



**NESNELERİN İNTERNETİ KAPSAMINDA KALİTE FONKSİYONU  
GÖÇERİMİ (KFG) YOLUYLA HASTANE HİZMETLERİNİN  
İYİLEŞTİRİLMESİ**

**Muhsine Nur NARALAN NURSAÇAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ**

**ŞUBAT 2021**

Muhsine Nur NARALAN NURSAÇAN tarafından hazırlanan “NESNELERİN İNTERNETİ KAPSAMINDA KALİTE FONKSİYONU GÖÇERİMİ (KFG) YOLUYLA HASTANE HİZMETLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Dr. Öğr. Üyesi Tahsin ÇETİNYOKUŞ  
Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

**Başkan:** Prof. Dr. Serdar KULA  
Dahili Tıp Bilimleri, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

**Üye:** Prof. Dr. İsmet ŞAHİN  
Sağlık Yönetimi, Lokman Hekim Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Tez Savunma Tarihi: 02/02/2021

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....  
Prof. Dr. Aslıhan TÜFEKÇİ  
Bilişim Enstitüsü Müdürü

## ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Muhsine Nur NARALAN NURSAÇAN  
02/02/2021



# NESNELERİN İNTERNETİ KAPSAMINDA KALİTE FONKSİYONU GÖÇERİMİ (KFG) YOLUYLA HASTANE HİZMETLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Muhsine Nur NARALAN NURSAÇAN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ

Şubat 2021

## ÖZET

Günümüzde sağlık sadece sosyolojik bir olgu olarak değil ekonomik ve politik bir olgu olarak da karşımıza çıkmaktadır. Ülkelerin refah seviyelerine bakılırken sağlık sisteminin ülke nüfusu için gerekli tüm sağlık ihtiyacını karşılayacak nitelikte olmasına bakılmaktadır. Teknolojik gelişmeler yaşam kalitemizi arttırmak ve hayatımızı kolaylaştırmak amacı taşımaktadır. Sağlık hizmetlerinin sunulduğu hastanelerin daha iyi hizmetler sunması ve insanların yaşam kalitesine doğrudan etki etmesi sebebi ile gelişen teknolojilere adapte olması gerekmektedir. Hayatımıza birbirleri ile iletişim halinde olan akıllı sensörler, Kablosuz Vücut Alan Ağları kavramları da girmiştir. Nesnelerin İnterneti teknolojileri kullanılarak gerçek zamanlı veriler sağlık hizmeti sunanlar ve sağlık hizmeti talep edenler tarafından istenilen zamanda istenilen yerden erişim imkanı sağlanmaktadır. Bu sayede Her Yerde Sağlık Hizmeti anlayışı doğmuştur. Kalite Fonksiyonu Göçerimi yöntemi müşteri istek ve beklentilerini nicelleştiren, hizmetlerin tasarımı, üretimi ve pazarlanması amacı ile işletme içindeki kaynak ve beceriler üzerinde yoğunlaşarak gerekli koordinasyonu sağlayan bir dizi planlama ve iletişim sürecini içermektedir. Bu yöntemin sunduğu “kalite evi” adı verilen grafiksel gösterim net bir iletişim sağlayarak geleneksel dokümanlara kıyasla temel gerçeklerin hızlı ve daha anlaşılır olmasını sağlamaktadır. Bu çalışmanın amacı sağlık hizmetlerinin Kalite Fonksiyonu Göçerimi yöntemi ile Nesnelerin İnterneti (IoT) teknolojisi kullanılarak iyileştirmeler sunmaktır. Çalışmada Sağlık sektörüne etkisi ortaya konulan Nesnelerin İnterneti (IoT)’nin hastanelerde sunulan sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesinde kullanılabilmesi amacıyla sistematik bir yol izlenebilmesi için Kalite Fonksiyonu Göçerimi yönetimi kullanılması öngörülmüştür. Günümüzde Nesnelerin İnterneti (IoT) alanında geliştirilen uzman sistemler ile kalp rahatsızlıkları tahmin edilebilmektedir.

Bilim Kodu : 90616

Anahtar Kelimeler : Nesnelerin İnterneti, Kalite Fonksiyonu Göçerimi, Sağlık Hizmetleri,  
Hizmet Kalitesi

Sayfa Adedi : 76

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Tahsin ÇETİNYOKUŞ

IMPROVING HOSPITALS THROUGH QUALITY FUNCTION IMPROVEMENT  
BASED ON INTERNET OF THINGS (IoT)

(M. Sc. Thesis)

Muhsine Nur NARALAN NURSAÇAN

GAZI UNIVERSITY  
INSTITUTE OF INFORMATICS

February 2021

ABSTRACT

Today, health is not only a sociological phenomenon but also an economic and political phenomenon. When looking at the welfare levels of the countries, it is considered that the health system will be able to meet all the health needs of the country's population. Technological developments aim to make our lives easier and to improve our quality of life. The hospitals in which the Health Services are provided, need to adapt to the developing technologies to provide better services as they have a direct impact on the quality of life of the people. With the Internet of Things technology, intelligent sensors, Wireless Body Area Networks, which are in communication with each other, have entered our lives. By using the Internet of Things technologies, real-time data can be accessed by the health service providers and the health service demanders from any place at any time. In that way ubiquitous healthcare concept was born. Quality Function Quality Management quantifies customer demands and expectations and includes a range of planning and communication of the necessary coordination, with an emphasis on operation and sourcing for the design, production and marketing of services. The graphical representation, called the "house of quality" offered by this method, provides a clear communication, as the basic facts are faster and more understandable than traditional documents. The aim of this study is to provide improvements with the Internet of Things (IoT) technology using the Quality Function Migration method for Health Services. In the study, it was envisaged to use Quality Function Deployment management in order to use the Internet of Things (IoT), whose effect was shown on the health sector, to be used in the improvement of the health services offered in hospitals. Today, heart diseases can be predicted by expert systems developed on the Internet of Things (IoT) basis.

Science Code : 90616  
Key Words : Internet of Things, Quality Function Deployment, Healthcare,  
Service Quality  
Page Number : 76  
Supervisor : Assist. Prof. Dr. Tahsin ÇETİNYOKUŞ

## TEŞEKKÜR

Bu alıőmanın ortaya çıkmasına yardımcı olan danıőmanıma, alıőmanın őekillenebilmesi için uzman bilgilerini paylaőan hastane bilgi sistemleri üzerinde çalıőan uzman ekibe, baőaramayacađımı dűőndűđm anlarda motivasyonumu yűksek tutan eőime, akademik alanda benim için bir őrnek olan babama, her zaman manevi desteđini hissettiren anneme teőekkűr ederim.

Çalıőmamı biricik kızıma ithaf ediyorum.



**İÇİNDEKİLER****Sayfa**

ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ .....	1
2. HİZMET NEDİR? .....	5
2.1. Hizmetin Özellikleri .....	5
2.2. Hizmet Kalitesi .....	6
2.3. Hizmet Kalitesinin Boyutları .....	6
3. SAĞLIK HİZMETİ .....	11
3.1. Koruyucu Sağlık Hizmetleri .....	11
3.2. Tedavi Edici Sağlık Hizmetleri .....	12
3.3. Rehabilitasyon Hizmetleri .....	13
3.4. Türkiye'de dijital sağlık hizmetleri alanında bazı çalışma örnekleri .....	13
4. NESNELERİN İNTERNETİ TEKNOLOJİSİ .....	17
4.1. RFID Teknolojisi .....	17
4.2. Kablosuz Algılayıcı Ağlar ve Kablosuz Vücut Alan Ağları .....	19
4.3. Bulut Bilişim Teknolojisi .....	21
4.3.1. Bulut Bilişim hizmet modelleri.....	23
4.3.2. Sanallaştırma ve sanallaştırma çeşitleri .....	24

4.4. Dar Bant-Nesnelerin İnterneti(NB-IoT).....	25
4.5. Nesnelerin İnterneti ve Sağlıkta Kullanımı .....	25
<b>5. SERVQUAL HİZMET KALİTESİ ÖLÇEĞİ.....</b>	<b>31</b>
5.1. Boşluklar Modeli.....	32
5.2. SERVQUAL Analizi.....	34
<b>6. KALİTE FONKSİYONU GÖÇERİMİ .....</b>	<b>37</b>
6.1. Kalite Fonksiyonu Göçerimi Uygulama Adımları .....	38
6.1.1. Aşama 0: Planlama.....	38
6.1.2. Aşama 1: Müşteri sesinin dinlenmesi .....	39
6.1.3. Aşama 2: Kalite evinin oluşturulması .....	40
6.1.4. Aşama 3: Sonuçlara dayalı olarak geliştirme projesinin planlanması .....	46
6.2. Kalite Fonksiyonu Göçerimi ve Sağlık Hizmetlerinde Yapılan Çalışmalar .....	47
<b>7. BİR HASTANENİN NESNELERİN İNTERNETİ KAPSAMINDA KALİTE FONKSİYONU GÖÇERİMİ (KFG) YOLUYLA İYİLEŞTİRİLMESİ.....</b>	<b>49</b>
7.1. SERVQUAL Uygulaması .....	50
7.2. Kalite Fonksiyonu Göçerimi Çalışmasının Uygulanması .....	52
7.2.1. Aşama 0- Planlama .....	52
7.2.2. Aşama 1- Müşteri sesinin dinlenmesi: .....	53
7.2.3. Aşama 2- Kalite evinin oluşturulması:.....	54
7.2.4. Aşama 3-Sonuçların değerlendirilmesi .....	58
<b>8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....</b>	<b>59</b>
8.1. Kablosuz Vücut Algılayıcıları İle Sağlık Birimlerine Uyarı Sistemi Model Önerisi .....	60
8.1.1. Sistem akış şeması .....	61

8.2. İnternet ve Mobil Uygulamalar Üzerinden Sağlık Danışmanlığı İçin Model Önerisi.....	63
8.2.1. Sistem akış şeması .....	63
KAYNAKÇA.....	65
EKLER.....	71
EK-1. SERVQUAL ölçek formu .....	72
EK-2. Kablosuz vücut algılayıcıları ile hasta takip ve uyarı sistemi algoritma şeması..	73
EK-3. İnternet üzerinden sağlık danışmanlığı akış algoritması.....	74
EK-4. Kalite evi matrisi .....	75
ÖZGEÇMİŞ .....	76

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Hizmet kalitesi boyutları .....	8
Çizelge 6.1. Planlama matrisinin bölümleri.....	42
Çizelge 6.2. İlişki matrisinde kullanılan örnek ilişki sembolleri .....	45
Çizelge 6.3. Korelasyon ilişki seviyeleri ve sembolleri.....	46
Çizelge 7.1. Bilgi işlem personeli uzmanlık alanları .....	50
Çizelge 7.2. Müşterilerin beklenti ve algılamaları arasındaki farkın ölçüm.....	50
Çizelge 7.3. Hizmet kalitesi ifadelerinin önem derecesi.....	52
Çizelge 7.4. Hastane hizmeti ile ilgili ihtiyaçların önem düzeyi .....	54
Çizelge 7.5. Planlama matrisi .....	56
Çizelge 7.6. Müşteri ihtiyaçlarının teknik karakteristikleri .....	57

**ŞEKİLLERİN LİSTESİ**

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 1.1. Grönoors hizmet kalitesi modeli.....	7
Şekil 4.1. RFID ile hasta takip sistemi.....	18
Şekil 4.2. Kablosuz algılayıcı ağ düzeneği .....	20
Şekil 4.3. Kablosuz vücut alan ağları şeması.....	21
Şekil 4.4. Nesnelerin İnterneti ve Bulut Bilişim diyagramı.....	22
Şekil 5.1. Boşluklar modeli.....	33
Şekil 6.1. Kalite evi ve onu oluşturan unsurlar .....	41
Şekil 7.1. Kalite Fonksiyonu Göçerimi ile Nesnelerin İnterneti tabanında iyileştirme akış şeması .....	53
Şekil 8.1. Kablosuz vücut algılayıcıları ile hasta takip ve uyarı sistemi şeması.....	62
Şekil 8.2. İnternet ve mobil uygulama üzerinden sağlık danışmanlığı şeması .....	64

## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

### Simgeler

**A(n)**

### Açıklamalar

Algı ifadesinin puanı

**B(n)**

Beklenti ifadesinin puanı

**P(n)**

(n) ifade için SERVQUAL puanı

### Kısaltmalar

### Açıklamalar

**BAHP**

Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi

**CRM**

Müşteri İlişkileri Yönetimi  
(Customer Relationship Management)

**ERP**

Kurumsal Kaynak Planlama  
(Enterprise Resource Planning)

**GPRS**

Genel Paket Radyo Servisi  
(General Packet Radio Service)

**GSM**

Mobil İletişim için Küresel Sistem  
(Global System for Mobile Communications)

**HBYS**

Hastane Bilgi Yönetim Sistemi

**IoT**

Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)

**KFG**

Kalite Fonksiyonu Göçerimi

**KVA**

Kablosuz Vücut Algılayıcıları

**LPWAN**

Düşük Güçlü Geniş Alan Ağı  
(Low Power Wide Area Network)

**NB-IoT**

Dar Bant Nesnelerin İnterneti  
(Narrow Band Internet of Things)

**RDF**

Kaynak Tanımlama Çerçevesi  
(Resource Description Framework)

**RFID**

Radyo Frekans Tanımlama  
(Radio Frequency Identification)

**SERVQUAL**

Service Quality

**QFD**

Quality Function Deployment

**QR**

Hızlı Yanıt (Quick Respond)

## 1. GİRİŞ

Teknolojik gelişmeler ile birlikte insan hayatında birçok değişme olmuştur. Bu değişmeler ve gelişmeler yaşam kalitesini arttırma amacı taşımaktadır. Birçok alanda yapılan çalışmaların yanı sıra sağlık alanında yapılan çalışmalar yaşam kalitesine doğrudan etki etmektedir. Günümüzde sağlık sadece sosyolojik bir olgu olarak değil ekonomik ve politik bir olgu olarak da karşımıza çıkmaktadır. Ülkelerin refah seviyelerine bakılırken sağlık sisteminin ülke nüfusu için gerekli tüm sağlık ihtiyacını karşılayacak nitelikte olmasına bakılmaktadır. Sağlık hizmetlerinin kalitesi, insanların yaşam kalitesinin artmasına aynı zamanda ülkenin de refah seviyesini ve gelişmişlik düzeyine etki etmektedir. Sağlık hizmetlerine istenilen zamanda istenilen yerden erişim imkânı sunulması ile birlikte çalışmalar uzman sistemlere doğru dönmüştür. İncelenen makalelerde sağlık hizmetlerinin gerçek zamanlı veriye ve hassas analizlere ihtiyaç duyulan en önemli sektör olduğu görülmektedir.

Küreselleşmenin etkilerinin kaçınılmaz olduğu ve teknolojinin ortaya çıkardığı problemleri çözmek üzere başka teknolojilerin geliştirildiği çağımızda, gelişmiş hizmetler sunmak üzere bilgi ağlarına fiziksel nesnelere entegre edilmesi ile birlikte Nesnelere İnterneti ortaya çıkmıştır. İnternetin artık her yerden ulaşılabilir olması Nesnelere İnterneti'nin gelişmesine büyük katkı sağlamaktadır. Yapılmış olunan literatür taramasında Nesnelere İnterneti (IoT)'nin sağlık hizmetlerinde ne gibi değişimlere sebep olduğu görülmektedir. Nesnelere İnterneti (IoT) tabanında Kablosuz Vücut Alan Ağları ve sensörlerin oluşturduğu bir altyapı ile birlikte toplanan verilerin Bulut tabanlı depolama ve hesaplama ara katmanı sayesinde son kullanıcılara; doktorlara, hemşirelere, hastalara istenilen bilgilerin sağlanması ile sağlık hizmetleri her zaman ve her yerde verilmeye başlanmıştır (Naralan Nursaçan ve Çetinyokuş, 2020).

Kamu hizmetleri göz önüne alındığında sağlık hizmetlerinin hassas ve daha çok üzerinde durulması gerekmektedir ve en yüksek kalite standartlarına sahip olması kaçınılmaz bir sorumluluktur (Yüksel ve Sadaklıoğlu, 2007). Bu çalışmanın temelini oluşturan problem; sağlık hizmetlerinin sadece sosyolojik bir olgu olarak değil ekonomik ve politik bir olgu olması sebebiyle sunduğu hizmetlerinde algılanan ve beklenen hizmet değerleri arasındaki farkı kapatmak üzere kalite iyileştirmeleri yapma mecburiyetinde olmasıdır.

Bu çalışmada sağlık hizmetlerinin, kaliteli ve beklentiyi karşılayacak şekilde sunulabilmesi amacı ile Nesnelerin İnterneti hizmetlerinden gerçekte ne talep edildiği Kalite Fonksiyonu Göçerimi metodu ile ölçülmesi ve sonuçların sunulması hedeflenmektedir.

