle yaşam başlıklarını içermek üzere davranış geliştirme; orta-ileri vadede A1c, kan basıncı düzeyleri, lipid değerleri, kilo gibi klinik göstergeleri, göz ve ayak muayeneleri gibi süreç içerisindeki eylemleri içermek üzere klinik ilerleme; ve uzun vadede genel sağlık düzeyi, yaşam kalitesi, iş veya okul yaşamından kaybedilen günler, diyabet komplikasyonları ve sağlık harcamalarını içermek üzere geliştirilmiş sağlık durumu olarak belirtmiştir (American Association of Diabetes Educators, 2011). Zhang (2021) bir teletıp sisteminin, doktorlar ile birlikte ilgili sağlık personelinin içeren, teletıp yönetimi konusunda bir kurumsal otorite tarafından denetlenen, desteklenen ve yetkilendirilen bir ekip ile diyabet hastalarının kapsamlı izlem ve değerlendirmesini yapmak, diyabetin komplikasyonları için erken tarama ve uyarı oluşturmak, hastaların eğitimi, kan şekeri, kan basıncı, lipid değerleri gibi değerlerin izlenmesi, takip eden görüşmelerin gerçekleştirilmesi amaçları için kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bunların yanında mental problemleri, bilişsel

bozuklukları ve akut diyabet komplikasyonları olan hastalar dışında kullanım için onay veren hastalarda kullanılabileceğini belirtmişlerdir (Zhang, 2021).

Türkçe literatürde diyabet ile ilgili webde çalışan araçların incelendiği çeşitli çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar incelendiğinde farklı konularda diyabet ile ilgili eğitim, diyabet ile ilgili bilgiye ulaşım ve bilgilerin kalitesi ve geliştirilen uygulamaların çıktılarının değerlendirildiği tezler ve makaleler bulunmaktadır. Eğitimle ilgili çalışmalar incelendiğinde web tabanlı tip 2 diyabet eğitiminin diyabet öz yönetimi üzerine etkisi, tip 2 diyabetli bireyler için web tabanlı eğitim programının diyabet yönetimine etkisi, gestasyonel diyabet web tabanlı danışmanlık hizmetinin değerlendirilmesi, tip 1 diyabetli hastalarda web tabanlı egzersiz eğitiminin etkinliği gibi konuların çalışıldığı görülmektedir (Selen, 2019; Çetinkaya, 2018; Terkeş, 2019; Mumcu, 2021; Gülcü, 2019). Diyabet ile ilgili websitelerinin bilgi kalitesi yönünden incelendiği, bilgilerin kapsam ve kalite açısından incelenmesi için çerçeve program geliştirilmesi ile ilgili çalışıldığı görülmektedir (Bulut, 2018; Sağlam, 2014). Hastaların takip edilmesine yönelik çalışmalarda ise web tabanlı veya mobil uygulama geliştirme süreçlerini aktaran çalışmalar bulunmaktadır (Özçiftçi, 2018; Tarım ve Tekin, 2019).

Diyabete karşı literatürde oldukça güçlü bir ilgi göze çarpmaktadır. Gerek diyabetin ulusal ve uluslararası raporların sonuçlarında yaygınlığı ve etkileri açısından elde ettiği konum, gerekse geleceğe yönelik öngörüler diyabete yönelik ilginin boyutu ile ilgili açıklayıcı olabilir. Bir başka sebep ise etkilerinin yanı sıra bir kronik hastalık olması nedeniyle hastalığın yönetiminin bir süreci ifade etmesi olduğu söylenebilir. Zamana yayılan yönetim süreci farklı disiplinlerden araştırmacıların ilgisini çekmiştir. Öyle ki, diyabete ilişkin teletıp çalışmaları da yaklaşık 30 yıldır literatürde yer bulmuş ve bir bilgi birikimi oluşturmuşlardır. Diyabetin yönetimine yönelik bir müdahale gerçekleştiren çalışmalar yaklaşık 30 yıl öncesine dayanmaktadır. Bu konuda Gomez, Hernando ve del Pozo (1996) ve Lehmann ve Deutsch'un (1995) çalışma ilk örneklerden biri olarak gösterilebilir. Ancak, bu diyabet ve teletıp ilişkisinin eskidiği gibi bir anlam ifade etmez aksine ilişkinin kuvvetini vurgular niteliktedir. Bu konuda henüz yayınlanmış çalışmalar da mevcut olmakla birlikte yapılan çalışmaları kendi odakları doğrultusunda derleyen ve sonuçlarını sentezleyen sistematik derleme ve meta-analiz çalışmaları da mevcuttur. Bu çalışmalarda içerme

kriterlerinin çalışmaların birincil ve ikincil çıktıları, teletıp müdahalesinin nitelikleri ve çıktıları ile ilgili olduğu görülmüştür.

2.2.2. Teletıp Müdahalelerin Karakteristiği

Verhoeven ve arkadaşlarının (2010) çalışması 2000’li yıllarda senkron ve asenkron diyabet iletişiminin karakteristiğini yansıtır biçimdedir. İlgili zaman aralığındaki literatürü klinik ve davranışsal çıktılar ve bakım koordinasyonu süreçleri açısından değerlendirmektedir.

Hangaard, Laursen, Kronborg, Andersen, Vestergaard, Heilesen, Udsen (2021) Tip-2 diyabette teletıp uygulamalarının etkililiğini ölçmek için randomize kontrollü çalışmaları inceledikleri derleme makalede kriterlerine uygun çalışmaları

- Hizmeti sağlayan kurumun tipi (birinci, ikinci, üçüncü basamak kuruluşlar, özel dal hastanesi vb.),
- iletişimin sıklığı (günlük, haftalık, iki haftada bir, aylık, talebe göre, iki defa)
- dahil edilen ölçüm araçları (glukometre, pedometre, tansiyon aleti, tartı)
- Müdahalenin bileşenleri (İzlem, danışma, konsültasyon, koçluk, eğitim, mentörlük, hatırlatma) başlıkları ile betimlemişlerdir.

Lee, Chan, Chua ve Chaiyakunapruk (2017) müdahalelerin bileşenlerini,

- Eğitim (katılımcıların eğitimi için bilgi iletişim teknolojileri kullanılan herhangi bir çalışmayı),
- Konsültasyon (sağlık hizmeti sunucusu ya da uzman ve klinisyen-hasta arasında uzaktan sağlık hizmeti amacıyla gerçekleştirilen iki yönlü iletişimi içeren herhangi bir çalışmayı),
- İzlem (sesli, görüntülü iletişim ya da elektronik veri iletimi ile hastanın sağlık durumunu uzaktan izleyen herhangi bir çalışma),
- Vaka yönetimi (sunulan bakımın verimliliğini, derinliğini ya da genişliğini arttırmak için birincil bakıma bütünleşmiş ya da destekleyici olarak sunulan servisleri içeren çalışmalar),
- Mentörlük (diyabet yönetimi konusunda spesifik bir deneyimi olan birinin henüz deneyimi kısıtlı birisi için sesli, görüntülü, yazılı deneyim ve bilgi aktarımı içeren çalışmalar) başlıkları altında değerlendirmişlerdir.

Eberle ve Stichling, (2021) teletıp uygulamalarının klinik etkilerine odaklandıkları çalışmalarında müdahalenin verilme şekline (gerçek zamanlı video görüşme, gerçek zamanlı video ve sesli görüşme, asenkron iletişim veya kombine biçimde) göre incelemeler yapmışlardır.

Marcolino vd. (2013) randomize kontrollü çalışmaların karakteristiğini,

- etkileşim için kullanılan ortam,
- müdahalenin hedefi,
- ilaç değişimi,
- planlanan ve gerçekleştirilen görüşme sıklıkları başlıkları altında incelemiştir.

2.2.3. Teletıp Müdahalelerin Çıktıları

HbA1c birincil çıktı olarak belirtilirken, açlık glikozu, kan basıncı, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ) değişimi, yaşam kalitesi, maliyet ve zaman kazançları ikincil çıktı olarak belirtilmiştir (Eberle ve Stichling, 2021). Marcolino vd. (2013) teletıp uygulamaları ile HbA1c düzeylerinde istatistiksel ve klinik olarak anlamlı bir düşüş olduğunu, kan basıncı değerlerinde ise bir etki görülmediğini belirtmişlerdir. Hall vd. (2022), pandemi sırasında video görüşme yoluyla sürdürülen çalışmaları özetledikleri çalışmada HbA1c, lipid düzeyleri, kan basıncı değerlerinin yönetiminde yeterli sonuçlara ulaşıldığını bildirmişlerdir.

Hangaard ve arkadaşları başlangıç HbA1c değerleri başta olmakla birlikte VKİ, lipid değerleri gibi değerleri raporlayan çalışmalar ile yaptıkları meta-regresyon çalışması sonucu HbA1c değerinin düşürülmesinde teletıp uygulamalarının etkili olduğunu bildirmişlerdir. Erkek hastalarda kadınlara göre etkinin daha az olduğu, çalışmanın süresi ve yaş arttıkça da etkinin azaldığı, hastane ortamında yürütülen çalışmaların birinci basamak kuruluşlara göre daha etkili olduğu ve izlem modülü bulunan çalışmalar da etkinin daha büyük olduğu belirtilmiştir (Hangaard vd., 2021). Lee ve arkadaşlarının çalışmasında yüksek heterojenite gözlemlenmesine rağmen tip-2 diyabet yönetiminde teletıp uygulamalarının glisemik kontrol gibi değişkenler üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde daha iyi sonuçlar elde edildiği belirtilmiştir.

Çalışmalardan anlaşılabacağı üzere HbA1c değerlerinin hem birincil çıktı olarak değerlendirilmesi hem de çoğunlukla anlamlı düzeyde gelişme görülmesi sebebiyle

teletıp yaklaşımlarının kan şekeri değerlerinin kontrolünde kullanımı açısından etkili olabileceği düşünülebilir. Ancak nasıl bir yaklaşım belirleneceği ve sürecin parçası olan paydaşların tutumları bu konuda belirleyici olacaktır.

2.3. Uzaktan Sağlık Hizmetinin Sunumu Hakkında Yasal Düzenlemeler

Sağlık hizmetinin uzaktan sunumu ile ilgili ülkemizde Sağlık Bakanlığı tarafından 2022 yılında uzaktan sağlık hizmetinin sunumuna ilişkin “Uzaktan Sağlık Hizmetlerinin Sunumu Hakkında Yönetmelik” başlıklı bir yönetmelik ve bu yönetmeliğin uygulanmasına ilişkin “Uzaktan Sağlık Bilgi Sistemi Kılavuzu” başlıklı bir kılavuz yayınlanmıştır. Bu yönetmelik kapsamında gerekli izinlerin alınması durumunda uzaktan sağlık hizmetinin sunumunun mümkün olabileceği belirtilmiş ve “Hastalıkların uzaktan yönetimi ve takibi için kişinin kan şekeri ve kan basıncı gibi klinik parametreleri değerlendirilebilir, izlenebilir, tedavi ve ilaç yönetimi sağlanabilir” şeklinde bir ifade kullanılmıştır (Resmi Gazete, 2022).

İlgili yönetmelik uzaktan sağlık hizmeti sunumunu “yönetmelik hükümlerine göre faaliyet izni almış olan sağlık tesislerinde, sağlık meslek mensubunun, sağlık hizmeti talep eden kişiye uzaktan sağlık bilgi sistemi üzerinden sunduğu sağlık hizmeti” şeklinde, sağlık tesisini “Uzaktan sağlık hizmeti sunmak üzere bu Yönetmelik kapsamında Bakanlıkça yetkilendirilmiş sağlık kurum ve kuruluşları” şeklinde ve Uzaktan Sağlık Bilgi Sistemini (USBS) “Bakanlık tarafından üretilen veya Bakanlık tarafından tescil edilmek suretiyle uzaktan sağlık hizmeti sunumunda kullanılması onaylanan yazılı, sesli veya görüntülü iletişime imkân sağlayan güvenli yazılımı” şeklinde tanımlamıştır (Resmi Gazete, 2022).

Yönetmeliğin yayınlanmasının ardından paylaşılan kılavuzda ise USBS’lerin sahip olması gereken genel özellikler listelenmiştir. USBS’lerin ses ve görüntü kaydı yapma özelliği olması durumunda ve USBS’lerin başka bir Sağlık Bilgi Yönetim Sistemi (SBYS) ile entegre çalışması durumunda olması gereken özellikler belirtilmiştir (<https://kayittescil.saglik.gov.tr/Eklenti/43316/0/usbs-kilavuzupdf.pdf> , Erişim tarihi:06.04.2023).

2.4. Kullanılabilirlik ve Teletıp Çalışmalarında Kullanılabilirliğin Önemi

Kullanılabilirlik kavramını açıklayan üç değişik yaklaşım bulunmaktadır: ‘kullanıcı dostu’ , ‘şeffaflık’ , ‘öğrenim kolaylığı’ gibi kavramlarla tanımlanabilen, ancak kişiye

göre farklılık gösterebilen anlamsal yaklaşım; belirli ara yüz özelliklerinin uygulamada bulunma durumu ile kullanılabilirlik durumunu belirlemeyi amaçlayan ara yüz özellikleri yaklaşımı; ve uygulamanın işlevleri ve bunların etkililerinin, öğrenilebilirlik düzeylerinin ve hedef kitle ile olan etkileşimlerinin öne çıktığı işlevsel tanım. Kullanılabilirliğin işlevsel tanımı ile ilgili Shackel (1991) ve Nielsen 'in (1993) tanımları ön plana çıkmıştır. Shackel, kullanılabilirliği kolay ve etkili bir şekilde, belirli bir grup kullanıcı tarafından, verilen destek ve eğitim ile, belirli görevleri yerine getirilmesi için bir dizi çevresel senaryolar içinde kullanılma kapasitesi şeklinde tanımlamıştır. Nielsen ise beş temel elemana vurgu yapmış bunları şöyle sıralamıştır: öğrenilebilirlik, verimlilik, hatırlanabilirlik, hatalar, memnuniyet (Shackel, 1991; Nielsen, 1993 akt. Çağıltay, 2010:84-90).

Nielsen, kullanılabilirliği bir ara yüzü kullanmanın ne kadar kolay olduğu ile ilişkili olan bir kalite göstergesi şeklinde tanımlamış ve kullanılabilirliğin beş temel elemanını şu sorular ile açıklamıştır:

- Temel görevleri yerine getirmek kullanıcılar için tasarım ile ilk defa karşılaştıklarında ne kadar kolaydır?
- Kullanıcılar tasarımı öğrendiklerinde ne kadar çabuk görevleri yerine getirmektedir?
- Kullanıcılar bir süre ara yüzü kullanmadıktan sonra tekrar kullanmaya başladıklarında, görevleri tekrar yerine getirmek kullanıcılar için ne kadar kolaydır?
- Kullanıcılar ne kadar hata yapmaktadırlar?
- Kullanıcıların yaptıkları hataların şiddeti nedir ve bu hatalardan geri dönmenin zorluk derecesi nedir? (<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>, Erişim tarihi: 28.02.2023).

Kullanılabilirlik ile ilgili uluslararası tanım ise Uluslararası Standartlar Enstitüsü tarafından “Kullanılabilirlik, belirli bir kullanıcı grubunun, belirli görevleri, belirli bir bağlamda etkili, verimli ve memnuniyetle yerine getirmeleridir.” şeklinde yapılmıştır (International Standards Organization, 2018).

Teletıp uygulamalarının doktor-hasta ilişkisini, hasta değerlendirme ve dahil etmede değişikliklere yol açabileceği ve dolayısıyla çeşitli davranış değişiklikleri gerektirebileceğini belirterek, kullanıcıların teletıp uygulamaların kabul durumlarının genel olarak kullanılabilirlik kavramının da ötesinde incelenmesi gerekliliğini

vurgulamıştır (Harst vd., 2019). Kötü ara yüz tasarımının ve düşük bilgilendirme kalitesinin hasta memnuniyetinin azalmasına sebep olduğu ve düşük kullanılabilirlik düzeyinin hastaların kabul ve benimseme düzeylerini olumsuz etkilediği belirtilmektedir (Campbell, 2022; Agnisarman, 2017). Tasarlanan ara yüzlerin kullanılabilirliğinin yüksek olmasının geliştirilen uygulamalara uyumu arttırmak açısından önemli olduğu, aksi halde tecrübesiz kullanıcılar için kaygı düzeyini arttırabileceği belirtilmiştir (Ligons vd., 2011).

2.4.1. Kullanılabilirlik Analizi Yaklaşımları

Kullanılabilirlik testleri tasarım rehberleri, uzman temelli yaklaşım, kullanıcı temelli deneysel yaklaşım ve model temelli yaklaşım olmak üzere dört başlıkla ifade edilebilir. Tasarım rehberleri genellikle büyük kuruluşların ürünleri arasında bir standart geliştirebilmek için kullandığı araçları ifade eder. Uzman temelli yaklaşım, çeşitli uzmanlarca bir ara yüzde bulunması gereken özelliklerin sezgisellerin yardımıyla değerlendirilmesini ifade ederken, kullanıcı temelli yaklaşım ise son kullanıcıların ile ara yüzün kullanımı için tanımlanmış görevleri gerçekleştirmesiyle yapılan çalışmaları ifade eder. Burada kullanıcıların verdiği tepkilerin gözlenmesi, görevleri gerçekleştirirken sesli düşünme yöntemi ile görüşlerini aktarması, ekran ve ses kaydı ile veya göz takip cihazları elde edilen veriler analiz için kullanılabilir. Uzman temelli çalışmalarda kullanılabilen başka bir yöntem testi yapan uzmanın kendinin olası kullanıcının yerine koyarak düşünmesi ile gerçekleştirilen bilişsel gezinti yöntemidir. Diğer bir yaklaşım olan model temelli yaklaşım ise kullanıcı uygulamayı kullanırken gerçekleştirdiği eylemlerin daha önceden bilinen bir bilişsel model uyup uymadığı araştırılırken verimsiz adımları belirleyip uygulamadan çıkarmak hedeflenebilir. Örneğin bir bilişsel modele göre seçenekler arasından birini tercih edip üzerine tıklamak 1250 milisaniye sürüyorsa, geliştirilen uygulamadan bu adımı çıkarmak veya basitleştirmek gerektiği sonucuna varılabilir (Çağıltay, 2010, s.100-122).

Maramba ve arkadaşları e-sağlık alanında kullanılan uygulamalar ile ilgili yaptıkları derleme çalışmasında görüşme, odak grup ve think-aloud çalışmalarından oluşan nitel, anket ve görev tamamlama çalışmalarından oluşan nicel ve sezgisel analiz olmak üzere üç farklı metod ile gerçekleştirildiğini belirtmektedirler. En sık kullanılan nicel yöntemin anket, en sık kullanılan nitel yöntemin ise think-aloud

olduğu görülmüştür. Kullanılabilirlik değerlendirmeleri için en sık kullanılan ölçeğin Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği, değerlendirmelere en sık katılımcı olan grubun ise hasta veya bakım verenler olduğu belirtilmiştir. (Maramba, 2019).

Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği (SKÖ), kullanıcılara görevlerin tamamlanması ya da sistemin kullanılması sonrası verilen, 10 adet likert tipi soru içeren, sistemin kullanılabilirliğini ve öğrenilebilirliğini 0-100 arasında skorlamaya yarayan bir araçtır. John Brooke tarafından 80'li yıllarda geliştirilen ölçek defalarca test edilme imkânı bulmuş olup, bugün en sık kullanılan ölçeklerden biridir (<https://www.nngroup.com/articles/ux-research-goals-to-scenarios/>, Erişim tarihi: 28.02.2023). Brooke (1996) 5 kişi ile yapılacak bir çalışmanın yeterli olacağını belirtmiştir. Daha sonraları ise Faulkner (2003) 5 kişi ile yapılan çalışmalarda olası tüm kullanılabilirlik problemlerini tespit oranının %55-99 arasında değiştiğini belirtmiş, çalışmanın 20 kişi ile yapılması durumunda ise bu oranın %95 olacağını belirtmiştir. SUS hakkında yapılan değerlendirmelerde güvenilirlik düzeyinin yüksek olduğu belirtilmiştir. Bangor, Kortum ve Miller (2008), 206 farklı testte, 2324 katılımcının cevaplarını inceledikleri çalışmada Cronbach α düzeyini 0.91 olarak belirtmişlerdir (Bangor, Kortum ve Miller, 2008). Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması ise Demirkol ve Şeneler (2018) tarafından yapılmıştır.

SKÖ, güvenilir ve geçerli bir araçtır. Küçük örneklemelerle çalışırken yeni geliştirilen ya da var olan diğer ölçeklere göre daha güvenilir olduğu gösterilmiştir. Kullanılabilirlik düzeyleri iyi veya kötü olan sistemleri birbirinden ayırt etmek için kullanılabilir. Ancak tanılayıcı değildir ve kullanılabilirlik problemlerinin kaynağını belirtmez. SKÖ'den alınan skor 0 ile 100 arasında olmasına rağmen yüzdelik dilim ifade etmez. Sauro, 500 farklı çalışmanın SKÖ skorlarını değerlendirdiği çalışmada ortalama skorun 68 olduğunu, ölçekten alınacak skorun 51 olması halinde değerlendirilen sistemin en alt %15'lik dilimde, 80 olması halinde ise en üst %10'luk dilimde yer aldığı belirtmiştir (Sauro, 2011).

2.4.2. Nielsen'in Sezgiselleri

Uzman temelli testlerin en yaygın kullanılanı sezgiseller ile yapılan çalışmalar, Nielsen'in geliştirdiği sezgiseller ise bunlar arasında en bilinenlerindendir. Nielsen tarafından geliştirilen on adet sezgisel bulunmaktadır. Uzmanlar her bir ekranı ve

ekranlar arasındaki geçişleri 10 adet sezgisel için değerlendirirler ve her bir sezgiseli ihlal eden durumları tespit ederler (ağıltay, 2010:107).

Tablo 2. 1. Nielsen Sezgiselleri

Sezgisel	Açıklama
Sistem durumunun görünürlüğü	Sistem uygun bir zaman aralığı içerisinde gerçekleşen değişiklikler ile ilgili kullanıcıya bilgi vermelidir.
Sistem ve gerçek dünya arasında uyumluluk	Sistem kullanıcının aşına olduğu kelimeler, ifadeler ya da kavramlar ile sistem odaklı bir dil yerine kullanıcının dilini konuşmalıdır. Gerçek dünya alışkanlıklarını takip etmeli, bilgiyi doğal ve mantıksal bir düzen ile sunmalıdır.
Kullanıcı kontrolü ve zgrlğ	Kullanıcılar sistemin fonksiyonlarını yanlışlıkla seçebilirler, bu durumda istenmeyen durumdan geri dönmek için imkan sunulmalıdır ('geri al', 'tekrar yap' gibi).
Sürekli­lik ve standart	Kullanıcılar farklı kelimeler, durumlar ya da eylemlerin aynı anlama gelip gelmediği konusunda şüpheye düşmemelidir.
Hata nleme	Hataların ortaya çıkmadan engellenmesi sağlanmalıdır. Hataya açık durumların tespit edilip ortadan kaldırılması ya da kullanıcıya eylemi gerçekleştirmeden onaylama imkânı sunulabilir.

Hatırlama yerine tanıma	Kullanıcıların hafıza yükleri objelerin, seçeneklerin vb. görünür olması sağlanarak minimize edilmelidir. Kullanıcılar sistemin bir diyalog ya da bir eylem sırasında sistemin başka bir bölümü ile ilgili bir bilgi hatırlamak zorunda kalmamalıdır. Sistemin kullanımı ile ilgili talimatlar görünür olmalıdır.
Kullanımın esnekliği	Sistem farklı tecrübe düzeylerindeki kullanıcılara hitap etmelidir.
Estetik ve minimalist tasarım	Ara yüzler ilişkili olmayan veya gereksiz bilgi içermemelidir. İlgisiz her bilgi ilgili bilgiler ile rekabete girer ve onların göreceli görünürlüğü azaltır.
Hataların tanınması, teşhis edilmesi ve geri dönebilme	Hata mesajları kod ile değil sade bir dil ile ifade edilmeli, problemi net bir dil ile belirtmeli ve yapıcı bir çözüm önerisi sunmalıdır.
Yardım ve dokümantasyon	Her ne kadar sistemin dokümantasyon olmadan da kullanılması iyi olsa da yardım ve dokümantasyon sağlamak gerekli olabilir. Bu durumda tüm bilgilere ulaşmanın oldukça kolay olması gereklidir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Planlama

3.1.1. Uygulamada Bulunan Özelliklerin Belirlenmesi

Uygulamada bulunan özellikler belirlenirken literatürde yer alan çalışmalar, ulusal veya uluslararası kuruluşların raporları uygulama marketlerinde diyabet yönetimi ile ilgili olan uygulamalar incelenmiş ve doktorlar ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Aralık 2022 itibari ile Apple Store'da diyabet ile ilgili arama yapıldığında en üst sırada ulaşılan uygulamalar Tablo 3.1.'deki gibidir. Her ne kadar popüler uygulamalardaki özellikler incelense de bu özelliklerin ne sıklıkla kullanıldığı hakkında bir bilgi sahibi olmak mümkün değildir. Ancak benzer uygulamalarda var olan özellikleri incelemek, bu çalışmada bulunan özellikleri belirlerken yönlendirici olmuştur.

Bu çalışmada geliştirilen web uygulamasının özelliklerini belirlemek amacıyla 10 uzman doktor ile yarı yapılandırılmış soru kâğıdı kullanılarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Doktorlara ulaşma aşamasında amaca yönelik örnekleme yöntemi kullanılmış, diyabetin tedavi ve bakım süreçlerini yöneten farklı tiplerde sağlık kuruluşlarından endokrinoloji veya iç hastalıkları uzmanı doktorlar ile görüşülmüştür. Görüşmeler doktorların çalıştığı hastanelerde, çevrimiçi veya başka bir mekânda yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerin analizinde tematik analiz yöntemi kullanılmıştır (Chen vd., 2022). Doktorlar ile görüşmeler sırasında geliştirilen taslak ara yüzler de kullanılmıştır. Doktorlara yöneltilen sorular aşağıdaki gibidir:

- Diyabet hastaları ile gerçekleştirilmesi planlanan uzaktan görüşme uygulamalarının kullanımının uygun veya yararlı olacağını düşündüğünüz durumlar nelerdir?
- Genel olarak uygulamada hangi özellikler bulunmalıdır? Eklenmesini, düzenlenmesini veya çıkarılmasını önerdiğiniz özellik var mıdır?
- Ara yüzlerin tasarımı ile ilgili önerileriniz nelerdir?
- Böyle bir hizmeti kullanmanın uygun olmadığı durumlar veya hastalar var mıdır?

Tablo 3. 1. Apple Store'da yer alan popüler uygulamalarda bulunan özellikler

Uygulama	Özellikler
MySugr (https://www.mysugr.com/en/ , Erişim tarihi: 28.02.2023)	-İlk açılış sırasında diyabet tipi, insulin terapisi tipi, kullanılan birimleri (mg/dl, mmol/l gibi) hedef değerleri ve kullanılan cihazı sorma -kan şekeri değeri ekleme -Sapma değeri belirtme -tahmini HbA1c değeri gösterme (7 gün üç defa veri girişi gerekli) -pdf rapor üretme, kan basıncı değerleri ekleme (ücretli özellik) -yapılması gerekenleri oyunlaştıran aktiviteler -beslenme ile ilgili değerler ekleme
iGluPal (https://apps.apple.com/tr/app/iglu-pal-blood-sugar-tracker/id1330482587 , Erişim tarihi: 28.02.2023)	-Genel olarak kan şekeri değeri ekleme -tarih, not, öğüne göre zaman durumu (öğünden önce-öğünden sonra gibi), gün içinde zaman (sabah, öğle, akşam gibi) -eklenen değerleri filtreleme (günlük, haftalık), pdf rapor üretme
Diabetes:m (https://diabetes-m.com/ , Erişim tarihi: 28.02.2023)	-Kan şekeri değeri ekleme, -detaylı istatistikleri sunma, -tahmini HbA1c değeri verme, son 1 haftadaki durumu özetleme,

	-beslenme ile ilgili değerler ekleme
GlucoseBuddy (https://www.glucosebuddy.com/ , Erişim tarihi: 28.02.2023)	-Ne zaman tanı aldınız?, diyabet yönetiminde aşağıdakilerden hangisinde zorlanıyorsunuz? Ne kadar endişe duyuyorsunuz? gibi sorularla ile bakım planlama, -Kan şekeri değeri ekleme ve görüntüleme -diyabet ile ilgili eğitici metinler
Contour (https://www.ascensiadiabetes.com/products/contour-diabetes-app/ , Erişim tarihi: 28.02.2023)	-Kendine ait glukometre, -bakım sürecine katılan diğer kişileri ekleme, -randevu bilgisi ekleme, -günün zaman dilimlerini özelleştirme

Var olan uygulamalar incelendiğinde genel olarak sunulan özelliklerin merkezinde kan şekeri değerlerinin kaydı ve kullanıcılara gösterilmesi yer aldığı görölmektedir. Uygulamalar arasındaki bu değerlerin kullanıcılara sunuş biçimi, veri girişi biçimi gibi farklılıklar göze çarpmaktadır. Bazı uygulamalar diğerlerine göre kaydolma süreci açısından daha basit olduğu görölmektedir. Kayıt sırasında gizlilik amaçlı eklenen adımların süreci zorlaştırdığı düşünölmektedir.

Bazı uygulamalarda ücretli özellik olarak yer alsa da doğrudan doktor, diyabetik eğitici, hemşire, diyetisyen gibi sağlık personeli ile doğrudan görüşme özelliği sıklıkla görölmemektedir. Bu konuda çok sayıda araştırma olduğu görölse de henüz uygulama marketlerinde popöler olan uygulamalarda doğrudan görüşme özelliğinin bulunmadığı görölmektedir.

Literatürde yer alan çalışmaların, teletıp uygulamalarının ve çözümlerinin etkililiğini ölçmek, hasta ve doktorların veya diğer sağlık çalışanlarının ya da daha geniş bir ifadeyle tedavi ve bakım sürecinin paydaşlarının yaklaşımlarını incelemek, geręekleřtirilen müdahaleleri tanımlamak, uygulamaya konan sistemlerin kullanılabilirlik düzeylerini ve/veya mevcut kullanılabilirlik problemlerini belirlemek

ya da kullanıcı deneyimlerini aktarmak gibi amaçlar ile gerçekleştirildiği görülmektedir. Tüm bu çalışmalar ve raporların çıktıları göz önüne alınarak genel olarak,

- kullanımı kolay olmak,
 - mümkün olan en az özelliğe sahip olma (Arnhold, Quade ve Kirch, 2014., Foquet ve Miranda, 2020)
 - kurulum, konfigürasyon gibi gereklilikler içermeme (Agnisarman, Madahtil, Smith, Ashok, Welch ve McElligott. 2017; Foquet ve Miranda, 2020)
- tedavi ve bakım süreçlerine katkı sağlamak
 - boy, kilo, açlık kan şekeri, tansiyon değerlerini izleme ve yönetme (Hangaard vd., 2021; Lee vd. 2017; Eberle ve Stichting, 2021)
 - Eşlik eden kronik hastalıklar ve var olan tedavi tipi hakkında bilgi sağlama
 - uygun zaman aralıkları ile görüşme için randevu planlayabilme
- Eğitim, mentörlük ve danışmanlık eylemlerini gerçekleştirebilme (Hangaard vd. 2021)

amaçları ile aşağıda belirtilen özelliklerin geliştirilen web uygulamasında bulunması gerekliliği düşünülmüştür.