Gerçekleştirilen çalışmanın bazı sınırlılıkları mevcuttur. Kalite Fonksiyonu Göçerimi metodu uygulanırken müşteri sesinin dinlenilmesi açısından bir hastanede sağlıklı bir sonuç elde edilebilmesi açısından anket çalışması yapılmak istenmiştir. Ancak 2019 Aralık ayında Wuhan/Çin'de ortaya çıkan ve Türkiye'de 10 Mart'da ilk vakanın görülmesi ile birlikte kısa sürede yayılmaya başlayan Covid-19 pandemi salgını sebebi ile anket çalışması yüz yüze yapılamamıştır. SERVQUAL ölçeğinden yararlanılarak hazırlanan anket çalışmasında kurumsal iletişimin güçlü olduğu varsayılmıştır. Kalite Fonksiyonu Göçerimi (KFG)'nde kalite evi oluşturulurken, hem teknik gereksinimlerin belirlenmesinde hem de teknik gereksinimler ve ihtiyaçlar arasındaki ilişkinin belirlenmesinde 2 ağ ve sistem uzmanının ve 1 yazılım geliştirme uzmanının görüşlerine başvurulmuştur.

Çalışmada KFG metodu içerisinde SERVQUAL ölçeği ile müşteri sesi dinlenilmiştir. Müşteri; Üretilen mal veya hizmetleri satın alıp kullanan kişilerdir. Eğer işletme içindeki alt birimler birbirlerinden mal veya hizmet alırlarsa bu birimler birbirlerinin müşterisidirler. Toplam Kalite Yönetimi bakış açısı sağlık hizmetlerinde hastaları dış müşteri, personeli de iç müşteri olarak kabul edilmektedir (Çobanoğlu ve Çobanoğlu, 1998, s. 79). Bilgi işlem birimi, hem doktorlara ve diğer personellere hizmet sunan taraf olması hem de kurum içerisinde iç müşteri olması sebebi ile hastane kalitesinde algılanan ve beklenen hizmet kalitesi arasındaki farkın ölçülmesinde SERVQUAL odak grubu olarak belirlenmiştir. Bu odak grup seçiminde öne çıkan bir diğer husus da, Kalite Fonksiyonu Göçerimi metodunun Nesnelerin İnterneti tabanında teknik gereksinimleri ele alıyor olması sebebi ile hastanede Sağlık Kalitesi Standartlarına göre muhatabının bilgi işlem biriminin olmasıdır. Evren büyüklüğü olan 15 bilgi işlem personeli ile çalışma yürütülmüştür.

Nesnelerin İnterneti çok sayıda farklı ve heterojen uç sistemleri bir araya getirerek, çok sayıda dijital sevisin geliştirilmesini için seçilen veri alt kümelerine açık erişim sağlayabilmektedir. Sahip olduğu potansiyel ile gerçek zamanlı veri sağlaması ve nesnelere uzaktan erişim imkânı sağlayabilmesi nitelikleri birçok sektörde gelişim sağlamış ve sektörleri bir üst seviyeye taşımıştır. Nesnelerin İnterneti'nin sağlık hizmetleri ile etkileşimi diğer sektörlerle kıyasla insan hayatı için daha büyük bir önem arz etmektedir. Sağlık

hizmetlerinin de Nesnelerin İnterneti'ni kullanarak gelişmesi kaçınılmazdır. Nesnelerin İnterneti tabanlı sağlık bakım sistemlerinin geliştirilmesi, hastaların güvenliğini, yaşam kalitesini ve diğer sağlık hizmetleri faaliyetlerini sağlamalı ve arttırmalıdır. Sağlık hizmetlerinde geliştirilmesi hedeflenen yönlerin belirlenebilmesi için Kalite Fonksiyonu Göçerimi metodunun kullanılması ile ortaya çıkan kalite evi ile görsel bir gösterim ortaya konması eksiklerin ve nasıl giderileceklerinin anlaşılması açısından kolaylık sağlamaktadır. Bu çalışmada Kalite Fonksiyonu Göçerimi metodu uygulanarak bir hastanenin hizmetlerindeki eksikler belirlenmeye çalışılarak Nesnelerin İnterneti ile bu eksiklerin giderilmesi sağlanmak istenmiştir. Yapılan literatür taramalarında sağlık sektöründe Kalite Fonksiyonu Göçerimi uygulamaları görülmekte ancak sunulan çözümlerde Nesnelerin İnterneti'ne rastlanmamıştır. Bu sebeple yapılan çalışma hastane hizmetlerinin iyileştirilmesi için yapılacak gelecek araştırmalara izlenilmesi kolay bir model sunmaktadır.

Bu çalışmanın Birinci Bölümde sağlık hizmetleri, Nesnelerin İnterneti ve Kalite Fonksiyonu Göçerimi kavramları ele alınarak açıklanmaya çalışılmıştır. İkinci Bölümde Nesnelerin İnterneti'nin sağlık hizmetleri içerisinde ele alınarak yapılmış olan çeşitli çalışmalar yıllar bazında incelenerek sunulmuştur. Üçüncü Bölümde sağlık hizmetlerinde Kalite Fonksiyonu Göçerimi yolu kullanılarak ne gibi iyileştirmeler yapıldığına göz atılmıştır. Son kısımda ise yapılan çalışmadan elde edilen bilgiler ışığında Kalite Fonksiyonu Göçerimi yolu ile Nesnelerin İnterneti tabanında bir sağlık kuruluşunun sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi için öneriler sunulmuştur.



## 2. HİZMET NEDİR?

Günümüzde teknolojik gelişmeler ve mesafelerin ortadan kalkması ile her sektörde rekabet, büyük bir öneme sahip olmuştur. Bu sebeple son yıllarda önemli bir kavram haline gelen hizmet için her sektörde farklı bir tanımlamanın yapılmış olduğu ve ortak bir tanım bulunmadığı görülmektedir. Bir tanıma göre hizmet “bireylerin ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla elle tutulamayan, koklanamayan, mallardan ve başka hizmetlerden bağımsız olarak satışa sunulan, standartlaştırılmayan, fayda ve doyum oluşturan, soyut faaliyetler bütünü” olarak tanımlanmıştır (Değer, 2012, s. 4). Üretim süreci içerisinde yapılan bir tanımda hizmet “insan ve makineler tarafından insanların faydası için üretilen, üretim ve tüketiminin eş zamanlı olduğu, heterojen nitelikte ve fiziksel olmayan ürünlerdir” şeklinde ifade edilmiştir (Parasuraman, Zeithaml, and Berry, 1985, s. 42). Bir başka tanımda ise hizmet müşteri ile hizmeti sunan kişi ya da kurumun karşılıklı olarak birbirleri ile iletişim kurmalarını gerektiren sosyal faaliyetler olarak tanımlanmıştır (Karahana, 2000).

### 2.1.Hizmetin Özellikleri

Hizmetin birçok farklı tanımının bulunuyor olması sahip olduğu özelliklerden kaynaklanmaktadır. Hizmeti mallardan ayıran bu özellikler; soyutluluk, ayrılmazlık (üretimle tüketimin birbirinden ayrılmaz olması), değişkenlik, heterojenlik ve dayanıksızlık olarak sıralanabilmektedir (Değer, 2012, s. 4) (Rahman, Erdem, ve Devebakan, 2007, s. 39).

*Soyutluk:* Hizmetlerin fiziksel olmayışını, herhangi bir ölçü birimi ile ifade edilemez, elle tutulamaz ve gözle görülemez olduğunu ifade etmektedir. Bu özelliği ile hizmet satın alındığında alıcının eline somut bir ürün geçmez (Erkut, 1995, s. 33).

*Ayrılmazlık:* Somut bir ürünün üretimi ve tüketimi ayrı birer faaliyet iken hizmet üretildiği anda tüketilir. Bu nedenle hizmetin üretimi ve tüketimi birbirinden ayrılamaz. Hizmetlerin ayrılmazlık özelliği hizmeti sunan ile alıcısı arasında iletişimin zorunlu olmasını gerektirmektedir (Aydın, 2010, s. 1107).

*Değişkenlik:* Hizmet günden güne, üreticiden üreticiye, tüketiciden tüketicie heterojenlik göstermesini ifade etmektedir. Aynı kişinin sunduğu hizmet dahil zaman içinde farklılıklar oluşmaktadır. Bu sebeple hizmetin bir standart çerçevesinde ölçülmesi güçtür (Gedikli, 1998).

*Dayanıksızlık(Bozulurluk):* Bir mal üretiminden sonra tüketilmediği takdirde depolanma ihtimalini taşıırken hizmetler için aynı şeyden bahsetmek mümkün olmaz. Bu nedenle hizmetlerin kullanılmadıklarında oluşabilecek zararları engellemek açısından kaldırılmaları zordur (Değer, 2012). Örneğin; Bir sinema salonunda koltukların boş kalması nedeniyle oluşan ekonomik zarar sonra giderilemez.

## **2.2.Hizmet Kalitesi**

Sanayi Devrimi ile birlikte seri üretimlerin gerçekleşmesi ilk kez kalite kavramını ortaya çıkarmıştır. İlk başlarda dayanıklılık, mükemmellik derecesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Fakat yıllar içerisinde kullanım amacına göre farklı anlamlar taşıyabilmektedir. Temel olarak Latince “qualitas” sözcüğünden türemiştir. Qualitas, bir şeyin nasıl oluştuğu anlamına gelmektedir (Özkan, 2005, s. 4).

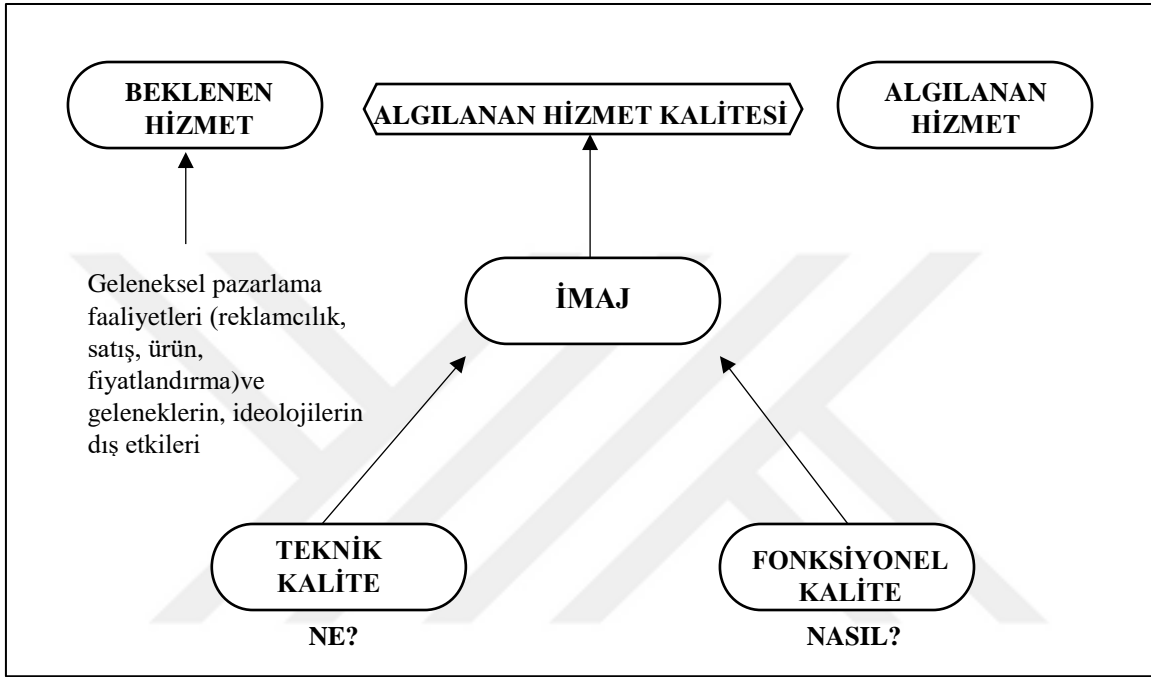
Kalitenin tanımında tüketici odaklı tanımların ön plana çıktığı görülmektedir. Bu tanımlardan bazıları “müşterinin sürekli değişen istek ve ihtiyaçlarının karşılanması ya da geçilmesi”, “her türlü hata ve kusurlardan beri olmak”, “müşteriye sunulan ürün veya hizmetin, o müşteriler tarafından belirlenen veya daha sonra ortaya çıkabilecek ihtiyaçlarını karşılama yeteneğine dayanan özelliklerinin bütünü” olarak verilebilir (Hoyle, 2007: s. 9).

Hizmet Kalitesi; hizmet kavramının sahip olduğu temel özellikleri nedeniyle müşterilerin kalite algısını ve müşteri tatminini büyük ölçüde etkilemektedir. Hizmet kalitesi bir ürün veya hizmetin üstünlüğü ya da mükemmelliği ile ilgili müşterinin genel yargısı, müşterinin hizmet kalitesine olan sezgileri olarak karşımıza çıkmaktadır (Ghobadian, Speller, and Jones, 1994, s. 50).

## **2.3.Hizmet Kalitesinin Boyutları**

Kaliteyi oluşturan unsurlar Kalitenin tanımlanmasının zorlaştırmaktadır. Yapılan birçok çalışmada kalitenin unsurları incelenmiş ve bu unsurlar doğrultusundan müşteri beklentileri doğru belirlenmek istenmiştir. Hizmet kalitesinin tüketiciler tarafından nasıl algılandığı tanımlamak ve hizmet kalitesini ne şekilde etkilediğini belirlemek hizmet şirketlerinin gelecekte başarılı bir şekilde rekabet edebilmeleri ve geliştirebilmeleri için gereklidir (Grönroos, 1983). Hizmet Kalitesi boyutlarını model olarak ele alan ilk çalışma Grönroos’un çalışmasıdır. Çalışmasında alıcı-satıcı etkileşimlerinde, üretim ve tüketimin eşzamanlı

bölümleri sırasında, tüketici genellikle fark etmesi ve değerlendirilmesi gereken birçok kaynak ve aktivite bulacağından bahsedilmektedir. Boyutlar incelenirken vaat edilen ve gerçekleşen performans, teknik kalite ve fonksiyonel kalite, kalite boyutu olarak imaj ele alınmıştır. Tüketicilerin bekledikleri hizmeti, hizmet kalitesini değerlendirirken aldıkları hizmet algılarıyla karşılaştırdığını öne sürdüğü bir model geliştirmiştir.



Şekil 1.1. Grönroos hizmet kalitesi modeli

Grönroos tarafından geliştirilen Hizmet Kalitesi Modeli 1985 yılında Parasuraman ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. Parasuraman ve arkadaşlarının ortaya koymuş oldukları “Kavramsal Hizmet Modeli” hizmet kalitesi araştırmalarında en çok kabul gören modeldir. Çalışma odak grupları, hizmet türü ne olursa olsun, tüketicilerin hizmet kalitesini değerlendirmede temel olarak benzer kriterler kullandıklarını ortaya koymuştur (Parasuraman, Zeithaml, and Berry, 1985). Bu kriterler 10 başlık altında ele alınmıştır ve Hizmet Kalitesi Boyutları olarak bilinmektedir. Birçok araştırmacı tarafından çeşitli yaklaşımlar hizmet kalitesi boyutları için sunulmuş olsa da Parasuraman ve arkadaşları tarafından sunulan 10 boyut en kapsamlı olanıdır. Bu boyutlar aşağıdaki tabloda Parasuraman ve arkadaşları tarafından yapılan 1985 yılındaki çalışmada sayfa 42’de yer verilen boyutlar ele alınarak hazırlanmıştır.