Diyabet yönetimi ile ilgili farklı uygulamalar veya makaleler incelendiğinde geliştirilen dijital çözümlerin beslenme ve egzersiz alanında da özellikler barındırdığı görülmektedir. Bazı uygulamaların ise yalnızca bu alanların üzerine yoğunlaştığı belirtilmiştir. Karbonhidrat sayımı yapmak, fiziksel aktivite ve harcanan kalori miktarını izlemek bunlara örnek olarak verilebilir (Hood, Wilson, Corsica, Bradley, Chirinos ve Vivo, 2016; Adu, Malabu, Callander, Malau-Aduli ve Malau-Aduli, 2018; Fu, Rizvi, Wyman ve Adam, 2020). Breland ve arkadaşları yaptıkları derleme çalışmalarında uygulamaların yedi diyabet öz yönetim davranışı arasından medyan iki özelliğe değindiğini belirtmiştir (Breland, Yeh ve Yu, 2013). Bu çalışma kapsamında geliştirilen uygulamada da ülkemizde diyabet hastalarının dijital yeterliklerine ve mobil sağlık uygulamaları ile diyabet yönetimine ilişkin tutumları ile ilgili yeterli veri olmamasından, ilerleyen yaş ve düşük sosyoekonomik düzeyin diyabet ile ilgili risk faktörlerinden olması nedeniyle önceki çalışmalarda belirtilen beslenme ve fiziksel aktivitelere ilişkin özellik bulunmamakta olup, uygulamanın

odağına gerekli değerlerin takibi ile birlikte bir sağlık personeliyle olan bağlantı alınmıştır.

Uygulamada üç ana bileşen doktor, hasta kullanıcı girdisinden bağımsız otomatik olarak çalışan fonksiyonlar olarak belirlenmiştir. Uygulama bünyesinde doktorun işlevleri aşağıdaki gibi planlanmıştır.

Tablo 3. 2. Uygulamada doktorun yerine getirebileceği işlevler

Özellik	Kısa açıklama
Randevu tercihlerini belirleme	Genel olarak randevuları alınabilir olmayı kontrol etme, randevuya uygun gün ve saatleri belirleme, randevu süresini belirleme
Fotoğraf ekleme ya da gravatar kullanma	Kullanıcılar tarafında görünür olmak için fotoğraf ekleme ya da e-posta adresine tanımlı global avatar görüntüsünü kullanma
Genel notlar-Bilinmesi Gerekenler	Web uygulamasına erişen tüm kullanıcılara veya uygulamada kayıtlı randevu almak isteyen kullanıcılara kendileri ile ilgili gerekli gördükleri bilgileri gösterme, randevu alan hastalar ile e-mail adresi paylaşımı
Oda edinme	Bir görüşme gerçekleştirebilmek için oda edinme.
Görüntülü görüşme	Sesli, görüntülü görüşme gerçekleştirme, ekran paylaşımı-lab sonuçları, dosya, görüntü vb. paylaşımı için, Picture in Picture özelliği ile kullanma, görüşme sırasında mesajlaşma
Görüşmeleri yönetme	Var olan görüşmeleri iptal etme, görüşme için tanı kodu ekleme, görüşme ile ilgili kendinin görebileceği notlar

	ekleme, hasta tarafından görülebilecek öneriler ekleme, bir sonraki görüşme öncesi istenen tetkikleri isteme
Hastalar ile ilgili aksiyon alma	İnsülin kullanım biçimi ekleme, insülin tipi ekleme, hastalara ilişkin verileri görme (kan şekeri, kan basıncı değerleri, mevcut tedavi formu, boy, kilo, time in range gibi), ilaç ekleme, takip için önemli olan değerleri ekleme

Uygulama bünyesinde hastanın işlevleri aşağıdaki gibi planlanmıştır. Uygulama bünyesinde bulunan hasta profilindeki kullanıcıların sahip olacağı işlevlerin 2021 yılında yayınlanan Türkiye Diyabet Vakfı Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi'nin 'Diyabetli Hastaya Kapsamlı Yaklaşım' başlıklı 9. Bölümü yer alan sorular ve kriterler ile ilişkilendirilmesi hedeflenmiştir.

Tablo 3. 3. Uygulamada hastanın yerine getirebileceği işlevler

Özellik	Kısa açıklama	TÜRKDİAB Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi'nde ilgili kısım
Görüntülü görüşme	Sesli, görüntülü görüşme gerçekleştirme, ekran paylaşımı- lab sonuçları, dosya, görüntü vb. paylaşımı için, Picture in Picture özelliği	- Son laboratuvar bulguları ve biyokimyasal parametreler nasıl? -Tıbbi beslenme bilgisi ve uygulaması nasıl? -Egzersiz uygulaması nasıl? -Son tedavi protokolü nasıl? (Dolaylı olarak)

		-Diyabet eğitimi (Klinik takibi)
Genel bilgiler ekleme	Boy, kilo, yaş, vücut kitle endeksi gibi	Boy, kilo, VKİ özellikle dikkat edilmesi gereken nokta olarak belirtilmiştir (Fizik muayene başlığı) -Yeme alışkanlıkları, fiziksel aktivite alışkanlıkları, beslenme durumu, kilo değişimlerinin izlenmesi (Klinik takip)
Mevcut kronik hastalıklar	Hasta tarafından girilen, görüşme sırasında doktoru bilgilendirmesi amaçlanan kronik hastalıklar	Diyabete eşlik eden başka hastalıklar var mı?
Mevcut tedavi bilgileri	Minimum verisetinde belirtildiği gibi mevcut diyabet tedavisinin şeklini belirten ifade (oral antidiyabetik, insulin gibi), varsa insülin kullanımına ilişkin bilgiler, koma, ketoasidoz, hipoglisemik atak geçmişi gibi hakkında bilgi ekleme, en son nefroloji, oftalmoloji, kardiyoloji, nöroloji	Daha önceki tedavi şekli ve glisemik kontrolü nasıl? - Son tedavi protokolü nasıl?

	muayene tarihleri	
Genel ya da görüşme özelinde notlar	Görüşme öncesinde doktoru genel veya görüşmeye özel olarak bilgilendirmek üzere girilen sözel ifade.	
Kan şekeri kaydı ve takibi	Glukometre aracılığıyla ölçülen kan şekerinin bakım planına uygun şekilde kaydedilmesi, zaman ekseninde filtreleme kullanılarak izlenmesi	Daha önceki tedavi şekli ve glisemik kontrolü nasıl? -Evde glukoz ölçüm değerleri takibi (Klinik takip), -Hipoglisemi ataklarının takibi (Klinik takip, kısmen)
Kan basıncı değerlerinin kaydı ve takibi	Tansiyon aleti ile ölçülen kan basıncı bakım planına uygun şekilde kaydedilmesi, zaman ekseninde filtreleme kullanılarak izlenmesi	Kan basıncı değerlendirmesi, gereğinde ortostatik değişime bakılması
Randevu alma	Doktor ve tarih-saat seçerek, gerekli ise not eklenerek randevu alımı.	

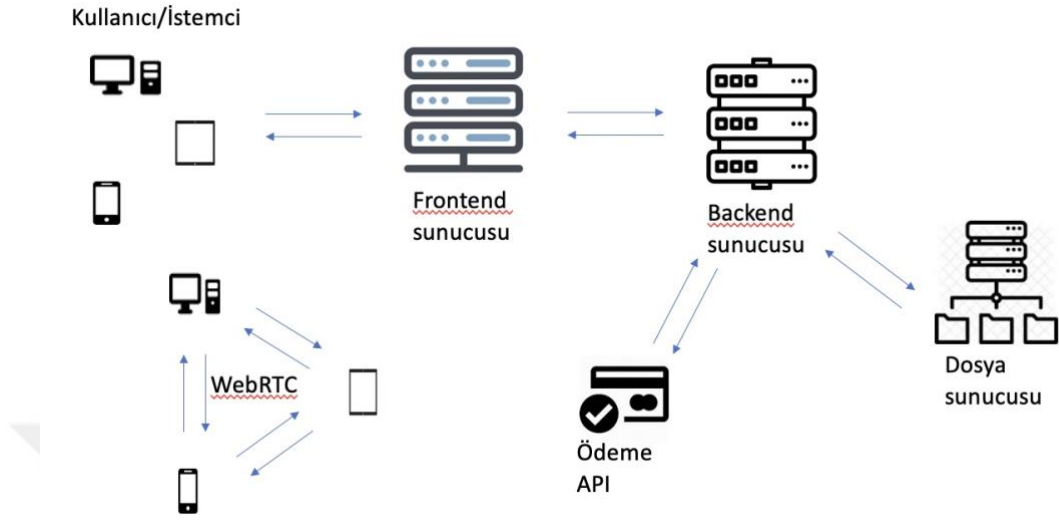
Uygulama bünyesinde otomatik olarak çalışan fonksiyonlar aşağıdaki gibi planlanmıştır.

Tablo 3. 4. Uygulamada otomatik olarak çalışan fonksiyonlar

Özellik	Kısa açıklama
Veri girişi için hatırlatıcı oluşturma	2 gün arka arkaya veri girmeyince hatırlatma e-maili gönderme
Hastalara ait değerlere ilişkin betimleyici istatistikler üretme	Aralık, ortalama, medyan, standart sapma, Time in Range (TIR) istatistiklerini üretme
24 saat önce görüşmeyi doğrulama	Bir gün önce görüşme detaylarını taraflara hatırlatma
Görüşmenin gerçekleşeceği odaya erişimi yönetme	Görüşmenin başlamasından 5 dakika önceye kadar odaya erişime izin vermeme
Görüşme öncesi ve sonrası görüşme nesnesinin durumunu takip etme	Görüşme öncesi randevu alımından sonradan not ekleme durumunda, görüşme iptal edildiğinde, görüşme sonrası bir sonuç eklendiğinde taraflara bildirme
Değerlerin durumuna ilişkin kullanıcıya mesaj verme	Girişi yapılan değerlerin istenen aralıklarda olması ya olmaması durumunda destekleyici mesajlar
Tedavi planı değişikliklerinde hastayı bilgilendirme	Tedavi şekli değiştirildiğinde ya da insülin kullanımına ilişkin değerlerde bir değişiklik yapıldığında

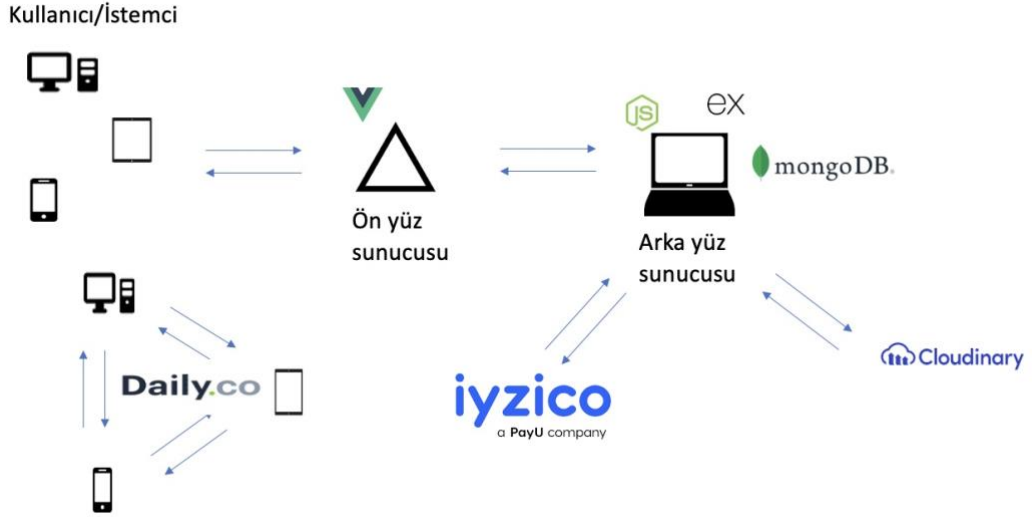
3.2. Yazılımın Gerçekleştirilmesi

3.2.1. Web Uygulamasının Blok Diyagramı



Şekil 3. 1. Web uygulamasının blok diyagramı

Web uygulaması ön yüz ve arka yüz olarak iki farklı yapı şeklinde tasarlanmıştır. Arka yüz kullanıcıların verilerini barındıran veri tabanı ve dosya sunucuları ve bu verilerin istek yapılması halinde ön yüz ile iletişimini yöneten uygulama sunucusundan ve kullanıcıların ara yüzdeki eylemleri doğrultusunda arka yüz ile iletişime geçen ön yüz sunucusundan oluşmakta olup, görüntülü görüşme ise WebRTC protokolü ile gerçekleştirilmektedir. Burada Daily.js kütüphanesi (<https://www.daily.co/>, Erişim tarihi: 28.02.2023) kullanılmıştır. WebRTC, web uygulamalarına tarayıcılar aracı görevi gören merkezi bir sunucuya ihtiyaç duymadan ses, görüntü ve veri paylaşmayı mümkün kılan bir teknolojidir (https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebRTC_API, Erişim tarihi: 28.02.2023).



Şekil 3. 2. Geliştirme sırasında kullanılan servis, paket ve frameworkler

Daily.js dört kişiye kadar görüşmelerin peer-to-peer (p2p) ve tarayıcılar arasında medya yayınlarının uçtan uca şifrlenerek gerçekleştirildiği bir kütüphanedir. Bu, davet edilmediği sürece başkalarının görüşmeye görsel veya işitsel olarak erişememesi anlamına gelir. Geliştirilen uygulamada görüntülü görüşmeye katılan kişi sayısının dörtten fazla olması öngörülmediğinden görüşme arada merkezi bir sunucu olmadan gerçekleştirilmektedir. Uçtan uca şifreleme AES-128 şifrelemesi ile gerçekleştirilir. Bilgi güvenliği yönetim süreçleri ISO27001 ile sertifikalandırılmıştır. Bu süreçler düzenli olarak denetlenir ve uluslararası hukuk firmaları tarafından asiste edilir (<https://www.daily.co/blog/5-security-criteria-to-consider-before-selecting-a-webrtc-video-and-audio-api/>, Erişim tarihi: 02.03.2023).

Arka yüz, bir bilgisayarda localhost'ta çalışan programı güvenli ve izlenebilir yöntemlerle webde erişilebilir hale getiren, ingress-as-a-service tipinde çalışan ngrok ile ön yüz ile iletişime açılmıştır (<https://ngrok.com/product>, Erişim tarihi: 03.04.2023). Bu işlemin yapıldığı bilgisayarın erişilebilirliği ile ilgili tedbirler alınmıştır. Parola ve güvenlik yazılımları ile korunan bilgisayara yalnızca araştırmacının erişimi bulunan kilitle korunan bir odada bulunmaktadır. Burada Heroku, AWS, Digital Ocean, Google Cloud gibi alternatifler de olmakla beraber bu durumda verilerin yurtdışında bulunması gerekmektedir. Ön yüz için ise daha sonraları backend desteği de sağlasa da özellikle frontend uygulamalar barındırmak için hizmet veren Vercel platformu seçilmiştir. Vercel platformu, DDoS koruması sağlar, verileri AES-256 algoritması ile şifreleyerek saklar ve veri değişimi sırasında

HTTPS/TLS 1.3 standardını kullanır (<https://vercel.com/docs/security>, Erişim tarihi: 03.04.2023).

Geliştirilen web uygulamasının güvenliğinin ile ilgili alınan önlemler uluslararası yazılım güvenliği konusunda çalışmalar yürüten kuruluşların önerileri doğrultusunda geliştirilen paketler ile sağlanması hedeflenmiştir. Open Worldwide Application Security Project (OWASP) yazılım güvenliğini arttırmayı amaçlayan kâr amacı gütmeyen bir kuruluştur. Üyelik temelli insan kaynağı, komünite tarafından desteklenen açık kaynaklı projeler, eğitim ve konferanslar ile yazılım geliştiriciler için kaynak olmayı hedefler (<https://owasp.org/>, Erişim tarihi: 02.03.2023). Bu kuruluş tarafından OWASP Top 10 adı altında web geliştirme için karşılaşılan güvenlik problemlerini düzenli aralıklar ile listelemektedir (<https://owasp.org/www-project-top-ten/>, Erişim tarihi: 02.03.2023). Burada belirtilen güvenlik problemlerinin ortaya çıkmasını engellemek için node.js ve express.js ile birlikte çalışan NPM üzerinden erişimi mümkün helmet paketi mevcuttur. Burada ön yüz ve arka yüz arasında gönderilen isteklerin header kısmında parametreler standardize edilir. Helmet yazılım geliştiriciler tarafından sıklıkla tercih edilen bir pakettir. NPM üzerinde incelendiğinde haftalık yaklaşık 2,6 milyon defa indirildiği görülmektedir. (<https://www.npmjs.com/package/helmet>, Erişim tarihi: 02.03.2023). Helmet paketinin yanında, web uygulamalarında authentication süreçlerini yürütmeye yarayan passport.js paketi kullanılmıştır. Bu paket kullanıcının sağladığı şifreyi uygulamanın env uzantılı dosyasında saklanan key değeri ile birlikte SHA256 algoritması ile enkripte ederek geri dönüşümsüz saklamayı mümkün kılmaktadır (<https://www.passportjs.org/concepts/authentication/password/>, Erişim tarihi: 06.04.2023).

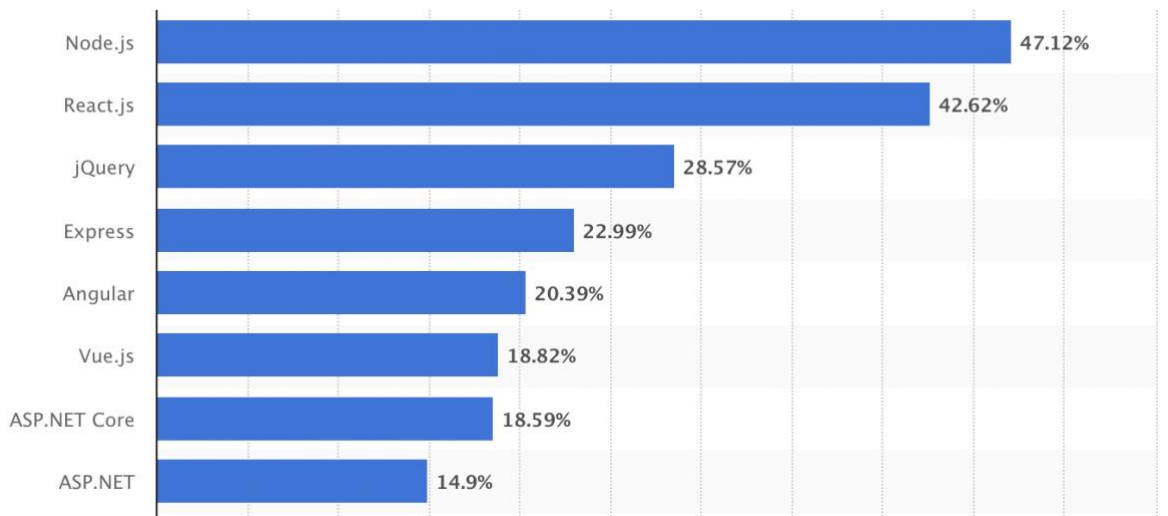
Ödeme sistemi olarak İstanbul merkezli bir şirket olan Iyzico kullanılmıştır. Node.js ortamında API desteği sağlayan Iyzico, Secured Socket Layer (SSL), Secure Economic Transaction (SET), Payment Card Industry Data Security Standard (PCI DSS) Level 1 sertifikaları kullanmakta olup, 3D Secure ile ödeme almak mümkündür. API'yi sistemine entegre eden oluşumlar da bu sertifikalara sahip olurlar (<https://www.izyico.com/blog/e-ticarette-guvenlik-sistemleri/>, Erişim tarihi: 04.04.2023). Çalışmada yapılan Iyzico entegrasyonunda bir test hesabı ve test kartları kullanılmıştır. Şekil 3.12'de Iyzico test hesapları ile bilgiler görülebilir. Tüzel

kişilik ediniminin ardından test ortamı gerçek kartların kullanımı ile kolayca değiştirilebilecektir.

Ön yüz ve arka yüzün ayrı yapılar olarak barındırılmasının çeşitli faydaları vardır. Web uygulaması, mevcut mimarisi ile uygun şartların oluşması durumunda mobil ya da masaüstü uygulamalarda arka yüzü değişiklik yapmadan kullanabilme, yeni özellik ekleme veya düzeltme ihtiyacında iki tarafı birbirinden izole edebilme gibi avantajlara sahiptir.

3.2.2. Arka Yüz

Arka yüzde sunucu tarafında Node.js kullanılmıştır. Node.js, ölçeklenebilir web uygulamaları geliştirmek için kullanılan, asenkron olarak olay odaklı çalışan bir JavaScript çalışma zamanıdır ve sunucu tarafında geliştirme yapmak için kullanılmaktadır (<https://nodejs.org/en/about/>, Erişim tarihi: 28.02.2023). Node.js yazılım geliştiricileri arasında sıklıkla tercih edilen araçlardan bir tanesidir (<https://www.statista.com/statistics/793840/worldwide-developer-survey-most-used-frameworks/>, Erişim tarihi: 04.01.2023). Son zamanlarda netflix.com, coinmarketcap.com, medium.com gibi yüksek trafik alan siteleri tarafından da kullanılmaktadır (<https://w3techs.com/technologies/details/ws-nodejs>, Erişim tarihi: 28.02.2023). Sunucu tarafı Node.js ile programlanan sistem, veri tabanı olarak aynı hizmetin kullanıldığı durumda Apache Sling'e göre %40 daha hızlı performans gösterdiği belirtilmiştir (Nkenyereye, 2016).



Şekil 3. 3. Geliştiriciler tarafından sık tercih edilen framework veya kütüphaneler

Node.js ile uygulama geliştirirken öncelikle uygulamanın iskeletini oluşturacak, sunucunun temel yapısını belirleyen bir paket seçilmelidir. Node.js ile çalışmak için birtakım web frameworkleri geliştirilmiştir. Bunlara örnek olarak Express.js, Hapi ve Koa verilebilir. Bu uygulamada Express.js tercih edilmiştir. Express Node.js için yazılmış, hızlı, minimalist ve standardize edilmiş web framework'ü olarak tanımlanmaktadır. MIT lisansı ile açık kaynak kodlu olarak geliştirilen Express bir web uygulamasında, sunucudan beklenen önyüz ile iletişim kurma görevini yerine getirme amaçlı kullanılmaktadır. Minimalist bir anlayışla geliştirilen Express, bir API aracılığıyla gerçekleşen bu iletişim sürecinde güvenlik, optimizasyon gibi konularda çeşitli plugin ve middleware'lerden faydalanmaktadır (<https://expressjs.com/>, Erişim tarihi: 28.02.2023). Express JavaScript ile geliştirilen uygulamalarda en sık kullanılan web frameworklerinden biridir. Son yıllarda artan kullanım sıklığı aşağıdaki grafikte görülmektedir. Ayrıca Fox Sports, IBM, Yandex gibi çok sayıda kullanıcıya hizmet veren şirketler tarafından tercih edilmektedir (<https://expressjs.com/en/resources/companies-using-express.html>, Erişim tarihi: 28.02.2023).

Uygulamanın arka yüzünde klasör yapısında ana klasör “backend” şeklinde adlandırılmıştır. Bu klasörün içinde src, node_modules klasörleri, app.js, connection.js, index.js, config.env, Dockerfile, package.json, package-lock.json dosyaları bulunmaktadır. Bu yapı tipik bir Node.js projesinin yapısı olarak söylenebilir.

Node.js ortamında kullanımı mümkün olan paketler Node Package Manager (NPM) adlı siteden indirilir. Node.js geliştirme yapılan bilgisayara kurulduktan sonra proje klasöründe “npm init” komutu ile proje başlatılır ve “npm install” komutu ile birlikte paketin adı yazılarak kullanılmak istenen paketler projeye dahil edilir. App.js isimli dosyada Express kütüphanesi dahil edildikten sonra constructor fonksiyon kullanılarak ana yapı oluşturulur ve gerekli paketler eklenmeye başlanır. Uygulamada kullanılan paketler Şekil 3.3'te görülebilir.

```
const express = require("express");
const session = require("express-session");
const cors = require("cors");
const morgan = require("morgan");
const mongoose = require("mongoose");
const dotenv = require("dotenv");
dotenv.config({ path: "./config.env" });
const routes = require("./src/routes/index");
const flash = require("connect-flash");
const passport = require("passport");
const promisify = require("es6-promisify");
require("./connection");
const cookieParser = require("cookie-parser");
require("./src/handlers/passport.js");
const expressValidator = require("express-validator");
const helmet = require("helmet");
const compression = require("compression");
```

Şekil 3. 4. Arka yüzde kullanılan framework ve paketler

Helmet, cors, expressValidator, dotenv güvenlik ilgili paketlerdir. Helmet ön yüz ile arka yüz arasında gönderilen isteklerin header değerlerini düzenler. Bu düzenlemeler ile sniffing, xss gibi saldırılara karşı önlem alınmış olur (<https://helmetjs.github.io/>, Erişim tarihi:28.02.2023). Cors paketi, Cross Origin Resource Sharing (CORS) protokolünün uygulanmasını, başka bir deyişle arka yüz sunucuna yalnızca izin verilen origin'lerden erişilebilmesini mümkün kılar. Bu paket ile bu çalışmada arka yüz sunucusuna yalnızca "<https://www.ludi.care/>" adresinden gönderilen isteklerin kabul edilmesi sağlanır. Farklı kaynaklardan gelen istekler CORS protokolü ile bloklanır (<https://github.com/expressjs/cors#readme>, Erişim tarihi: 28.02.2023). ExpressValidator paketi ise gelen isteklerde yer alan verilerin istenen değerler dışında olmasını engeller (<https://express-validator.github.io/docs>, Erişim tarihi: 28.02.2023).

```
const compression = require("compression");
const app = express();
app.use(cors(
  {
    origin: process.env.ORIGIN_DOMAIN,
    methods: "GET,HEAD,PUT,PATCH,POST,DELETE,OPTIONS",
    preflightContinue: true,
    optionsSuccessStatus: 200,
    credentials:true
  }
));
app.use(helmet());
app.use(expressValidator());
app.use(
  compression({
    level: 6,
  })
);
app.use(express.json());
app.use(
  express.urlencoded({
    extended: false,
  })
);
app.use(cookieParser());
app.use(morgan("tiny"));
```

Şekil 3. 5. app.js dosyasının içeriği

Express.js ile sunucu konfigürasyon için gönderilen isteklerin farklı kısımlarında bulunan içeriğin okunması paketler de mevcuttur. Sunucuya gelen isteklerin okunabilmesi için Express'in built-in json dönüştürücüsü kullanılmıştır. CookieParser da burada kullanılan paketlerden biridir. Morgan paketi ise gelen istekleri konsolda ya da iz kaydında göstermeye yarar. Şekil 3.5'te örnek iz kaydı görülebilir. Burada hangi endpoint'e hangi IP adresinden hangi isteğin geldiği ve sonucunun ne olduğu ile ilgili bilgi edinilebilir.

```
SORUNLAR ÇIKIŞ HATA AYIKLAMA KONSOLU TERMİNAL GİTLENS bash - backend + - □ □
e569fee" host=backend-tez.herokuapp.com request_id=ae9b531a-2979-45db-a16d-6b0e3ccd5696 fwd="46.155.147
.186" dyno=web.1 connect=0ms service=81ms status=304 bytes=1063 protocol=https
2023-04-10T12:03:30.085049+00:00 app[web.1]: GET /meeting/64213fd184d6c9000e569fee 304 - - 43.403 ms
2023-04-10T12:03:30.085537+00:00 heroku[router]: at=info method=GET path="/meeting/64213fd184d6c9000e56
9fee" host=backend-tez.herokuapp.com request_id=7aaa820a-4412-48c0-a2bc-79150689afe1 fwd="46.155.147.18
6" dyno=web.1 connect=0ms service=85ms status=304 bytes=1061 protocol=https
2023-04-10T12:04:25.360918+00:00 app[web.1]: 64213fd184d6c9000e569fee
2023-04-10T12:04:25.386666+00:00 app[web.1]: GET /reading-glycosis/64213fd184d6c9000e569fee 304 - - 19.
505 ms
2023-04-10T12:04:25.387243+00:00 heroku[router]: at=info method=GET path="/reading-glycosis/64213fd184d
6c9000e569fee" host=backend-tez.herokuapp.com request_id=99380275-3457-49a9-9059-c24efa0dbdf8 fwd="46.1
55.147.186" dyno=web.1 connect=0ms service=27ms status=304 bytes=1064 protocol=https
2023-04-10T12:04:25.579975+00:00 app[web.1]: 64213fd184d6c9000e569fee
2023-04-10T12:04:25.590760+00:00 app[web.1]: GET /reading-glycosis/64213fd184d6c9000e569fee 304 - - 4.1
25 ms
2023-04-10T12:04:25.591324+00:00 heroku[router]: at=info method=GET path="/reading-glycosis/64213fd184d
6c9000e569fee" host=backend-tez.herokuapp.com request_id=b4eabb0a-f3ff-4963-9acf-c84c1b580511 fwd="46.1
55.147.186" dyno=web.1 connect=0ms service=12ms status=304 bytes=1068 protocol=https
2023-04-10T12:21:43.682096+00:00 app[web.1]: {}
2023-04-10T12:21:43.762564+00:00 app[web.1]: GET /doctor-info 200 - - 8.386 ms
2023-04-10T12:21:43.764731+00:00 heroku[router]: at=info method=GET path="/doctor-info" host=backend-te
z.herokuapp.com request_id=b524a7ff-57c0-4834-b979-92005638904c fwd="46.155.147.186" dyno=web.1 connect
=0ms service=82ms status=200 bytes=1718 protocol=https
```

Şekil 3. 6. Arka yüze gelen isteklere ilişkin iz kaydı

app.js dosyasında kullanılan paketler dahil edilip, constructor fonksiyon ile başlatıldıktan sonra dosyanın en altına uygulama diğer klasörlerdeki yapıların erişimi için export edilir. Bu satırdan önce kullanılan route'ları eklemek gereklidir.

```
app.use("/", routes);

module.exports = app;
```