Çizelge 2.1. Hizmet kalitesi boyutları (Parasuraman, Zeithaml, and Berry, 1985, s. 42)

BOYUT	İÇERİĞİ
<p><i>GÜVENİLİRLİK</i>: İşletmenin Hizmeti tek seferde doğru yapması ve firmanın verdiği sözleri yerine getirmesidir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Performansın tutarlılığı ve güvenilirliği</li> <li>-Faturada doğruluk;</li> <li>-Doğru kayıtlar tutmak;</li> <li>-Belirlenen zamanda hizmetin gerçekleştirilmesi</li> </ul>
<p><i>HEVESLİLİK</i>: Çalışanların hizmet sunmada hazırlıklı ve istekli olmaları ile ilgilidir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Faturaların anında postalanması</li> <li>-Müşteriye hızlı geri dönüş</li> <li>-Randevuların hızlı ayarlanması</li> </ul>
<p><i>YETERLİLİK</i>: Hizmeti gerçekleştirmek için gerekli bilgi ve beceriye sahip olmaktır.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Müşteri ile örgüt içerisinde iletişim bilgisi ve becerileri</li> <li>-Operasyonel seviye destek personelinin yetenekleri</li> <li>-Çalışanların yenilikleri, takip etme ve araştırma yeteneği</li> </ul>
<p><i>ERİŞİLEBİLİRLİK</i>: Hizmet sunucu ile müşteri arasında iletişim kurma kolaylığı ve yakınlaşma ölçüsüdür.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Telefon hatlarının meşgul olmaması</li> <li>-Bekleme süresinin uzun olmaması</li> <li>-Hizmet konumunun kolaylığı</li> </ul>
<p><i>NEZAKET</i>: İletişim personelinin müşteriye karşı nezaket, saygı ve sıcakkanlılığını ifade eder</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Personelin temiz ve düzgün giyinimli olması (özellikle halkla ilişkiler personelinin)</li> <li>-Müşteriye ilgi gösterilmesi</li> </ul>
<p><i>İLETİŞİM</i>: Net ve anlaşılabilir bir dilde müşterinin bilgilendirilmesi ve gerektiğinde farklı dillerde hizmet sunabilmesini ifade eder.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Eğitimli bir müşteri için ileri seviye bir dil kullanılırken, eğitimsiz veya yaşlı bir müşteri için basit bir dilin kullanılması</li> <li>-Hizmet kendini ve tutarını, ve maliyet değişiminin açıklanması</li> <li>-Karşılaşılabilecek bir problemin çözümü için müşteriye güven verme</li> </ul>

Çizelge 1.1. (devam) Hizmet kalitesi boyutları (Parasuraman, Zeithaml, and Berry, 1985, s. 42)

<p><i>İNANILIRLIK</i>: Müşteri için en iyi, en yüksek çıkarların düşünülmesi ile inanılabilirliği ve dürüstlüğü içerir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Şirketin adı ve itibarı</li> <li>-Şirket imajı</li> <li>-Personelin kişisel özellikleri</li> </ul>
<p><i>GÜVENLİK</i>: Tehlike, risk ve şüpheden uzak olmak</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fiziksel güvenlik</li> <li>-Finansal güvenlik</li> <li>-Kişisel bilgilerin gizliliği</li> </ul>
<p><i>MÜŞTERİYİ TANIMAK</i>: Her müşteriye özel olduğunun hissettirilmesi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-İsim ile hitap</li> <li>-Bireyselleştirilmiş hizmet sunmak</li> <li>-Düzenli müşterilerin tanınması</li> </ul>
<p><i>FİZİKSEL ÖZELLİKLER</i>: Hizmetin sunulduğu ortamın fiziksel imkânlarını ifade etmektedir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tesisin fiziksel durumu</li> <li>-Personelin dış görünüşü</li> <li>-Hizmet için ekipmanlar</li> <li>-Hizmetin fiziksel göstergeleri; kredi kartları, banka hesap özeti vb.</li> <li>-Hizmet alan diğer müşteriler</li> </ul>



### 3. SAĞLIK HİZMETİ

Kaliteli yaşam açısından önemli olan sağlık kavramı, tek bir tanıma sahip olmamasına rağmen, en çok benimsenen tanımı Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre sağlık, "sadece hastalık ve sakatlığın olmaması değil, fiziksel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik hali" olarak ifade edilmektedir. (World Health Organization, 1948, s. 24)

Sağlık hizmetleri; toplum sağlığının korunması, hastalıkların tedavisi ve rehabilitasyonu ile toplumun sağlık düzeyinin artırılması, geliştirilmesi ve sürdürülebilmesi için yapılan planlı çalışmaların tümü olarak ifade edilebilmektedir. Sağlık hizmetleri tanımında da yer alan koruyucu sağlık hizmetleri, tedavi edici sağlık hizmetleri ve rehabilitasyon hizmetleri olarak üç ana bölüm içermektedir.

#### 3.1. Koruyucu Sağlık Hizmetleri

Toplumu hastalık etmenlerine karşı dirençli ve güçlü kılmayı, hastalanmaları halinde ise erken dönemde tanı konularak uygun tedavi ile hasarsız veya en az hasarla iyileşmelerini sağlayan hizmetler koruyucu sağlık hizmetleri olarak tanımlanmıştır. “Kişileri hastalanmaktan, yaralanmaktan, sakat kalmaktan ve erken ölümden korumak amacıyla verilen sağlık hizmetleridir. Kişiye yönelik olarak yapılan bağışıklama, ilaçla ve serumla koruma, erken tanı, aile planlaması, beslenme durumlarının iyileştirilmesini sağlamak için gıda güvenliği ve sağlıklı beslenme alışkanlıklarının kazandırılması, sağlık eğitimi gibi işler ile fizik, biyolojik ve sosyal çevredeki olumsuz koşullardan kaynaklanan sağlık sorunlarını önlemek amacıyla çevreye yapılan müdahaleler koruyucu hizmetlerdir” (Türk Tabipleri Birliği, 2005).

Sağlık evi, sağlık ocakları, ana-çocuk sağlığı merkezleri, revir, çevre sağlık birimi, halk sağlığı merkezi, okul sağlığı, gezici sağlık birimleri, aile hekimliği merkezleri koruyucu sağlık hizmetlerinin kapsadığı hizmetler arasında yer almaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2001). Bireylerin hastalıklara yakalanmadan sağlıklı bir yaşam sürmeleri için temiz suyun sağlanması, sigara tütün ve alkol gibi zararlı alışkanlıklardan koruması, erken tanının önemi, sıtma ve bulaşıcı hastalıklarla mücadele,

beslenme kontrolü, obezite, aile planlaması, sağlık eğitimi gibi konular koruyucu sağlık hizmetleri altında ele alınmaktadır.

Koruyucu sağlık hizmetleri çevreye yönelik ve kişiye yönelik hizmetler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2001).

*Çevreye yönelik hizmetler;* yeterli ve temiz su sağlanması, beslenme kontrolü, hava ve gürültü kirliliğinin kontrolü, atıkların kontrolü, konut ve iş yerlerinin sağlık açısından kontrolü, haşere ve benzeri zararlı canlılarla mücadele ve radyolojik zararların kontrolü hizmetleridir.

*Kişiye yönelik hizmetler;* aşılama, beslenmeyi düzenleme, erken tanının ve tedavinin sağlanması, kişisel bakım ve temizlik, aile planlaması, ilaçla koruma, sağlık eğitimi, ana çocuk sağlığı hizmetleri, alkol ve tütün gibi zararlı alışkanlıklarla mücadele gibi hizmetlerdir.

### **3.2. Tedavi Edici Sağlık Hizmetleri**

Hastalanan insanların tekrar sağlıklarına kavuşması için yapılan çalışmaların bütününe kapsamaktadır. Tedavi edici hizmetler hekim sorumluluğunda, sağlık profesyonellerinin de katkılarıyla verilmektedir. Kişisel gayelerin ön planda olduğu bu tip hizmetler özel muayeneler, hastane poliklinikleri, hastane acil servisi, ayaktan cerrahi hizmetler, evde bakım, diyaliz merkezleri, yataklı hizmetleri özel ve devlet hastaneleri, bakım merkezi, terminal dönem bakım merkezlerini kapsamaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2001).

Tedavi edici sağlık hizmetleri, hizmet kapsamı ve yoğunluğuna göre birinci basamak, ikinci basamak ve üçüncü basamak tedavi hizmetleri olarak üç gruba ayrılmaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2001).

*Birinci basamak sağlık hizmetleri:* Tedavi kapsamında hastane yatışının olmadığı, evde ya da ayakta tedavinin sağlandığı çoğunlukla iyileştirici ve koruyucu sağlık hizmetleridir.

*İkinci basamak sağlık hizmetleri:* Teşhis ve Tedavilerin sağlık merkezlerinde yatış verilerek sağlandığı hizmetlerdir.

*Üçüncü basamak sağlık hizmetleri:* Genellikle belli bir hastalığın tedavisi ile ilgilenilen ve yüksek teknolojiye sahip gelişmiş tedavi merkezlerinde verilen hizmetlerdir.

### **3.3. Rehabilitasyon Hizmetleri**

Hastalık sonrası sakatlık veya güçsüzlük gibi durumlarda başkalarına bağımlı olmadan yaşayabilmeleri için yürütülen tıbbi ya da sosyal çalışmaların tümüdür. Rehabilitasyon hizmetleri tıbbi rehabilitasyon ve sosyal rehabilitasyon olmak üzere iki türde sağlanmaktadır (Başol, 2015).

*Tıbbi rehabilitasyon hizmetleri;* Var olan bedensel sakatlık veya bozukluk sorunları mümkün olduğunca düzeltilmeye çalışılarak yaşam kalitesinin arttırılması hedeflenen hizmetlerdir.

*Sosyal rehabilitasyon hizmetleri;* Engelli kişilerin günlük hayata kazandırılması için yeni iş ve beceri kazanma olanağının sağlanması amacıyla işe uyum sağlama ya da meslek öğrenme çalışmalarını kapsamaktadır.

### **3.4. Türkiye’de Dijital Sağlık Hizmetleri Alanında Bazı Çalışma Örnekleri**

Küreselleşmenin getirdiği adaptasyon ile teknoloji kullanımı takibi artık çok daha hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Sunulan hizmetlerin internet ortamına taşınması ile birlikte daha fazla kişiye hizmet ulaştırılmaya başlanmıştır. Bu hizmetlerden belki de en önemlisi sağlık hizmetleridir.

Ülkemizde sağlık hizmetlerinin kalitesini yükseltmek kaliteli hizmet alımını sağlamak, koruyucu sağlık hizmetlerini geliştirmek ve böylece toplumun yaşam kalitesini iyileştirmek ve refah seviyesini yükseltmek amacıyla sağlık projeleri 1990’lardan sonra ortaya konulmaya başlanmıştır (Vermişli Peker, Yavuz Van Giersbergen, ve Biçersoy, 2018).

Vermişli Peker ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışma sağlık bilişiminin tarihsel gelişimini ele almıştır. Çalışmada sağlık bilişiminde kullanılan sistemlerin tanımları

derlenmiştir. Sağlık Bilişim Sistemleri iki başlık altında toplanmıştır; Klinik Bilgi Sistemleri ve Teşhis Tedavi Bilgi Sistemleri. Tanımlamalar yapılarak sağlıkta bilişimin öneminde bahsedilmiştir (Vermişli Peker, Yavuz Van Giersbergen, ve Biçersoy, 2018).

Hastane sistemlerinin bilişim sistemleri ile daha fazla ilişki içinde olması ile birlikte “dijital hastane” kavramı ortaya çıkmıştır. Tüm işleyiş ve süreçlerin bilişim teknolojileri ile yapıldığı, medikal ve medikal olmayan tüm bilgi sistemlerinin birlikte çalıştığı otomasyon sistemlerin en üst düzeyde kullanıldığı hastaneleri dijital hastaneler ifade etmektedir (Vermişli Peker, Yavuz Van Giersbergen, ve Biçersoy, 2018, s. 241). Health Information Management Systems Society (HIMSS) tarafından bütün dijitalleşme süreçleri ve dijital olma seviyeleri farklı değerlendirme modelleri ile değerlendirilmekte olup dünya genelinde en kabul görmüş modeli Electronic Medical Record Adoption Model (EMRAM)’dir (Wager, Lee and Glaser, 2017).

2018 yılında yapılan bir çalışmada Sağlık Bakanlığı tarafından oluşturulan ülke genelinde tüm sağlık hizmeti kullanıcıları için yapılmış ilk ve tek bilgi sistemi olan E-nabız uygulamasının kullanım durumu Konya ilinde incelenmiştir. Çalışmada katılımcıların %49,7’sini e-Nabız sistemini duyanları, %50,3’ünü ise bu sistemi duymayanları oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarında e-Nabız sistemini duyan katılımcıların %19,8’i e-nabız sistemini sosyal medyadan, %8’i kamu spotundan, %1,4’ü gazete ve dergiden, %4,2’si televizyon ve radyodan, %6,3’ u arkadaşlarından, %10,1’i diğer kaynaklardan(Alo182, işyeri gibi) duyduklarını aktarmıştır (Yorulmaz, Odacı, ve Akkan, 2018).

Dijital sağlık teknolojilerinin incelendiği bir derleme makale çalışmasında dijital sağlık teknolojileri ve uygulamaları kapsamına giren araçlar ve uygulamalar olarak; giyilebilir teknolojiler, sanal gerçeklik teknolojileri, Tele-Tıp, M-Sağlık, E-Sağlık, 3D yazıcılar verilmiştir. Kişisel sağlığın izlenmesinde giyilebilir teknolojilerin önemli rol oynadığı görülmektedir. Sanal gerçeklik teknolojileri ile tıp eğitiminde vaka ve durum simülasyonları gerçekleştirilebilmektedir (Demirci, 2019, s. 713). Tele-Tıp teknolojisi de sağlık hizmetlerine ulaşım zorluğu olan kişilere sağlık hizmeti sunmayı amaçlayan bir bilgi iletişim teknolojisi olarak karşımıza çıkmaktadır (Dorsey ve Topol, 2016, s.154). M-Sağlık (Mobil Sağlık), Dünya Sağlık Örgütü tarafından yapılan tanımında akıllı cep telefonları, hasta takip cihazları, kişisel dijital asistan görevi gören cihazlar ve bazı diğer kablosuz cihazların GPRS (Genel Paket Radyo Hizmeti), üçüncü, dördüncü ve beşinci nesil telekomünikasyon

sistemleri (3G,4G ve 5G), GPS (konum belirleme), Bluetooth, kısa mesaj ve sesli mesajlaşma gibi işlev ve uygulamaları kullanarak sağlık hizmetinin sunumunu sağlayan ya da kolaylaştıran araçlar olarak ele alınmıştır (World Health Organization, 2011, s.5). E-Sağlık ve M-Sağlık aynı amacı yani sağlık hizmetlerinin sunumunu ve erişimini kolaylaştırmak amacını paylaşmaktadır. Ancak E-Sağlık bu amacı internet üzerinden sağlık hizmetlerine erişim olarak gerçekleştirmektedir. Son teknolojiler ile birlikte 3d yazıcılar tıbbi rehabilitasyon sağlık hizmetlerinde yer alarak kişiye özel protezlerin, implantların geliştirilmesinde rol oynamaktadır (Demirci, 2019, s. 714).

2019 yılında bir çalışmada Toplum 5.0 kavramından bahsedilmiştir. Bu çalışmada sürdürülebilir kalkınma hedeflerine vurgu yapılarak yaşanmakta olan bir nüfus, doğum oranının düşmesi, nüfusun azalması ve yaşanan altyapı sorunları ile birlikte 2017 yılında Almanya'nın Hannover şehrinde gerçekleşen CeBIT fuarında ilk kez bahsedilen bir kavram olan Toplum 5.0 aracılığıyla çözülebileceği öngörülmüştür. Çalışmada sürdürülebilir 17 kalkınma hedefi ele alınarak Toplum 5.0'daki sağlık uygulamalarında nelerin ele alındığı incelenmiştir. Akıllı sağlık uygulamaları Hasta+Doktor+Makine (Patient-Doctor-Machine-PDM) aktörlerinden oluşmakta olup, kişiler giyilebilir cihazlar ya da mobil uygulamaları kullanarak kendi sağlıklarını yönetmesini amaçlamıştır. Çalışmada giyilebilir sağlık uygulamaları, mobil sağlık uygulamaları ve yapay zeka uygulamaları Toplum 5.0 içerisinde akıllı sağlık uygulamaları altında yer alarak incelendiği görülmüştür (Büyükgöze ve Dereli, 2019).



## 4. NESNELERİN İNTERNETİ TEKNOLOJİSİ

İnternet, dünya çapında milyarlarca kullanıcıya hizmet vermek için standart İnternet protokol paketini (TCP / IP) kullanan, birbirine bağlı bilgisayar ağlarının küresel bir sistemidir. Bu sistem sayesinde insanların etkileşimleri artmış ve bilgi çağının ötesine geçilmiştir. Geçmişte internet kullanımı insanların erişimi ile bilgi alışverişi ile sınırlı iken günümüzde ise bilgi alışverişinin insanlarla sınırlı kalmadığı, bilgisayarların ve birbirlerine bağlı nesnelere bilgi alışverişi içerisinde olduğu görülmektedir (Naralan Nursaçan ve Çetinyokuş, 2020).

Nesnelerin İnterneti standart iletişim protokolleri ile dünya genelinde birbirlerine bağlı nesnelerin benzersiz bir şekilde adreslenebilmelerini sağlamaktadır. Fiziksel nesnelerin birbirleriyle ya da daha büyük sistemlerle bağlantılı olduğu iletişim ağı olarak tanımlanabilen Nesnelerin İnterneti kavramı, ilk olarak Kevin Ashton tarafından Procter and Gamble şirketi için hazırlanan Radio Frequency Identification (RFID) teknolojisinin faydalarının anlatıldığı bir sunumda kullanılmıştır (Özdemir, Naralan Nursaçan, ve Nursaçan, 2018).