Şekil 3. 7. app.js dosyasının tüm klasöre export edilmesi

App.js dosyasının dışında connection.js dosyasında veri tabanı ile kurulacak bağlantıya ilişkin bilgiler yer almaktadır. Burada veri tabanı ile "connection string" kullanılarak uygulama çalıştıktan sonra bağlantı kurulması sağlanır. Connection string açık olarak verilmez. Environment variable olarak config.env dosyasında tutulur. Bu dosya uygulamaya ilişkin API KEY'leri, veritabanı connection string'leri gibi yalnızca geliştiriciler tarafından erişilmesi gereken bilgileri tutulması için kullanılır. Bilgisayarda geliştirme yapılan dizine komut isteminden ulaşılarak veya VS Code uygulamasında bir terminal başlatarak "npm run dev" lokalde çalışan bir geliştirme sunucusu ayağa kaldırılmış olunur.

```

const mongoose = require('mongoose');

async function main() {
  await mongoose.connect(process.env.MONGO_URI || "mongodb://localhost:27017/docapp", {
    useNewUrlParser: true,
    useUnifiedTopology: true,
    useFindAndModify : false,
    useCreateIndex : true
  })
  .then(()=>{
    console.log("connection successful");
  }).catch(err => {
    console.log(err);
  });
}

main();

```

Şekil 3. 8. Veri tabanı bağlantısı konfigürasyonu

```

const mongoose = require('mongoose')

const GlycosisSchema = new mongoose.Schema({
  patientId: {
    type: mongoose.Schema.ObjectId,
    ref: "User",
  },
  value: Number,
  date: Date,
  note: String,
  glyNote: String,
  mealStatus: {
    type: String,
    trim: true,
    enum:['before', 'after']
  },
  ,
  daytime:{
    type: String,
    trim: true,
    enum:['morning', 'noon', 'evening', 'night']
  },
  unit:Number
},
{timestamps: true}
)

GlycosisSchema.plugin(require('mongoose-autopopulate'))

const Glycosis = mongoose.model('Glycosis', GlycosisSchema)

module.exports = Glycosis

```

Şekil 3. 9. Veri tabanında şema yapısının gösterimi

Src dosyasında modeller, routeler ve controller fonksiyonlar tutulmaktadır. Veri tabanında bulunacak dokümanların içeriğini belirleyen yapılan şema olarak

adlandırılır. Model ise şema yapısını ilgili Collection’da bulunan tüm dökümanlara uygulayan ve veri tabanında kayıt oluşturulma, silme, güncelleme, okuma gibi Create, Read, Update, Delete (CRUD) işlemlerinin yapılmasını sağlayan yapılardır (<https://www.mongodb.com/developer/languages/javascript/getting-started-with-mongodb-and-mongoose/>, Erişim tarihi: 28.02.2023). Şekil 8’de veri tabanına örnek bir model olarak kaydedilen kan şekeri değerine ilişkin bilgiler görülmektedir. Bir model başka bir model ile birbirine referanslanabilir, çeşitli tiplerde veri barındırabilir, doküman üzerinde yapılan değişiklikler ile ilgili zaman damgaları ekleyebilir. Bu çalışmada model yapıları bir Object Data Modeling (ODM) kütüphanesi olan mongoose ile oluşturulmuştur (<https://mongoosejs.com/>, Erişim tarihi:28.02.2023). Oluşturulan modeller dosyanın son satırın export edilerek çalışma bünyesindeki diğer klasörlerde bulunan elemanların kullanımına açılır.

```
const mongoose = require("mongoose");
const express = require("express");
const router = express.Router();
const User = require("../models/user");
const Note = require("../models/note");
```

Şekil 3. 10. routes/index.js dosyasında modellerin dahil edilmesi

Route klasöründe ön yüzden gelen istekleri karşılayan endpoint’ler bulunmaktadır. Her bir endpoint’de geliştirilen web uygulamasının uygulama mantığı kapsamında yazılan fonksiyonların işleme konar. Dosyanın başlangıç kısmında ilgili modeller çağırılır ve endpoint ile ilgili fonksiyonlar HTTPS protokolünde hangi isteğe cevap vermeleri öngörülmüşse bunlarla birlikte dosya dahil edilir. Bu eylemler ile ilgili bilgi Şekil 3.10’da görülebilir. Örneğin deleteRoomById isimli fonksiyon “/room/:id” endpoint’inde gelen DELETE isteğinin body kısmında bulunan id verisi ile veri tabanında silme işlemi yapar.

```
router.post("/add-room", catchErrors(vizitController.addRoom));
router.delete("/room/:id", catchErrors(vizitController.deleteRoomById));
router.delete("/delete-instruction/:index/:meetingId", catchErrors(vizitController.deleteInstructionById));
router.delete("/delete-icd-code/:index/:meetingId", catchErrors(vizitController.deleteICDCodeById));
router.delete("/delete-outcome/:index/:meetingId", catchErrors(vizitController.deleteOutcomeById));
router.get("/book", catchErrors(vizitController.getAllAppointments));
```

Şekil 3. 11. Endpointler ve kullanılan fonksiyonların gösterimi

Src klasöründe bulunan bir diğer klasör controllers klasörüdür. Burada ön yüzden gelen isteği veri tabanına ileterek istenen verileri oluşturan ve tekrar ön yüze ileten

fonksiyonlar bulunur. Buradaki fonksiyonlar çalışmak için bir önceki fonksiyonun çalışıp sonlanmasını beklemeyen asenkron fonksiyonlardır. Şekil 3.10'daki örnekte kullanıcı tarafından kan şekeri değeri oluşturma işlemine yönelik arka yüz süreçleri görülmektedir. Gelen isteğin body kısmından gerekli veriler alınarak veri tabanında kan şekeri ile ilgili doküman oluşturulmuş, ardından kullanıcı ile ilişkilendirilmiş ve öz yüze cevap iletilmiştir.

```
const addGlycosisReading = async (req,res) => {  
  
  const {value, date, note, patientId,mealStatus,dayTime,unit} = req.body  
  
  console.log("newReading", value, date, patientId )  
  
  const patient = await User.findById(patientId)  
  
  const reading = await Glycosis.create({  
    patientId,  
    value,  
    date,  
    note,  
    mealStatus,  
    dayTime,  
    unit  
  })  
  
  console.log(date,mealStatus,dayTime)  
  
  patient.glycosisReadings.push(reading)  
  
  patient.save()  
  
  res.status(200)  
  .json({  
    success : true,  
    data : reading  
  });  
}
```

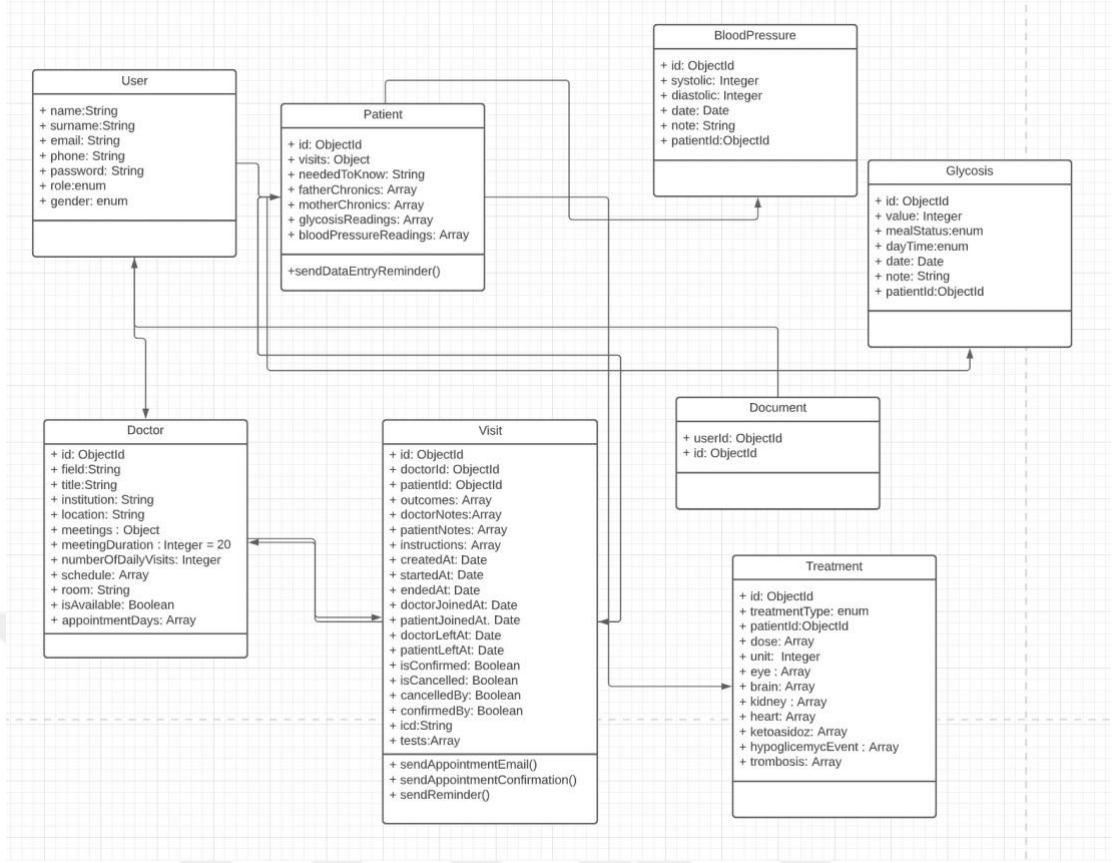
Şekil 3. 12. Gelen istek doğrultusunda çalışan fonksiyonun gösterimi

Backend klasöründe yer alan diğer dosyalardan olan package.json ve package-lock.json dosyaları ise proje dahil edilen paketler ile ilgili versiyon, geliştirme bağılıkları gibi bilgileri barındırmaktadır. “npm install paket-adı” komutu ile dahil edilen paketlerin içeriği ise node_modules klasöründe yer alır.

Arka yüzde veri tabanı için ilişkisel olmayan veri tabanı kullanılmaya karar verilmiş, NoSQL veri tabanlarından MongoDB kullanılmıştır. İlişkisel olmayan veri tabanları, verileri ilişkisel veri tabanlarındaki gibi normalize edilmiş bir şekilde tablolar halinde

saklamamaktadırlar. Erişilmek istenen veri grupları birlikte saklanmaktadır. Bu nedenle, bir sorgu yapıldığı zaman farklı tablolardan verileri birbiri ile birleştirme ihtiyacı duymadığı için sorgu cevap hızları daha yüksek olabilmektedir (<https://www.mongodb.com/nosql-explained/nosql-vs-sql#what-are-the-drawbacks-of-nosql-databases>, Erişim tarihi: 28.02.2023).

NoSql veri tabanlarında verinin yapılandırılmasına gerek yoktur. Bu durumun daha sonraki aşamalarda çeşitli sensörler ile yapılabilecek entegrasyonlarda avantaj sağlayabilir. Alfian vd. (2018), diyabet hastalarının kan glikoz düzeylerini takip ettikleri çalışmada çalışmadaki sistem tasarımlarında MongoDB'yi tercih etmişlerdir. Caballero vd. (2021) Android işletim sistemlerine sahip cihazlar için geliştirdikleri hasta ve doktor arasında çevrimiçi danışmanlık hizmeti vermeyi hedefleyen uygulamada veri tabanı olarak bulut ortamında MongoDB kullanmışlardır. İlişkisel olmayan veri tabanlarının ilişkisel veri tabanlarına göre performans açısından sağlık verilerinde de geçerli olabilecek üstünlüklerini tartışan yayınlar mevcuttur. İlişkisel olmayan veri tabanlarında birden fazla veri saklama deseni bulunmaktadır. Bunlar belge, anahtar-değer ikilileri, çizge tipinde olabilirler. Belge-tabanlı veri tabanlarının ilişkisel veri tabanlarına göre depolanan veri miktarı büyüdükçe daha yüksek performans gösterdiği belirtilmektedir (Sanchez-de-Madariaga, 2017; Ramos, 2020). Bu çalışmada da belge tipi veri tabanlarından MongoDB kullanılmıştır. Uygulama kapsamında planlanan veri modeli Şekil 3.11'de görülebilir.



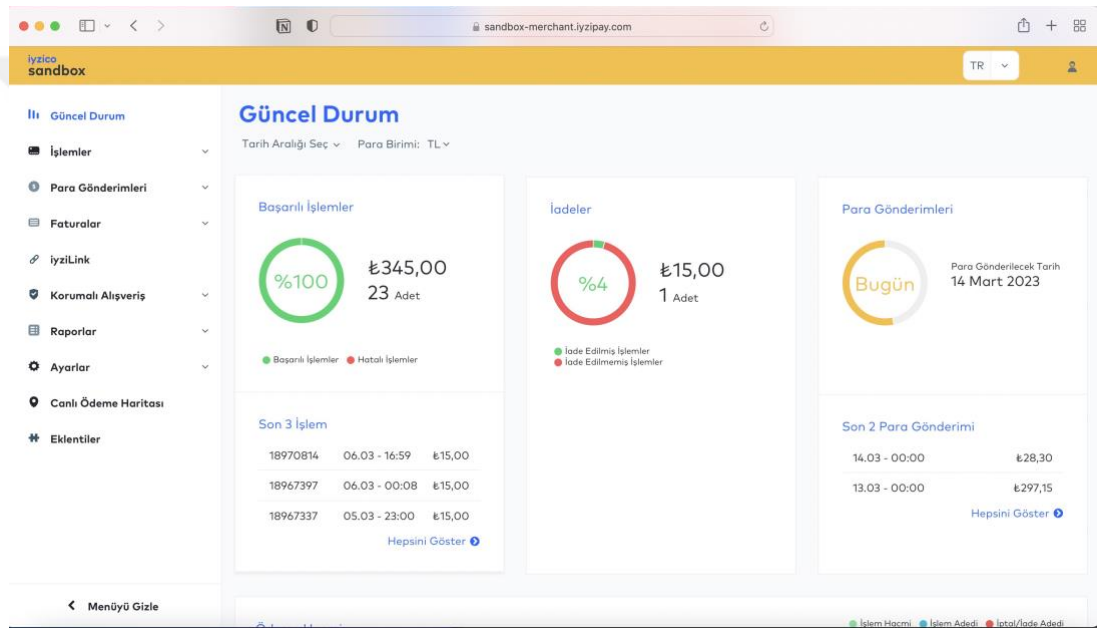
Şekil 3. 13. Veri modeli

MongoDB’de veri tabanları Collection’lardan oluşmaktadır. Uygulamanın veri tabanında bulunmasının gerekli olduğu düşünülen Collection’lar ve bunların içerdiği veri yapıları belirlenmiştir. Bu süreçte Collectionların barındırması gereken veri miktarlarının homojen bir dağılım göstermesi hedeflenmiştir. Zaman içerisinde uygulamanın kullanıcı sayısının artacağı varsayıldığında, verileri bir Collection yerine birbirleri ile ilişkili Collection’larda tutmanın veri tabanına yapılan sorgulara cevap süresinin daha kısa olması açısından faydalı olacağı düşünülmektedir. Örneğin, bir hastanın tüm verisini “Kullanıcı” Collection’ı yerine “Kullanıcı”, “Hasta”, “Görüşme” ve “Belge” Collection’larında tutulmaktadır.

Arka yüz ve ön yüz arasında veri iletişimi için JSON (JavaScript Object Notation) seçilmiştir. JSON, insanlarca kolay anlaşılabilme ve makineler tarafından kolay bir şekilde parse edilme ve üretilebilme amacıyla geliştirilmiş bir veri değişimi formatıdır (<https://www.json.org/json-en.html>, Erişim tarihi: 28.02.2023). JavaScript ile diğer formatlar ile de veri paylaşımı mümkün olup, JSON’a göre daha fazla işlem

gerektirmektedir (<https://www.toptal.com/web/json-vs-xml-part-1#foot18>, Erişim tarihi: 28.02.2023).

Application Programming Interface (API) yazılım uygulamalarının veri paylaşımını mümkün kılan programlama rutinleri veya protokolleri olarak tanımlanabilir (<https://hbr.org/2015/12/the-untapped-potential-of-health-care-apis>, Erişim tarihi: 28.02.2023). API geliştirmek için REST ve SOAP gibi farklı yaklaşımlar mevcuttur. JSON formatı ile çalışmayı desteklemesi, mobil platformlarla daha iyi uyum sağlaması gibi sebeplerle uygulamanın arka yüz ile önyüz arasında veri transferini gerçekleştirmek için bir REST API geliştirilmiştir.



Şekil 3. 14. Ödeme yönetim sistemi ara yüzü

Web uygulaması bünyesinde Iyzico ödeme sistemi test ortamında entegre edilmiştir. Güvenli, şifrelenmiş ödeme sistemi sunan Iyzico, Türkiye’de büyük çaplı hizmet veren şirketlerin ödeme için tercih ettiği sistemlerden biridir (<https://www.izyico.com/>, Erişim tarihi: 25.03.2023). Tam anlamıyla bir ödeme sistemi entegre etmek bir tüzel kişiliğe ve merchant account’a sahip olunmadığı için mümkün değildir. Bu noktada Iyzico güvenli kredi kartları, şirket kimliği gibi test ortamında gerekli elemanları oluşturmaktadır. Buna ilişkin ara yüz Şekil 3.14’te görülebilir.

The screenshot displays the Iyzico sandbox merchant interface. The left sidebar contains a menu with options: Güncel Durum, İşlemler, Para Gönderimleri, Faturalar, Iyzilink, Korumalı Alışveriş, Raporlar, Ayarlar, Profil, Firma Ayarları, Rol Yönetimi, Kullanıcı Yönetimi, Taksit ve Komisyon Ayarları, and Menüü Gizle. The main content area is divided into two sections. The top section, titled 'Bilgilerim', contains a table with account details: Üye İşyeri Numarası (3389996), Şirket Türü (Anonim Şirket), and Yasal Şirket Ünvanı (Cupcake Ipsum Dolor Ltd.). The bottom section, titled 'Para Gönderimi Tercihi', contains a form for setting the preferred payment method, including an IBAN (TRY) field with the value TR29 0001 0000 0000 0000 0000 00 and a KAYDET button. The bottom of the interface shows a placeholder for the İşyeri Logosu.

Şekil 3. 15. Ödeme yönetim sistemi tarafından sağlanan test ortamına ilişkin bilgiler

3.2.3. Ön Yüz

Önyüz, kullanıcı ara yüzlerini içeren, API’den gelen verinin işlendiği, saklandığı, sunulduğu ya da güncellendiği kısmı ifade etmektedir. Bu işlemleri HTML, CSS ve yalın JavaScript kodları ile yapmak mümkündür. Ancak zamanla, geliştirilen uygulamanın kullanıcı sayısının artması beklenebilir, yeni özellikler ve ara yüzler eklenmesi gerekli olabilir. Bunları gerçekleştirmek için var olanlar ile çok sayıda fonksiyon, sınıf kullanma ihtiyacı olabilir ve oldukça büyümüş bir dosya ve klasör yapısı ile çalışmak gerekebilir. Bu tüm uygulamanın sahip olduğu karmaşıklığın artması anlamına gelecektir.

Bu durumda ortaya çıkan ihtiyaçlar ve yazılım geliştiricilerin cevap olarak sunduğu araçlar düşünüldüğünde aslında bu uygulamayı geliştirmek için programlama dili

olarak neden JavaScript seçildiği konusunda da açıklayıcı olabilir. JavaScript önyüz, arka yüz, API'nin tamamını aynı dil ile yazma imkanı sunuyor. Bunun yanında istek gönderme, state yönetme, routing gibi frontend ihtiyaçlarına; gelen isteği karşılama, veri tabanına veri işleme veya okuma, session oluşturma ve yönetme gibi backend ihtiyaçlarına cevap veren çok sayıda framework ve library mevcut bu konular ve araçlar hakkında komünite desteği de gelişmiş durumdadır.

Yazılım geliştirme dünyasında yukarıda belirtilen JavaScript'in faydalı yanlarını destekler biçimde oldukça popüler olan önyüz frameworkleri kullanılmaktadır. React, Angular ve Vue bunlara örnek olarak gösterilebilir. Önyüzde bir framework kullanarak uygulamanın kaynak kodları, okunabilirliği yüksek, bakımı daha kolay yapılabilen, standardize edilmiş bir durumda yazılabilir. Uygulamada birden fazla kullanılan bileşenler (component) tekrar yazılmak zorunda kalınmaz, ihtiyaç duyulan yere hızlıca eklenebilir. Diğer uygulama geliştiricileri ile aynı dili konuşmayı sağlar. Önyüzde kullanılmak üzere framework olarak Vue.js tercih edilmiştir (<https://vuejs.org/>, Erişim tarihi: 28.02.2023). Vue.js component yapısı, iki yönlü veri bağlama, Vuex ile durum (state) yönetimi özellikleri ile ön plana çıkmaktadır.

Vue.js'de component yapısı template, script, style etiketlerinden oluşur. Template kısmında ara yüzde bulunan elemanlar, script kısmında ara yüz elemanlarının sahip olacağı işlevsellikler ilgili fonksiyonlar, varsa component içerisinde yer alan diğer componentler ilgili bilgi, componentin lokal state yapısı, componentin yaşam döngüsü ile ilgili bilgiler, style kısmında ise ara yüz elemanlarının görseelliği ile ilgili komutlar yer alır. Bir Vue uygulaması yapılırken ilgili klasörün içerisinde backend kısmında yapıldığı gibi "npm init" komutuyla başlanır ve ihtiyaçlar doğrultusunda paketler eklenir. "Npm init" komutuyla elde edilen Vue projesinde app.vue dosyası bulunur. Bu dosya bir component yapısındadır. Tüm kullanıcılar ara yüzde app.vue componentini görürler. Bu işlemler router ve state yapıları ile kontrol edilerek her kullanıcının kendine özel içeriği görmesi mümkün kılınır. Şekil 3.15'te App.vue componentinin template kısmı görülebilir. Burada her sayfada görülen Navbar componenti, sadece belirli sayfalarda görülen BottomNav componenti ve router-view etiketi görülmektedir. Router-view kullanıcı id bilgisi, görüşme, kan şekeri değeri gibi objelerin id bilgilerine göre ara yüzde gösterilmesi gereken componentleri gösterir. Router-view etiketinin içinde ekranda kullanıcıya gösterilen hasta profili ve doktor profili componentlerini içeren dosyalar EK-5'te görülebilir.

```

<template>
  <div id="app">
    <Navbar
      v-if="!$route.meta.hideNavbar">
    </Navbar>
    <transition name="slide-fade" mode="">
      <router-view/>
    </transition>
    <BottomNav
      id="bot-nav"
      v-if="!$route.meta.hideBottomNav"
      class="bot-nav is-hidden-desktop" >
    </BottomNav>
  </div>
</template>

```

Şekil 3. 16. app.vue dosyasında template tag'inin içeriği

```

import Vue from 'vue'
import VueRouter from 'vue-router'
import DoctorHome from '../views/DoctorHome.vue'
import Appointment1 from '../components/Appointment1.vue'
import Register from '../views/Register.vue'
import Login from '../views/Login.vue'

```

Şekil 3. 17. Ön yüzde router dosyasına bileşenlerin dahil edilmesi

Vue Router, Vue.js için resmi yönlendirme kütüphanesidir. Vue.js uygulamalarında tek sayfa uygulamaları (Single Page Application) oluşturmak için kullanılır. Kullanıcılara Uniform Resource Locator (URL) bilgisini değiştirerek sayfalar arası gezinme, kullanıcıya özel id ile ilgili sayfaya yönlendirme gibi parametreler ile koşullara bağlı dinamik yönlendirme, bulunulan route'a giriş veya çıkış öncesi kontrol etme, sayfaları arası geçiş efekti ekleme gibi özellikleri vardır (<https://router.vuejs.org/introduction.html>, Erişim tarihi: 14.03.2023). Vue Router'ın ön yüzde kullanım biçimi ve uygulamaya dahil edilme biçimi Şekil 3.16'da ve Şekil 3.17'de dinamik route kullanımı ve çeşitli elementlerin bulunulan route'da gösterilmesi ile ilgili kullanım görülmektedir.

```
{
  path: '/user/doctor/:id/patient/:patientId',
  name: 'PatientForDoctor',
  component: PatientForDoctor,
  meta:{
    doctorSidebarShow: true,
    hideRegister: true,
    hideLogin:true,
    hideBottomNav:true
  },
},
},
```

Şekil 3. 18. Ön yüzde route'a göre bileşenin yönetimi

Vuex, Vue.js uygulamalarında kullanılan merkezi bir veri yönetim kütüphanesidir. Vuex, uygulamanın farklı bileşenlerinde paylaşılan state'leri yönetmek için kullanılır. Vuex, terminolojisinde state, action ve mutation olmak üzere üç kavram yer alır. Vuex, merkezi olarak depolanan veriye tüm bileşenlerden erişimin mümkün olmasını sağlar. Bu işlem sırasında action ve mutation olarak isimlendirilen iki tip fonksiyon kullanılır. Action, backend API'si ile kurulan iletişim sırasında karmaşık işlemleri gerçekleştirmek için kullanılan asenkron fonksiyon, mutation ise değişikliklerin yalnızca bir yerden yapıldığını garanti eden ve state değişimlerinin tüm bileşenler tarafından izlenebilmesini sağlayan fonksiyonlardır. Şekil 3.18'de state yapısı, Şekil 3.19'da action ve Şekil 3.20'de mutation tipinde fonksiyonlar görülebilir (<https://vuex.vuejs.org/>, Erişim tarihi: 14.03.2023).

```

import Vue from "vue";
import Vuex from "vuex";
import axios from "axios";
import router from "@/router";

Vue.use(Vuex);

const url = "http://localhost:3000";

axios.defaults.baseURL = url;
axios.defaults.withCredentials = true

export default new Vuex.Store({
  state: {
    doctors: [],
    doctorInfo: [],
    visits: [],
    chronics: [],
    chronicsForDoctor: [ ],
    motherChronicsForDoctor:[ ],
    fatherChronicsForDoctor:[ ],
    motherChronics:[ ],
    fatherChronics:[ ],
    compsForDoctor:[ ],
    notes: [],
    patients: [],
    singleUser: [],
    patientData:[],
    isLoggedIn: false,
    userGeneralNotes: [],
    patientNotesForDoctor: [],
    meetings: [],
    doctorMeetings: [],
    readings: [],
  },
  mutations: {
    Ekin Ekinçi, 6 ay önce • fir
  },
  actions: {
  },
  getters: {
  },
  modules: {
  },
})

```

Şekil 3. 19. Vuex state gösterimi

```

actions: {
  async fetchDoctors({ commit }) {
    const result = await axios.get("/doctors");
    commit("SET_DOCTORS", result.data);
    console.log(result);
  },
  async getBasicDoctorInfo({ commit }) {
    const result = await axios.get("/doctor-info");
    commit("SET_BASIC_DOCTOR_INFO", result.data);
    console.log(result);
  },
  async fetchPatients({ commit }) {
    const result = await axios.get("/patient");
    commit("SET_PATIENTS", result.data);
    console.log(result);
  },
  async fetchVisits({ commit }) {
    const result = await axios.get("/book");
    commit("SET_VISITS", result.data);
    console.log(result);
  },
}

```

Şekil 3. 20. Vuex actions gösterimi

```

mutations: {
  SET_DOCTORS(state, data) {
    state.doctors = data;
  },
  SET_BASIC_DOCTOR_INFO(state, data) {
    state.doctorInfo = data;
  },
  SET_CHRONICS(state, data) {
    state.chronics = data;
  },
  SET_MOTHER_CHRONICS(state, data) {
    state.motherChronics = data;
  },
  SET_FATHER_CHRONICS(state, data) {
    state.fatherChronics = data;
  },
  SET_COMPS(state, data) {
    state.comps = data;
  },
}

```

Şekil 3. 21. Vuex mutations gösterimi

3.3. Ölçme ve Değerlendirme

3.3.1. Web Uygulamasının Kullanılabilirlik Değerlendirmeleri

Bu çalışma kapsamında geliştirilen web uygulamasının diyabet hastalığının tedavi ve bakım süreçlerini yöneten endokrin ve dahiliye uzmanı doktorlar ve prediabet ve diyabet tanısı almış hastalar tarafından kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Katılımcılar çalışmaya gönüllük esasına göre dahil edilmiştir. Bu bağlamda kullanılabilirlik testleri için on hasta ve sekiz doktora ulaşılmıştır. Bu kapsamda geliştirilen uygulamanın genel kullanılabilirlik düzeyinin belirlenmesi ve ara yüzlerde var olan kullanılabilirlik problemlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Hastalar için 5 doktorlar için 6 farklı görev belirlenmiştir. Bu görevler ile kullanıcıların uygulamanın kullanımı sırasında gerçekleştirmesi beklenen işlemlerin tamamının uygulanması ve olası problemlerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Kullanıcılara verilen görevler EK-3 ve EK-4'te görülebilir. Görevler sırasında kullanıcıların kendi verilerini girmeleri istenmiş ancak istemedikleri takdirde hayali veriler girmelerinin de mümkün olacağı belirtilmiştir. Testler Google Chrome tarayıcısında gerçekleştirilmiştir. Kullanılabilirlik testleri tüm doktorlar ile masaüstü ve laptop bilgisayarda, hastalar ile masaüstü, tablet ve mobil cihazlarda yapılmıştır.

Kullanılabilirlik testlerinden önce kısaca gerçekleştirilen uygulamanın amacından, kullanılabilirlik testinin amacından bahsedilmiş ve test edilenin kendilerinin değil uygulamanın performansı olduğu belirtilmiştir. Kullanılabilirlik testleri sırasında kullanıcılardan tanımlanan görevleri sesli düşünerek gerçekleştirmeleri, hata olduğunu düşündükleri noktalarda belirtmeleri istenmiştir. Daha sonra ise görevlerin gerçekleştirilmesinin hemen arkasından Sistem Kullanılabilirlik Ölçeğini doldurmaları istenmiştir. SKÖ'nün genel olarak kullanılabilirlik düzeyini tespit etmekte başarılı olan ancak kullanılabilirlik problemlerini tespit etme yeteneği olan bir araç olmaması sebebiyle var olan problemler verilen görevlerin yerine getirilmesi sırasında kullanıcıların beyanları ile kullanım sırasında araştırmacının gözlemleri ve notları doğrultusunda listelenmiştir. Bu sürece bir örnek olarak kullanıcının özellikle belirtmemesine rağmen seçim yapmak için ara yüzde bulunan radyo butona birden fazla tıklama denemesi yapması verilebilir. Daha sonra bunun sebebinin tarayıcı, cihaz, kullanıcının yetkinlik düzeyi gibi sebeplerden kaynaklanıp kaynaklanmadığı incelenmiştir.