Nesnelerin İnterneti (IoT), kablosuz iletişim ve düşük maliyetli sensörler, bilgi işlem ve depolama aygıtları kullanarak uzak ve mobil şeyleri veya makineleri veya varlıkları bağlama yeteneği sayesinde "İnternet'in yeni bir devrimidir". Dolayısıyla, internet artık bir bilgisayar ağından bir nesnelere ağına doğru ilerlemektedir. Temel IoT bileşenleri olarak RFID sistemleri, kablosuz algılayıcı ağlar, adresleme şemaları, veri depolama ve görüntüleme sistemleri sayılabilmektedir (Gubbi, Buyya, Marusic, and Palaniswami, 2013, s. 1645)

### 4.1.RFID Teknolojisi

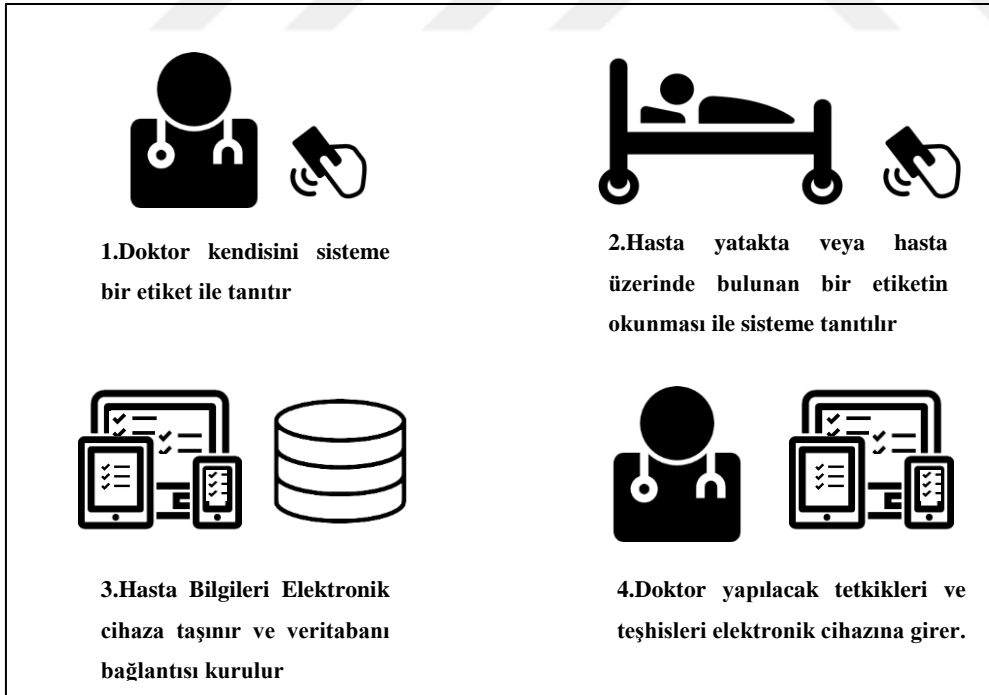
Nesnelerin İnterneti'nin temelini oluşturan RFID (Radio Frequency Identification), Radyo dalgalarını kullanarak canlıları veya nesnelere tanımlayan teknolojilere verilen genel bir isimdir. Bir etiket ve okuyucudan oluşan RFID, okuyucu ile etiket arasında elektromanyetik dalgalar aracılığıyla iletişim kurulmaktadır (Aktaş, Çeken, ve Erdemli, 2014, s. 300).

RFID teknolojisi uzak mesafeden görüş hattı gerektirmeden tanımlamayı sağlamaktadır. Bu teknolojinin sahip olduğu elektronik etiketler bir kaç bitden kilobite kadar değişik uzunlukta veri saklayarak geniş veri kapasitesine sahiptirler (Kılınç, 2007, s. 6). RFID etiketleri,

barkodlardan daha büyük bir benzersiz kimlik kümesini destekler ve üretici, ürün tipi gibi ek veriler içerebilir ve hatta sıcaklık gibi çevresel faktörleri ölçebilir (Want, 2006, s. 25).

Bir RFID sisteminin iki temel bileşenlerinden biri okuyucu diğeri ise elektronik etikettir. Okuyucu; bir radyo frekans modülüne ve bir kontrol ünitesine sahiptir. Elektronik etiket ise bağlaşma ünitesinden(anten) ve bir mikroçipten oluşmaktadır. Elektronik etiketler enerjiyi temin etme şekillerine göre aktif ve pasif olarak ikiye ayrılmaktadır. Aktif olan elektronik etiketler enerji temini için üzerlerinde batarya üniteleri bulundurmaktadır. Pasif elektronik etiketler ise ihtiyaç duyulan enerjiyi okuyucunun manyetik alanından temin etmektedirler (Kılınç, 2007, s. 8).

RFID etiketleri ile Nesnelerin İnterneti teknolojisinin temeli atılmıştır. RFID etiketlerinin sağlık sisteminde kullanılması ile birlikte hasta bilgileri etiket üzerine yazılarak, istenildiği zaman bilgilerin otomatik erişilmesi mümkün olmaktadır. RFID'nin hastane sistemleri içerisinde kullanımına bir örnek Şekil 4.1.'de verilmiştir. Bu sayede hasta takibi kolay bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir.

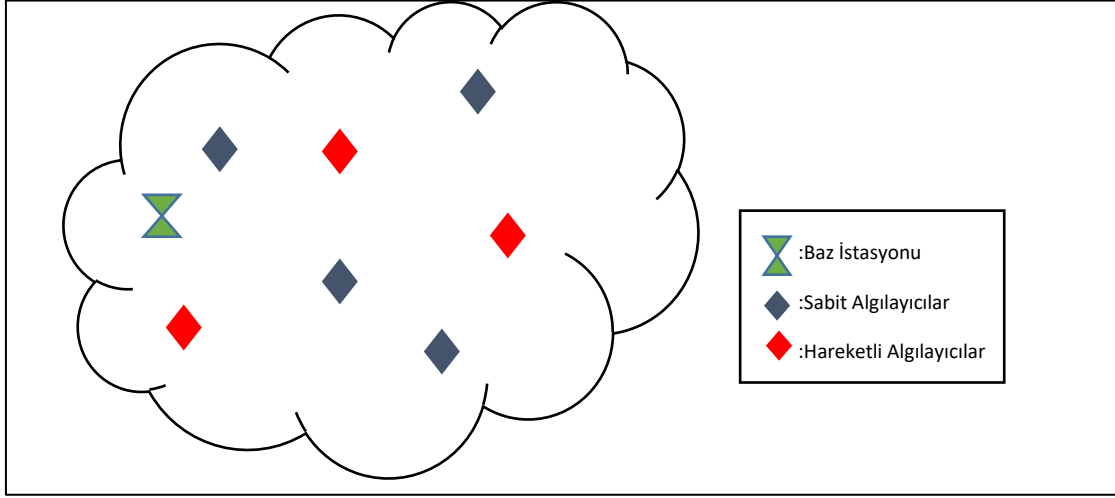


Şekil 4.1. RFID ile hasta takip sistemi

## 4.2. Kablosuz Algılayıcı Ağlar ve Kablosuz Vücut Alan Ağları

Günümüzde kablosuz teknolojilerin göstermiş olduğu gelişimle birlikte küçük boyutlarda, güç tüketimi az olan, çok fonksiyonlu algılayıcı elemanlar tasarlanabilmektedir. Bu elemanların oluşturdukları ağlar Kablosuz Algılayıcı Ağlar olarak tabir edilmektedir (Ökdem ve Karaboğa, 2007). Kablosuz Algılayıcı Ağlar (KAA), dış ortama ait ışık, sıcaklık, basınç, ses, hareket vb. birçok fiziksel büyüklüğü toplama, toplanan verileri işleme ve haberleşme yapabilme becerisine sahip düğümlerden oluşan bir ağ sistemidir (Aktaş, Çeken, ve Erdemli, 2014). 1990'lu yıllardan beri Kablosuz Algılayıcı Ağ (KAA) uygulamaları mikro elektromekanik sistemlerdeki gelişmeler ve kablosuz haberleşme sistemlerindeki ilerlemelerle birlikte teknolojik ilerlemede önemli bir yer almıştır (Türker ve Tarımer, 2011).

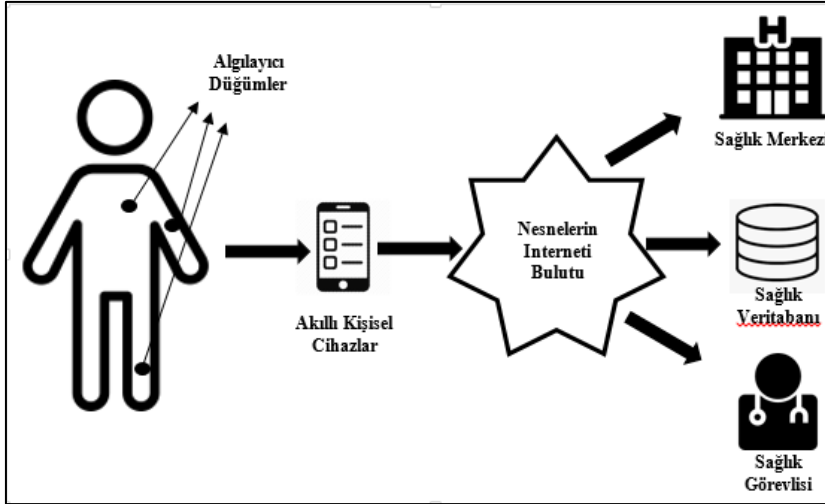
Kablosuz teknolojilerin en büyük avantajı sağlık hizmetlerinin sağlık tesisleri dışında da verilebilmesine imkân sağlamasıdır. Temel olarak algılayıcılar (sensör düğüm) ve bu algılayıcılardan gelen verileri toparlayan düğüm istasyonlarından oluşmakta olan bu ağların enerji kaynakları sınırlıdır ve değiştirilememektedir (Ökdem ve Karaboğa, 2007, s. 410). Genellikle ağ içerisinde, konumları önceden belirlenmemiş rastgele ortama saçılmış olarak hareketli ve sabit pozisyonlu algılayıcılar bulunabilmektedir. Bu nedenle bir algılayıcı ağına klasik bir ağ protokolü uygulanamamaktadır ve KAA yapılarına özgü kriterleri dikkate alan ağ protokollerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Ancak KAA için geliştirilecek bir protokol tasarımında sınırlı enerji kaynağı, sınırlı hesaplama yeteneği ve haberleşme sınırlamalarına dikkat edilmesi gerekmektedir (Ökdem ve Karaboğa, 2007, s. 410-411).



Şekil 4.2. Kablosuz algılayıcı ağ düzeni

Kablosuz teknolojilerin gelişimiyle birlikte düşük maliyetli, düşük enerji gereksinimli, küçük ve kısa mesafelerde iletişim kurabilen akıllı, çok fonksiyonlu algılayıcı düğümler ortaya çıkmıştır. Ancak kısıtlı kabiliyetlere sahip bu düğümlerin yeterli kullanımı ile birlikte çok sayıda olanak sağlanabilmektedir. KAA'ların ortaya çıkarmış olduğu Kablosuz Vücut Alan Ağları ile birlikte bireylere ait fizyolojik veriler toplanabilmektedir.

Nesnelerin birbirleriyle ve insan vücuduyla entegre bir şekilde çalışması ile giyilebilir teknolojiler kavramı ortaya çıkmıştır. Şekil 4.3.'de Nesnelerin İnterneti ve akıllı cihazların oluşturduğu bir ağ şeması verilmiştir. Bir ürünün giyilebilir teknoloji sayılabilmesi için sensörler yardımı ile toplanmış olan verinin bluetooth veya kablosuz teknolojiler ile başka bir ortama aktarılması gerekmektedir (Sönmez Çakır, Aytekin, ve Tümçin, 2018). Giyilebilir teknolojilerin getirdiği avantajlardan birçok sektör gibi sağlık hizmetleri sektörü de faydalanmaktadır.



Şekil 4.3. Kablosuz vücut alan ağları şeması

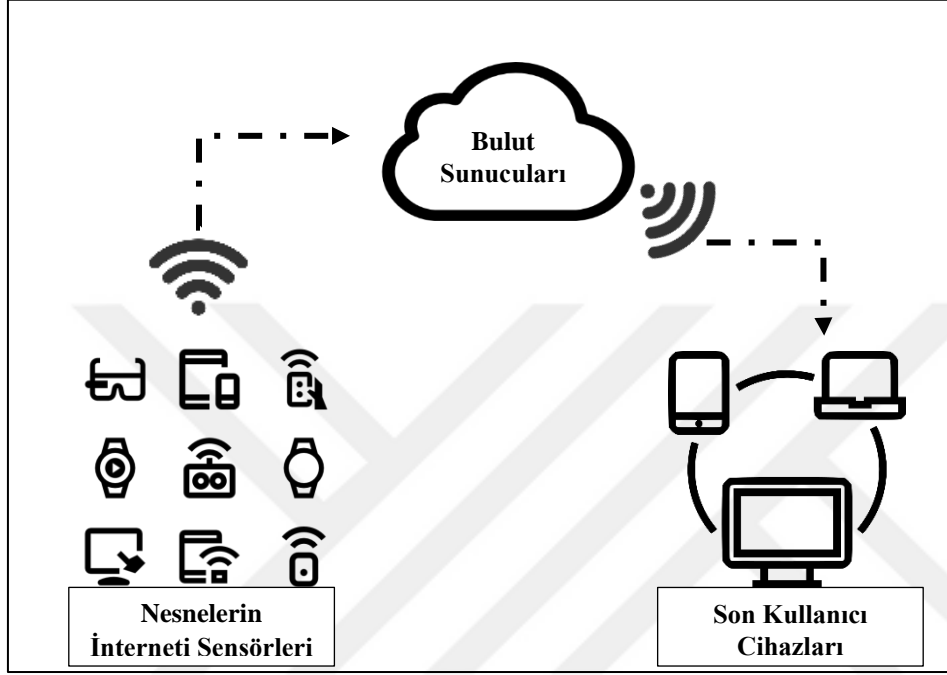
Sağlıkta Kullanılan Nesnelerin İnterneti'nin temel bileşenlerinden biri olan Kablosuz Vücut Alan Ağları ve Kablosuz Algılayıcı Ağlar sayesinde ihtiyaç duyulan anlık verilere erişim kolaylığı sağlanmakta ve müdahale süreleri kısalmaktadır. Kablosuz Vücut Alan Ağları ile birlikte bireyler zaman ve mekân sınırlaması olmadan izlenebilmektedir. Bu sayede ortaya "Her yerde sağlık" anlayışı çıkmıştır. Mobil uygulamaların ve Giyilebilir Teknolojilerin geliştirilmesi ile sağlıkta kullanılan uzman sistemler geliştirilmektedir.

Kablosuz Vücut Alan Ağları'nın en önemli avantajı hareket sınırlılığı olmadan fizyolojik ölçümlerin yapılmasına imkân sağlamasıdır. Geliştirilen uygulamaların temelini oluşturan Kablosuz Vücut Alan Ağları, sağlık sektöründe Nesnelerin İnterneti'nin kullanımının temelini oluşturmaktadır (Aktaş, Çeken ve Erdemli, 2016).

#### 4.3. Bulut Bilişim Teknolojisi

Nesnelerin interneti altyapısı ile kronik hastalıklar uzaktan takip edilerek ölçümler anında doktor ve hasta yakınları ile paylaşılabilir. Bu şekilde ölçümler düzenli takip edilerek hastalıkların yol açtığı istenmeyen durumlar tam zamanında engellenebilmektedir. Son yıllarda giyilebilir teknolojilerdeki gelişim ile kişisel sağlık hizmetleri de beraberinde gelişmiştir. Sağlık sektörü gibi bilgi yoğunluğu olan sektörlerde Nesnelerin İnterneti potansiyeline daha uygun uygulamalar ortaya konulmaktadır (Xu, ve diğerleri, 2014). Bulut Teknolojisi bunlardan birisidir. Bulut, ölçeklenerek yatay veya dikey olarak büyüeyebilen, hesaplanabilen bilgi ve iletişim teknolojileri için uzaktan erişilebilmesi için tasarlanmış ayrı bir bilişim teknolojileri ortamını ifade etmektedir. Bulut bilişim sistemlerinin sağlamış

olduğu yüksek oranda ölçeklenebilir ve yüksek oranda erişilebilirlik ile düşük maliyetler ile maksimum fayda sağlanabilmektedir (Naralan Nursaçan ve Çetinyokuş, 2020). Şekil 4.4.'de Bulut Bilişim ve Nesnelerin İnterneti'nin bir arada nasıl işlediği örnek olarak gösterilmektedir



Şekil 4.4. Nesnelerin İnterneti ve Bulut Bilişim diyagramı

Bulut Bilişim teknolojisinin geliştirilmesi ile istenilen zamanda istenilen veriye istenilen yerden erişim imkânı sağlanmaya başlanmıştır. Bulut Teknolojisi, Nesnelerin İnterneti teknolojisinin potansiyelinin verimli bir şekilde kullanımında ve gelişiminde rol oynamaktadır (Kodali, Swamy, and Lakshmi, 2015, s. 10). Bulut Bilişim sayesinde Nesnelerin İnterneti tabanlı cihazlardan toplanan veriler toplanır, analiz edilir ve iletir. Sağlık hizmetlerinde bu paradigmanın kullanılması, İnternet üzerinden bağlı herhangi bir cihazdan sürekli ve her yerde tıbbi bilgiye erişimi sağlamaktadır (Xu, ve diğerleri, 2014; Kodali, Swamy, and Lakshmi, 2015). Nesnelerin İnterneti cihazlarının heterojen formdaki veri formatlarının toplanması ve analiz edilmesi Bulut Bilişim ile mümkün olmaktadır.

Bulut tabanlı web hizmeti odaklı mimariler, e-Sağlık, m-Sağlık ve s-Sağlık uygulamaları pazarını, paydaşların pazarda çalışmasını kolaylaştırma ve hatta yeni iş modelleri sunarak genişletebilme potansiyeline sahiptir (Pescosolido, ve diğerleri, 2016). Bulut paradigması, her yerde sağlık izleme sistemi (Ubiquitous Healthcare, U-Healthcare) mimarilerinde

paylaşımli konfigüre edilebilir bilgi işlem kaynakları havuzunun talep üzerine ağ kullanımı için belkemiğini oluşturmaktadır (Nandyala and Kim, 2016).

#### 4.3.1. Bulut Bilişim hizmet modelleri

Sağlık sektöründe verilerin uzun süreli saklanması önemlidir. Hastaların geçmiş rahatsızlıkları olup olmadığının bilinmesi kimi zaman gereklidir, kimi zaman da kişilerin geçmiş durumları ile bir karşılaştırma yapılması gereği duyulmaktadır. Bu nedenle heterojen cihazlardan toplanan verilerin çokluğu ve çeşitliliği sorun teşkil etmektedir. Toplanan verilerin uzun süreli depolama için buluta aktarılması gerekir. Buluta veri depolama alanı, hem hastalar hem de klinik kurumlar tarafından talep üzerine erişilebilirlik sağlamaktadır.

İyi bir Nesnelerin İnterneti platformu, bulut tabanlı hizmetlerle ölçeklendirilmiş cihazlara bağlanmayı ve cihaz yönetimi işlevlerini gerçekleştirmeyi ve analizi ve kurumsal dönüşüm elde etmek için analitik uygulamaları kolaylaştırmaktadır.

Bulut Bilişim Hizmet Modelleri; Hizmet Olarak Altyapı(Infrastructure as a Service-IaaS), Hizmet Olarak Platform(Platform as a Service- PaaS) ve Hizmet Olarak Yazılım(Software as a Services- SaaS) olarak 3 çeşittir.

*Hizmet Olarak Altyapı:* Depolama alanı, sunucular ve bağlantılar gibi çok önemli web mimarilerine erişilebilirliğini sağlar.

*Hizmet Olarak Platform:* Hizmet sağlayıcıları, uygulamaları geliştirmek ve test etmek için gereken, ara katman (middleware) ve işletim sistemleri gibi hem bulut yazılım ve hem donanım altyapısı bileşenleri olan bilgi işlem kaynakları (computing resources) sunmaktadır.

*Hizmet Olarak Yazılım:* Talep üzerine tamamen işlevsel olarak web tabanlı uygulamalar sunar. Uygulamalar genellikle şirket kullanıcılarına yöneliktir ve web konferansı, Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise resource planning-ERP), Müşteri ilişkileri yönetimi (Customer relationship management-CRM), e-posta, zaman yönetimi, proje takibi gibi çözümleri kapsamaktadır.

Nesnelerin İnterneti cihazları sağlık hizmetlerinde kullanılırken genellikle düşük performans, sınırlı veri saklama ve işleme yeteneğine sahiptirler. Bulut bilişim sunduğu

hizmetler ile neredeyse sınırsız bir saklama alanı ve işleme gücü kapasitesi sunarak Nesnelerin İnterneti potansiyelini arttırmaktadır (Çoban, Gökalp, Gökalp, ve Eren, 2017).

Sağlık sektöründe hasta, tıbbi cihaz vb. kaynaklardan veri toplanmasının ve bu verilerin işlenerek hastalara sunulan hizmetlerin iyileştirilmesi amacı ile özellikle son yıllarda Nesnelerin İnterneti ve Bulut Bilişim alanlarında görülen teknolojiklerinin kullanılmasının önünü açmıştır. Bu sayede Nesnelerin İnterneti ve Bulut Bilişimin beraber kullanımı sağlık sektöründe kullanımı birçok yerde karşımıza çıkmaktadır (Çoban, Gökalp, Gökalp, ve Eren, 2017).

#### **4.3.2. Sanallaştırma ve sanallaştırma çeşitleri**

Nesnelerin İnterneti'nin temelini oluşturan Bulut Teknolojisini mümkün kılan yöntem sanallaştırma yöntemidir. Sanallaştırma; sunucu, masaüstü, ağ veya depolama aygıtı gibi fiziksel şeylerin yazılım tabanlı bir sunum şekli olarak tanımlanabilmektedir (Vmware, 2020). Sanallaştırma, Bilgi ve İletişim Teknolojileri giderlerini azaltmanın ve tüm işletme boyutları için verimliliği ve çevikliği artırmanın en etkili çözümüdür.

Sanallaştırma çeşitleri sunucu, uygulama, masaüstü, ağ ve depolama sanallaştırma olmak üzere 5'e ayrılmaktadır.

*Sunucu Sanallaştırma:* Sunucunun bilgi işlem kaynaklarına erişimi olan birden fazla işletim sisteminin tek bir fiziksel sunucuda sanal makineler olarak çalışmasına izin vermesidir.

*Ağ Sanallaştırma:* Yazılımla fiziksel bir ağın tamamen yeniden üretilmesidir.

*Uygulama Sanallaştırma:* Uygulamaların bilgisayarlara kurulmadan sunucu üzerinden çalıştırılmasına fakat bilgisayara kurulmuş gibi kullanılabilmesine imkân sağlayan sanallaştırma türüdür.

*Depolama Sanallaştırma:* Verilerin sanallaştırılmış bir dosya içinde tutulmasını ifade etmektedir.

*Masaüstü Sanallaştırma:* Bilgisayarların sanallaştırılarak veri merkezine taşınması ve sonrasında son kullanıcıların ağ veya internet üzerinden bu kaynaklara erişerek kullanılmasını sağlamaktadır.

#### **4.4. Dar Bant-Nesnelerin İnterneti(NB-IoT)**

Dar Bant Nesnelerin İnterneti (NB-IoT), az miktarda veri göndermek ve almak için yüksek bağlantı yoğunluklu cihazlar için kullanılmaktadır. Düşük güçlü geniş alan ağlarından (Low Power Wide Area Networks-LPWAN) yararlanan hizmetler temel olarak derin / geniş kapsama alanı, düşük güç tüketimi ve büyük bağlantılar gerektirir. Bu teknoloji Global System for Mobile Communications (GSM-Mobil İletişim İçin Küresel Sistem) firmaları tarafından Nesnelerin İnterneti teknolojisi için hücreli bağlantı altyapısını kullanan ve lisanslı frekanslarda çalışan bir iletişim teknolojisidir. GSM'den 20dB daha fazla çekim alanı 10 yıl süren pil ömrü ve hücre başına elli bin bağlantı garanti etmektedir (Huawei Technology Cooperation, 2015). GSM operatörlerine bağımlılığından dolayı NB-IoT hücreli veri kullanmakta ve SIM kartına ihtiyaç duymaktadır.

Geçtiğimiz birkaç yıl içinde birbirine bağlı giyilebilir ürünler, ağırlıklı olarak sağlık ve sağlıklı yaşam etrafında dönen bir uygulama olduğu için giderek kârlı bir endüstri haline gelmiştir. Cihazın bir NB-IOT yonga seti ile gömülü olması durumunda, faydalar şaşırtıcıdır. Örneğin, büyük veri analizindeki iyileştirmeler sayesinde yönetim daha verimli hale gelmektedir. Nesnelerin İnterneti cihazı temel olarak, yerel alanda bulunan sensörler ve cihazlar aracılığıyla kullanıcıya istihbarat sağlamayı amaçlayan LPWAN uygulamalarından oluşmaktadır. Düşük güç tüketimli, akıllı sayaç, akıllı park etme ve giyilebilir cihazlar gibi uygulamalardan akıllı şebekeye kadar tüm LPWAN kullanım durumlarının neredeyse% 80'i için bir ön koşuldur. Bu nedenle NB-IoT, LPWAN alanları için iyi bir çözümdür (Huawei Technology Cooperation, 2015).

#### **4.5. Nesnelerin İnterneti ve Sağlıkta Kullanımı**

Bilgi iletişim ve ağ teknolojilerindeki gelişmeler sağlık hizmetlerinde önemli bir rol oynayarak tıbbi bilgi sistemlerinin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Sağlık hizmetleri her ülkenin karşılaşmakta olduğu sosyal ve ekonomik zorluklardan birisidir. Gelişen teknoloji ile birlikte hem kamudan hem de özel sektörden artan beklentilere uyum sağlamak

için sağlık hizmetleri yöneticileri, klinisyenler, araştırmacılar ve diğer sağlık pratisyenleri, artan baskıyla karşı karşıya kalmaktadır (Chiuchisan, Costin, and Geman, 2014, s. 533).

Hastaların ve sağlık hizmetleri çalışanlarının faaliyetlerinin izlenmesi ve gözlenmesi araştırma yönünü zorlaştırmaktadır. Sensörler ile sıcaklık, nem, atmosfer basıncı ve farklı gaz türlerini (Karbon monoksit, Karbon dioksit, Azot dioksit, Metan, Amonyak, Alkol türevi, vb.) izlemek, hareket ve titreşimleri ölçülerek, ölçülen veriler bu alanda mevcut olan bağlantı seçeneklerine bağlı olarak Ethernet, Wi-Fi veya General Packet Radio Service (GPRS) protokolleri yoluyla İnternete iletmektedir. Bu sayede sağlık hizmetleri çalışanlarına gerçek zamanlı veriler sunularak doğru zamanda doğru tıbbi desteğin sunulması sağlanmaktadır (Chiuchisan, Costin, and Geman, 2014).

Kablosuz biyomedikal uygulamaların gelişmesi ile birlikte sağlık hizmetinin hem kapsamını hem de kalitesinin artırılarak konum, zaman ve diğer kısıtlamaların kaldırılması ile herkese her zaman ve her yerde sağlık hizmetlerinin sunulması her yerde sağlık anlayışını doğurmuştur. Yapılan bir çalışmada her yerde sağlık hizmetlerinin sunulmasında kullanılan gömülü bir Ağ Geçidi için özerk birçok iş parçacıklı algoritma tasarımı ve geliştirilmesine odaklanılmıştır. Çalışma da tıbbi sinyallerin IP tabanlı sensör düğümlerinden otomatik olarak toplanılarak, kablosuz gösterime dönüştürme aracı tarafından işlenmektedir. Birden çok hastadan alınan çoklu sensör verileri web kullanıcı arayüzüne herhangi bir yerden ilgili kullanıcı tarafından erişildiğinde sunulmaktadır (Rasid, ve diğerleri, 2014).

Eşsiz kimlik tanımlamayı mümkün kılan RFID teknolojisi ve uygun fiyatlı sensörler sayesinde kişisel sağlık alanında ilerlemeler kaydedilmiştir. Dünya çapındaki üniversite laboratuvarları, bir ağ altyapısı ile etkileşimi ile uyumlu bir mesafeden sorgulanabilen hem pasif hem de yarı aktif RFID sensörlerinin prototiplerini araştırmakta ve üretmektedir. Uygulama seviyesinde insan davranışına ilişkin çok kanallı verileri güç maruziyeti ve sağlık düzenlemelerine uygun olarak toplayabilen ve işleyebilen bazı RFID sistemleri örneklerine kadar birçok seçenek tanımlanmıştır (Amendola, Lodato, Manzari, Occhiuzzi, and Marrocco, 2014, s. 151).

Uzak sağlık izleme teknolojilerinin tıbbin klinik uygulamasına entegrasyonu için gelecekteki yönelimleri belirlenmiştir. Giyilebilir sensörler, özellikle IoT teknolojisi ile donatılmış olanlar, uzun süreli olarak verilerin gözlenmesi ve kaydedilmesi için cazip

seçenekler sunmaktadır. Bu cihazların ürettiği veriler arasında veri madenciliği yapıldığında hekimlere asimilasyonu kolay görselleştirmede sunulduğunda, sağlık hizmetlerini iyileştirme ve maliyetleri azaltma potansiyeline sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Hassanalieragh, ve diğerleri, 2015).

Koruyucu sağlık hizmetleri hastalıklar oluşmadan önlem almayı veya hastalıkların erken teşhisini ele alan hizmetlerdir. Bazı teknolojiler, kronik hastalıkların önlenmesi veya yönetimi için toplam maliyetleri azaltabilmektedir. Bu teknolojiler sağlık göstergelerini sürekli izleyen cihazları, tedavileri otomatik olarak yöneten cihazları veya bir hasta kendi kendine tedaviyi yönettiğinde gerçek zamanlı sağlık verilerini izleyen cihazları içermektedir. Yüksek hızlı İnternet ve akıllı telefonlara erişimin artması nedeniyle, birçok hasta çeşitli sağlık ihtiyaçlarını yönetmek için mobil uygulamaları kullanmaya başlamıştır. Bu uygulamaların kullanımının giderek artması ile tıbbi Nesnelerin İnterneti aracılığı ile teletıp ve telesaglık ile entegre edilmeye başlanmıştır (Dimitrov, 2016).

Giyilebilir ürünler ve mobil uygulamaların fitness, sağlık eğitimi, semptom takibi, işbirlikçi hastalık yönetimi ve bakım koordinasyonunu desteklediği görülmüştür. Tüm bu platform analitikleri, veri yorumlamalarının alaka düzeyini artırabilir ve son kullanıcıların veri çıkışlarını bir araya getirme süresini azaltmıştır. Büyük veri analizlerinden edinilen bilgiler, sağlık dünyasının dijital işleyişini, iş süreçlerini ve gerçek zamanlı karar vermeyi yönlendirecektir (Dimitrov, 2016). Dimitrov çalışmasında yeni bir “kişiselleştirilmiş koruyucu sağlık koçları” kategorisi (Dijital Sağlık Danışmanları) ortaya çıkacağını öngörmüştür. Bu çalışanlar sağlık ve refah verilerini yorumlama ve anlama becerisine ve yeteneğine sahip olacağı söylenmiştir. Günümüzde mobil uygulamalar ve internet üzerindeki platformlardan sağlık koçluğu yapıldığı ve Dimitrov’un bu öngörüsünün gerçekleşmiş olduğu görülmektedir. Müşterilerinin kronik ve diyetle ilgili hastalıklardan kaçınmalarına, bilişsel işlevlerini geliştirmelerine, zihinsel sağlığı iyileştirmelerine ve genel olarak daha iyi yaşam tarzlarına ulaşmalarına yardımcı olacaklarını söylemektedir. Küresel nüfus yaşlandıkça, bu roller giderek daha önemli hale geleceğinden bahsedilmiştir (Dimitrov, 2016).

Heterojen IoT cihazları arasında semantik birlikte çalışabilirlik sağlamak için Nesnelerin İnterneti'nde (Semantic Interoperability Model for Big data in IoT-SIMB IoT) Büyük Veri için Anlamsal Birlikte Çalışabilirlik Modeli sunulmuştur. Yapılan çalışmada iki veri kümesi; yan etkileri olan ilaçlar ve önerilen ilaçlarla hastalıklar büyük veri analizi için kullanılmıştır.

Bu veri kümeleri, anlamsal olarak okunabilmesi için Kaynak Tanımlama Çerçevesi (Resource Description Framework-RDF) şeması aracılığıyla açıklanmalıdır. RDF, Triples kullanarak nesnelere iletişim döngüsünde tutmak için tasarlanan anlamsal bir web çerçevesidir. Doktorlar hastalarını herhangi bir yerde, herhangi bir zamanda herhangi bir donanımı kullanarak uzaktan izleyebilmektedirler. Açıklanan bilgiler, daha sonra önerilen ilaçların ilaç endüstrisinden eşleştiği ve daha sonra hastanın IoT cihazına gönderilen ilaçla birlikte verilen reçeteli bilgilerin bulunduğu akıllı sağlık bulutuna yönlendirilmiştir. Bu sayede son kullanıcılar zaman, mesafe ve donanım ile ilgilenmezler (Ullah, ve diğerleri, 2017).