Literatürde diyabet hastalığına yönelik geliştirilen teletıp uygulamalarının kullanılabilirlik değerlendirmelerinde problem sayısı, problemin bulunduğu bölüm veya sayfa, problemlerin ihlal edilen Nielsen sezgisellerine göre dağılımları gibi başlıklar altında incelendiği görülmektedir. Tartışma başlığı altında bu çalışmalar ile ilgili bilgilere erişilebilir. Bu çalışmada da her bir problem tespit edildikten sonra bulunduğu sayfaya ve ilişkili olduğu Nielsen sezgiseline göre sınıflandırılmış ve tablo haline getirilmiştir. Bu yolla problemin karakteristiğine ilişkin edinilen bilginin artırılması ve literatürdeki örnekler ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Tablo 4.2 ve Tablo 4.6 arası tablolarda hastalar ile tespit problemler ile ilgili sunulan tablolar problemlerin bir kısmına ilişkin bilgiler bulunabilir. Doktor ara yüzlerinde tespit edilen problemler ile bilgiler ise Tablo 4.11’de görülebilir. Karşılaşılan problemlerin tamamı ise bulunduğu sayfa ve Nielsen sezgisel sınıflandırmaları ile EK-5’teki görülebilir.

4. BULGULAR

4.1. Uzman görüşleri doğrultusunda web uygulamasının özelliklerinin belirlenmesi

Doktorlar ile yapılan görüşmelerde diyabet hastaları ile doktorun görüntülü görüşmesini mümkünleştiren bir uygulamanın tedavi ve bakım süreçlerinin takibi konusunda faydalı olacağı belirtilmiştir. Hastalardan uygulamada kaydetmesi beklenen verilerin görüşme sırasında zamanın etkili kullanılması için faydalı olacağı düşünülmektedir.

“Hastaların ne kullandığını anlayana kadar bayağı bir zaman geçiyor (D9, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Endokrinoloji)”

“Hasta görüşmeden önceden bu verileri giriyor (boy, kilo değerleri için) vücut kitle endeksini sistem mi hesaplıyor? Diğer hastalıkları giriyor. Onlara koroner arter hastalık, böbrek yetmezliği de eklensin. Bunları önceden girmesi önemli. Bazı günler mesela yetmiş hasta geliyor (D3, İkinci basamak sağlık kuruluşu, Endokrinoloji)”

Tedavi sürecinde belirlenen hedeflere ulaşım, hastalara insülin kullanımı ile bilgilerin iletilebilmesi ve bu konuda hastalara eğitim verilebilmesi gibi konularda kullanılabileceği belirtilmiştir.

“Görüşmeyi yaptıktan sonra söylediklerimin tam anlaşıldığını nasıl anlayacağım? Yazıya dökülecek mi? (Hasta profilini incelerken soruyor) Burada, hasta ile ilgili hedef eklenebilecek alanlar olabilir. Birçok şey yönetilebilir. Kan şekeri, basıncı, kilo takip ediyoruz ama tiroidi izlemek istiyor da olabiliriz (Görüşme detayı sayfasında) (D2, Bağımsız, Endokrinoloji)”

Geliştirilen uygulama ile ilgili doktorların belirttiği bir başka olumlu özellik ise kan şekeri ölçümü ve insülin kullanımı konusunda hastalardan yapmaları beklenen ölçüm, kağıt üzerinde kayıt ve kullanılacak insülin düzeyinin belirlenmesi gibi eylemleri daha sistematik bir şekilde gerçekleştirebilme imkanındır.

“İnsülin kullanımı ile ilgili aralıklar nasıl belirlendi? Şöyle olmalı. Biz öyle yapıyoruz. Hasta 500 kan şekeri ile geldi mesela. Sabah, öğle, akşam

açlık ve tokluk kan şekerlerini bir de gece saat 3'te ölçmesini istiyoruz. Açlık kan şekeri değerleri için hedef aralığımız 80-130, toklukta 70-160. Standart insülin değerlerimiz, başlangıç değerlerimiz, hızlı salınım öğünlerden önce 8 ünite (insülinlerin isimlerini belirtiyor), yavaş salınım yatmadan önce 20 ünite. Açlık kan şekerini ölçtü hasta. Hedefte miyiz? Hedefteyiz. O zaman standart değeri uygula. Yüksek geldi, o zaman her 20 mg/dl için 1 ünite arttırabilirsin. Biz bunu kağıt üzerinde yapıyoruz. Bunu yapabilirsen faydalı bir iş olmuş olur. Manuel yapılan işi dijitale dökmüş olursun (D4, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Endokrinoloji)”

“Grafikte bir günlük veya haftalık ölçümlerin hedefte yer alıp yer almadığını gösterirsen bana faydalı olur. Aşağıdaki alanda da istatistik olarak TIR değerini gösterebilirsin. TIR değeri Time in Range. Sensörlerin uygulamaları artık bunu da gösteriyor... Sensör entegrasyonu olmaması önemli değil. Kaç ölçüm istenen aralıkta bunu hesaplayabilirsin. Hasta ne kadar süreyi hedef aralıklarda geçirmiş. Bunları yapınca grafikte ortaya çıkacak. Hipoglisemik durumlar var mı? O da önemli. Hasta hedefin üzerinde mi seyrediyor? (D4, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Endokrinoloji)”

Ayrıca, böyle bir uygulamanın hastaların tedavi planına uyumu konusunda motive edici olabileceği de belirtilmiştir.

“Bu kronik bir hastalık. Zamanla yorucu olabiliyor. Video görüşme hasta için motive edici olabilir” (D5, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Endokrinoloji)

Tedavi sürecine etkilerin yanı sıra polikliniklerde yoğunluğun azaltılması gibi sağlık kuruluşları için, özellikle çevre illerden ve ilçelerden gelen hastalar için ulaşım, konaklama maliyetlerinin azaltılması, zamanın faydalı kullanımı gibi hastalar için de olumlu etkilerinin üzerinde durulmuştur.

“Bazı hastalar ilçelerden, diğer illerden geliyor. Şehir içinden gelse de fark etmez. Hasta beni 10 dakika görüyor. Kan, laboratuvar sonuç gösterecek. Neredeyse bir günü gidecek. Ben bazı hastaları bu şekilde görürsem burası da rahatlayacak, yoğunluk azalacak (D4, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Endokrinoloji).”

“Periferde çalışırken köylerden gelen hastalar oluyordu. Kimi soru sormaya, ilaç yazdırmaya tekrar geliyor (D6, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Dahiliye).”

“Burada yıllık başvuran hasta sayısı yirmi bin, tabi tamamı diyabet hastası değil. Ama bir kısmı ilçelerden geliyor. Zamandan, maliyet açısından faydalı olacaktır” (D1, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Endokrinoloji)

Böyle bir uygulamanın kullanılabileceği hasta grupları açısından bakıldığında doktorlar, daha önce en az bir kere yüz yüze görüştüğü ya da fiziksel olarak muayene ettiği hastalar ve psikiyatrik engeli olmayan hastalar tarafından kullanımının uygun olduğunu, diyabetik ayak gibi fiziksel muayenenin önemli olduğu durumlarda diğer konuların üzerinde durmak üzere fiziksel muayene ile birlikte devam ettirilebileceğinden belirtmişlerdir.

“Bu uygulamayı kimler kullanacak? Ben hastayı daha önce muayene etmiş olmalıyım (D2, Bağımsız, Endokrinoloji)”.

“Onay özelliğinin olması mantıklı. Mesela psikiyatrik bir durumu var hastanın. Uygun olmayabilir. (D6, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Dahiliye)”

“Diyabetik ayak olan hastalar da nasıl olacak. Çok uygun olmayabilir. Bir de diyabetik ayak multidisipliner durum (D7, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Dahiliye)”

Doktorlar geliştirilen web uygulamasının olumlu özelliklerinin yanı sıra olası bariyerlerin de üzerinde durmuşlardır. Bu noktada bir cihaz kullanarak görüntülü görüşmenin yüz yüze muayenenin yerini alması, geliştirilen uygulamanın klinik süreçlere entegrasyonu, görüşmelerin kayıt altına alınma durumu gibi temalar ön plana çıkmıştır. Görüntülü görüşmenin gerçekleştirilmesi ile ilgili hastaların teknik becerileri, teknik bir aksaklık yaşanması durumunda uygulanacak çözümler, görüşme sırasında hasta ve doktor arasında etkili iletişimin kurulabilmesi gibi çekinceler dile getirilmiştir.

“Hastaları düşünmek lazım. Bir defa tamamı bunu kullanamaz. Hekim içinde hasta için de mümkün olduğu kadar az özellik olmalı, kullanımı

kolay olmalı, özellikler zamanla eklenmeli (D1, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Endokrinoloji)”

“Hastaların bazıları zorlanır böyle bir uygulamayı kullanmaya (D6, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Dahiliye)”

“Bağlantı gitti o zaman ne olacak? (D3, İkinci basamak sağlık kuruluşu, Endokrinoloji)”

“Acil bir iş çıktı mesela. Olabiliyor. Yerime birisi bakabilir mi önerebilir miyim? (D6, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Dahiliye)”

Görüşmeyi durdurmak mümkün mü? Durdur-başlat yapmak? (D1, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Endokrinoloji)

“Profilimi aç dedim tıkladım. Burada bir şeyler anlatacağım. Diğer sekmeye geçtim. Hastanın yüz ifadesini görebilmeliyim. O sekmede kalmasın sadece. (D1, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Endokrinoloji)”

Geliştirilen uygulamanın doktorun kullandığı Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS), e-reçete gibi sistemlerle entegrasyonu olmaması gibi durumların da olası bariyer olabileceği belirtilmiştir.

“İlaç değiştirmek istiyorum nasıl yazacağım?...e-reçete entegre olmasa da olur. Bir ara yüz ekleyebilirsin. 20 kalem ilaç olabilir onu düşünerek planla. Oral antidiyabetiklerin listesini kullanabilirsin (D2, Bağımsız, Endokrinoloji).”

“Önceki görüşmeleri görebilir miyim?...Onların sonuçlarını, notlarımı nasıl göreceğim? (HBYS ara yüzünden gösteriyor) Buradan e-nabız butonuna tıkladığım zaman hastanın geçmiş bilgilerine ulaşabiliyorum (D7, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Dahiliye)”

“(HBYS ara yüzünden göstererek) E-nabız butonu ile biz hastanın anamnez arşivine erişebiliyoruz. (D1, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Endokrinoloji)”

Doktorlar tarafından dile getirilen bir diğer konu görüşmelerin kayıt altına alınması durumudur. Doktorlar genellikle görüşmelerin kayıt altına alınmasının uygun olmadığını belirtmektedirler. Hastaların görüşmelerin kayıt altına alındığı durumda kendilerini tam olarak ifade edemeyebileceklerini veya bu konuda istekli

olmayabileceklerini, doktorların genel olarak olumlu yaklaşamayacaklarını belirtmektedirler. Doktorlar arasında yalnızca bir doktor SGK boyutu olması halinde görüşmelerin kayıt altına alınmasının gereklilik olabileceğini belirtmiştir.

“Kayıt alınıyor mu, alınmamalı. Harici bir cihazla ancak belki kayıt alınabilir mi? Bazen hastalar burada da kayıt alabiliyorlar (D1, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Endokrinoloji)”

“Video kaydı olmamalı. Hasta mahremiyeti açısından sorun olabilir. Hasta bazen özel durumlarını anlatıyor mesela. Kayıt altına alındığını bilirse anlatmayabilir (D3, İkinci basamak sağlık kuruluşu, Endokrinoloji)”

“Yani şu odada bir kamera olsa ben rahatsız olurdum açıkçası (D7, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Dahiliye)”

Doktorların işleyiş ile ilgili sordukları sorular aşağıdaki gibidir:

“Hasta da hekim de sisteme kayıt olacak. Kim kimi arayacak? (D2, Bağımsız, Endokrinoloji)”

“Görüşme saati geldi kim arayacak? (D4, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Endokrinoloji)”

“Görüşmeye nasıl girilecek? (D2, Bağımsız, Endokrinoloji)”

“Ne kadar süre önce iptal edilebilir? (D6, Üçüncü basamak sağlık kuruluşu, Dahiliye).”

“Görüşme ilgili değişiklik yaptım. Öneri ekledim mesela. Hasta görüyor mu? (D2, Bağımsız, Endokrinoloji)”

“Hatırlatmalar için bir yöntem var mı? (D2, Bağımsız, Endokrinoloji)”

Planlama aşamasında literatürde yer alan çalışmalar, uygulama marketlerinde yer alan uygulamalar ve ulusal ve uluslararası kuruluşların raporlar incelenerek web uygulamasına dahil edilmesi planlanan özellikler endokrin ve dahiliye uzmanı doktorların görüşleri doğrultusunda yenilenmiş ve eklenmesi gereken özellikler belirlenmiştir. Yapılan görüşmeler sonrasında doktorların, doktor ara yüzleri için önerileri aşağıdaki gibidir:

- Randevu onaylama özelliği eklenmeli – her hastayı kabul etme zorunluluğu olmamalı.
- Görüşme detay ekranında Sonuçlar kısmını Notlar ve Öneriler olarak ikiye bölünebilir.
- Öneriler kısmında metin tipinde veri girişi ve bir sonraki görüşme öncesi istenen tetkikler checkbox şeklinde olabilir.
- Görüşme notlarına hasta karbonhidrat sayımı biliyor mu, şeker profili var mı checkbox ile eklenebilir.
- Hasta ile ilgili hedefler, öncelikli takip edilecek değerler olabilir.
- Oral antidiyabetik ilaçlar listesinden seçerek ilaç ekleme ara yüzü olabilir.
- Hastanın kan şekeri değerleri ile ilgili bilgilerin bulunduğu sayfada Time in Range (TIR) değeri de eklenebilir.

Doktorların görüntülü görüşme ara yüzü için önerileri aşağıdaki gibidir:

- Picture in Picture özelliği olmalı. Sekme değiştirmek gerektirdiğinde hastayı görmeye devam etmek gerekir.

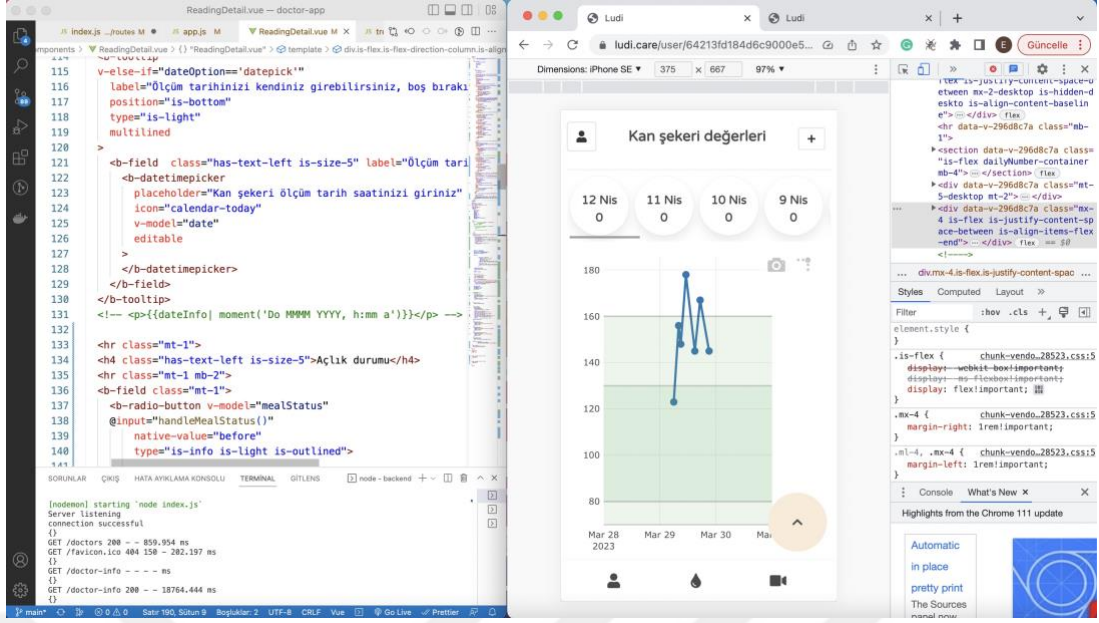
Doktorların hasta ara yüzleri için yaptığı öneriler aşağıdaki gibidir:

- Doktorun maili hastaya görünür olsun, bazen hastalar e-mail ile ulaşmak isteyebiliyor.
- Kronik hastalıkların yanına, ailedeki kronik hastalıklar da eklenebilir.
- Kronik hastalıklara böbrek yetmezliği, koroner arter hastalık da eklenebilir. Komplikasyonları da ekleyebilir hasta. Bir de koma, ketoasidoz, hipoglisemik atak geçmişi var mı bunlar da checkbox olabilir.
- Hastadan oftalmoloji, nefroloji, kardiyoloji, nöroloji gibi ilgili branşlarda en son muayene zamanı bilgisi istenilebilir.
- Kan şekeri görüntüleme ekranında çizgi grafiğin yanında ölçümler tablo ile de verilebilir.
- İnsülin bilgisi zaman, açlık durumu insülin adı ile birlikte olsun, kimin eklediği de görünsün.
- Bir günlük ideal kan şekeri ekleme biçimi belirtilebilir. Kan şekeri ekleme sayfasında insülin titrasyonu bilgisi sunulabilir. Zaman, açlık durumu, kan şekeri bilgisine dayanarak kullanacağı insülinin adı ve dozu verilebilir.

- Sabah, öğle, akşam açlık ve tokluk ölçümleri ile altı defa, bir defa da gece ölçümü olmak üzere 7 defa ölçüm yapılması istenebilir. Bu ölçümler kaydedildikten sonra insülin dozu önerisi yapılabilir. Hedef aralığın dışına çıkılan durumlarda her 20 mg/dl kandaki glikoz artışı için bir ünite artış yapılabilir.
- Bu özellik hasta sisteme kaydolunca hemen değil, doktoru ile yapacağı en az 1 görüşmeden sonra aktifleştirilmeli.

4.2. Ara Yüz Tasarımı ve Ara Yüzde Özelliklerin Gösterimi

Kullanıcı ara yüzündeki elemanları tanımlamak ve şekillendirmek için de işlevsellik kısmında olduğu gibi yazılan kodu standartlaştırmayı amaçlayan tasarım sistemleri kullanılmaktadır. Bu yolla uygulamanın birçok noktasında çeşitli adaptasyonlar ile kullanılabilen bileşenler tutarlı bir şekilde ifade edilip, kodun gereksiz şekilde uzaması engellenebilir. Örneğin kullanıcı ara yüzü tasarımlarında sıkça kullanılan “Kart” ifadesi farklı durumlarda boyut, renk, konumlandırma gibi özellikleri belirtilerek tek satırda ifade edilebilir. Ara yüz tasarımı için açık kaynaklı bir tasarım sistemi olan Bulma tercih edilmiş, bu sistemin Vue.js için uyarlanmış versiyonu olan Buefy kullanılmıştır (<https://buefy.org/>, Erişim tarihi: 23.02.2023). Bulma renk kullanımı, layout oluşturma, tipografi gibi başlıklarda uygulamanın tamamında bir standardizasyona ulaşmayı mümkün kılan basitleştirilmiş API’ler sunarken, Buefy ise bunları temel alarak buton, diyalog, tarih-zaman seçicisi, etiket, form kontrol araçları gibi bileşenler (component) sunarak ara yüz tasarımı konusunda geliştiricilere yardımcı olmaktadır. Buefy’nin bileşenleri kullanılırken ihtiyaç halinde bunlara eklemeler veya değişiklikler yapılmış, gerekli durumlarda ara yüzde bulunması istenen bileşenler baştan oluşturulmuştur.



Şekil 4. 1. Yazılım geliştirme sırasında kullanılan araçlar

Ara yüzün genel düzeni için CSS'in flexbox özelliği kullanılmıştır. Uygulamanın web tabanlı çalışan, bir tarayıcının bulunduğu tüm cihazlarda çalışması hedeflendiğinden, ara yüzdeki bileşenlerin düzeninin akıllı telefon, tablet ve bilgisayarlarda ekranın boyutlarına uygun olmasına (responsive design) çalışılmıştır. CSS media frame özelliği ile farklı ekran genişliklerinde ara yüz bileşenlerinin görünüm özellikleri değiştirilmiştir. Ayrıca kullanılan tasarım sistemi de bu işleme uygun özellikler barındırmaktadır. Ara yüzlerin tasarımı ve geliştirilmesi sırasında Google Chrome tarayıcısının geliştirici araçları bünyesinde bulunan emülatör kullanılmıştır. Geliştirici ara yüzünde masaüstü, tablet ve mobil cihazlarda ara yüzün görünümü üzerinde çalışılabilme, HTML elementlerini inceleyebilme, hata mesajlarını konsolda görüntüleyebilme gibi özellikler yer almaktadır. Geliştirilen web uygulamasının kaynak kodlarının yazımı için ise IDE olarak VSCode uygulaması kullanılmıştır. VSCode uygulaması syntax highlighting, intellisense, linting gibi özelliklerinin yanı sıra içerdiği birçok plug-in ile geliştirme sürecini kolaylaştırmaktadır. (<https://code.visualstudio.com/>, Erişim tarihi: 25.03.2023). VSCode ekranına ve geliştirici ara yüzüne ait iPhone SE cihazında uygulamanın görünümüne bir örnek Şekil 4.1'de görülebilir. Uygulama bünyesinde hasta ara yüzleri aşağıdaki şekillerdeki gibi tasarlanmıştır.

 **Ludi**

[Çıkış Yap](#)

 **Ekin Ekinci**
eekinci367@gmail.com
bir yıl önce katıldı

[Randevu Al](#)

Yaş **81**

Kilo **73**

Boy **180**

VKI **22.53**

Tedavi şekli ve bilgileri [Gizle](#)

INSULIN

Genel Notlar [Gizle](#)

Henüz not eklemediniz.

Kronik hastalıklar, komplikasyon ve diğer poliklinik muayeneleri [Göster](#)

Görüşmeler 

#1 - 11 Nisan 2023, 3:00 ös
Onaylandı

#2 - 30 Mart 2023, 3:00 ös

#3 - 27 Mart 2023, 4:00 ös
Onaylandı

#4 - 21 Mart 2023, 3:00 ös

#5 - 21 Mart 2023, 11:00 öö

[Ekle](#) [Daha fazla](#)

Kan basıncı değerlerim 

#1 126 88

#2 144 92

#3 123 87

#4 145 99

#5 123 87

[Ekle](#) [Daha fazla](#)

[Küçült](#)

Kan şekeri değerlerim 

#1 145 x

#2 156 x

#3 156 x

#4 145 x

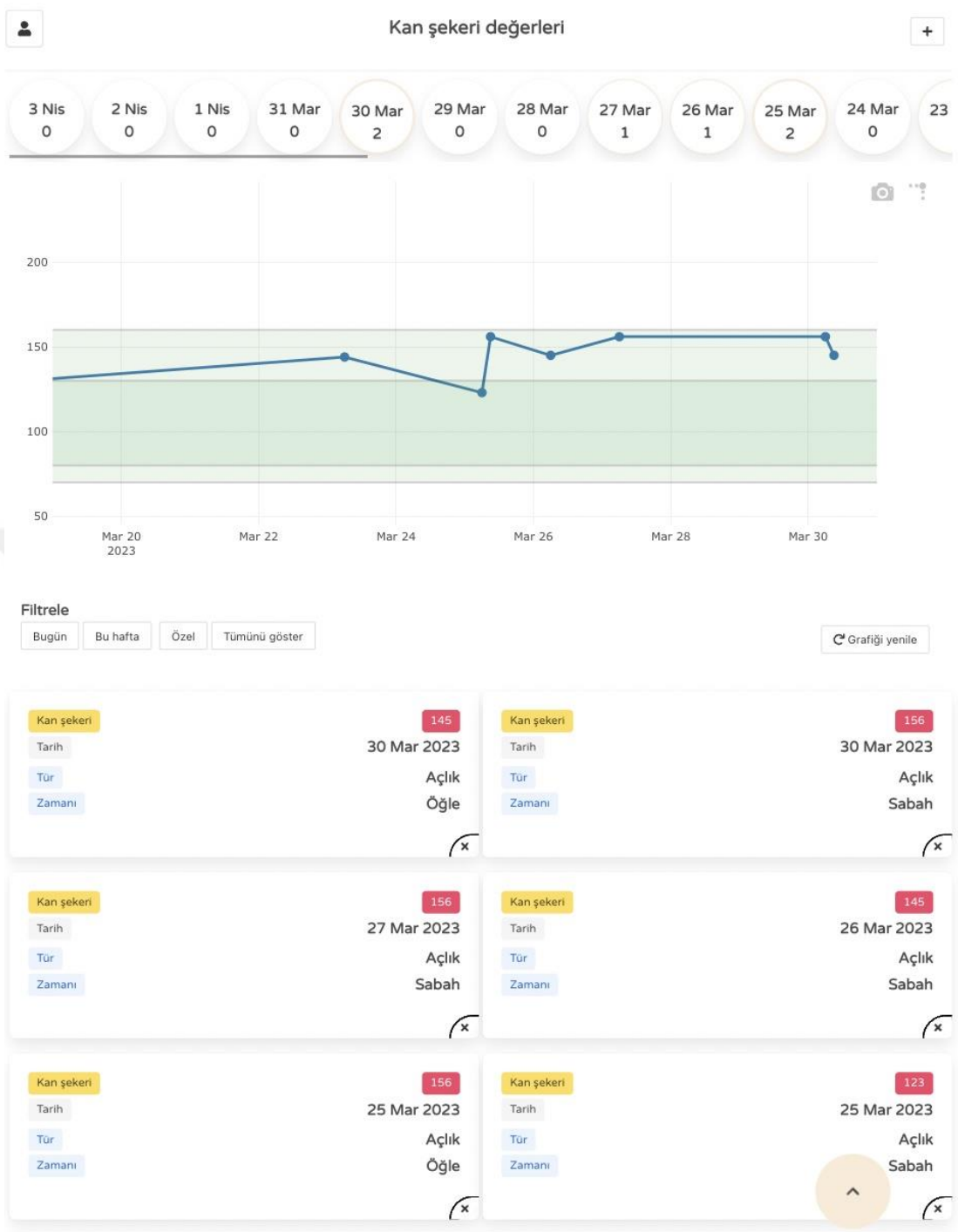
#5 156 x

[Ekle](#) [Daha fazla](#)

[Küçült](#)

Şekil 4. 2. Hasta profili

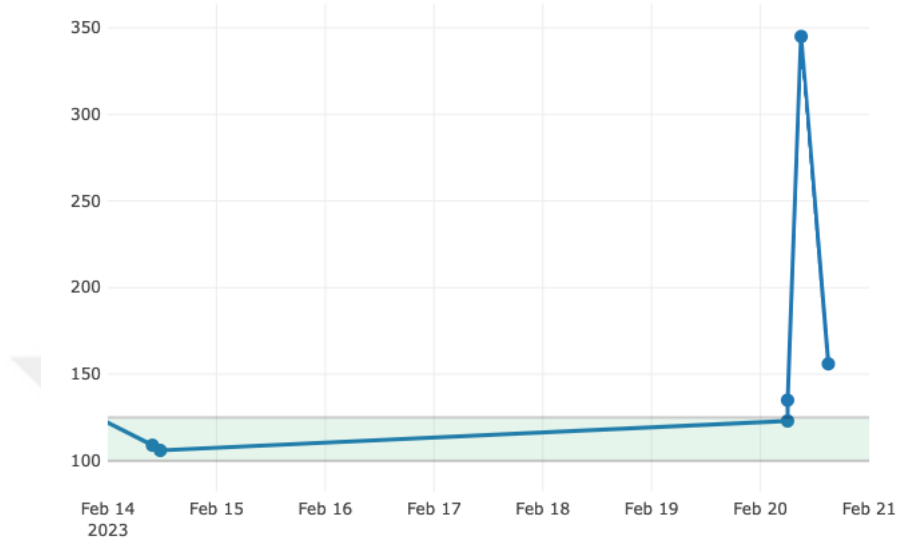
Hastanın kullanacağı profil sayfasında web uygulamasında erişimi olan ya da yerine getirmesi beklenen tüm fonksiyonlar için bir buton ya da link bulunmaktadır. Genel bilgi, yaş, boy, kilo ekleme doğrudan bu ekrandan yapılabilirken, randevu alma, kronik hastalık, genel not, tedavi şekli ve kan basıncı ekleme için ilgili sayfalara yönlendiren butonlar bulunmaktadır. Ayrıca, hastanın web uygulamasında gerçekleştirdiği adımlar ile ilgili genel bilgilere (son eklenen değerler, randevular vb.) de bu ekrandan ulaşılabilir.



Şekil 4. 3. Kan şekeri görüntüleme ekranı

Hasta profilinden kan şekeri değerlerine ulaşılabilir. Bu sayfada hasta tarafından kaydedilen kan şekeri değerleri ölçüm tarihine göre sıralı bir biçimde listelenmektedir. Eklenen değerleri bu ekrandan silmek mümkündür. Son 24 saat, son 7 gün veya başlangıç ve bitiş tarihleri kullanıcı tarafından belirlenmek üzere özel filtre seçeneği bulunmaktadır. Ayrıca bir çizgi grafik ile ölçüm değerleri görsel olarak sunulmaktadır. Grafikte farklı kan şekeri aralıkları farklı renkler ile öne

çıkarılabilir. Uygulanan filtreler grafikte de uygulanmaktadır. Görsel Plotly.js kütüphanesi kullanılarak oluşturulmuştur. Üzerinde fare ile ya da mobil cihazlarda dokunarak yakınlaşma ve uzaklaşma yapılabilir. Mevcut seçim png uzantılı dosya olarak kaydedilip cihaza indirilebilir.



Şekil 4. 4. İndirilen kan şekeri değerleri

[<](#) **Ludi** [Çıkış Yap](#)

Kan şekeri değerinizi girin

Kan şekeri

Buradan şekeri değeri girebilirsiniz

Tarih seçimi

Hızlı seç

Takvimden seç

Açlık durumu

Açlık

Tokluk

Not

Ekleme istediğiniz not varsa

Ekle

Ölçüm değerlerime git

Şekil 4. 5. Kan şekeri değeri ekleme sayfası

Kan şekeri değeri ekleme işlemi bu işlem için oluşturulmuş sayfada gerçekleştirilir. Bu sayfaya profil sayfasından iki şekilde ulaşmak mümkündür. Ekranın sol üst köşesinde bulunan butona tıklayarak açılan sidebar aracılığıyla ya da profil sayfasında son eklenen kan şekeri değerlerinin görüntülediği “Kan şekeri değerlerim” başlıklı bileşende bulunan Ekle butonuna tıklayarak ilgili sayfaya ulaşılabilir. Burada kullanıcıdan tarih, kan şekeri değeri eklemesi istenir, kullanıcı opsiyonel olarak not ekleyebilir. Bu sayfada tarih seçimini kolaylaştırmak için gün ve zaman dilimi seçmeyi hızlandıran butonlar eklenmiştir. Bu butonlar Şekil 4.5’te görülebilir. Bunların dışında eklenen kan şekeri değerinin açlık kan şekeri veya tokluk kan şekeri şeklinde ara yüzde seçilerek eklenmesi beklenmektedir. Not değeri dışındaki değerlerin girilmesi zorunludur.



<

Ludi

Çıkış Yap

Kan şekeri değerinizi girin

Kan şekeri

Buradan şekeri değeri girebilirsiniz

Tarih seçimi

Hızlı seç

✓ Takvimden seç

Hızlı seçim

Dün

Bugün

Sabah

Öğle

Akşam

Gece

Açlık durumu

Açlık

Tokluk

Seçilen Tarih

12 Nisan 2023, 9:00 öö

Not

Ekleme istediğiniz not varsa

Ekle

Ölçüm değerlerime git

İnsülin değeri

12 Nisan 2023, 9:00 öö
tarihli
156
değerli ölçümünüz için
9
ünite Humalog (hızlı salımlı) uygulayabilirsiniz

Şekil 4. 6. Kan şekeri değeri ekleme sayfası, insülin değeri önerisi ile birlikte

Doktorlar ile yapılan görüşmeler sonrasında bu sayfada insülin titrasyonu için doktorların belirttiği algoritma doğrultusunda kaç ünite insülin kullanılması gerektiği ara yüzde kan şekeri değeri ekleme işleminden sonra gösterilmektedir. Ancak, bu özellik hasta kaydolduktan sonra doğrudan aktif olmaz. Doktoru ile en az 1 defa görüşme gerçekleştirmiş, burada insülin kullanımı ile ilgili bilgiler aktarılmış ve doktor tarafından insülin kullanım bilgisi eklenmiş olmalıdır.

Ludi

Çıkış Yap

Varsa diğer kronik hastalıklarınızı ekleyiniz.

+

▼

Ekle

Eklenecek hastalık:

Eklenecek hastalıklar

KOAH

Kalp yetmezliği

Tansiyon

Biliyorsanız **babanızın** kronik hastalıklarınızı ekleyiniz.

+

▼

Ekle

Eklenecek hastalık:

Eklenecek hastalıklar

Kalp yetmezliği

Biliyorsanız **annenizin** kronik hastalıklarınızı ekleyiniz.

+

▼

Ekle

Eklenecek hastalık:

Eklenecek hastalıklar

Obezite

Varsa ve biliyorsanız **diyabetin komplikasyonlarını** ekleyiniz.

+

▼

Ekle

Eklenecek Komplikasyon:

Eklenecek Komplikasyonlar

Nefropati

Aşağıdaki polikliniklerde en son ne zaman muayene oldunuz?

Göz Şubat 2023

Tarih seçiniz.

Nefroloji (Böbrek) Şubat 2023

Tarih seçiniz.

Kardiyoloji Ocak 2023

Tarih seçiniz.

Nöroloji Ocak 2022

Tarih seçiniz.

Aşağıdakilerden daha önce geçirdikleriniz varsa seçiniz

Ketoasidoz Hayır

Evet Hayır Bilmiyorum

Hipoglisemik atak Evet

Evet Hayır Bilmiyorum

Tromboz Bilmiyorum

Evet Hayır Bilmiyorum

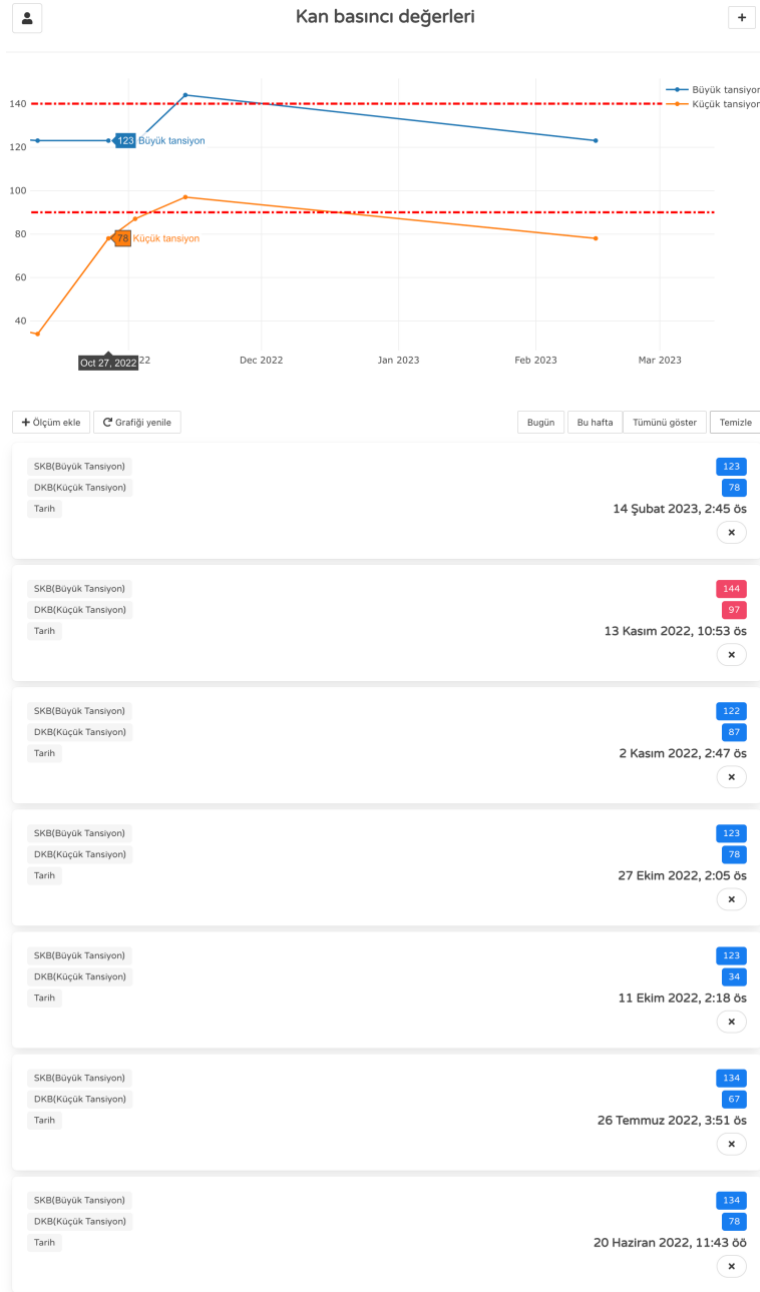
Notlarımıza dön

Profile git

Şekil 4. 7. Hasta için diyabet ile ilgili bilgi ekleme sayfası

Hasta bilgi ekleme sayfasında eşlik eden kronik hastalıklarını, varsa diyabetin komplikasyonlarını, biliyorsa anne ve babasının kronik hastalıklarını, biliyorsa daha önce hipoglisemik atak, diyabetik ketoasidoz gibi durumların varlığını, hatırlıyorsa

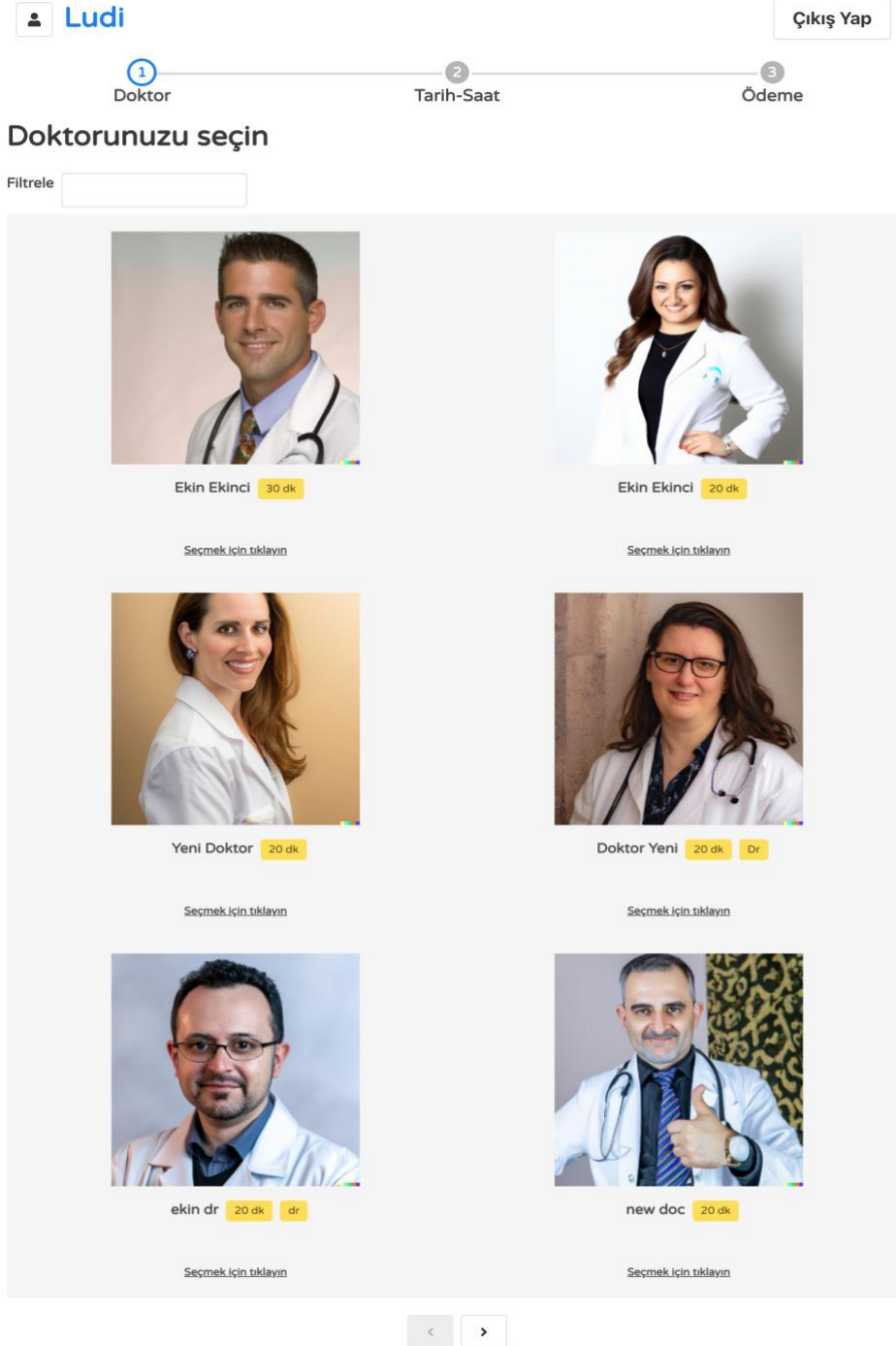
diyabet yönetimine katılan diğer polikliniklere yaptığı ziyaretlerin zamanını girebilir. Burada komplikasyon ve kronik hastalıkların listeleri doktorların görüşleri doğrultusunda düzenlenmiştir. Burada sağlanan verilerin doktor profilinde görünümü Şekil 4.19'daki gibidir.



Şekil 4. 8. Kan basıncı değeri görüntüleme sayfası

Kan basıncı ekleme ve detay ekranları kan şekeri ile ilgili ekranlar ile paralellik göstermektedir. Değer ekleme, filtreleme ve grafik üzerinde çalışma imkânı bu

sayfalarda da bulunmaktadır. Uygulama bünyesinde randevu almak için kullanılan ara yüz Şekil 4.9, 4.10 ve 4.11’deki gibidir.



Şekil 4. 9. Randevu alma adımları 1- Doktor seçimi

 **Ludi**

Çıkış Yap

1

2

3

DoktorTarih-SaatÖdeme

Tarih-Saat

Gün seçiniz

< Mart 2023 >

P	P	S	Ç	P	C	C
26	27	28	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8

Günü seç

Saat seçiniz

10:0011:0012:0013:0014:0015:0016:0017:00

Önizleme

Randevu bilgileri

Test Doktor

23 Mart 2023 16:00

Seçilen gün: 23 Mart 2023

[Görüşmeye özel not ekle](#)

< >

Şekil 4. 10. Randevu alma adımları 2-Tarih zaman seçimi

Randevu ekranında kullanıcılar için doktorlar listelenir. Kullanıcılar doktorları isimlerine göre filtreleyebilirler. Daha sonra üzerine tıklayarak istedikleri doktoru seçip bir sonraki adıma devam edebilirler. Bir sonraki adımda önce gün, sonra uygun bir saat seçip, son adım olan ödeme adımına gelirler ve randevu alma işlemini tamamlayabilirler. Alınan randevular görüşmeler sayfasında listelenir. Görüşmeler sayfası Şekil 4.12'deki gibidir.

 **Ludi**

[Çıkış Yap](#)

1

Doktor

2

Tarih-Saat

3

Ödeme

Ödeme

Ad soyad

John Doe

Kart numarası

5528790000000008

Yıl

2030

Ay

12

CVC

123

Fiyat

15 TL

[+ Randevu Alma İşlemini Tamamla](#)[+ Anasayfaya dön](#) [+ Görüşmelere git](#)

<

>

Şekil 4. 11. Randevu alma adımları 3-Ödeme sayfası

Ödeme işlemi için servis sunucunun sağladığı test kartlarından biri ile randevu alma işlemi tamamlanabilir. Ödeme işlemi “Merchant Account” edinimi için yasal ve prosedürel süreçler sonrası hiçbir değişiklik yapmaya gerek kalmadan gerçek dünyaya entegre edilebilecektir.

 **Ludi**

Çıkış Yap

Görüşmeler

[Filtreleri gizle](#) [Temizle](#)

İsme göre Zamana göre

Ekin  Gelecek 

Görüşme #4

Doktor **Ekin Ekinci** 4 gün sonra

Başlangıç saati **18 Kasım 2022, 4:00 ös**

Görüşme Notları **Not**

Görüşmeyi başlat 



Görüşme #6

Doktor **Ekin Ekinci** 3 gün sonra

Başlangıç saati **17 Kasım 2022, 3:00 ös**

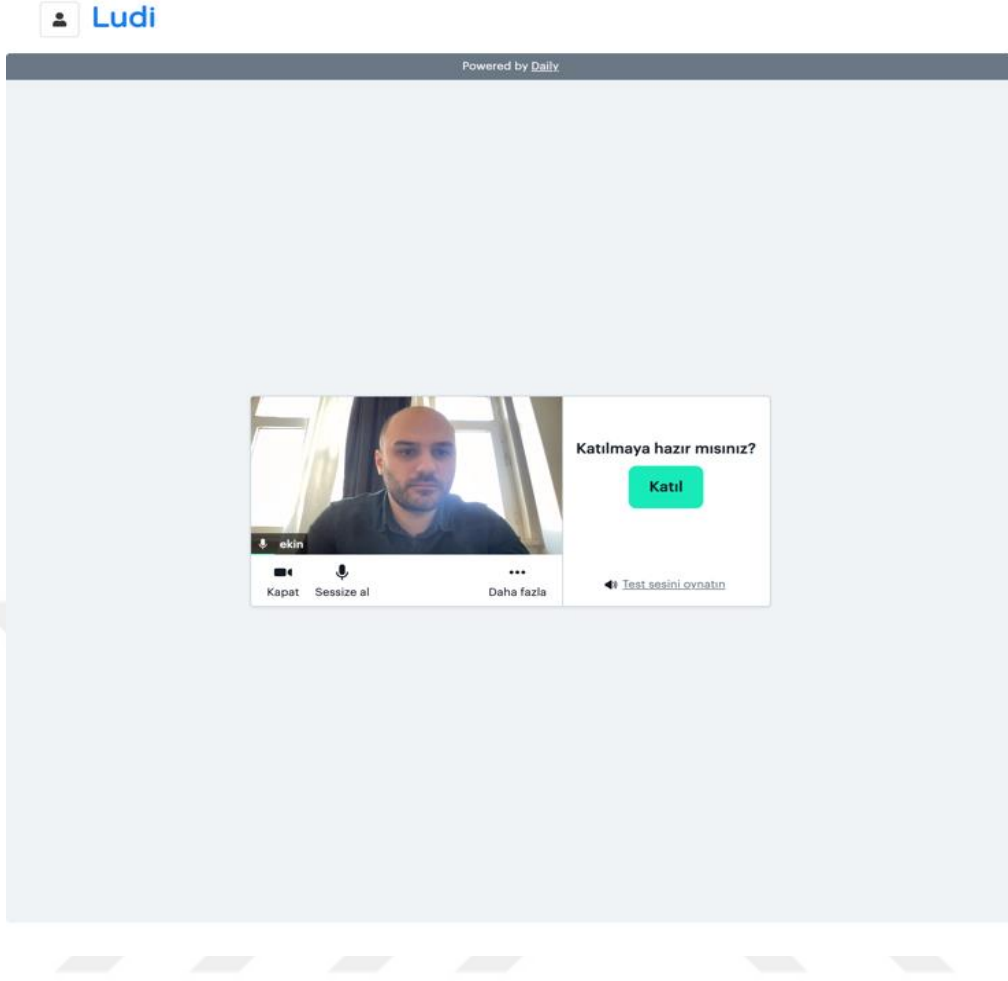
Görüşme Notları **Not**

Görüşmeyi başlat 



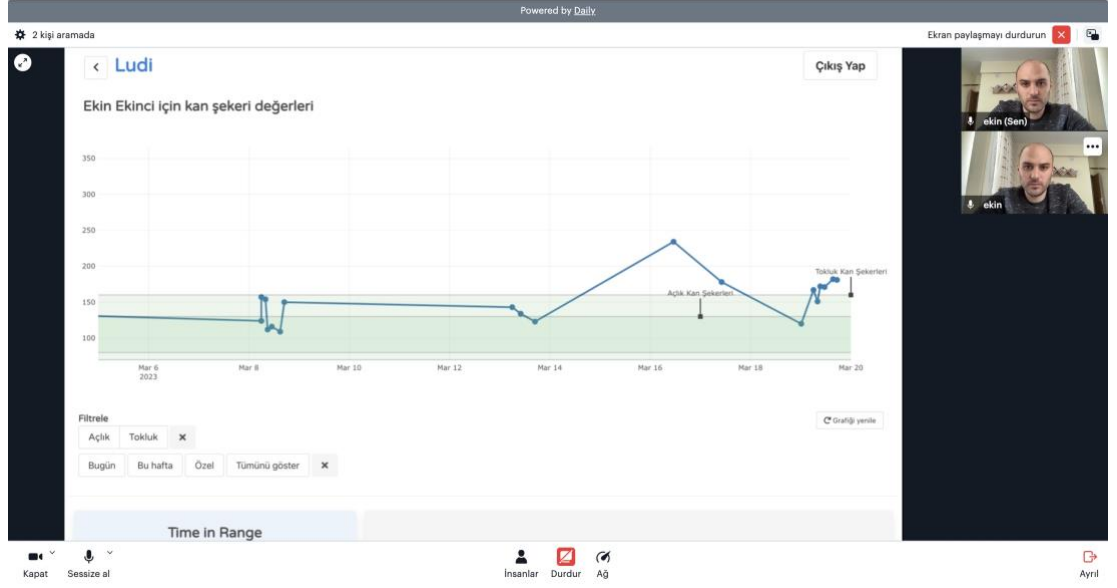
Şekil 4. 12. Hasta için görüşmeler sayfası

Görüşmeler ekranında kullanıcıların almış oldukları randevular listelenir. Kullanıcılar doktor ismine göre ve görüşmenin aktif veya pasif olma durumuna göre filtreleme yapabilirler. Görüşmeleri silme işlemi bu ekranda gerçekleştirilir. Kullanıcılar görüşmenin başlığına tıklayarak daha detaylı bilginin bulunduğu Görüşme sayfasına gidebilirler. Görüşmeyi başlat butonuna tıklayarak kamera ve mikrofon ilgili izinleri ve ayarları yönettikten sonra görüşmenin gerçekleşeceği odaya erişebilirler.



Şekil 4. 13. Görüşme öncesi ayarlar sayfası

Kullanıcılar görüşmeye katılmadan önce kamera ve mikrofonlarını kontrol edebilirler. Burada öncelikle kamera ve mikrofon için izin işlemleri gerçekleştirilir. Daha sonra bu cihazların çalışıp çalışmadığı kontrol edilebilir.



Şekil 4. 14. Görüşme sayfası

Görüşme sırasında sesli ve görüntülü görüşme yapılır. Burada her iki kullanıcı da ekran paylaşımı yapabilir. Ekran paylaşımı yapmadan önce paylaşmak istedikleri pencere ya da tarayıcı sekmesini seçerler. Diğer sekmelerde gezinirken doktor ya da hastanın görüntüsünü kaybetmemek için Picture in Picture özelliğini kullanabilirler. Bu özelliğin kullanımı Şekil 4.15'te görülebilir. Kullanıcılar yazılı mesaj gönderebilirler. Katılımcıların görünüm biçimini değiştirebilir. Ağ kalitesi durumunu izleyebilir, gerekli durumlarda düşük veri kullanımı seçeneğini işaretleyebilirler.

Ludi

Çıkış Yap

Test Doktor DR

test@dr.com

bir ay önce katıldı

Randevu Tercihleri

Randevu kabul edilen günler

Perşembe Cuma

Randevu süresi

20 dk

Randevu durumu

Aktif

Beni tanıtırken göster Beni göster

Hakkınızda tanıtıcı metinler ekleyebilirsiniz.

Henüz ekleme yapmadınız. Ekle

Mevcut oda adı: room-241122 Oda edin

Görüşmeler

EE Ekin Ekinci

3 gün sonra 23 Mart 2023

Daha fazla göster

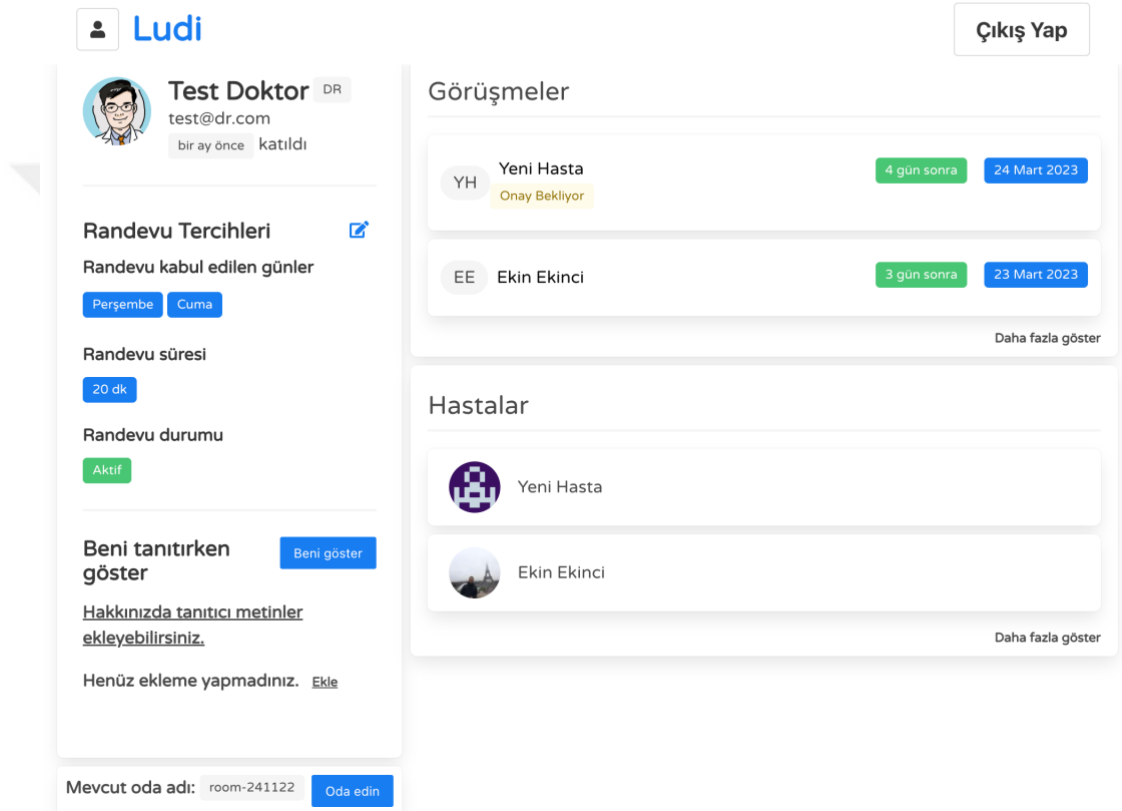
Hastalar

Ekin Ekinci

Daha fazla göster

Şekil 4. 15. Resim içinde resim özelliğiyle birlikte doktor profili

Uygulama bünyesinde doktorların kullanması planlanan ara yüz Şekil 4.16'deki gibidir. Doktor profili genel olarak doktor ile ilgili bilgileri, randevu tercihlerine ilişkin bilgileri, oda edinme ile ilgili bilgileri ve beş adet görüşme ve hasta ile ilgili genel bilgiler ve birtakım işlevleri içermektedir. Belirtilen kısımların tamamı daha ileri adımlar için butonlar veya linkler içermektedir. Şekil 4.16'da doktor profil sayfasının masaüstü cihazlarda görünümü verilmiştir. Sayfada bulunan bileşenlerin yerleşimi cihazın ya da web tarayıcısının genişliğine göre değişiklik göstermektedir.



Şekil 4. 16. Doktor profil sayfası

Doktor giriş yaptıktan sonra profil sayfasına ulaşır. Burada kendisi ile bilgileri görebilir ve değiştirebilir. İsmi'nin sol tarafında fotoğrafı bulunur. Burada eğer varsa web uygulamasına kaydedildiği e-posta adresine ait global avatar görünecektir. Yoksa üzerine tıklayarak fotoğraf ekleyebilir. Yapabileceği diğer değişiklikler randevu tercihleri ile ilgilidir. Randevu süresini, randevu kabul ettiği günleri veya genel randevu durumunu değiştirebilir. Doktor randevu alan hasta ile olan görüşmeyi görüşme sayfasına giderek onaylayabilir ya da reddedebilir. Profilinde de onay bekleyen görüşmeler ile ilgili etiketler ile bilgilendirilir. Daha sonra, 'Oda edin' butonuna tıklayarak bir oda edinebilir.

Yapılabilecek değişikliklerin dışında hastalar ve görüşmeler ile ilgili en fazla 5 kayıt gösterecek şekilde kısa liste halinde görebilmektedirler. Kısa listelerde görüşme veya hasta ile ilgili durum bildiren simgeler ya da eylemler ilgili butonlar bulunmaktadır.

 **Ludi**

[Çıkış Yap](#)

Görüşmeler [Filtreleri gizle](#) [Filtreleri temizle](#)

Zamana göre

Gelecek ▼

Ekin Ekinci

10 gün sonra

30 Mart 2023, 4:00 ös

[Bağlat](#)

[Detaylar](#)

Bu görüşme onay bekliyor.

Ekin Ekinci

5 gün sonra

25 Mart 2023, 4:00 ös

[Bağlat](#)

[Detaylar](#)

Bu görüşme onay bekliyor.

Ekin Ekinci

4 gün sonra

24 Mart 2023, 4:00 ös

[Bağlat](#)

[Detaylar](#)

Bu görüşmeyi onayladınız.

Ekin Ekinci

3 gün sonra

23 Mart 2023, 3:00 ös

[Bağlat](#)

[Detaylar](#)

Bu görüşmeyi onayladınız.

Ekin Ekinci

3 gün sonra

23 Mart 2023, 12:00 ös

[Bağlat](#)

[Detaylar](#)

Bu görüşmeyi onayladınız.

Şekil 4. 17. Doktor için görüşmeler sayfası

Hastalar tarafından alınan randevular görüşmeler ekranında listelenir. Görüşmeler ekranında doktor görüşmeye katılabilir, görüşme sayfasına gidebilir. Sonuç eklenmeyen geçmiş görüşmeler görüşmeye ait kutunun sol üst köşesinde kırmızı işaret ile ifade edilir. Doktor görüşme ekranında görüşme için görüşmenin öncesinde hastadan isteklerini ekleyebilir, görüşme sonrasında ya da sırasında bir not, öneri, tanı kodu ekleyebilir ya da görüşmeyi iptal edebilir. Doktorlar ile yapılan görüşmeler alınan randevunun doktor tarafından onaylanması gerekliliği belirtilmiştir. Hasta ile randevuyu kabul etme hakkı bu ara yüzde doktora tanınmıştır. Onaylama işlemi gerçekleşmeden görüşme odasına giriş sağlanmaz. Talimat, tanı, öneri, tetkik, onay, iptal gibi işlemlerden sonra ilgili tarafa gerçekleşen eylemi bildiren bir e-posta gönderilir.

Ludi

Çıkış Yap

Hasta: Ekin Ekinci11 gün önce

Başlangıç: 9 Mart 2023, 4:00 ös

Süre: 20 dk

Hastanın bu görüşme için notları
Hasta tarafından eklenen bir not bulunmuyor.

Görüşme öncesi talimatlar Ekle

Tanı kodu Ekle

Bir talimat eklemediniz.

Eklenen kod:

E10.1 - İnsülin bağımlı diyabetes mellitus, ketoasidozla birlikte x

Görüşme sonrası notlar Gizle

Notlar

Sonuç ekle

Sonuçlar:

Karbonhidrat sayımı-
Şeker profili+ Tiroid,
LDL, TSH izle x

Görüşme sonrası öneriler Gizle

Öneriler

Öneri ekle

Eklenecek Tetkikler

HbA1cTITElektrolitlerGlukozTrigliserit

Direkt LDL KolesterolMikroalbuminTSHKreatininALT

25 OH D3KalsiyumAlbuminSerbest T4

Tetkik ekle

Eklenen Tetkikler

["Glukoz", "Mikroalbumin", "TSH", "HbA1c", "Direkt LDL Kolesterol"] x

Profile dön

Hasta bilgilerine git

Şekil 4. 18. Doktor için görüşme detayı sayfası

75

 **Ludi**

 **Test Kullanıcısı**

27 yaş170 cm70 kg

Çıkış Yap

Kronik hastalıklar

Obezite

AnneBaba

Koroner Arter HastalıkDiyabet

Diğer

Komplikasyonlar

Henüz bir komplikasyon eklenmemiş.

Diğer poliklinik ziyaretleri

Nöroloji - Henüz bir ekleme yapılmamış
Nefroloji - Henüz bir ekleme yapılmamış
Kardiyoloji - Henüz bir ekleme yapılmamış
Oftalmoloji - Henüz bir ekleme yapılmamış

Notlar

Henüz bir not eklenmemiş.