Sağlık erişimi zor olan evde yatan hastalar veya yaşlılar için uzaktan sağlık sistemleri ile her yerde sağlık hizmetlerinin sunulması hastalıkların tanısının uzaktan yapılabilmesine imkân sağlamaktadır. Şehir merkezlerinden uzak bölgelerde genellikle uzman bir kardiyolog bulunmaz. Jabeen ve arkadaşları Sis bazlı bir IoT modeli, kardiyovasküler hastalığı olan uzak bölgelerdeki hastalar için faydalı olabileceği görüşündedirler. Kalp hastalığını sınıflandırmak ve önerilerde bulunmak için mevcut bazı sistemler bulunmaktadır ancak bu mevcut sistemler sadece tavsiyeler için sınıflandırmayı kullanmaktadır. Jabeen ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada IoT tabanlı verimli bir topluluk tabanlı danışmanlık sistemi önermektedirler. Bu sistemin amacı kalp hastalığını ve tipini teşhis etmek, fiziksel duruma ve diyet planına göre önerilerde bulunmaktır. Sistemde ilk önce veriler biyosensörler kullanılarak hastadan uzaktan toplanır ve IoT tabanlı ortam sayesinde veriler sunuculara iletilir. Önerilen sistem daha sonra veri işleme ve veri üzerinde özellik seçimi gerçekleştirir. Daha sonra, kalp-damar hastalığını teşhis edebilen ve kardiyovasküler sınıfta sınıflandırabilen kalp hastalığı tahmin modeli uygulanır ve önerilen sistem farklı verileri / hastayı sekiz alt sınıfa ayırır: Miyokard İnfarktüsü (MI stabil), Miyokard İnfarktüsü (MI kararsız), Akut Koroner Sendrom (ACS), Atrial Fibrilasyon (AF), Hipertansiyon (HTN), İskemik Kalp Hastalığı (IHD), Sol Ventrikül Hipertrofisi (LVH), Kronik Kalp Yetersizliği / Sol Ventrikül Fonksiyonu (CCF / LVF), Supraventriküler Taşikardi (SVT) (Jabeen, ve diğerleri, 2019, s. 4). Sistem için bir uzman kardiyoloğun yardımı ile iyi bilinen bir hastaneden hastalıklar ve bunlarla ilgili tavsiyeler için bir veri seti toplanır. Sistemin performansı hassasiyet, hatırlama ve ortalama mutlak hata açısından değerlendirilir ve % 98 doğruluk sağlanmıştır. Sistem, uzman bir kardiyoloğun genellikle bulunamadığı uzak bölgelerdeki hastalar için iyi bir performans ortaya koymaktadır. Bu önerilen çalışma, deneyimsiz bir kardiyoloğa hızlı bir tıbbi karar vermede yardımcı olabilecektir (Jabeen, ve diğerleri, 2019).

Hastanelerde, Nesnelerin İnterneti (IoT) uygulamalarının olanakları ve zorlukları sürekli artarken, hastanelerde IoT hizmetlerinin gerçekte ne talep ettiği konusunda araştırma yapılmamıştır. Kang ve arkadaşları bu sebeple bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada, IoT servislerine olan talebi doğrulamak için çalışan bir hastane hemşiresi anketi yapılmıştır. Toplam 1086 (% 90,2) katılımcı yanıt vermiştir. Yapılmış olan anket sonuçlarına göre IoT hizmetlerine en büyük talebin yaşamsal bulgu aygıtı arayüz sistemi için olduğu görülmüştür. (Kang, Baek, Jung, Hwang, and Yoo, 2019).





## 5. SERVQUAL HİZMET KALİTESİ ÖLÇEĞİ

Hizmet Sektörünün geniş bir ağa sahip olması ve hizmetin her sektör için farklı özellikler göstermesi, müşteri karakteristikleri ve ülkenin şartları hizmet kalitesinin değişken olmasına neden olmaktadır. Bu sebeple bu özellikler göz ardı edilmeyerek doğru ölçümler yapılmalıdır.

Parasuraman, Zeithaml ve Berry tarafından 22 maddeden oluşan ve SERVQUAL olarak adlandırılan detaylı bir ölçme metodu (anket) geliştirilmiştir. Bu yöntem ile hizmet sunucu tarafından sağlanması beklenen ve müşteri tarafından algılanan kalitenin tüketiciler tarafından değerlendirilmesi esasına dayanan bir anket tekniğidir. Temel olarak, müşteri memnuniyetinin “algılamaların beklentiden farklılaşmasının bir fonksiyonu” olduğunu ileri sürülmektedir. On kalite boyutu, Parasuraman ve arkadaşlarının çalışmasında (1985) tüm hizmet sektörleri için geçerli olabilecek beş hizmet kalitesi boyutuna sadeleştirilmiştir (Parasuraman, Zeithaml, and Berry, 1985). Bu beş boyut şu şekildedir;

*Fiziksel Özellikler (Tangibles):* Hizmet sunumundaki fiziksel imkânlar, araç ve gereçler, ortamın ve çalışanların görünüşüdür.

*Güvenilirlik (Reliability):* Vaat edilen hizmetin zamanında doğru ve güvenilir bir şekilde yerine getirilebilmesidir.

*Heveslilik (Responsiveness):* Hizmet sağlanırken hızlı ve yardım sever bir yaklaşım izlenilmesidir.

*Güven (Assurance):* Hizmet verilirken karşı tarafa nazik davranılması ve güven duygusu uyandırılabilmesidir. Çalışanların bilgi ve becerileri müşterilerde güven duygusu uyandırabilmek için önemlidir.

*Empati (Empathy):* Hizmet sağlayıcıların kendilerini müşterilerin yerine koyup en yüksek faydayı sağlamak için gereken çabayı göstermeleridir.

Tüm hizmet sektörleri için geçerli olabileceği düşünülerek bu 5 başlık oluşturulmuş olsa da bazı araştırmacılar, bu boyutların hepsinin tüm hizmetlere uygulanmasının gerekli

olmadığını düşünmektedir. Bu beş boyuttan sadece ikisinin önemli olduğunu savunan araştırmacılarda bulunmaktadır.

Yukarıda tanımlanan 5 hizmet kalite boyutu , ‘Boşluklar’ modeli olarak da bilinen Hizmet Kalitesi Modelinin geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Grönroos’un “Algılanmış Hizmet Kalite Modeli”, Lehtinen ve Lehtinen’in “Hizmet Kalitesi Modelleri” de hizmet kalitesi modelleri arasında yer almaktadır (Parasuraman, Zeithaml, and Berry, 1985, s. 42).

Grönroos’un “Algılanmış Hizmet Kalite Modeli”: Hizmet kalitesinin teknik kalite, işlevsel kalite ve imaj olmak üzere üç temel unsuru var olduğuna dayanmaktadır. Bu temel unsurlar üzerinde kalite algılarının şekillendiği görüşü üzerinde durulmaktadır. Bu modele göre algılanan hizmet kalitesinin değerlendirilmesinde fonksiyonel kalite eğer teknik kalite boyutu tatmin edici düzeyde ise teknik kaliteden daha önemlidir (Değer, 2012).

Lehtinen ve Lehtinen’in Hizmet Kalitesi Modeli: Modelde fiziksel kalite, işletme kalitesi ve etkileşimsel kalite olmak üzere üç kalite boyutundan söz edilmektedir. Bu boyutlardan fiziksel kalite kurumun fiziksel özelliklerinden, ekipmanlarından söz etmektedir. İşletme kalitesi boyutu şirketin müşteriler üzerindeki imajından ve profilinden oluşmaktadır. Son boyut olan etkileşimsel kalite ise kurum-personel, personel-müşteri, müşteri-müşteri iletişimi içermektedir (Parasuraman, Zeithaml, and Berry, 1985, s. 43)

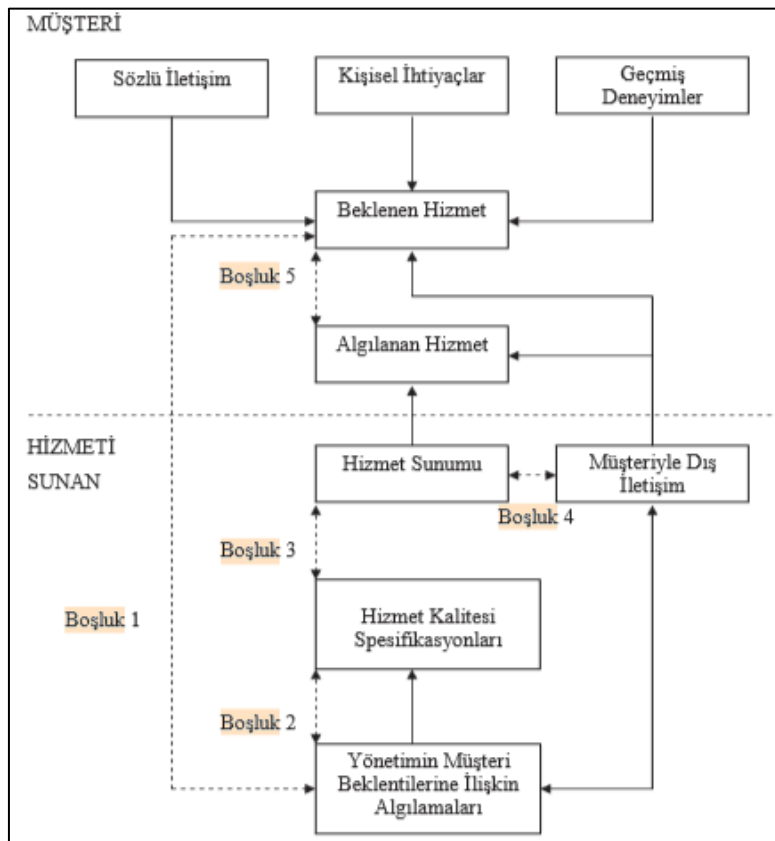
Küresel ticaretin arttığı, rekabetin her geçen gün önem kazandığı günümüzde güçlü olabilmek için hizmet kalitesinin iyi anlaşılıp kaliteyi etkileyen unsurların iyi şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Daha kapsamlı olarak hizmet kalitesi boyutlarının ele alınışı ve en sık kullanılan model olması açısından Boşluklar Modeli bu çalışmada incelenmiştir.

### **5.1. Boşluklar Modeli**

Hizmet kalitesinin ve tüketicilere hizmet sunumu ile ilgili görevlerin yürütülmesi ile ilgili bir takım kilit tutarsızlıklar veya boşluklar bulunmaktadır. Bu boşluklar, tüketicilerin yüksek kalite olarak algılayacağı bir hizmet sunma çabasında büyük engeller olabilmektedir.

Parasuraman ve arkadaşlarının ortaya koymuş oldukları çalışmada (1985) perakende bankacılık, kredi kartı, menkul kıymetler komisyonculuğu ve ürün tamir-bakımı dört hizmet

kategori seçilmiş olup her bir hizmet kategorisi için ulusal olarak tanınmış bir şirket çalışmaya dahil edilmiştir. Açık uçlu soruları cevaplamak üzere kişisel görüşmeler için şirketlerin her biri hizmet işletmelerinde kaliteyi etkileyebilmesi sebebi ile pazarlama, operasyonel seviye, üst yönetim ve müşteri ilişkileri alanlarından yöneticiler seçilmiştir. Sunulan model, müşterilerin hizmet boyutları açısından beklentileri ile gerçekte neyin sunulduğuyula ilgili hizmet kalitesini algılamaları arasındaki farklılığa göre kavramsallaştırmaktadır (Parasuraman, Zeithaml, and Berry, 1985). Eğer bir farklılık mevcutsa bu bir 'boşluk' olarak tanımlanmıştır.



Şekil 5.1. Boşluklar modeli (Parasuraman, Zeithaml, and Berry, 1985, s. 44)

Hizmet kalitesi kavramı ve onu etkileyen faktörler hakkında kazanılan temel bilgileri (odak grup ve yönetici görüşmeleri yoluyla) özetlemektedir. Hizmet sunucu ile ilgili olan GAP1, GAP2, GAP3 ve GAP4 ve tüketici ile ilgili boşluk GAP5 olarak ele alınmıştır (Parasuraman, Zeithaml, and Berry, 1985, s. 44-46).

1.Boşluk (GAP1): Pazar araştırmasının yetersizliği veya araştırma sonuçlarının iyi analiz edilememesi, kurum içinde ve dışında iletişim eksikliğinin bulunması nedeni ile tüketici

beklentileri ile hizmet sunucuların bu beklentiyi nasıl algıladıkları arasında fark oluşmasına sebebiyet vermektedir. Bu nedenle bu boşluk Hizmet sunucunun tüketici beklentisinin ne olduğunu bilmemesini ifade etmektedir.

2.Boşluk (GAP2): Tüketici beklentilerini oluşturulan hizmet kalitesi standartları ile karşılanamamasını ifade eder. Yetersiz hizmet kalitesi bu boşluğu oluşturan sebepler arasında yer almaktadır.

3.Boşluk (GAP3): Ortaya konulan hizmet sunumunun, belirlenen hizmet kalitesi standartlarına uymaması ile ortaya çıkan fark bu boşluğu oluşturmaktadır.

4.Boşluk (GAP4): Yerine getirilemeyecek taahhütlerde bulunma veya kurumsal bölümler arasındaki iletişim yetersizliği ile meydana gelen, taahhüt edilen hizmet ile gerçekleşen hizmet arasındaki tutarsızlıktır.

5.Boşluk (GAP5): Algılanan ve beklenen hizmet arasındaki farktır. Yukarıdaki boşlukların hepsi bu boşluğun ortaya çıkmasına sebebiyet vermektedir. Bu nedenle en önemli boşluk olarak görülmüştür. Algılanan hizmet tüketici beklentisinin altına düşerse, o zaman tüketici hayal kırıklığına uğrayacak ve sunulan hizmetten memnun olmayacaktır.

SERVQUAL, hizmet sistemlerinde kalitenin ölçülmesini anketler yoluyla sağlamaktadır. Her bir boşluğun belirlenebilmesi için bir anket tasarlanmalıdır. Burada sadece 5. boşluğun (en önemli boşluk) ölçülmesine yönelik anket incelenmiştir.

## **5.2. SERVQUAL Analizi**

SERVQUAL'ın çıkış amacı kurumların mükemmel hizmeti sağlayabilmesi için tüketicilerin beklentilerini anlayabilmek, beklentileri bu doğrultuda karşılayabilmek ve beklentilerin üstüne çıkabilmeyi başarabilmektir. SERVQUAL analizi yapılırken hizmet kalitesinin beş boyutu etrafında oluşturulan ifadeler verilen cevaplar ile bir değerlendirmede bulunulur. Sorulara verilen yanıtlar beklenen hizmet ve algılanan hizmet olarak iki kısımda istenmektedir. Beklenen hizmet ile ilgili kısımda müşterilerin mükemmel bir sistemden beklediği yönleri sorgulayan ifadeler yer almaktadır (Naralan Nursaçan ve Çetinyokuş, 2020).

$$\text{SERVQUAL Puanı} = \text{“Algılanan Hizmet” Sonucu} - \text{“Beklenen Hizmet” Sonucu} \quad (5.1.)$$

Eş. 5.1.’ de verilen formül kullanılarak her bir soru önermesi için Sevqual puanı hesaplanmaktadır. Her bir soru önermesi 7’li bazen 5’li Likert ölçeği üzerinden verilen puanlarla algılar ve beklentiler arasındaki fark ortaya konulmaktadır. Her bir soru önermesi için -6 ile +6 (7’li Likert Ölçeği Kullanılmışsa) veya -4 ile +4 (5’li Likert ölçeği kullanılmışsa) arasında değişen SERVQUAL puanları hesaplanmaktadır (Zeithaml, Parasuraman, and Berry, 1990: s. 176)

Ağırlıklandırılmış SERVQUAL Puanı(ASP), beş boyut için hesaplanan SERVQUAL puanlarının ortalaması olarak ifade edilebilmektedir. Bu genel ölçü için dört aşama izlenmektedir (Değer, 2012).

1. Her müşteri için beş boyutun her birine ilişkin ortalama SERVQUAL Puanı hesaplanır.
2. Her müşteri için 1. aşamada elde edilmiş olan her boyutun SERVQUAL Puanı, müşteri tarafından o boyuta verilen önem derecesinin ağırlığıyla çarpılır(önem ağırlığı müşterinin o boyuta verdiği puanların 100’e bölünmesiyle elde edilir).
3. Her müşteri için 2. aşamada beş boyuta ilişkin olarak elde edilen ASP’ları toplanarak birleşik bir ASP hesaplanır.
4. 3.aşamada N sayıdaki müşteri için hesaplanan puanlar toplanır ve toplam N’ye bölünür.



## 6. KALİTE FONKSİYONU GÖÇERİMİ

Müşteri istek ve beklentilerini nicelleştiren, hizmetlerin tasarımı, üretimi ve pazarlanması amacı ile işletme içindeki kaynak ve beceriler üzerinde yoğunlaşarak gerekli koordinasyonu sağlayan bir dizi planlama ve iletişim sürecinden oluşmaktadır. Bu beklentileri tasarım ve üretim sürecinin tümüne yansıtan sistematik bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım ile örgütün işlevsel bölümlerine tespit edilen eksiklikler iletilerek mal ya da hizmet özelliklerine dönüştürülmektedir. Kalite fonksiyonu göçerimi kimi yerde ise kalite fonksiyonu yayılımı olarak da geçmektedir (Akbaba, 2005).

Japonya’da 1972 yılında otomotiv sektöründe doğan kalite fonksiyonu göçerimi, daha sonraki yıllarda ABD’de incelenen ve kullanılan ve bugün tüm dünyada kabul gören bir kalite tekniği halini almıştır (Güllü ve Ulcay, 2002, s. 71).

“Kalite evi” adı verilen kavramsal bir şema aracılığı ile ürün geliştirme ve iyileştirme işlemini, müşterinin performans beklentilerini teknik tasarım karakteristikleriyle bir matris üzerinde gerçekleştirmektedir. Müşteri beklentileri ve teknik özellikler arasındaki bu ilişkilendirme, her bir özelliğin müşteri beklentilerine yapacağı etkileri gösteren nicel bir ölçüt geliştirilmesini sağlamaktadır (Kaufmann, Fernandez, Keating, and Jacobs, 2002, s. 231).

Kalite Fonksiyon Göçerimi(KFG) sisteminin uygulamadaki başarısının önemli bir şartı, süreci oluşturacak faaliyet sırasının ayrıntılı olarak planlanması ve her bir faaliyet adımının zamanlanmasıdır. Çünkü “KFG bir araç değil, bir işletmeye, diğer teknik araçların birbirlerini destekleyecek ve tamamlayacak şekilde etkin olarak kullanımında ve öncelikli konuların ortaya konmasında yardımcı olan bir planlama prosesidir.” (Güllü ve Ulcay, 2002, s. 72).

Bir çalışmada Kalite Fonksiyonu Göçerimi metodu ile başlangıç aşamasında karşılaşılan problemlerin büyük bir kısmının azaldığını ve ürün geliştirme zamanının %66 oranında kısaldığını ortaya koymuştur. Ayrıca tasarım kararları ürün yaşam çevrimi boyunca ortaya çıkacak olan maliyetleri etkilemesi sebebiyle ürün tasarımcıları KFG’yi süreçlerinde kullanmaya başlamışlardır (King, 1989).

Bir organizasyonda KFG sistemi dört aşamada kurulmaktadır. Bunlar Planlama, Müşteri Beklentisinin Toplanması, kalite evinin oluşturulması ve Sonuçların Analizi adımlarıdır. Planlama aşamasında sistemin amaçları açık ve net olarak belirlenmeli, kesin sınırları ile tanımlanmalıdır. Ayrıca amaçlar tutarlı sebepler ile önceliklendirilmelidir (Naralan Nursaçan ve Çetinyokuş, 2020).

Kalite Fonksiyonu Göçerimi'nin ilk kullanım alanının endüstri ürünleri tasarımı olduğu görülmektedir ancak sonraki yıllarda yöntemin farklı alanlarda da kullanılabilir olduğu görülmüştür. Yöntemin sunduğu kalite evi olarak bilinen grafiksel gösterim net bir iletişim sağlayarak geleneksel dokümanlara kıyasla temel gerçeklerin hızlı ve daha anlaşılır olmasını sağlamaktadır (Cengiz ve Yayla, 1997).

### **6.1. Kalite Fonksiyonu Göçerimi Uygulama Adımları**

Kalite Fonksiyonu Göçerimi yöntemi amacı müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmek üzere, bir ürün veya hizmetin, sahip olması gereken tüm teknik özelliklerinin değerinin tanımlanabilmesi ve öneminin belirlenebilmesidir. Ürün veya hizmet geliştirmenin farklı safhalarında girdi ve çıktılar arasındaki ilişkileri açıklanmak üzere bir grup matrisler serisi kullanılmaktadır. Birçok KFG uygulamasında "kalite evi" oluşturulduğunda metot sona erer (Cohen, 1995).

Birçok yöntemde olduğu gibi KFG yöntemi de sıralı adımlardan oluşmaktadır. Sürecin başarıya ulaşması için birbiri ile uyum içinde olan bu aşamaların doğru anlaşılması gereklidir. İlk adım "0" ile ifade edilmek üzere süreci oluşturan 4 aşama vardır. Bu aşamalar şu şekildedir:

- Aşama 0 : Planlama
- Aşama 1: "Müşterinin Sesi"nin Toplanması
- Aşama 2: Kalite evinin Oluşturulması
- Aşama 3: Sonuçların Analizi ve Yorumlanması

#### **6.1.1. Aşama 0: Planlama**

Kalite Fonksiyonu Göçerimi endüstriye ürün geliştirmenin yanı sıra başarılı bir şekilde hizmet sektörlerinde de uygulanmaktadır. Her sektörün kendine ait özellikleri bulunmakta

ve her kurumun kendine ait örgütsel yapısı mevcuttur. Kalite Fonksiyonu Göçerimi metodunun ilk aşamasında planlama yapılırken örgütsel destek göz önünde bulundurularak hedefler belirlenmeli, hitap edilen müşteri grubu seçilmeli, metodun uygulanacağı zaman dilimine karar verilmelidir. Belirlenen genel çerçevede doğrultusunda KFG'nin kim veya kimler tarafından uygulanacağı belirlenmeli ve KFG sürecinin tasarlanması ve gerekli araç gereçler sağlanmalıdır (Naralan Nursaçan ve Çetinyokuş, 2020).

Başarılı bir süreç için sistemin amaçlarının net bir şekilde belirlenmesi kesin sınırları ile tanımlanmalı ve amaçlar tutarlı gereçlerle önceliklendirilmelidir (Aktepe, ve diğerleri, 2011).

### **6.1.2. Aşama 1: Müşteri sesinin dinlenmesi**

Kurumların küreselleşmenin etkisi ile rekabet ortamında ayakta kalmaları zorlaşmaktadır. Teknolojinin gelişmesi ürün ve hizmet sınırlarının ortadan kalkmasına sebep olmuştur. Bir kurumun hayatta kalabilmesi için müşteri beklentilerini iyi belirlemesi ve buna göre stratejik kararlar alması gerekmektedir. Müşteri beklentilerini belirlemek üzere piyasa araştırmaları kurumlar tarafınca yapılmaktadır ancak farklı düşüncedeki farklı müşteri tiplerine ters düşen istekler belirli bir sonucun ortaya çıkmasına engel olmaktadır. Bu gibi durumlarda yanlış yorumlamalar sebebi ile müşteri sesi kaybolabilmektedir. Müşteri sesinin kaybedilmemesi için planlama ve uygulama detaylı ve sistematik bir şekilde yapılmalıdır (Özveri ve Karpat Türksever, 2006, s. 235).

Kalite Fonksiyonu Göçerimi metodunun ikinci aşamasında müşterinin isteklerinin belirlenmesi ve ağırlıklandırılmasını içermektedir. Kalite Fonksiyonu Göçerimi terminolojisinde ise buna "Müşteri Sesinin Dinlenmesi" denilmektedir. Müşterilerin gereksinimleri, kalite evi modelinin yapı taşlarından birisidir. Sürecin müşterilerin ihtiyaçlarına göre tasarlanmasını sağlamak için temel oluşturmaktadır (Al Memari, 2016, s. 13).

Müşterinin onların istek ve ihtiyaçlarına dair bilgilerin toplanmasında kullanılan bazı yöntemler mevcuttur (Değer, 2012). Bu yöntemlerden birkaçı aşağıda açıklanarak verilmiştir:

*Odak Grup Görüşmesi:* Temel çıkış noktası, sosyal psikoloji ve iletişim teorileri olan 6-10 kişiden oluşan bir grup ve oturumu yönlendiren bir kolaylaştırıcı eşliğinde, önceden belirlenmiş yönergeler çerçevesinde gerçekleştirilen beyin fırtınası tekniği kullanılarak belli bir konuyla ilgili fikirlerin ortaya çıkartılmaya çalışıldığı nitel bir veri toplama tekniğidir (Çokluk, Yılmaz, ve Oğuz, 2011).

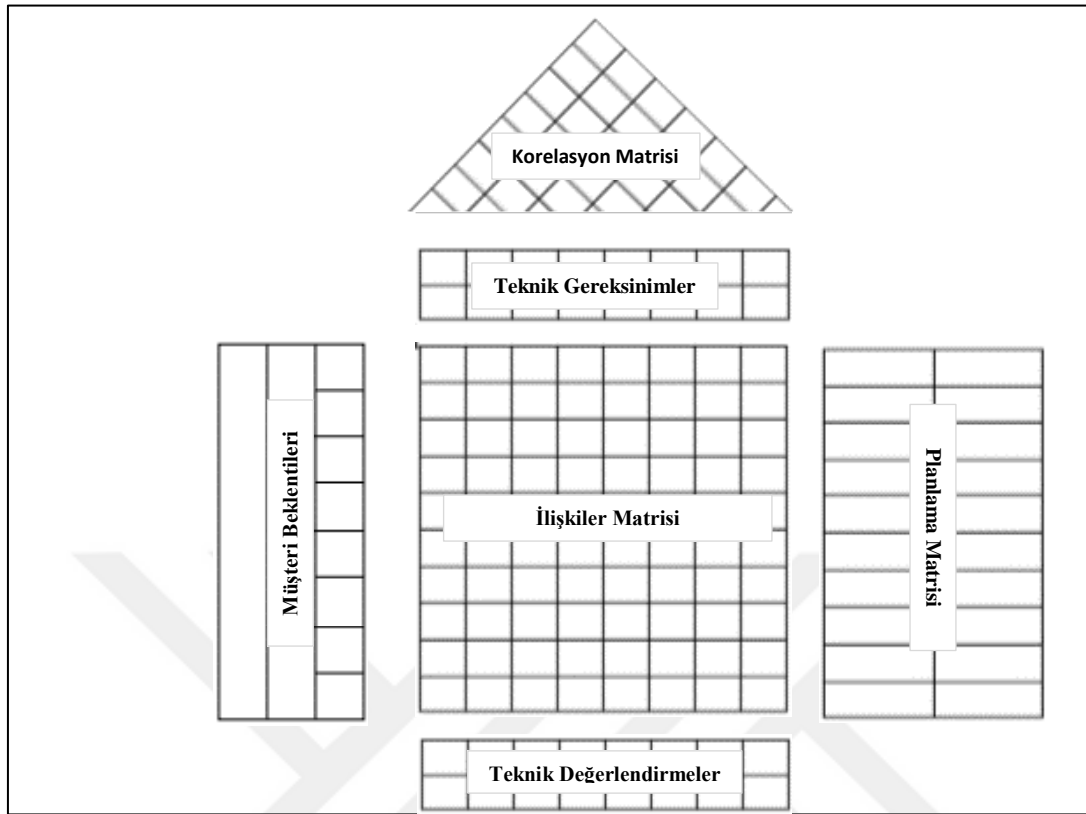
*Derin Görüşme Tekniği:* Araştırılan konunun bütün boyutlarını kapsayan, daha çok açık uçlu sorulardan oluşan, araştırmacının görüşme yaptığı kişiden aldığı cevapları sınıflandırarak ve verilen cevaplarla konuyu mümkün olduğunca çok detaylandırarak incelemeye çalıştığı yüz yüze bilgi toplanılmasına imkân veren keşfedici bir veri toplama tekniğidir (Tekin, 2006, s. 103).

*Gemba Analizi:* Müşterilerin ürünü kullandıkları gerçek ortamda gözlenmesini içeren bir tekniktir. Bu sayede ürün ile ilgili sorunlar doğrudan açığa çıkar ve müşterilerin dile getirmedikleri gereksinimleri belirlenmeye çalışılır. Müşteri sesinin dinlenilmesinde kullanılan diğer tekniklerden en büyük farkı müşteriye soru yöneltilmemesidir (Değer, 2012).

*Anketler:* Müşteri ihtiyaçlarını ortaya çıkarmak amacı ile oluşturulmuş soruların yer aldığı anketler kullanılmaktadır. Örneğin; SERVQUAL ölçeği kullanılarak oluşturulmuş bir anket ile müşteri ihtiyaçları belirlenebilmektedir.

### **6.1.3. Aşama 2: Kalite evinin oluşturulması**

Bir takım matrislerden oluşan kalite evi, Kalite Fonksiyon Göçeriminde (Quality Function Deployment-QFD) iyileştirme sürecinin planlanmasına yönelik ilk adımdır. Kalite evi matrisi, ürün ve hizmet bilgilerinin özetini göstermektedir. Bu nedenle ortaya konulan matrisler iyileştirme prosesinde yön gösterici grafiksel sistematik bir yöntemdir (Güllü ve Ulcay, 2002).



Şekil 6.1. Kalite evi ve onu oluşturan unsurlar

Kalite evinin gerçek değeri diyagramın kendisinde değil, problemi anlamak için matrisi inşa etmek için ekip üyeleri arasında gerçekleşen beyin fırtınasının sonucundadır. Ekibin, problemi doğru bir şekilde ortaya koyması ve bunun şirket ile müşterileri nasıl etkileyebileceğini anlaması gerekmektedir. Toplanan bilgiler müşteriler ve şirketin gereksinimleri ile ilgili olmalıdır (Al Memari, 2016).

Kalite evi şu aşamalardan oluşmaktadır;

- Müşteri Beklentilerini Belirleme
- Planlama/Rekabet Matrisinin Oluşturulması
- Teknik Gereksinimlerin Belirlenmesi
- Müşteri İhtiyaçları İle Teknik Gereksinimler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi
- Teknik Gereksinimlerin Korelasyonunun Belirlenmesi
- Teknik Gereksinimlerin Önem Derecelerinin Belirlenmesi

### Müşteri beklentilerinin belirlenmesi ve önem derecesine göre sıralanması

Kalite evinin oluşturulmasındaki ilk adım müşteri sesinin dinlenilmesi aşamasında elde edilen veriler ile matriste Müşteri Beklentileri alanının doldurulmasıdır. Müşteri ihtiyaçlarının önem düzeylerini belirlemede birçok yöntem uygulanabilmektedir. Bu yöntemlerden birisi de Basit Sıralama Yöntemidir.

Basit Sıralama Yöntemi ihtiyaçların önem düzeylerine göre sıralanabilmesi için anket yöntemini kullanmaktadır. Anket soruları 5’li Likert ölçeği kullanılarak yanıtlanmaktadır. Ölçekte “1” en düşük “5” en yüksek önemi ifade etmektedir (Değer, 2012).

Müşteri İhtiyaçlarının önem düzeyleri belirlendikten sonra kalite evine yerleştirilir. Algılanan değerden beklenen değer çıkarılarak elde edilen fark ve önem düzeyinin çarpımı sonucunda da müşteri memnuniyet puanı elde edilmiştir. Belirlenmiş olan her bir ihtiyacın önem derecesinin bilinmesi, bu ihtiyaçların giderilmesi için önerilen çözümlerin değerlendirilmesinde rol oynayacaktır (Aktepe, ve diğerleri, 2011).

### Planlama matrisinin oluşturulması

Planlama aşamasında hastaların kalite algılarına ait ortalama değerlerinin hesaplanması, kurumların hedefledikleri kalite düzeylerine ait ortalama değerleri, iyileştirme oranı, mutlak ağırlık ve bağıl ağırlık değerleri hesaplanması işlemleri gerçekleştirilecek ve elde edilen sonuçlar kalite evine aktarılacaktır.

Çizelge 6.1. Planlama Matrisinin Bölümleri

Müşteri İhtiyaçları	Önem Derecesi	Hizmet Bugün	Rakipler	İşletme Hedefi	İyileştirme Oranı	Satış Avantajı	Mutlak Önem	Yüzde Oran

*Müşteri İhtiyaçları:* Belirlenen ihtiyaçlar anlam kaybı olmayacak şekilde kısaltılarak Müşteri istekleri kısmına yazılır.

*Önem Derecesi:* Basit Sıralama Yöntemi ile yeterli sayıda müşteriye uygulanan anket sonuçlarının aritmetik ortalaması veya istatistiksel modu alınarak elde edilen sonuçlar planlama matrisinin “Önem Derecesi” sütununa kaydedilir (Değer, 2012, s. 70).

*Hizmet Bugün:* Her bir müşteri isteğinin müşteriler tarafından nasıl algılandığını ifade etmektedir. Müşterilerin her bir ihtiyaç için kalite algılarının ortalama değerleri hesaplanmıştır.