Tedavi biçimi

[İnsulin dozu ayarla/görüntüle](#)[İlaç bilgisi ekle/görüntüle](#)

INSULIN

En son ölçüm değerleri

[Verileri getir](#)[Kan şekeri değerlerini gör](#)

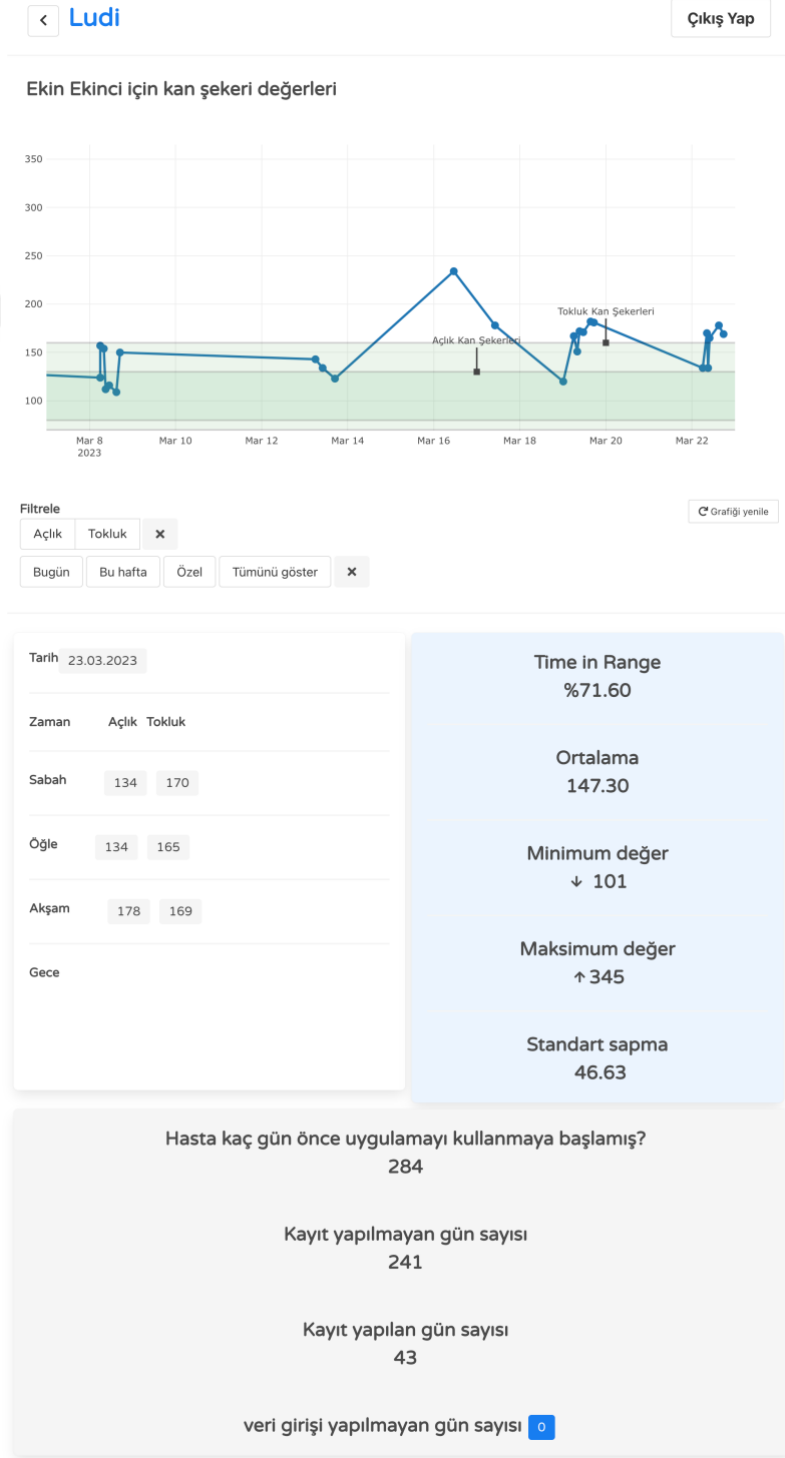
 Bu kullanıcıya son 24 saatte 0 adet veri girişi bulunmaktadır.

Benimle olan görüşmeler

21 Nisan 2023, 4:00 ös	Aktif
20 Ocak 2023, 10:00 öö	Geçmiş
13 Ocak 2023, 2:00 ös	Geçmiş
29 Aralık 2022, 3:00 ös	Geçmiş
28 Aralık 2022, 10:00 öö	Geçmiş
22 Aralık 2022, 4:00 ös	Geçmiş
14 Aralık 2022, 3:00 ös	Geçmiş
30 Kasım 2022, 11:00 öö	Geçmiş

Şekil 4. 19. Hasta bilgileri sayfası

Bu ekranda doktor hastanın sağladığı bütün bilgileri görebilir. Hasta tarafından sağlanan genel bilgilerin yanı sıra kan şekeri değerlerine de erişebilir (bkz. Şekil 4.20). Ayrıca, insülin kullanımı mevcut ise doz ayarlama işlemi yapabilir (bkz. Şekil 4.21). İlgili hasta ile olan görüşmelerine ilişkin detay sayfalarına erişebilir.



Şekil 4. 20. Doktor için kan şekeri değeri bilgileri sayfası

Doktor hasta ekranında ‘Kan şekeri değerlerini gör’ butonuna tıklayarak hastayla ilgili detaylı kan şekeri değerlerine erişebilir. Kan şekeri değerleri ile ilgili tanımlayıcı istatistiklere ulaşabilir, hastanın kayıt yapma davranışı ile ilgili bilgi edinebilir, son yirmi dört saatteki ölçüm değerlerini bir tablo halinde görüntüleyebilir. Grafik ile görselleştirmenin yanında tablo ile özetleme gerekliliği de doktorların klinik pratikleri doğrultusunda önerileri ile belirlenmiştir. Ara yüzde gördüğü butonlara tıklayarak filtreleme işlemi yapabilir. Filtreleme hem grafik için hem de istatistik değerler için geçerlidir. Grafik üzerinde belirli bir zaman dilimine odaklanabilir, zaman eksenini ileri ve geri hareket ettirebilir.

 **Ludi**

Çıkış Yap

Ekin Ekinci için insülin değerleri

Insulin (Hızlı salınım)

Insulin (Yavaş salınım)

[Standart aralık-doç bilgisi ekle](#)

[Özel aralık doz bilgisi ekle](#)

Novarapid

Touje

Zaman	Açlık durumu	Alt sınır (mg/dl)	Üst sınır (mg/dl)	Değer (Unit)
Sabah	Açlık	80	130	8
Öğle	Açlık	80	130	8
Akşam	Açlık	80	130	8
Gece	Açlık	80	130	20

Her 20 mg/dl için 1 ünite arttır.

Insulin (Hızlı Salınım)

Novarapid

Insulin (Yavaş Salınım)

Touje

Standart doz bilgisi ekle

Şekil 4. 21. Doktor için insülin değerleri ekleme sayfası

Doktor hastalar ekranında hastanın üzerine tıklayarak ya da profil sayfasında hastaları gösteren kısa listede ‘İnsülin değeri ekle’ butonuna tıklayarak ‘İnsülin değerleri’ sayfasına ulaşabilir. Burada eğer varsa mevcut insülin değeri aralıklarını görebilir. Yoksa ekleme yapabilir. İnsülin değeri ekleme işlemi standart değerler ve özel değerler olmak üzere iki tipte olabilir. Her iki seçenek içinde günün zamanı

açlık durumu, insülin tipi değişkenleri girilir. Standart değerler doktorlarla yapılan görüşmeler sonrasında doktorların klinik pratikte uyguladıkları aralıkları referans olarak eklenir. Özel değerler ise doktor aralıkları kendi belirleyebilir. Bu işlem sırasında ekranın üst kısmında yer alan slider aracılığı ile ya da hemen altında bulunan input elementleri ile aralıkların alt ve üst sınırını belirleyebilir. Sayfada bulunan bu elementler birbirleri ile bağlantılıdır. Yani birinde yapılan değişiklik diğerindeki ekranda gösterilen değeri de günceller. Burada aralıkların sınırları birbirleri ile kesişemezler. Örneğin bir aralık 155 ile bitiyorsa, bir sonraki 156 ile başlamalıdır. Aksi durumda web uygulaması uyarı verecektir. Web uygulamasının uyarı verdiği başka bir durum ise farklı aralıklar için aynı doz değerlerinin girilmesidir. Bu durumda da web uygulaması uyarı verecek ve işlemi gerçekleştirmeyecektir.

4.3. Kullanılabilirlik Testleri Sonuçları

Literatür, ulusal ve uluslararası raporlar ve uzman görüşleri belirlenen web uygulamasının özellikleri ve ara yüzler doktorlar ve hastalardan oluşan bir kullanıcı grubu ile değerlendirilmiştir. Hastalar için çalışmaya katılma kriteri olarak diyabet veya prediyabet tanısı almış olmak ve gönüllü olmak şartları aranmıştır. Doktorlar ise endokrinoloji ve dahiliye uzmanlarından oluşmaktadır.

4.3.1. Hastaların Demografik Özellikleri

Bu çalışmada 10 hasta ve 8 doktor ile kullanılabilirlik testleri gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar ilgili detaylı bilgi Tablo 4.1’de bulunabilir.

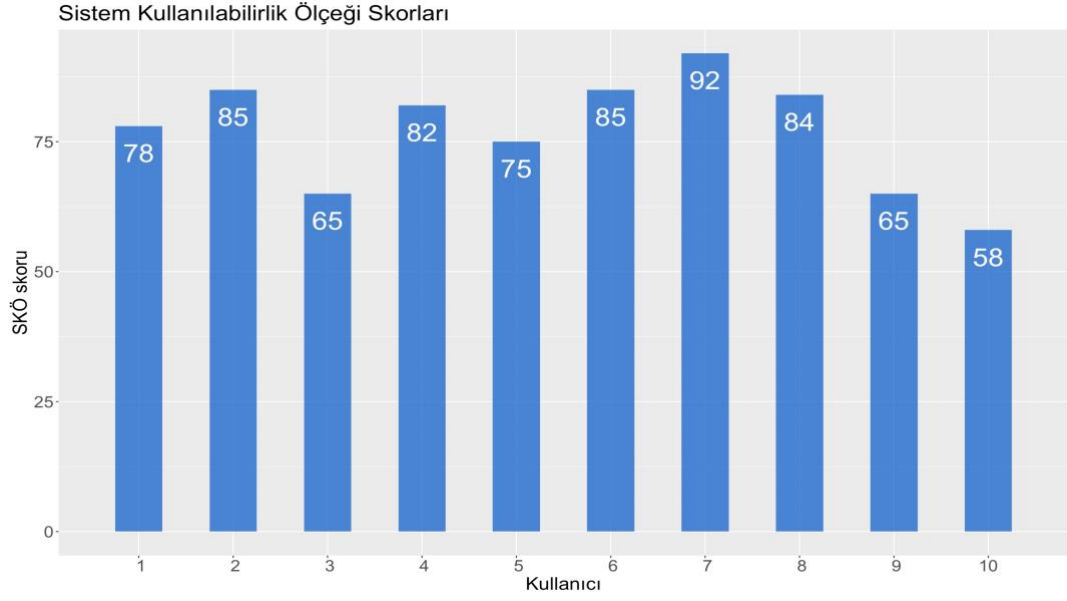
Tablo 4. 1. Hastaların demografik özellikleri

Katılımcı	Yaş	Cinsiyet	Eğitim durumu	Sübjektif Bilişim Yeterlik Düzeyi	Sağlık amaçlı görüntülü görüşme geçmişi
K1	52	Kadın	Üniversite	Orta	Yok

K2	46	Erkek	Üniversite	Yüksek	Yok
K3	50	Kadın	İlköğretim	Düşük	Hayır
K4	27	Kadın	Üniversite	Yüksek	Yok
K5	50	Erkek	Lise	Orta	Yok
K6	31	Kadın	Üniversite	Yüksek	Yok
K7	27	Erkek	Lise	Yüksek	Mesajlaşma uygulaması ile yazışma
K8	24	Kadın	Üniversite	Yüksek	Mesajlaşma uygulaması ile yazışma
K9	54	Kadın	İlköğretim	-	-
K10	65	Erkek	Lise	-	-

4.3.2. Hastaların Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği Skorları

Kullanılabilirlik testleri sonucunda elde edilen Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği skorları Şekil 4.21'deki gibidir. Katılımcıların cevapları EK-2'de verildiği gibi puanlanmıştır. Hesaplamalar elle yapılmış olup, grafikler RStudio (RStudio, 2020) programı ile hazırlanmıştır. Testlerde elde edilen en düşük skor 58, en yüksek 92'dir. Elde edilen skorların medyan değeri 80, ortalaması ve standart sapma değerleri sırasıyla 76,9 ve 10,95'tir.



Şekil 4. 22. Hastalar için Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği skorları

4.3.3. Hasta Ara Yüzlerinde Tespit Edilen Kullanılabilirlik Problemleri

Hastalar ile yapılan kullanılabilirlik testleri sırasında toplam 80 adet kullanılabilirlik problemi tespit edilmiştir. Tespit edilen problemler bulunduğu sayfalara, Nielsen sezgisellerine ve ara yüzlerde yapılan eylemlerin karakteristiğine göre incelenmiştir. Tespit edilen problemlerin veri girişi, sayfada bulunan elemanların davranışları, navigasyon, sayfaya eklenen elemanları tespit edememe, Web uygulamasının ön tanımlı özellikleri gibi başlıklar altında toplanabileceği düşünülmüştür. Veri girişi ilgili tespit edilen problemler Tablo 4.2'deki gibidir.

Tablo 4. 1. Hasta ara yüzlerinde veri girişi ile ilgili tespit edilen problemler

Problem	Bulunduğu Sayfa	Cihaz	Sezgisel
Ad-soyadı sadece ad kısmına girme	Kayıt sayfası	Mobil	Estetik ve sade tasarım
Yaş yerine doğum tarihi kullanılabilir	Profil sayfası	Masaüstü	Sistem ve gerçek dünyanın uyumu
Boy girerken limit değerleri eksik	Profil sayfası	Masaüstü	Hataları önleme

Boy değeri girerken nokta koyup koymayacağı net değil	Profil sayfası	Tablet, Mobil	Hataları önleme
Kilo ve boy tek seferde girilebilir	Profil sayfası	Masaüstü	Esneklik ve kullanım verimliliği
Kan şekeri değeri girerken varsayılan değere – işareti koyup devam etme	Profil sayfası	Tablet	Hataları önleme

Ara yüzdeki elemanların farklı davranışları ile ilgili problemler aşağıdaki gibidir.

Tablo 4. 2. Hasta ara yüzlerinde elemanlarının davranışları ile ilgili problemler

Problem	Bulunduğu Sayfa	Cihaz	Sezgisel
Formda cihazın klavyesinde bulunan ilerle tuşuna basarak ilerlerken radyo butonları atlıyor	Kayıt sayfası	Tablet	Kullanıcı kontrolü ve özgürlük
Kullanıcı radyo butona tekrar basma ihtiyacı hissetti	Kayıt sayfası	Tablet	Estetik ve sade tasarım
E-mail ve şifre yazmak için cihazın klavyesi açıldığında ekran boyutu küçülüyor, elemanlar dışarı taşıyor	Giriş Sayfası	Tablet	Estetik ve sade tasarım

Grafikte eklenen değerlerden birine tıklayınca highlight sabit kaldı	Kan şekeri değerleri görüntüleme sayfası	Tablet	Sistem durumunun görünürlüğü
E-mail ve şifre yazmak için cihazın klavyesi açıldığında ekran boyutu küçülüyor, elemanlar dışarı taşıyor	Giriş Sayfası	Tablet	Estetik ve sade tasarım
Saat seçerken etiketlere iki defa tıklama ihtiyacı	Randevu alma sayfası	Tablet	Sistem durumunun görünürlüğü

Navigasyon ile ilgili problemler aşağıdaki gibidir.

Tablo 4. 3. Hasta ara yüzlerinde navigasyon ile ilgili tespit edilen problemler

Problem	Bulunduğu Sayfa	Cihaz	Sezgisel
Navigasyon çubuğunda logonun davranışı bulunulan sayfaya göre düzenlenmeli	Profil sayfası	Masaüstü, Mobil, Tablet	Hataları önleme
Değer ekleme sayfalarına gittikten sonra profile geri dönmeden adım adım değerler arasında ilerleme imkânı olmalı	Profil sayfası	Masaüstü	Esneklik ve kullanım verimliliği

Kullanıcının geri dönmesi gerektiğinde nerden döneceği net değil	Kan şekeri değerleri görüntüleme sayfası	Tablet	Kullanıcı kontrolü ve özgürlük
Profile dönmek zor	Kan basıncı değerleri görüntüleme sayfası	Masaüstü	Kullanıcı kontrolü ve özgürlük
Kaynak yeni sekmede açılsın	Açılış sayfası	Masaüstü	Sistem durumunun görünürlüğü

Ara yüze eklenen elemanlar ile ilgili problemler aşağıdaki gibidir.

Tablo 4. 4. Hasta ara yüzlerinde ara yüze eklenen elemanlar ile ilgili problemler

Problem	Bulunduğu Sayfa	Cihaz	Sezgisel
Kaydol butonu hızlıca bulunabilir değil	Açılış sayfası	Mobil	Estetik ve sade tasarım
Randevu al butonu ilk kullanımda yeterince net değil	Profil sayfası	Mobil	Tutarlılık ve standartlar
Kullanıcı boy ve kilo değeri girdikten sonra bunların hemen yanında yer alan Vücut Kitle Endeksini kolaylıkla gösteremiyor	Profil sayfası	Tablet	Sistem durumunun görünürlüğü

Kullanıcı eklenen değeri silmekte nereden sileceğini bulma da güçlük çekti	Kan şekeri değerleri görüntüleme sayfası	Mobil	Estetik ve sade tasarım
Kullanıcı eklediği değeri görüntüleme ekranında bulmakta güçlük çekti	Kan şekeri değerleri görüntüleme sayfası	Tablet	Estetik ve sade tasarım

Web uygulamasında bulunan ön tanımlı özellikler ile ilgili karşılaşılan problemler aşağıdaki gibidir.

Tablo 4. 5. Hasta ara yüzlerinde ön tanımlı özellikler ile ilgili problemler

Problem	Bulunduğu Sayfa	Cihaz	Sezgisel
Grafikte eşik değerlerin anlamı daha net belirtilmeli	Kan basıncı değerleri görüntüleme sayfası	Tablet	Hatırlama yerine tanıma
Doktorun nasıl seçileceği açıkça belirtilebilir	Randevu alma sayfası	Tablet	Kullanıcılara yardım olanağı tanımak, teşhis ve hataları düzeltmek
Bazı günlerin seçilemeyeceği açıkça belirtilebilir	Randevu alma sayfası	Mobil	Kullanıcılara yardım olanağı tanımak, teşhis ve hataları düzeltmek
Hangi günlerin seçilemeyeceği daha açık ifade edilebilir	Randevu alma sayfası	Mobil	Kullanıcılara yardım olanağı tanımak, teşhis ve hataları düzeltmek

4.3.4 Hasta Ara Yüzlerindeki Kullanılabilirlik Problemlerinin Sayfalara ve Nielsen Sezgisellerine Göre Dağılımı

Tablo 4. 6. Hastalar tarafından tespit edilen problemlerin sayfalara göre dağılımı

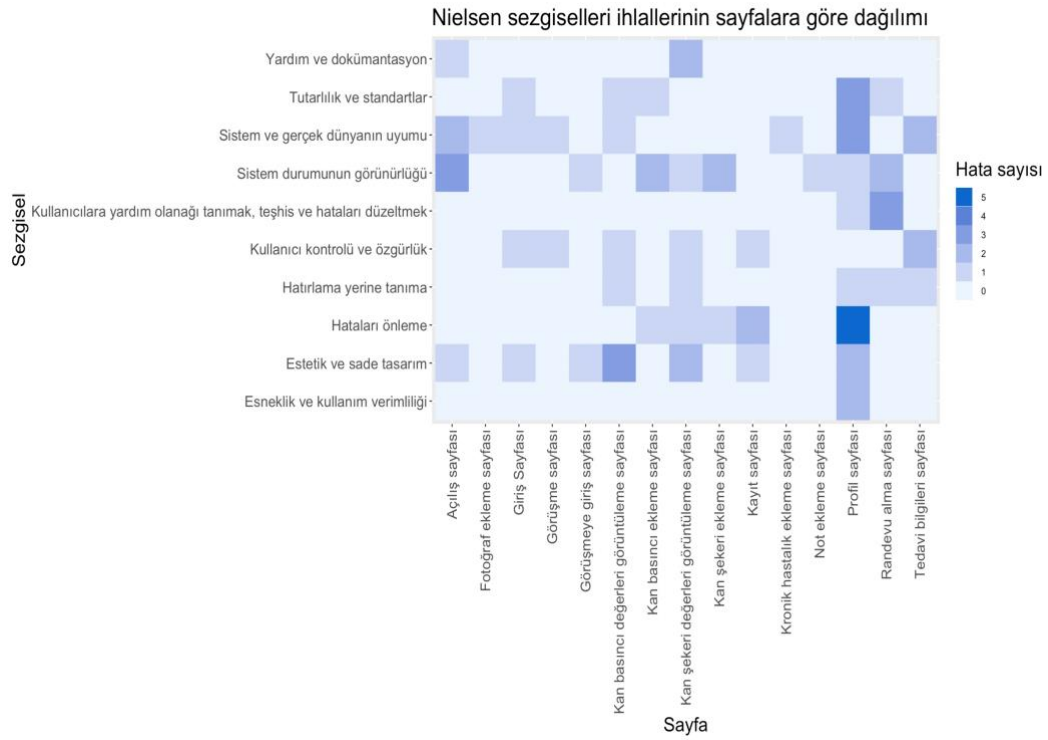
Problemin bulunduğu sayfa	Problem Sayısı	Yüzde	Kümülatif Yüzde
Profil sayfası	19	23,75	23,75
Açılış sayfası	9	11,25	35
Kan şekeri değerleri görüntüleme sayfası	8	10	45
Kan basıncı değerleri görüntüleme sayfası	7	8,75	53,75
Randevu alma sayfası	7	8,75	62,5
Kan basıncı ekleme sayfası	5	6,25	68,75
Kayıt sayfası	5	6,25	75
Tedavi bilgileri sayfası	5	6,25	81,25
Giriş Sayfası	4	5	86,25
Kan şekeri ekleme sayfası	4	5	91,25
Görüşme sayfası	2	2,5	93,75
Görüşmeye giriş sayfası	2	2,5	96,25
Fotoğraf ekleme sayfası	1	1,25	97,5
Kronik hastalık ekleme sayfası	1	1,25	98,75
Not ekleme sayfası	1	1,25	100

Kullanılabilirlik testleri sonucunda kullanıcılar tarafından belirtilen veya araştırmacı tarafından görevlerin uygulanması sırasında gözlem yoluyla tespit edilen eşsiz problem sayısı 80'dir. Bu problemleri uygulamada bulunan sayfalara göre dağılımı Tablo 4.7.'de görülebilir. Gözlemlenen problemlerin sayfalara göre dağılımları incelendiğinde en sık problem gözlenen sayfaların profil sayfası, açılış sayfası, kan şekeri ve basıncı ile ilgili görüntüleme sayfaları ve randevu alma olduğu görülürken, en az problem tespit edilen sayfaların ise fotoğraf ekleme, kronik hastalık ekleme ve not ekleme sayfaları olduğu görülmüştür.

Tablo 4. 7. Nielsen sezgisellerine göre hasta ara yüzlerindeki problemler

Sezgisel	İhlal Sayısı	Yüzde	Kümülatif Yüzde
Sistem durumunun görünürlüğü	15	18,75	18,75
Estetik ve sade tasarım	13	16,25	35
Sistem ve gerçek dünyanın uyumu	13	16,25	51,25
Hataları önleme	10	12,50	63,75
Kullanıcı kontrolü ve özgürlük	7	8,75	72,50
Tutarlılık ve standartlar	7	8,75	81,25
Hatırlama yerine tanıma	6	7,5	88,75
Kullanıcılara yardım olanağı tanımak, teşhis ve hataları düzeltmek	4	5	93,75
Yardım ve dokümantasyon	3	3,75	97,50
Esneklik ve kullanım verimliliği	2	2,5	100

Nielsen sezgisellerine göre yapılan ihlallerin dağılımı Tablo 4.8.'de görülebilir. Tespit edilen problemler incelendiğinde en sık ihlal edilen sezgisellerin 'sistem durumunun görünürlüğü', 'sistem ve gerçek dünyanın uyumu', 'estetik ve sade tasarım' ve 'hataları önleme' olduğu görülmektedir. En az görülen ihlallerin ise 'esneklik ve kullanım verimliliği', 'yardım ve dokümantasyon' olduğu görülmektedir.



Şekil 4. 23. Hastalar için sayfalara göre Nielsen sezgisel ihlallerinin dağılımı

Problemlerin sezgisel bazında sayfalara göre dağılımı Şekil 4.23’de görülmektedir. Hataların sayfalara göre dağılımı incelendiğinde Tablo 4.7’de görülebileceği üzere en sık hata görülen sayfanın profil sayfası olduğu görülmektedir. Burada en sık gözlemlenen ihlallerin ise “hataları önleme”, “sistem ve gerçek dünyanın uyumu”, “tutarlılık ve standartlar” olduğu görülmektedir. Birden fazla bileşen içermesi, veri girişi, veri silme, veri özetleme, gibi özellikleri içermesi ya da sayfalar arası navigasyonda sıklıkla yer alması gibi sebeplerle açıklanabilir. Tespit edilen problemler incelendiğinde, problemlerin sık görüldüğü alanlardan birinin kullanıcılardan yapılandırılmamış veri girişi istendiği durumlar olduğu görülmüştür. Bu çalışma kapsamında yaş, boy, kilo, kan şekeri değeri ekleme gibi alanlarda veri girişi istenmektedir. Girilen verinin formatı ile ilgili bilgilendirme, yer tutucu ve ön tanımlı değerler kullanıcıların karşılaştığı problemler doğrultusunda güncellenmiştir.

Hata tespit edilen başka bir alan ise zaman ve değer eksenlerine sahip bir çizgi grafiğinin de bulunduğu uygulama bünyesinde kaydedilen verilerin sunulduğu kısım olduğu görülmektedir. Bu grafiğin yakınlaşma-uzaklaşma, kaydırma gibi event’ler ile kontrolü sırasında problemler yaşandığı görülmektedir. Bu konuda problem tespit edilen özelliklerin ön tanımlı olarak pasif olup kullanıcının isteğine göre aktifleştirilmesi planlanmıştır.

4.3.5. Doktorların Demografik Özellikleri

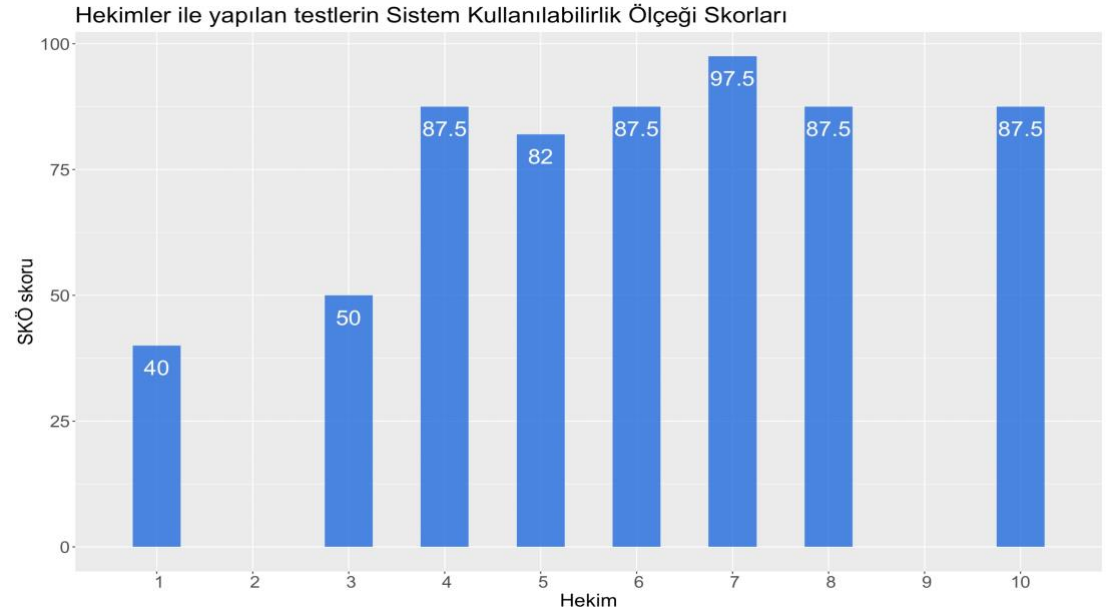
Tablo 4. 8. Doktorların demografik özellikleri

Doktor No	Uzmanlık Alanı	Çalıştığı kurum tipi	Sübjektif Bilişim Yeterlik Düzeyi	Teletıp görüşme deneyimi
1	Endokrinoloji	Üçüncü basamak sağlık kuruluşu	Orta	Telefon veya mesajlaşma uygulamaları ile görüşme
2	Endokrinoloji	Bağımsız	-	-
3	Endokrinoloji	İkinci basamak sağlık kuruluşu	Yüksek	Yok
4	Endokrinoloji	Üçüncü basamak sağlık kuruluşu	Yüksek	Telefon veya mesajlaşma uygulamaları ile görüşme
5	Endokrinoloji	Üçüncü basamak sağlık kuruluşu	Orta	Telefon veya mesajlaşma uygulamaları ile görüşme
6	Dahiliye	Üçüncü basamak sağlık kuruluşu	Orta	Telefon veya mesajlaşma uygulamaları ile görüşme
7	Dahiliye	Üçüncü basamak sağlık kuruluşu	Yüksek	Yok

8	Dahiliye	Bağımsız	Orta	Yok
9	Endokrinoloji	Üçüncü basamak sağlık kuruluşu	Orta	Yok
10	Dahiliye	Üçüncü basamak sağlık kuruluşu	Yüksek	Yok

4.3.6. Doktorların Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği Skorları

Doktorların ile yapılan kullanılabilirlik testleri sonucunda elde edilen SKÖ skorları Şekil 4.23'teki gibidir. Cevaplar, EK-2'de verildiği gibi puanlanmıştır. Hesaplamalar elle yapılmış olup, grafikler RStudio (RStudio, 2020) programı ile hazırlanmıştır. Testlerde elde edilen en düşük skor 40, en yüksek 97,5'tir. Elde edilen skorların medyan değeri 87,5, ortalaması ve standart sapma değerleri sırasıyla 77,43 ve 20,64'tür.



Şekil 4. 24. Doktorların Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği skorları

4.3.7. Doktor Ara Yüzlerinde Tespit Edilen Kullanılabilirlik Problemleri

Doktorlar ile yapılan kullanılabilirlik testlerinde tespit edilen toplam kullanılabilirlik problemi sayısı 24'tür. Problemlerin içeriği, bulundukları sayfa ve ihlal ettikleri Nielsen sezgiselleri Tablo 4.10'da görülebilir.

Tablo 4. 9. Doktorlar tarafından tespit edilen problemler

Problem	Bulunduğu sayfa	Sezgisel
Notlar kısmı daha büyük olsun	Görüşme detayı sayfası	Estetik ve sade tasarım
Görüşme ekranında sağ tarafta boş kalan kısımlar doldurabilir.	Görüşme detayı sayfası	Estetik ve sade tasarım
Görüşme başlangıç zamanına kadar yapılabilecek eylemler net bir şekilde belirtilebilir	Görüşme detayı sayfası	Kullanıcılara yardım olanağı tanımak, teşhis ve hataları düzeltmek
Notlar, Öneriler gibi başlıklarda 'Ekle' butonuna tıklayınca görülen mesajlar görüşme başlangıç zamanına göre görünen metinler daha bilgilendirici olabilir	Görüşme detayı sayfası	Kullanıcılara yardım olanağı tanımak, teşhis ve hataları düzeltmek
Öneri ekleme sırasında input değeri boş olması durumunda uyarı mesajı eklenebilir	Görüşme detayı sayfası	Hataları önleme
Profilimi göster butonunun doktorun profilini yeni sekmede açacağı açıkça belirtilebilir	Görüşme sayfası	Hataları önleme
Onay bekleyenler şeklinde de filtre olabilir	Görüşmeler sayfası	Sistem ve gerçek dünyanın uyumu

Tarih değeri biraz daha büyük olabilir	Görüşmeler sayfası	Estetik ve sade tasarım
Tedavi biçimi eklenmemiş olsa da veri girişi mümkün olsun	Hasta bilgileri sayfası	Kullanıcı kontrolü ve özgürlük
Görüşmelerin doktor ile hasta ile olduğu daha net belirtilebilir	Hasta bilgileri sayfası	Kullanıcılara yardım olanağı tanımak, teşhis ve hataları düzeltmek
En son ölçümlerin son 24 saat olduğu belirtilebilir	Hasta bilgileri sayfası	Kullanıcılara yardım olanağı tanımak, teşhis ve hataları düzeltmek
Standart ve özel ekleme yapılırken sadece aktif olanın görünmesi yeterli	İnsulin bilgisi ekleme sayfası	Estetik ve sade tasarım
Profile dönmek zor	İnsulin bilgisi ekleme sayfası	Kullanıcı kontrolü ve özgürlük
Profile dönmek zor	İlaç bilgisi ekleme sayfası	Kullanıcı kontrolü ve özgürlük
Kayıt yapılmayan gün sayısı alt sınırı güncellenmeli	Kan şekeri değeri görüntüleme sayfası	Sistem durumunun görünürlüğü
Açlık durumu filtresi değeri temizleme butonu da eklenmeli	Kan şekeri değeri görüntüleme	Kullanıcı kontrolü ve

	sayfası	özgürlük
Ekrandaki butonların büyüklüğü birbiri ile benzer olmalı	Kan şekeri değeri görüntüleme sayfası	Tutarlılık ve Standartlar
Time in Range değeri için yeterli değer yoksa ara yüzde belirtilebilir	Kan şekeri değeri görüntüleme sayfası	Sistem durumunun görünürlüğü
Grafiğin davranışı ile bilgilendirme yapılabilir	Kan şekeri değeri görüntüleme sayfası	Kullanıcılara yardım olanağı tanımak, teşhis ve hataları düzeltmek
Unvan listeden seçilse daha iyi olur	Kayıt sayfası	Tutarlılık ve Standartlar
Onay bekleyen görüşme sayfasına gitmek için hastanın ismi dışında tıklanabilir alan daha geniş olabilir	Profil sayfası	Estetik ve sade tasarım
Henüz randevu alan hasta yoksa görüşmeler ve hastalar kutuları ekranı dolduracak şekilde olabilir	Profil sayfası	Estetik ve sade tasarım
Randevu tercihi toggle butonun değeri mevcut durumu yansıtmıyor	Randevu tercihleri sayfası	Sistem durumunun görünürlüğü
Randevu süresi alt sınırı güncellenmeli	Randevu tercihleri sayfası	Hataları önleme

Tespit edilen problemler bulunduğu sayfalara göre incelendiğinde ise Görüşme detayı sayfası, kan şekeri değeri görüntüleme sayfası ve hasta bilgileri sayfası en sık hata tespit edilen sayfalar oldukları görülmüştür.

Tablo 4. 10. Doktor tarafından tespit edilen problemlerin sayfalara göre dağılımı

Problemin bulunduğu sayfa	Problem sayısı	Yüzde	Kümülatif yüzde
Görüşme detayı sayfası	5	20,83	20,83
Kan şekeri değeri görüntüleme sayfası	5	20,83	41,66
Hasta bilgileri sayfası	3	12,5	54,16
Görüşmeler sayfası	2	8,33	62,49
Insulin bilgisi ekleme sayfası	2	8,33	70,82
Profil sayfası	2	8,33	79,15
Randevu tercihleri sayfası	2	8,33	87,48
Görüşme sayfası	1	4,17	91,65
İlaç bilgisi ekleme sayfası	1	4,17	95,82
Kayıt sayfası	1	4,17	100

Tespit edilen problemler Nielsen sezgisel ihlallerine göre incelendiğinde en sık görülen ihlallerin estetik ve sade tasarım, kullanıcılara yardım olanağı tanımak, teşhis ve hataları düzeltmek, Kullanıcı kontrolü ve özgürlük, hataları önleme, sistem durumunun görünürlüğü, tutarlılık ve standartlar olduğu görülmektedir.

Tablo 4. 11. Nielsen sezgisellerine göre doktor ara yüzlerindeki problemler

Sezgisel	Sayı	Yüzde	Kümülatif yüzde
Estetik ve sade tasarım	6	25	25

Kullanıcılara yardım olanağı tanımak, teşhis ve hataları düzeltmek	5	20,83	45,83
Kullanıcı kontrolü ve özgürlük	4	16,67	62,5
Hataları önleme	3	12,5	75
Sistem durumunun görünürlüğü	3	12,5	87,5
Tutarlılık ve Standartlar	2	8,33	95,83
Sistem ve gerçek dünyanın uyumu	1	4,17	100

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, diyabetli hastaların tedavi ve bakım süreçlerinin daha iyi yönetimi için doktorlar ile hastaların ile görüntülü görüşme yapmalarına olanak sağlayan bir web uygulaması geliştirilmiş, geliştirilen uygulamanın özelliklerinin uzman doktorlar ile doğrulanması, var olan kullanılabilirlik problemlerinin ve kullanılabilirlik düzeylerinin hem hastalar hem doktorlar için tespit edilmesi hedeflenmiş ve tespit edilen problemler Nielsen sezgisellerine göre değerlendirilmiştir. Geliştirilen web uygulamasında Node.js çalışma zamanı, Express.js ve Vue.js frameworkleri ve veri tabanı olarak MongoDB kullanılmıştır. Son yıllarda sağlık alanında geliştirilen ve çeşitli servisler sunan web tabanlı veya mobil uygulamaların sonuçlarını bildiren makalelerde uygulama sunucusunun konfigürasyonu için Node.js ve veri tabanı için MongoDB kullanımını tercih edildiği görülmektedir. Bu çalışmalar arasında konu başlıklarının mRNA sekans analizleri, filogenetik araştırmaların ihtiyaçları, PACS ve radyoloji eğitimleri oluşturulması, karşılaştırmalı genomik araştırmalar, genomik görselleştirme, psikiyatrik bozukluklarda fenotipik tanılama, kardiyak görüntülerin dağıtık ağlar üzerinden oluşturulması, tip-1 diyabetik hastaların insülin rejimlerinin yönetilmesi, diyabetik hastaların kan şekeri düzeylerinin incelenmesi gibi başlıklar olduğu görülmektedir (Kim vd. 2014; O'Halloran, 2017; Hostetter, Khanna ve Mandell 2018; Holmer vd., 2019; Chang, Tsai ve Yang, 2020; Zhang, Samani ve Peters, 2021; Abdollahzadeh, Ghanaatpishe, Shams, Moravej ve Mazloomi, 2022).

Doktorlar ile yapılan görüşmelerde öneri, yönlendirme ve eğitimlerle tedavi ve bakım süreçlerine katkılar, polikliniklere başvuran hasta sayılarının azalması ile hastane ortamına katkı, daha önce fiziksel muayene olma durumu, fiziksel muayene gerekliliği gibi uygun kullanım koşulları, teknik yetkinlikler, isteklilik, etkili iletişimin sağlanması gibi olası bariyerler, diğer sistemlerle entegrasyon, gizlilik ve mahremiyet gibi temaların ortaya çıktığı görülmektedir. Aile hekimleri ile teletıp uygulamaları üzerine doktorları ile gerçekleştirilen bir nitel araştırmada ortaya çıkan temalar doktorlar arasında farklı görüşler, teletıpın kullanışlı olduğu koşullar, çok yönlü iletişimin ürettiği değer, teknik altyapı eksikliğinde karşılaşılan sorunlar, hastalar için riskler, doktorluk mesleği için riskler şeklinde belirtilmiştir (Glock vd. 2021). Doktorların yaklaşımlarını inceleyen bir başka çalışmada ortaya çıkan temalar ise uzaktan tanı koyma, ilk defa görülen hastaların tedavisi, yalnız çalışma, acil

durumlar ve görüşme yükü, teknolojik engeller, ebeveynlerin beklentilerini karşılamak ve tedavi-bakım standartlarını sağlamak arasında ahlaki çatışma olarak belirtilmiştir (Haimi, Brammli-Greenberg, Waisman ve Baron-Epel, 2018). Chen ve arkadaşları tarafından pandemi sürecinde teletıp uygulamalarının klinik süreçlere dahil edilerek bakım devamlılığının sağlanmasına ilişkin doktorların görüşleri alınan çalışmada hastaların teknolojik hazır bulunuşluk düzeylerinin değerlendirilmesi, tele sağlık sunumu tipleri arasında esneklik sağlama, evde ve sağlık kuruluşlarında uygun personelin görevlendirilmesi, hastaların gizlilik konusunda eğitimi ve bakım verenlerin sürece dahil edilmesi temalarının ön plana çıktığı belirtilmiştir (Chen vd., 2022).

Tedavi sürecini takip etme, hastalardan çeşitli bilgileri görüşmeden önce alarak görüşme için zaman kazanma, normal süreçte uygulanan kan şekeri takip süreçlerini tablo ve grafik yardımıyla dijitalize etme, uzaktaki hastalara daha kolay ulaşma imkanı gibi özellikler doktorlar tarafından faydalı olacağı belirtilen ve uygulama bünyesinde bulunan özelliklerdir. Öne çıkan görüşlerden bir tanesi görüşme öncesi hastanın randevusunun onaylanması özelliğidir. Glock ve arkadaşlarının çalışmasında da teletıp görüşmelerin istekli, bilişsel ve teknolojik yeterliğe sahip hastalarda uygunluğu vurgulanmış, hastayı önceden tanımanın da bazı doktorlar tarafından gereklilik olarak görülebileceği belirtilmiştir (Glock vd. 2021). Bu çalışmada da hastanın mental durumu ve doktorun görüşmeyi uygun görmesi gibi sebeplerle bir onaylama mekanizması eklenmiştir.

Doktorlar ile yapılan görüşmelerde öne çıkan olası bariyerlerden biri iletişimin yüz yüze görüşmede olduğu gibi istenen düzeyde sağlanamamasıdır. Bunun hem yaşanabilecek teknik aksaklıklardan kaynaklanabileceği hem de teknik aksaklık yaşanmasa bile uzaktan görüşmenin doğası gereği gerçekleşme riski vurgulanmıştır. Bu konuda görüşmeye ilişkin not alma biçimleri doktorların görüşleri doğrultusunda çeşitlendirilmiş ve hem hastanın hem de doktorun profilleri aracılığı ile ulaşabilecekleri şekilde ara yüzlerde yer verilmiştir. Gizlilik ve mahremiyet ile ilgili kaygılarından da literatürdeki çalışmalarda bahsedildiği görülmektedir. Bu çalışmada gizlilik ve mahremiyet ile ilgili kaygılar doktorlar tarafından görüşmelerin kayda alınıp alınmayacağı konusu üzerinden dile getirilmiştir. Kayıt altına alındığı bilinen bir ortamda hastaların tam olarak kendilerini ifade etmekten kaçınabilecekleri, alınan

kayıtların saklama koşulları gibi çekinceler dile getirilmiştir. Bu çalışmada görüntülü görüşmeleri kaydetme özelliği bulunmamaktadır.

T.C Sağlık Bakanlığı tarafından 10.02.2023 tarihli ve “Uzaktan Sağlık Hizmetlerinin Sunumu Hakkında Yönetmelik” başlıklı yönetmelik ve takip eden aylarda “Uzaktan Sağlık Bilgi Sistemi Kılavuzu” başlıklı bir kılavuz yayınlamıştır. Yayımlanan kılavuzda USBS’nin genel niteliklerinin yanı sıra, ses ve görüntü kaydı yapması ve çeşitli SBYS’ler ile entegre biçimde çalışmasına ilişkin koşullu ifadeler yer almaktadır. Bu çalışmada geliştirilen web uygulamasında yapılan görüntülü görüşmelerde ses ve görüntü kaydı yapılmamaktadır. Kayıt özelliğinin bulunmamasına doktorlar ile yapılan görüşmeler sonrasında karar verilmiştir. Geliştirilen web uygulaması herhangi bir SBYS ile entegre değildir. Bu durumda kılavuz bazı özelliklerin bulunmasını gerekli kılmaktadır. Bunlardan bazıları e-nabız ile entegrasyon, MERNİS ile entegrasyon, Doktor Bilgi Bankası ile entegrasyondur. Bu çalışmada geliştirilen web uygulaması bu sistemler ile entegrasyona sahip değildir. Çalışmanın tamamlanmasının ve tüzel kişilik ediniminin ardından ilgili yönetmelik kapsamında bu sistemler ile entegrasyon süreçleri başlatılacaktır. Kılavuzun talep ettiği randevu alınacak poliklinik veya doktor bilgilerinin listesi, randevu alma özelliği, muayene bulgularını SBYS’ye kaydetme, hastaya ilişkin özel notların kaydedilmesi özellikleri geliştirilen web uygulamasında görüşme gerçekleştirilen doktorların önerileri doğrultusunda yer almaktadır. Genel niteliklere göre geliştirilen web uygulaması incelendiğinde kullanıcı hesaplarının yönetimi için yalnızca kullanıcılar tarafından erişilebilen ara yüzler, IP adresleri ile birlikte iz kaydı bulundurma, geri dönüşsüz parola saklama, Türkçe dil desteği, taraflar arasında şifrelenmiş veri değişimi (SSL ile), çift yönlü iletişime imkan veren sesli ve görüntülü görüşme, yazılı mesajlaşma özelliği, Görüşme yapan sağlık personelinin adı, soyadı, unvanı ve uzmanlık bilgisi, işlem öncesinde Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) kapsamında tarafların bilgilendirilmesine yönelik ara yüzler, kamera ve mikrofona erişim öncesi izin isteme, ses ve görüntüyü kapatma, her iki taraf için görüşmeyi sonlandırma, yapılan işlemlerin içeriğine ilişkin iz kaydı bilgisi bulundurma, ICD-10 standardında tanı kodu ekleyebilme, sağlık kuruluşuna yönlendirilme bilgisi, doktorların detaylı not yazabileceği bir ara yüz, hastaların doktorlarına not yazabileceği bir ara yüz bulundurma özellikleri geliştirilen web uygulamasında bulunmaktadır. Ayrıca, USBS’de verilerin Türkiye sınırları içerisinde

barındırılması gerekliliği belirtilmiştir. Geliştirilen web uygulamasında verileri Türkiye sınırları içerisinde lokal bir bilgisayarda barındırılmaktadır.

Görüntülü görüşme yeteneği bulunan USBs'ler için sunucuların yurt içinde bulundurulması gerekliliği belirtilmiştir. Görüntülü görüşme özelliği için bir sunucu kullanılmamakta olup, geliştirilen web uygulaması modern tarayıcılarda peer-to-peer olarak çalışmaktadır. Bakanlığın kılavuzunda dosya transfer yeteneği bulunan USBs'lerde zararlı içerik barındıran dosyaların engellenmesi gerekliliği belirtilmiştir. Uygulamada dosya transfer yeteneği bulunmamaktadır.

Çalışma sırasında geliştirilen uygulamanın genel kullanılabilirlik düzeyini belirlemek ve kullanılabilirlik problemlerini tespit etmek amacıyla kullanılabilirlik testleri gerçekleştirilmiştir. Hastalar ile yapılan kullanılabilirlik testlerinin kapsamında elde edilen SKÖ skorları değerlendirildiğinde hasta ara yüzleri için ortalama SKÖ skoru 76,9'dur. Ancak bu ölçek 0 ile 100 arasında puanlanmasına rağmen elde edilen skor bir yüzdelik dilim ifade etmez (Brooke, 2013). Araştırmacılar bu skoru yorumlamak için çeşitli yöntemler geliştirmişlerdir. Bunlardan birisi Jeff Sauro tarafından ölçeği kullanan 500 araştırmayı incelediği ve harflerle bir derecelendirme yaptığı çalışmadır. Buna göre SKÖ skoru 68' in üzerinde olan çalışmalar ortalamanın üzerinde olup, C ile değerlendirilirken, 80,3'ün üzerinde olan uygulamalar A ile değerlendirilebilir (Sauro, 2011). Bir diğer çalışmada ise 1000 adet çalışma incelenerek sıfatlar ile bir derecelendirme Bangor ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir. Burada 71,4 ve üzeri 'iyi', 85,5 ve üzeri 'mükemmel' ve 90,9 ve üzeri ise 'olabilecek en iyi' şeklinde ifade edilmiştir (Bangor vd., 2009). Her iki çalışmada da 70 civarı SKÖ skorunun kabul edilebilir seviye olarak kullanılabileceği görülmektedir. Genel kullanımı yaygın olan araçlarla ilgili SKÖ skorları ile karşılaştırmak gerekirse, Melnick ve arkadaşlarının elektronik sağlık kayıtları ve doktorlarda tükenmişlik ilişkisini incelediği çalışmada SKÖ skorunun Microsoft Excel programı için 57, GPS için 71, Microsoft Word için 76, bir ATM için 82, bir mikrodalga için 87 ve Google arama motoru için 93 olduğu belirmişlerdir (Melnick vd., 2020). Buna göre geliştirilen web uygulamasının Sauro'nun harf derecelendirme yaklaşımına göre B, Bangor ve arkadaşlarının sıfat derecelendirme yaklaşımına göre 'iyi' olarak nitelendirilebileceği ve kullanılabilirlik düzeyinin yeterli olduğu söylenebilir.

Benzer doğrultuda gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmadaki bulguların hastalar bağlamında literatür ile çoğunlukla benzerlik gösterdiği söylenebilir. Tablo 4.3'te görülebileceği üzere bu çalışmada en sık rastlanan sezgisel ihlaller “sistem durumunun görünürlüğü”, “sistem ve gerçek dünyanın uyumu”, “estetik ve sade tasarım” ve “hataları önleme” şeklinde tespit edilmiştir. Agnisaarman vd. (2017) Nielsen sezgisellerine göre doktor ve hastaların görüntülü görüşme yapmasına olanak sağlayan dört farklı uygulamanın kullanılabilirlik problemlerini değerlendirdikleri çalışmada toplam kırk altı problem tespit etmişlerdir. Bunlar arasında en sık görülenlerin sezgisellerin sistem durumunun görünürlüğü, hata önleme ve estetik ve sade tasarım olduğu belirtilmiştir (Agnisaarman vd. 2017). Georgsson ve Staggers (2016) diyabet için geliştirilen mobil sağlık uygulamalarını değerlendirdikleri çalışmada en sık gözlenen sezgisel ihlallerin süreklilik ve standart ve gerçek dünya ile uyumluluk olduğunu ve en sık hata tespit edilen ekranların kan şekeri ve kan basıncı ekranlarında görüldüğünü belirtmişlerdir. Fu vd. (2020) mobil uygulama marketlerinde yer alan dört ticari diyabet uygulamasını kullanılabilirlik açısından değerlendirdikleri çalışmada en sık ihlal edilen sezgisellerin yardım ve dökümantasyon, hata önleme ve estetik ve sade tasarım olarak belirtmişlerdir. Fu ve arkadaşlarının çalışması bu çalışmadaki bulgular ile benzerlik göstermekle birlikte en sık ihlal edilen sezgiseller arasında yardım ve dökümantasyon en üst sırada yer almaktadır. Buradaki farklılığın araştırmacıların tespit edilen hataları sınıflandırma biçimleri ile bu çalışmadaki yaklaşım arasındaki farktan kaynaklandığı düşünülebilir. Öne çıkan sezgisel ihlaller kullanıcılardan alınan geri bildirimlerin önemini vurgular niteliktedir. Estetik ve sade tasarım ve sistem ve gerçek dünyanın uyumu ile ilgili ihlallerin web uygulamasının kullanıcı deneyimini azaltan etkileri olabileceği düşünülebilir. Ancak sistem durumunun görünürlüğü ve hataları önleme ile ilgili ihlallerin doğrudan web uygulamasının kullanımını sınırlandırabilecek etkiler yapabileceği söylenebilir. Bu nedenle hataların önlenmesi veya hataların geri alınması hem ara yüzde hem sunucu tarafındaki kural yapıları aracılığıyla sağlanmalıdır.

Doktorlar ile yapılan kullanılabilirlik testlerinde toplam yirmi dört adet kullanılabilirlik problemi tespit edilmiştir. Bu problemler Nielsen sezgisel ihlallerine göre incelendiğinde en sık görülen ihlallerin estetik ve sade tasarım, kullanıcılara yardım olanağı tanımak, teşhis ve hataları düzeltmek, Kullanıcı kontrolü ve özgürlük,

hataları önleme, sistem durumunun görünürlüğü, tutarlılık ve standartlar olduğu görülmektedir. Nabovati ve arkadaşları tarafından bir hastaneye ait HBYS'nin değerlendirildiği çalışmada ara yüz tasarımında en sık ihlal edilen sezgisellerin tutarlılık ve standartlar, hataları önleme, yardım ve dokümantasyon olduğu, Vehmas ve Kaipio tarafından doktorlar ile gerçekleştirilen kullanılabilirlik değerlendirmesinde sistem durumunun görünürlüğü, tutarlılık ve standartlar, hatırlama yerine tanıma, estetik ve minimalist tasarım sezgisellerinin en sık ihlal edildiği, Georgsson ve arkadaşları tarafından tutarlılık ve standartlar, sistem ve gerçek dünyanın uyumunun en sık ihlal edilen sezgisellerden olduğu belirtilmiştir (Nabovati, Vakili-Arki, Eslami ve Khajouei, 2014; Georgsson, Staggars ve Weir, 2016; Vehmas ve Kaipio, 2018).

Doktorların SKÖ skorları incelendiğinde en yüksek skorun 97,5, en düşük skorun ise 40 olduğu görülmektedir. Ortalama ve medyan değerleri ise sırasıyla 77,43 ve 87,5'tir. Geliştirilen web uygulamasının kullanılabilirlik düzeyinin genel olarak yeterli olduğu söylenebilir. Bangor ve arkadaşlarının sınıflandırmasına göre doktor ara yüzlerinin kullanılabilirliği 'iyi' olarak nitelendirilebilir. Ancak iki doktorun uygulamanın kullanılabilirlik düzeyini oldukça düşük bulduğu görülmektedir. En düşük SKÖ skorları doktor ara yüzleri için 40 ve 50'dir. Bu skorlar Melnick ve arkadaşlarının çalışmasında değerlendirilen kullanılabilirlik düzeyi düşük elektronik sağlık kayıtları ile benzerlik göstermektedir. Uygulamayı en düşük skorlayan doktorlar fazla sayıda özellik olduğunu ve tamamını öğrenmek için zamana ihtiyaç duyulacağını (D1) ya da günlük muayene edilen hasta sayısının fazla olması sebebiyle böyle bir uygulamayı henüz kullanmak istemeyeceklerini (D3) belirtmişlerdir. Bu iki doktorun subjektif bilişim yeterlik düzeylerini orta ve yüksek olarak belirttiği görülmektedir. Diğer doktorlar da benzer bilişim yeterlik düzeyi belirtmelerine karşın yüksek SKÖ skorları görülmektedir. Bu iki doktorun yüksek hasta sayısı ve mevcut durumda da bir HBYS kullanıyor olması gibi organizasyonel sebeplerle düşük skorların oluşmuş olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Hastalar ile yapılan kullanılabilirlik testlerinde tespit edilen kullanılabilirlik problemlerinin doktorlara göre daha fazla olduğu görülmüştür. Bu çeşitli sebeplerden kaynaklanabilir. Hastalar ile yapılan testler kronolojik olarak doktorlardan daha önce yapılmıştır. Burada edinilen geri bildirimler doğrultusunda doktor ara yüzlerinde yapılan düzenlemelerin etkili olduğu söylenebilir. Doktorların eğitim düzeylerinin

genel olarak hastalardan daha yüksek olması ve HBYS kullanma pratiğine sahip olmaları hastalarla yapılan testlerde görülen bilgi eksikliği kaynaklığı problemlerin ortaya çıkmasını engellemiş olabilir. Kullanılabilirlik testlerinden önce ara yüzlerin tasarımı ve web uygulamasının özellikleri hakkında görüş belirtmeleri sebebiyle uygulama hakkında fikir sahibi olmalarının da etkili olduğu söylenebilir.

Türkiye Diyabet Vakfı tarafından hazırlanan ‘Diyabet tanı ve tedavi rehberi’ diyabetin yönetim sürecinde takip ve izlem fonksiyonlarının yanında beslenme ve fiziksel aktivite fonksiyonlarının önemine dikkat çekmiştir (Türkiye Diyabet Vakfı, 2021). Benzer vurgular diyabetin öz yönetimine ilişkin mobil uygulamaları değerlendiren Hood vd. (2016) arkadaşları ve Adu vd. (2018) tarafından da yapılmıştır. Arnhold vd. (2014) ise bir teletıp uygulamaların kullanılabilirlik problemlerini değerlendirdikleri çalışmada uygulamanın barındırdığı özellik sayısı arttıkça kullanılabilirlik skorlarının azaldığını belirtmektedirler. Fouquet ve Miranda (2020) ise uygulama geliştirirken başlangıç aşaması için küçük odaklar belirlemenin uygun olacağını söylemiştir. Bu çalışmada geliştirilen uygulamada diyabetin yönetim süreçlerinin beslenme ve fiziksel aktivite bölümlerine ilişkin özellik planlanmamıştır. Bu özelliklerin belirli bir kullanıcı sayısına ulaşılıp, bu süreçte tespit edilen kullanılabilirlik problemlerinin giderilmesi sonrasında uygulama kapsamına eklenmesi düşünülmektedir. Adu vd. (2018) ve Hood vd. (2016) çalışmalarında belirtildiği üzere davranış, motivasyon gibi başlıklarda geliştirilen teorileri temel olarak kullanan incelenen uygulamaların arasında azınlık olarak yer almaktadır. Gelecekte beslenme ve fiziksel aktivite kısımları eklenirken kullanıcı geri bildirimlerinin yanı sıra literatürde yer alan davranışsal teorilerden de faydalanılması düşünülmüştür.

Geliştirilen bir uygulamanın birtakım testler sonucunda kullanılabilir ya da kullanılabilirliği yüksek olarak nitelendirilmesinin hedef kitlenin uygulamayı kabullenme düzeyi ile ilişkili olabileceği söylenebilir. Bir uygulamanın barındırdığı özellik sayısı arttıkça kullanılabilirlik skorlarının azaldığını belirten Arnhold ve arkadaşlarının çalışmasının da bunu desteklediği söylenebilir (Arnhold vd., 2014). Bu çalışmada ortaya konan kullanılabilirlik problemlerinin giderilmesi ve daha sonraki süreçlerde daha karmaşık araştırma desenleri ile – farklı tiplerde kullanılabilirlik değerlendirme birlikte metotlarını kullanarak – doğrulanması ve daha detaylı bilgi edinilmesi teletıp uygulamalarında karşılaşılan kullanılabilirlik

problemlerinin önüne geçilebilmesine ve sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğinin artırılmasına katkı sağlayacaktır.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada teletıp kavramı, yıllar içindeki dönüşümü ve diyabet hastalığı ile ilişkisi doğrultusunda diyabet hastalarının tedavi ve bakım süreçlerini zenginleştirmeyi amaçlayan bir web uygulaması geliştirilmiştir. Bu süreç boyunca literatürde yer alan çalışmalar ile mevcut benzer uygulamalar incelenerek ve diyabet hastalığının tedavi ve bakım sürecini yöneten doktorlar ile görüşülerek uygulamanın sahip olduğu özellikler belirlenmiş, uygulamanın teknik gereksinimleri belirlenmiş ve geliştirilen uygulama diyabet hastaları ve doktorlar tarafından kullanılabilirlik açısından değerlendirilmiştir.

Bu çalışma kapsamında farklı tiplerde sağlık kuruluşlarının endokrinoloji ya da iç hastalıkları anabilim dallarında görev yapan doktorlar ile görüşülmüştür. Burada görüşülen doktorların diyabet hastalığının uzaktan yönetimi ve bunu gerçekleştirmek için bir web uygulamasında gerekli olan özellikler ile ilgili görüşleri alınmıştır. Diyabetin uzaktan yönetimi konusunda uluslararası literatürde çok sayıda randomize kontrollü deneme çalışması ve derleme olmasına rağmen bu sürecin gerçekleştirildiği uygulamalar ve özellikler açısından özellikle Türkçe literatürde çalışma sayısının çok fazla olmadığı görülmektedir. Bu süreçte literatürde yer alan bilgiler doğrultusunda uygulamada olması gereken özellikler doktorun klinik pratikleri doğrultusunda güncellenmiş veya doğrulanmıştır. Doktorların görüşleri doğrultusunda geliştirilen web uygulaması ve ara yüzler hem doktorlar hem de hastalar tarafından kullanılabilirlik açısından değerlendirilmiştir. Bu süreçte var olan kullanılabilirlik problemlerinin belirlenmesi hedeflenmiş, bunların literatürde yer alan çalışmalar ile benzerliği incelenmiştir. Geliştirilen uygulamanın kullanılabilirlik düzeyinin genel olarak yeterli olduğu, ancak gelişime her zaman açık olduğu söylenebilir.