*Rakipler:* Müşteriler tarafından Rakip hizmetlerin nasıl algılandıklarını ifade etmektedir.

*İşletme Hedefi:* “Hedef” sütununda yer alan değer işletmenin bugünkü durumunun ve rakibin müşteriler tarafından nasıl algılandığına bağlı olarak belirlenmektedir. Hedef değeri etkileyen bir değer unsur ise müşterilerin ihtiyaçlara verdikleri önem dereceleridir. Müşteriler için önemsiz olan bir ihtiyaç değerlendirilirken rakiplerin müşteriler tarafından daha değeri yüksek olsa da hedef değer düşük tutulabilir (Değer, 2012, s. 70).

*İyileştirme Oranı:* Hedefe ulaşmak için gerek duyulan gelişimin kapsamını temsil eden hesaplanmış bir ölçüdür (Değer, 2012, s. 70). Müşteri beklentilerinde eskiye göre yeni süreçte ne kadarlık bir iyileştirme olacağını belirlenmesi ifade edilebilir (Güllü ve Ulcay, 2002, s. 76). İyileştirme oranı Eş. 6.1.’de verilen eşitlik ile hesaplanmaktadır.

$$\text{İyileştirme Oranı} = \frac{\text{İşletme Hedefi}}{\text{İşletmenin Hizmet Bugün Puanı}} \quad (6.1.)$$

Eş. 6.1. üzerinde iyileştirme oranı 1’e eşit olur ise ürün veya hizmette herhangi bir iyileştirmeye gerek olmadığı anlamına gelmektedir (Zaim ve Şevkli, 2002, s. 35).

*Satış Avantajı:* Süreç içerisinde ürün veya hizmette yapılacak olan değişikliğin bir ilerleme getirip getirmeyeceğine bakılır. Burada verilecek belirli puanların bazı anlamları bulunmaktadır (Güllü ve Ulcay, 2002, s. 75). Bunlar;

1,5: Satış potansiyelini çok artırır.

1,2: Satış potansiyelini artırır.

1,0: Eski modelden farklı olarak herhangi bir değişiklik yok” anlamına gelmektedir.

Bu değeri şu şekilde açıklamak mümkündür; çok yüksek önem düzeyine sahip bir ihtiyacın müşteriler tarafından algılanan değeri kötü düzeyde ve rakiplerin bu değer için almış oldukları puan yüksek düzeyde değerlendirilmiş ise söz konusu ihtiyacın satış avantajı puanı “1,5” olarak belirlenir. Bu sayede bu ihtiyacın satış potansiyelini önemli derecede etkileyeceği belirlenmiş olur (Güllü ve Ulcay, 2002, s. 75).

*Mutlak Ağırlık:* İşletme açısından ihtiyaçların hesaplanmış önemi olarak ele alınmaktadır. Müşterilerden elde edilen ham önem dereceleri ile birlikte iyileştirme oranları ve yapılacak iyileştirmelerin satış potansiyelini etkileme düzeyi değerleri ile çarpılarak elde edilir. Mutlak önem düzeyleri işletmenin stratejik kararlar almasına yardımcı olmaktadır (Güllü ve Ulcay, 2002, s. 75). Mutlak önem düzeyi Eş. 6.2. de verilen şekilde hesaplanmaktadır.

$$\text{Mutlak Ağırlık} = \text{Önem Derecesi} \times \text{İyileştirme Oranı} \times \text{Satış Avantajı} \quad (6.2.)$$

*Yüzde Oran:* Bu sütun her bir müşteri isteğine ait önem puanının, önem puanı sütunu toplamına bölünmesi ile elde edilen değerleri içermektedir (Değer, 2012, s. 72). Bağlı Ağırlık olarak da bilinen yüzde oran Eş. 6.3. de verilen eşitlik ile hesaplanmaktadır (Güllü ve Ulcay, 2002, s. 76).

$$\text{Bağlı Ağırlık} = \frac{\text{Herhangi Bir satırın Mutlak Ağırlığı}}{\text{Toplam Mutlak Ağırlık}} \times 100 \quad (6.3.)$$

### *Teknik karakteristiklerin belirlenmesi*

Teknik matris müşterilerin düşüncelerinin teknik ihtiyaçlara dönüştürülmesi ile oluşturulmaktadır. Belirlenen müşteri isteklerine doğrudan çözümler bulmaya odaklanılmadan, her bir düşünceyi bir veya daha fazla teknik ihtiyaca dönüştürmek amaçlanmalıdır (Güllü ve Ulcay, 2002, s. 77).

Müşteri ihtiyaçlarının ne şekilde karşılanması gerektiği uzman görüşleri ele alınarak belirlenmeye çalışılır. Ortaya konulan çözümlerin Kalite Fonksiyonu Göçerimi uygulanan kurumun teknik imkânları da göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca teknik ihtiyaçların sayısı, matrisin sütun sayısını belirlemektedir. Bu da teknik verileri geliştirmek için gerek

duyulan test sayısını ve alınması gereken kararların sayısını belirlemektedir. Çok sayıda çözüm karışıklığına yol açar (Güllü ve Ulcay, 2002, s. 77).

### İlişki matrisinin oluşturulması

Kurumun teknik imkânları göz önünde bulundurularak oluşturulan teknik gereksinimler veya karakteristikler ile müşteri ihtiyaçları arasındaki ilişki belirlenmelidir (Değer, 2012). Hangi Teknik özellik ile hangi müşteri ihtiyacı ne derecede ilişkili ortaya konularak o ihtiyacın ne derecede karşılanacağı belirlenmiş olur. Kalite evi matrisi üzerinde bu ilişkiler matrisi oluşturan ekip tarafından belirlenen sembollerle gösterilir. Çizelge 6.2.'de en yaygın kullanılan semboller, güçlü ilişkiyi göstermek üzere çift daire veya 9 rakamı, orta düzeyde bir ilişki için tek daire veya 3 rakamı ve zayıf ilişkiyi göstermek için bir üçgen veya 1 rakamı şeklindedir (Güllü ve Ulcay, 2002, s. 86).

Çizelge 6.2. İlişki matrisinde kullanılan örnek ilişki sembolleri

İlişki Düzeyi	Sembol	Sayısal
Güçlü Düzeyde	●	9
Orta Düzeyde	○	3
Zayıf Düzeyde	△	1
İlişki Yok	Boş bırakılır	0

### Teknik karakteristikler için mutlak ve bağıl önem derecelerinin hesaplanması

Her bir teknik ihtiyaç için müşteri gereksinimlerini karşılamadaki teknik önem derecesi(mutlak önem) ve normalize teknik önem derecesi(bağıl önem) hesaplanmaktadır. Teknik önem derecesi (mutlak önem) için Eş. 6.4.'de verilen eşitlik kullanılırken, normalize teknik önem derecesi (bağıl önem) için Eş. 6.5.'de verilen eşitlik kullanılmaktadır. Bu hesaplamalarda planlama matrisinde hesaplanmış olan mutlak ağırlık ve bağıl ağırlık değerleri yer almaktadır.

$$\text{Teknik Önem Derecesi(Mutlak Önem)} = \sum(\text{Mutlak Ağırlık}) \times (\text{Satıra Ait İlişki Gücü})$$

(6.4.)

$$\text{Normalize Teknik Önem Derecesi(Bağıl Önem)} = \frac{\text{Teknik Önem Derecesi}}{\text{Toplam Teknik Önem Derecesi}} \times 100 \quad (6.5.)$$

Yapılan hesaplamalar sonucunda her bir sütunun Teknik Önem dereceleri tespit edilmiş olur. Hangi sütunlara ait teknik ihtiyaçlar daha yüksek Teknik Önem derecesine sahipse, o teknik ihtiyaçlar üzerinde daha fazla durulmalıdır (Güllü ve Ulcay, 2002).

#### Teknik karakteristikler arasındaki korelasyon

Bir teknik gereksinim başka bir teknik gereksinim ile ilişkili olabilmektedir. Teknik ihtiyaçlardan birinin geliştirilmesi amacıyla yapılan bir çalışma, ilişkili olduğu ihtiyacında pozitif etkilenmesine yardımcı olabilir veya negatif bir gelişmeye sebep olabilir (Güllü ve Ulcay, 2002). Korelasyon matrisinde bu ilişkiler Çizelge 6.3.'de belirtilen sembollerle gösterilmektedir.

Çizelge 6.3. Korelasyon İlişki Seviyeleri ve Sembolleri

İlişki Seviyesi	Sembol
Güçlü Pozitif İlişki	●
Pozitif İlişki	○
Negatif İlişki	X
Güçlü Negatif İlişki	XX

Belirlenen ilişki seviyeleri dikkate alınarak teknik karakteristiklerin geliştirilmesi çalışmaları yürütülmelidir.

#### **6.1.4. Aşama 3: Sonuçlara dayalı olarak geliştirme projesinin planlanması**

Bütün aşamalar özenle gerçekleştirilerek bir kalite evi ortaya çıkarılır. Kalite evinin oluşturulması sırasında anlatılan bütün bölümlerin oluşturulmasına bazen gerek olmayabilir. Gerekli bölümlerin neler olduğuna karar vermek için, KFG çalışmasını ekip öncelikle yapılan çalışmanın getireceği fayda ile bu çalışmayı yapmak için harcanacak vakit ve maliyeti karşılaştırmalıdır (Değer, 2012).

## 6.2. Kalite Fonksiyonu Göçerimi ve Sağlık Hizmetlerinde Yapılan Çalışmalar

Wood ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada yeşil hastane tasarımını desteklemeye odaklanarak, kalite fonksiyon yayılımı (QFD) kavramını ve tekniğini incelemeyi amaçlamaktadırlar. Çalışmalarında Kalite Fonksiyonu Göçerimi için Yeşil Tasarım kalite evi olarak da bilinen yeşil hastane tasarımlarına araç geliştirilmiştir. Kalite Fonksiyonu Göçerimi metodunda kalite evini oluşturmak üzere müşteri beklentisinin ölçülmesi için gereken veriler Malezya'nın Klang Vadisi'ndeki kamu ve özel hastane son kullanıcılarına dağıtılan bir anket anketi kullanılarak toplanmıştır. Elde edilen sonuçlarda son kullanıcıların "acil durumlarda güvenlik mekanizmalarını" en çok öneme sahip olarak ve ayrıca en çok memnun oldukları özellik olarak algıladıkları ortaya koyulmuştur. Hem kamu hem de özel tesisler için yeşil hastane tasarımını bilgilendirmek amacıyla geliştirilen Yeşil Tasarım kalite evine öncelik verilmiştir (Wood, Wang, Abdul-Rahman, Syakirin, and Abdul-Nasir, 2016).

Gündoğdu ve Görener'in yapmış oldukları çalışma hastane bulunan hastaların rahat hissetmeleri için hasta odaklı hizmet anlayışıyla hareket edilmeli ve buna uygun süreçler tasarlanması için Kalite Fonksiyonu Göçerimi yolu ile bir hastanede hastane yönetimine kan alma süreci ile ilgili iyileştirme önerilerinin sunulması hedeflenmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda mevcut personel sayısının artırılması gerektiği ve tahlil cihazlarına yılda bir kez genel bakım yapılması gerektiği görülmüştür (Gündoğdu ve Görener, 2017).

Sağlık sektöründe ihtiyaçların kapsamlı bir şekilde belirlenmesi ve fonksiyonel bir şekilde ele alınması önem taşımaktadır. Aktepe ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada Kalite Fonksiyonu Göçerimi'nin girdisi olan hastaların sesi, bir hizmet kalitesi ölçüm yöntemi olan SERVQUAL metodu ile gerçekleştirilmiştir (Aktepe, ve diğerleri, 2011). SERVQUAL yönteminin boyutları ana kriterler ve bu boyutlarla ölçülen değişkenler alt kriterler olarak düşünülerek ağırlıklandırma Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada iki hastane karşılaştırılmış ve uygulama yapılan hastanede öncelikle önem verilmesi gereken konunun "Bina yeterliliği ve Hijyen" olduğu görülmüştür (Aktepe, ve diğerleri, 2011).



## **7. BİR HASTANENİN NESNELERİN İNTERNETİ KAPSAMINDA KALİTE FONKSİYONU GÖÇERİMİ (KFG) YOLUYLA İYİLEŞTİRİLMESİ**

Teknolojinin getirdiği yeniliklerin hayatımızda köklü değişimlere sebep olduğu aşikârdır. Bu değişimler yaşantımızı kolaylaştırırken teknolojiye olan bağımlılığımızı da arttırmaktadır. Tıbbi bilgi teknolojileri sağlık çalışanları tarafından operasyon verimliliğini artırmak ve iş yüklerini azaltmak için kullanılmaktadır. Tıp merkezlerinde ve tıp kurumlarında kullanılan bilgi teknolojisi seviyesi zaten oldukça yüksektir, ancak acil tıbbi hizmet (EMS) çalışanlarının, tıbbi tartışmaların, tıbbi personelin algılanan temel seviyesi, verimliliklerini etkilemektedir ve hatta tıbbi ihmallere neden olmaktadır.

Bir hastanesinde kalite politikası kuruluşun vermiş olduğu sağlık hizmetlerinde etkin, verimli, hasta ve çalışanların memnuniyetini iyileştirmek üzere Sağlık Kalite Standartları kullanılarak sağlık hizmetleri sunumunun gerçekleştirilmesi olarak belirlenmiştir. Bilgi İşlem birimi Bilgi güvenliğinin sağlanması ve kişisel verilerin korunmasına yönelik gerekli tedbirlerden sorumludur. Bilgi güvenliği ve kişisel verilerin korunması ile ilgili 6698 numaralı ve 24/3/2016 kabul tarihli Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'na tabi olarak; erişim ve yetki kontrolü, fiziksel ve çevresel güvenlik yönetimi, iletişim güvenliği, bilgi güvenliği ihlal olayı yönetimi, kişisel veri tanımlamalarını yapmakla yükümlüdür (T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2020, s. 426). Hizmet Kalite Standartlarının tamamlanmasını sağlamak amacıyla hastanelerde bilgi işlem birimlerinde de hizmet kalite standartlarına uyularak en iyi hizmeti sunmak amaçlanmaktadır.

Bilgi işlem birimleri hastanelerde Sağlık Bakanlığı tarafından oluşturulan Sağlıkta Kalite Standartları kılavuzunda geçen “Malzeme ve cihaz istemlerinin yapılmasından, bölümlerde kullanılmasına kadar geçen tüm süreçlere ilişkin işlemler SBYS üzerinden gerçekleştirilmelidir” ilkesinden sorumludur (T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2020, s. 428). Sağlıkta Kalite Standartları kılavuzunda yer alan “Sağlık bilgi yönetim sistemi (SBYS)’nde yer alan modüller birbirine entegre olmalıdır.” Maddesi gereğince, bu çalışma sonunda önerilecek sistemin bir HBYS modülüne entegre olarak çalışması sebebi ile hastane bilgi işlem birimi modelin entegrasyon ve işletim muhatabıdır (T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2020, s. 427).

### 7.1. SERVQUAL Uygulaması

Bu çalışmada teknik bilgi birikimine sahip ve hastane bilgi işlem merkezinde çalışan 15 kişiye SERVQUAL Hizmet Kalitesi Ölçeği ile hazırlanmış sorular yöneltilerek müşteri sesi dinlenilmek istenmiştir. Aşağıdaki Çizelge 7.1’de bahsedilen personelin uzmanlık alanları verilmiştir.

Çizelge 7.1. Bilgi İşlem Personeli Uzmanlık Alanları

Bilgi İşlem Personeli Uzmanlık Alanı	Personel Sayısı
Ağ ve sistem yönetimi uzmanı	2
Siber Güvenlik uzmanı	3
Uygulama geliştirme	8
Teknik Destek Hizmetleri	2

Sağlık hizmetlerinin sunumunda oynadıkları teknik rol ve organizasyonun objektif olarak izlenmesindeki görevleri neticesinde algılanan ve beklenen hizmet arasındaki farkın ölçülmesinde kurumsal iç müşteri olarak bilgi işlem personeli belirlenmiştir. Sağlık hizmetinin sunumunda algılanan ve beklenen hizmet kalitesi arasındaki farkın kurumsal iyileştirmelerin yapılabilmesi için Kalite Fonksiyonu Göçerimi metodunun uygulamasında yer alan müşteri sesinin tanımlanmasında bilgi işlem biriminde bulunan 15 personelin tamamına SERVQUAL ölçeği ile hazırlanmış anket çalışması yapılmıştır. SERVQUAL uygulaması ile personele sorulan sorular ve elde edilen ortalama değerler Çizelge 7.2’de verilmektedir.

$SERVQUAL\ Puanı = Algı\ Puanı - Beklenti$

$P(n) = A(n) - B(n)$

$P(n)$  = (n