Uygulamada çoğunlukla açık kaynaklı kütüphane ya da frameworkler kullanılmıştır. Kullanılan premium özellikleri olan servislerin de ücretsiz versiyonları kullanılmıştır. Ekonomik artılarının yanı sıra geliştirici deneyimi de seçim için önemli bir faktör olmuştur. Uygulamayı geliştirirken ihtiyaçlardan biri, uygulamayı test amaçlı istemci cihazlardan ulaşabilmek için bir sunucuda barındırmaktır. Bu konuda seçim kriterleri arasında uygulamayı hızlı bir şekilde sunucuya aktarabilme, yaratıcı bir süreç olduğundan alan adı zorunluluğu olmama ve orijinali sağlanana kadar (bu çalışma için ludi.care) test alan adı sağlama, güvenli bağlantı sağlayabilme ön plana

alınmıştır. Bu doğrultuda geliştirmenin yapıldığı cihazın komut ekranı aracılığıyla, dokümantasyonunda sunulan adımlar ile geliştirilen uygulamayı hızlıca webde ulaşılabilir hale getiren ön yüzde Vercel, arka yüzde lokal bilgisayar tercih edilmiştir. Ayrıca, geliştirilen uygulamayı ilgili JavaScript kütüphaneleri ile HTML ve CSS ile birlikte başka bir dile ihtiyaç duymadan kaynak kod üzerinde çeşitli değişiklikler yaparak mobil cihazlarda ve masaüstü cihazlarda kurulu olarak çalışır hale getirilebilme imkânı da mevcuttur. Örneğin web geliştiricileri için yazılmış olan bir framework olan Ionic ile, HTML, CSS ve JavaScript becerileri ile iOS ve Android işletim sistemine sahip cihazlar için uygulama geliştirilebilir (<https://ionicframework.com/>, Erişim tarihi: 28.02.2023). Benzer şekilde Electron.js ile de masaüstü uygulama geliştirmek için mümkündür.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda kullanıcıların belirli bir süre uygulamayı kullandıktan sonra veya bir kullanım eğitimi verildikten sonra deneysel ya da model temelli yaklaşımlar ile tekrar daha kapsamlı kullanılabilirlik testleri gerçekleştirilebilir. Kullanılabilirlik testleri sırasında bazı kullanıcıların kamera ve mikrofon izinleri sırasında adımları takip etmekte, daha çok mobil ve tablet cihazlarda, zorlandıkları görülmüştür. Bunların, açılan pop-up'ların tasarımlarının geliştirilen uygulamadan farklı olmasından, kullanıcıların kamera ve mikrofonun kullanımı için izin verme kavramları hakkında bilgi sahibi olmamasından kaynaklandığı düşünülebilir. Benzer süreç fotoğraf ekleme işlemi sırasında da gözlemlenmiştir. Gizlilik ve güvenlik amaçlı web uygulamalarında standartlaşmış bu eylemlerin çeşitli kullanıcı grupları için uygulamanın kullanımı açısından engel oluşturabilir. Bu noktada genel kullanıcılar için web uygulamalarının temasından bağımsız kullanıcı hareketleri ile web araçlarının gerekliliklerini bağdaştıran bir eğitim planlanması düşünülebilir.

Planlanması düşünülen başka bir eğitim kullanıcılar verilecek bir diyabet eğitimi olabilir. Mevcut yapı diyabet eğitiminin çevrimiçi verilebilmesi için bir olanak sağlamaktadır. Mevcut yapıda hastaların eğitimciler ile görüşebilmesi mümkündür. Kaydedilen vital değerler ile ilgili görselleştirme, filtreleme gibi işlevler mevcuttur. Beslenme ve fiziksel aktivite gibi yaşam tarzı ile ilgili boyutları da içerecek şekilde bir diyabet eğitimi planlanması faydalı olacaktır. Eğitimin içeriğinin belirlenmesi, ara yüzlerin tasarımı eğitimin çıktılarının değerlendirilmesi gibi modüllerden oluşacak planlama süreçlerine hastanelerin ilgili birimleri, yatılı ve evde bakım kuruluşları ve

hastaların katılımını sağlanarak bir evrimii diyabet eğitim modl geliştirilebilir. Bu süreç Türkiye ve Avrupa Birliği'nin çeşitli fon desteği sağlayan proje başlıkları kapsamında yürütülebilir.



KAYNAKLAR

- Abdollahzadeh, S. M., Ghanaatpishe, M., Shams, M., Moravej, H., & Mazloomi, S. M. (2022). Carbulin: A Comprehensive Mobile Application for Advanced Carbohydrate Counting and Diet-and Insulin-Regimen Planning for Type 1 Diabetic Patients. *Journal of Biomedical Physics & Engineering*, 12(3), 319.
- Adu, M. D., Malabu, U. H., Callander, E. J., Malau-Aduli, A. E., & Malau-Aduli, B. S. (2018). Considerations for the development of mobile phone apps to support diabetes self-management: systematic review. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(6), e10115.
- Agnisarman, S. O., Madathil, K. C., Smith, K., Ashok, A., Welch, B., & McElligott, J. T. (2017). Lessons learned from the usability assessment of home-based telemedicine systems. *Applied ergonomics*, 58, 424-434.
- Ahmed, M. H., Awol, S. M., Kanfe, S. G., Hailegebreal, S., Debele, G. R., Dube, G. N., ... & Klein, J. (2021). Willingness to use telemedicine during COVID-19 among health professionals in a low income country. *Informatics in Medicine Unlocked*, 27, 100783.
- Alfian, G., Syafrudin, M., Ijaz, M. F., Syaekhoni, M. A., Fitriyani, N. L., & Rhee, J. (2018). A personalized healthcare monitoring system for diabetic patients by utilizing BLE-based sensors and real-time data processing. *Sensors*, 18(7), 2183.
- American Association of Diabetes Educators, (2011) Erişim tarihi: 21.11.2022 <https://www.diabeteseducator.org/docs/default-source/practice/practice-resources/position-statements/aade7-self-care-behaviors-position-statement.pdf?sfvrsn=6#:~:text=The%20seven%20self%2Dcare%20behaviors,healthly%20coping%2C%20and%20reducing%20risks>
- Arnhold, M., Quade, M., & Kirch, W. (2014). Mobile applications for diabetics: a systematic review and expert-based usability evaluation considering the special requirements of diabetes patients age 50 years or older. *Journal of medical Internet research*, 16(4), e2968.
- Aronson, S. H. (1977). The Lancet on the telephone 1876–1975. *Medical history*, 21(1), 69-87.
- Ash, J. S., Berg, M., & Coiera, E. (2004). Some unintended consequences of information technology in health care: the nature of patient care information

- system-related errors. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 11(2), 104-112.
- Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the system usability scale. *Intl. Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574-594.
- Borsci, S., Federici, S., Malizia, A., & De Filippis, M. L. (2019). Shaking the usability tree: why usability is not a dead end, and a constructive way forward. *Behaviour & information technology*, 38(5), 519-532.
- Breland, J. Y., Yeh, V. M., & Yu, J. (2013). Adherence to evidence-based guidelines among diabetes self-management apps. *Translational behavioral medicine*, 3(3), 277-286.
- Brooke, J. (1996). SUS: a “quick and dirty” usability. *Usability evaluation in industry*, 189.
- Brooke, J. (2013). SUS: a retrospective. *Journal of usability studies*, 8(2), 29-40.
- Cagiltay, K. (2011). İnsan bilgisayar etkilesimi ve kullanılabilirlik muhendisligi: Teoriden pratige. *Human computer interaction and usability engineering: From theory to practice*. Ankara: ODTU Press.
- Campbell, J. L. (2022). Identifying Digital Rhetoric in the Telemedicine User Interface. *Journal of Technical Writing and Communication*, 00472816221125184.
- Canadian Medical Association, (2020). https://www.cma.ca/sites/default/files/pdf/Virtual-Care-Playbook_mar2020_E.pdf
Erişim tarihi: 20.08.2020
- Catapan, S. D. C., & Calvo, M. C. M. (2020). Teleconsultation: an Integrative Review of the Doctor-Patient Interaction Mediated by Technology. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 44(1). doi: 10.1590/1981-5271v44.1-20190224.ing
- Chang, Y. W., Tsai, S. J., Wu, Y. F., & Yang, A. C. (2020). Development of an AI-based web diagnostic system for phenotyping psychiatric disorders. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 542394.
- Chen, K., Davoodi, N. M., Strauss, D. H., Li, M., Jiménez, F. N., Guthrie, K. M., ve Goldberg, E. M. (2022). Strategies to ensure continuity of care using telemedicine

- with older adults during COVID-19: a qualitative study of physicians in primary care and geriatrics. *Journal of Applied Gerontology*, 41(11), 2282-2295.
- Demirkol, D., & Şeneler, Ç. (2018). A Turkish translation of the system usability scale: The SUS-TR. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(3), 237-253.
- Dünya Sağlık Örgütü, (2010). https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44497/9789241564144_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y Erişim tarihi:28.02.2023
- Eberle, C., & Stichling, S. (2021). Clinical improvements by telemedicine interventions managing type 1 and type 2 diabetes: systematic meta-review. *Journal of medical Internet research*, 23(2), e23244.
- Elliott, T., & Yopes, M. C. (2019). Direct-to-consumer telemedicine. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 7(8), 2546-2552.
- Faulkner, L. (2003). Beyond the five-user assumption: Benefits of increased sample sizes in usability testing. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 35(3), 379-383.
- Field, M. J. (1996). Evolution and current applications of telemedicine *Telemedicine: A Guide to Assessing Telecommunications in Health Care*: National Academies Press (US).
- Fouquet, S. D., & Miranda, A. T. (2020). Asking the Right Questions—Human Factors Considerations for Telemedicine Design. *Current allergy and asthma reports*, 20(11), 1-7.
- Fu, H. N., Rizvi, R. F., Wyman, J. F., & Adam, T. J. (2020). Usability evaluation of four top-rated commercially available diabetes apps for adults with type 2 diabetes. *Computers, informatics, nursing: CIN*, 38(6), 274.
- Georgsson, M., & Staggers, N. (2016). An evaluation of patients' experienced usability of a diabetes mHealth system using a multi-method approach. *Journal of biomedical informatics*, 59, 115-129.
- Georgsson, M., Staggers, N., & Weir, C. (2016). A modified user-oriented heuristic evaluation of a mobile health system for diabetes self-management support. *Computers, Informatics, Nursing*, 34(2), 77.
- Glock, H., Milos Nymberg, V., Borgström Bolmsjö, B., Holm, J., Calling, S., Wolff, M., ve Pikkemaat, M. (2021). Attitudes, barriers, and concerns regarding

- telemedicine among swedish primary care physicians: A qualitative study. *International journal of general medicine*, 9237-9246.
- Gomez, E. J., Hernando, M. E., & del Pozo, F. (1996). DIABTel: a telemedicine service for diabetes care. In *Medical Informatics Europe'96* (pp. 58-62). IOS Press.
- Haimi, M., Brammli-Greenberg, S., Waisman, Y., ve Baron-Epel, O. (2018). Physicians' experiences, attitudes and challenges in a pediatric telemedicine service. *Pediatric research*, 84(5), 650-656.
- Hall, R., Harvey, M. R., & Patel, V. (2022). Diabetes care in the time of COVID-19: video consultation as a means of diabetes management. *Practical Diabetes*, 39(2), 33-37c.
- Hangaard, S., Laursen, S. H., Andersen, J. D., Kronborg, T., Vestergaard, P., Hejlesen, O., & Udsen, F. W. (2021). The Effectiveness of Telemedicine Solutions for the Management of Type 2 Diabetes: A Systematic Review, Meta-Analysis, and Meta-Regression. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 19322968211064633.
- Harst, L., Lantzsch, H., & Scheibe, M. (2019). Theories predicting end-user acceptance of telemedicine use: systematic review. *Journal of medical Internet research*, 21(5), e13117.
- Hickey, S., Gomez, J., Meller, B., Schneider, J. C., Cheney, M., Nejad, S., . . . Gorman, J. (2017). Interactive home telehealth and burns: A pilot study. *Burns*, 43(6), 1318-1321. doi: 10.1016/j.burns.2016.11.013
- Hollander, J. E., & Carr, B. G. (2020). Virtually perfect? Telemedicine for COVID-19. *New England Journal of Medicine*, 382(18), 1679-1681.
- Hood, M., Wilson, R., Corsica, J., Bradley, L., Chirinos, D., & Vivo, A. (2016). What do we know about mobile applications for diabetes self-management? A review of reviews. *Journal of behavioral medicine*, 39(6), 981-994.
- Hostetter, J., Khanna, N., & Mandell, J. C. (2018). Integration of a zero-footprint cloud-based picture archiving and communication system with customizable forms for radiology research and education. *Academic radiology*, 25(6), 811-818.
- International Diabetes Foundation, (2021) Erişim tarihi:21.09.2022 https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf

- International Standards Organization, (2018) Erişim tarihi: 22.08.2022
<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>
- Jallal, M., Berrada, K., Bouaddi, O., El Badisy, I., Charaka, H., Serhier, Z., ... & Khalis, M. (2022). How Physicians in a Moroccan Tertiary Care Center Perceive Teleconsultation During COVID-19 Pandemic?. *Telemedicine and e-Health*.
- Kim, J., Levy, E., Ferbrache, A., Stepanowsky, P., Farcas, C., Wang, S., ... & Ohno-Machado, L. (2014). MAGI: a Node.js web service for fast microRNA-Seq analysis in a GPU infrastructure. *Bioinformatics*, 30(19), 2826-2827.
- Lee, S. W. H., Chan, C. K. Y., Chua, S. S., & Chaiyakunapruk, N. (2017). Comparative effectiveness of telemedicine strategies on type 2 diabetes management: a systematic review and network meta-analysis. *Scientific reports*, 7(1), 1-11.
- Lehmann, E. D., & Deutsch, T. (1995). Application of computers in diabetes care review. I. Computers for data collection and interpretation. *Medical Informatics*, 20(4), 281-302.
- Lignons, F. M., Romagnoli, K. M., Browell, S., Hochheiser, H. S., & Handler, S. M. (2011). Assessing the usability of a telemedicine-based Medication Delivery Unit for older adults through inspection methods. In *AMIA Annual Symposium Proceedings* (Vol. 2011, p. 795). American Medical Informatics Association.
- Ma, Y., Zhao, C., Zhao, Y., Lu, J., Jiang, H., Cao, Y., & Xu, Y. (2022). Telemedicine application in patients with chronic disease: a systematic review and meta-analysis. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 22(1), 1-14.
- Marcolino, M. S., Maia, J. X., Alkmim, M. B. M., Boersma, E., & Ribeiro, A. L. (2013). Telemedicine application in the care of diabetes patients: systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 8(11), e79246.
- Mata-Cases, M., Rodríguez-Sánchez, B., Mauricio, D., Real, J., Vlachos, B., Franch-Nadal, J., & Oliva, J. (2020). The association between poor glycemic control and health care costs in people with diabetes: a population-based study. *Diabetes Care*, 43(4), 751-758.
- Melnick, E. R., Dyrbye, L. N., Sinsky, C. A., Trockel, M., West, C. P., Nedelec, L., ... ve Shanafelt, T. (2020, March). The association between perceived electronic health record usability and professional burnout among US physicians. In *Mayo Clinic Proceedings* (Vol. 95, No. 3, pp. 476-487). Elsevier.

- Menzin, J., Korn, J. R., Cohen, J., Lobo, F., Zhang, B., Friedman, M., & Newmann, P. J. (2010). Relationship between glycemic control and diabetes-related hospital costs in patients with type 1 or type 2 diabetes mellitus. *Journal of Managed Care Pharmacy*, 16(4), 264-275.
- Mohammed, H. T., Hyseni, L., Bui, V., Gerritsen, B., Fuller, K., Sung, J., & Alarakhia, M. (2021). Exploring the use and challenges of implementing virtual visits during COVID-19 in primary care and lessons for sustained use. *PloS one*, 16(6), e0253665.
- Nabovati, E., Vakili-Arki, H., Eslami, S., ve Khajouei, R. (2014). Usability evaluation of Laboratory and Radiology Information Systems integrated into a hospital information system. *Journal of medical systems*, 38, 1-7.
- O'Halloran, D. M. (2017). Phylo-Node: a molecular phylogenetic toolkit using Node.js. *Plos one*, 12(4), e0175480.
- O'Halloran, D. M. (2017). Phylo-Node: a molecular phylogenetic toolkit using Node.js. *Plos one*, 12(4), e0175480.
- Ramos, M., Sánchez-de-Madariaga, R., Barros, J., Carrajo, L., Vázquez, G., Pérez, S., ... & Muñoz-Carrero, A. (2020). An archetype query language interpreter into mongodb: Managing nosql standardized electronic health record extracts systems. *Journal of Biomedical Informatics*, 101, 103339.
- Rego, N., Pereira, H. S., & Crispim, J. (2021). Perceptions of patients and physicians on teleconsultation at home for diabetes mellitus: Survey study. *JMIR human factors*, 8(4), e27873.
- Resmi Gazete. (2022). Uzaktan sağlık hizmetlerinin sunumu hakkında yönetmelik, 10.02.2022; Sayı: 31746.
- RStudio Team (2020). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA <http://www.rstudio.com/>.
- Sánchez-de-Madariaga, R., Muñoz, A., Lozano-Rubí, R., Serrano-Balazote, P., Castro, A. L., Moreno, O., & Pascual, M. (2017). Examining database persistence of ISO/EN 13606 standardized electronic health record extracts: relational vs. NoSQL approaches. *BMC medical informatics and decision making*, 17(1), 1-14.
- Satman, I., Omer, B., Tutuncu, Y., Kalaca, S., Gedik, S., Dinccag, N., ... & Tuomilehto, J. (2013). Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of

- diabetes and prediabetes in Turkish adults. *European journal of epidemiology*, 28(2), 169-180.
- Sauro, J., (2011). Measuring Usability with the System Usability Scale (SUS). Erişim tarihi:16.01.2023. <https://measuringu.com/sus/>
- Shackel, B., & Richardson, S. J. (Eds.). (1991). *Human factors for informatics usability*. Cambridge university press.
- Sherwin, J., Lawrence, K., Gragnano, V., & Testa, P. A. (2020). Scaling virtual health at the epicentre of coronavirus disease 2019: A case study from NYU Langone Health. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1357633X20941395.
- Smith, A. C., Thomas, E., Snoswell, C. L., Haydon, H., Mehrotra, A., Clemensen, J., & Caffery, L. J. (2020). Telehealth for global emergencies: Implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1357633X20916567.
- Stowe, S., & Harding, S. (2010). Telecare, telehealth and telemedicine. *European Geriatric Medicine*, 1(3), 193-197. doi: 10.1016/j.eurger.2010.04.002
- Timpel, P., Oswald, S., Schwarz, P. E., & Harst, L. (2020). Mapping the evidence on the effectiveness of telemedicine interventions in diabetes, dyslipidemia, and hypertension: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Journal of medical Internet research*, 22(3), e16791.
- Tulu, B., Chatterjee, S., & Maheshwari, M. (2007). Telemedicine taxonomy: a classification tool. *Telemedicine and E-Health*, 13(3), 349-358.
- Türkiye Diyabet Vakfı, (2021). https://www.turkdiab.org/admin/PICS/webfiles/Diyabet_Tani_ve_Tedavi_Rehberi_2021.pdf Erişim tarihi: 21.12.2022
- Ülgü M.M., (2022) İstanbul'da tedavi görmüş diyabet hastalarına ait sağlık kayıtlarının büyük veri teknikleri ile incelenmesi (Yayımlanmamış doktora tezi). Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Valentino, L. A., Skinner, M. W., & Pipe, S. (2020). The role of telemedicine in the delivery of healthcare in the COVID-19 Pandemic. *Haemophilia*.
- Vargheese, R. (2014). Leveraging Cloud Based Virtual Care as a Tool Kit for mitigating Risk of Exposure during a Pandemic. In E. M. Shakshuki (Ed.), *5th International Conference on Emerging Ubiquitous Systems and Pervasive Networks / the 4th International Conference on Current and Future Trends of*

Information and Communication Technologies in Healthcare / Affiliated Workshops (Vol. 37, pp. 416-421). Amsterdam: Elsevier Science Bv.

Vehmas, N., & Kaipio, J. (2018). Physicians as usability evaluators-first aid for poor EHR usability?. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare*.

Verhoeven, F., Tanja-Dijkstra, K., Nijland, N., Eysenbach, G., & van Gemert-Pijnen, L. (2010). Asynchronous and synchronous teleconsultation for diabetes care: a systematic literature review. *Journal of diabetes science and technology*, 4(3), 666-684.

Zhang, B. (2021). Expert consensus on telemedicine management of diabetes (2020 edition). *International Journal of Endocrinology*, 2021.

Zhang, Q., Samani, A., & Peters, T. M. (2021). MR and ultrasound cardiac image dynamic visualization and synchronization over Internet for distributed heart function diagnosis. *Computerized Medical Imaging and Graphics*, 88, 101850.

EKLER

Ek 1: Aydınlatılmış Onam Formu

Değerli katılımcı,

Bu soru formu ‘Doktor-hasta görüşmesi için gerçek-zamanlı multiplatform teletıp uygulaması geliştirilmesi’ başlıklı Prof. Dr. Ahmet Yardımcı danışmanlığında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilimdalı yüksek lisans öğrencisi Ramazan Ekin Ekinci tarafından gerçekleştirilen yüksek lisans tezi kapsamında geliştirilen uygulamanın kullanılabilirlik düzeyini belirlemek için kullanılmaktadır.

Soru formunu doldurmadan önce araştırmacılar tarafından sizden istenen görevleri gerçekleştirmeniz beklenmektedir. Bu görevler web uygulamasına giriş yapma, dosya yükleme, veri girme, görüntülü görüşme başlatma ve bitirme ve mesaj göndermeden oluşmaktadır. Bu aşamanın yaklaşık 15-20 dakika sürmesi beklenmektedir.

Daha sonra soru formunu doldurmanız beklenmektedir. Soru formu on sorudan oluşmaktadır. Soru formunda sizden beklenen, formdaki ifadeleri daha yapmış olduğunuz görevler aracılığıyla kullandığınız web uygulamasını değerlendirmenizdir. İfadelere katılım durumunuzu 1 ile 5 arasında puanlamanız gerekmektedir. Eğer cevaplayamayacağınızı düşünüyorsanız ölçeğin orta noktasını (3 ya da Ne katılıyorum Ne katılmıyorum) işaretleyiniz. Formdaki tüm ifadelerin puanlanması araştırmanın geçerliliği açısından önemlidir. Bu aşamanın 5-10 dakika, toplamda ise 20-30 dakika süreceği düşünülmektedir.

Bu görüşme sırasında çalışmaya ilişkin aklınıza takılan ya da merak ettiğiniz her soruyu sorabilir, gerekli gördüğünüz takdirde dilediğiniz an, gerekçe göstermeden çalışmayı bırakabilirsiniz. Çalışmanın sonuçları, çalışmanın sonuçlanmasının ardından iletişim bilgileriniz aracılığıyla sizlere iletilecektir. Eğer iletmesini istemiyorsanız lütfen belirtiniz.

Bu çalışmada sağlamış olduğunuz veriler, kilitli ofis ortamında ve kişisel bilgisayarlarda gerekli koruma önlemleri alınarak saklanacak ve Kişisel Verileri Koruma Kanunu kapsamında işlenecektir. Saklama süresinin çalışmanın bitiş tarihinden itibaren 1 yıl olması planlanmıştır. Ayrıca, verileriniz saklama aşamasında kimliğinizin ortaya çıkmaması için kimliksizleştirilerek saklanacaktır. Bunların dışında soru ve görüşlerinizi araştırma sırasında ve sonrasında bildirebilirsiniz.

Araştırmaya yapmış olduğunuz katkılardan dolayı teşekkr ederiz.



Ek 2: Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği
SUS-TR (Demirkol & Şeneler , 2018)

Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği	1 = Hiç katılmıyorum	2	3	4	5 = Tamamen katılıyorum
1. Bu sistemi sıklıkla kullanmak isteyeceğimi düşünüyorum.					
2. Bu sistemi gereksiz bir şekilde karmaşık buldum.					
3. Bu sistemin kullanımının kolay olduğunu düşündüm.					
4. Bu sistemi kullanabilmek için daha teknik bir kişinin desteğine ihtiyaç duyacağımı düşünüyorum.					
5. Bu sistemdeki çeşitli fonksiyonları iyi entegre edilmiş buldum.					
6. Bu sistemde çok fazla tutarsızlık olduğunu düşündüm.					
7. Birçok insanın bu sistemi kullanmayı çok çabuk öğreneceğini sanıyorum.					
8. Bu sistemin kullanımını çok elverişsiz buldum.					
9. Bu sistemi kullanırken kendimden çok emin hissettim.					
10. Bu sistemde bir şeyler yapabilmek için öncelikle birçok şey öğrenmem gerekti.					

SUS-TR'nin Puanlandırılması:

SUS-TR puanını hesaplamak için:

Ölçek Pozisyonu: SUS-TR için kullanıcının verdiği puanı gösterir.

1,3,5,7,9. Maddeler için puanlama “Ölçek Pozisyonu – 1” ile

2,4,6,8 ve 10. Maddeler için puanlama “5- Ölçek Pozisyonu” ile yapılır.

Toplam SUS-TR Puanını bulmak için öncelikle her maddenin puanları toplanır.

Toplanan puanlar 2.5 ile çarpılır.

SUS-TR sonuç puanı 0 ile 100 arasında bulunur.



Ek-3: Hastalar ile kullanılabilirlik analizi sırasında kullanılan görev listesi

Ludi.care Kullanılabilirlik Değerlendirme Çalışması Prosedürleri

Aşağıda istenen görevleri gerçekleştiriniz. Bu görevlerin uygulanması sırasında herhangi bir performans ölçümü yapılmamakta olup, bir zaman kısıtlaması bulunmamaktadır. Uygulama ile ilgili notlar almak üzere bir araştırmacı sizinle bulunacaktır. İhtiyaç duyduğunuz taktirde sorularınızı yöneltebilirsiniz.

Görevleri sesli düşünerek gerçekleştirebilirsiniz. Uygun olmadığını düşündüğünüz herhangi bir noktada, anlamadığınızı bir noktada, hata olduğunu düşündüğünüzde veya daha farklı bir alternatif öneriniz olduğunda durarak araştırmacıya belirtiniz.

Görev 1

Bir Google Chrome tarayıcısı açınız ve ekranın üst tarafında gördüğünüz adres çubuğuna www.ludi.care yazıp Enter tuşuna tıklayınız ve ulaştığınız sayfayı inceleyiniz.

Kaydol butonuna tıklayarak kayıt sayfasına gidiniz.

Burada sizden istenen bilgileri doldurarak sisteme kaydolunuz ve daha sonra giriş yapınız.

Görev 2

Profil sayfanızı inceleyiniz. Sayfada yer alan butonların ve ikonların anlamları ya da ne işe yaradıkları hakkında düşününüz. Tıklayarak neler olduğunu inceleyebilirsiniz. İlgili kısımları doldurmaya başlayınız. (Boy, kilo, genel notlar vb. gibi)

Görev 3

Profil sayfanızda sol üst köşede bulunan menü butonuna tıklayınız.

Değerler sekmesinden önce “Kan şekeri değerlerim” seçeneğine tıklayınız ve ulaştığınız sayfayı inceleyiniz.

Ardından tekrar Menü butonuna tıklayınız ve Değerler sekmesine “Kan şekeri değeri ekle” seçeneğine tıklayınız.

Buradan bir sizden istenen bilgileri girerek kan şekeri değeri ekleyiniz.

Bu işlemi birkaç defa daha farklı değerler ve tarihler ile tekrarlayınız.

Bir defa da 10 gün önce tarihli bir değer giriniz ve ardından “Kan şekeri değerlerim” sayfasına gidiniz.

Burada yalnızca içinde bulunduğumuz haftaya ait değerleri görüntüleyiniz ve gördüğünüz değerlerden bir tanesini siliniz.

Kan şekeri değerlerinizi gösteren grafiği sağ üst köşesindeki kamera butonuna tıklayarak cihazınıza indiriniz.

Görev 4

Profil sayfanıza gidiniz ve “Randevu al” butonuna tıklayınız. Adımları takip ederek bir randevu alınız.

Görev 5

Menüden “Görüşmelerim” sekmesine tıklayınız ve uygun durumda olan bir görüşmeyi başlatınız.

Görüşmeyi gerçekleştirmek için ses ve görüntü kontrollerinizi yapınız. Video görüşmeyi gerçekleştiriniz. Görüşme sırasında ekran paylaşımı özelliğini kullanınız.

Ekran paylaşımı sırasında kan şekeri değerlerinizi ekranda gösteriniz.

Görüşmeden ayrılınız.

Görüşmeler ekranına dönünüz.



Ek-4: Doktorlar ile kullanılabilirlik analizi sırasında kullanılan görev listesi

Ludi.care Kullanılabilirlik Değerlendirme Çalışması Prosedürleri

Aşağıda istenen görevleri gerçekleştiriniz. Bu görevlerin uygulanması sırasında herhangi bir performans ölçümü yapılmamakta olup, bir zaman kısıtlaması bulunmamaktadır. Uygulama ile ilgili notlar almak üzere bir araştırmacı sizinle bulunacaktır. İhtiyaç duyduğunuz taktirde sorularınızı yöneltebilirsiniz.

Görevleri sesli düşünerek gerçekleştirebilirsiniz. Uygun olmadığını düşündüğünüz herhangi bir noktada, anlamadığınızı bir noktada, hata olduğunu düşündüğünüzde veya daha farklı bir alternatif öneriniz olduğunda durarak araştırmacıya belirtiniz.

Görev 1

Bir Google Chrome tarayıcısı açınız ve ekranın üst tarafında gördüğünüz adres çubuğuna www.ludi.care yazıp Enter tuşuna tıklayınız ve ulaştığınız sayfayı inceleyiniz.

Kaydol butonuna tıklayarak kayıt sayfasına gidiniz.

Burada sizden istenen bilgileri doldurarak sisteme kaydolunuz ve daha sonra giriş yapınız.

Görev 2

Profil sayfanızı inceleyiniz. Sayfada yer alan butonların ve ikonların anlamları ya da ne işe yaradıkları hakkında düşününüz. Tıklayarak neler olduğunu inceleyebilirsiniz. Bir oda edininiz.

Görev 3

Onay bekleyen randevularınızı inceleyiniz. Randevu onaylayınız ya da reddediniz (Devam etmek için en az bir randevu onaylayınız). Görüşme detay sayfasına git. Talimat ekle.

Görev 4

Onayladığınız randevulardan biri için hasta bilgilerini görüntüleyiniz. Hastanın kan şekeri değerlerini inceleyiniz.

Görev 5

Onayladığınız bir görüşmeyi başlatınız.

Görüşmeyi gerçekleştirmek için ses ve görüntü kontrollerinizi yapınız. Video görüşmeyi gerçekleştiriniz. Görüşme sırasında ekran paylaşımı ve resim içinde resim özelliğini kullanınız.

Görüşmeden ayrılınız.

Görüşmeler ekranına dönünüz.

Görev 6

Tamamladığınız görev ile ilgili Görüşme detay sayfasında not, öneri, tanı kodu gibi değerleri giriniz. Gerekli ise ilaç veya insülin bilgisi ekleyiniz.



Ek-5: Tüm kullanılabilirlik problemlerini içeren ham veri dosyası, etik kurul kararı ve diğer ekler için link

https://drive.google.com/drive/folders/1XPnFnm4q2Wm-pcj5bs6CI485njxoA915?usp=share_link



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Ramazan Ekin	Uyruğu	Türkiye
Soyadı	Ekinci	Tel no	
Doğum tarihi		e-posta	

Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu kurum		Mezuniyet yılı
Lise	Levent Aydın Anadolu Lisesi	2013
Lisans	Akdeniz Üniversitesi / Gerontoloji	2019

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Araştırma Görevlisi	Akdeniz Üniversitesi	3(2020-2023)

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce	YÖKDİL	91,25
İngilizce	YDS	83,75
İngilizce	IELTS	7

Proje Deneyimi

Proje Adı	Destekleyen kurum	Süre (Yıl-Yıl)
Care for carers	Avrupa Birliği	1(2017-2018)

Burslar-Ödüller: Erasmus+ Öğrenim Hareketliliği (2016)

Erasmus+ Staj Hareketliliği (2017)

Yayınlar

ve

Bildiriler: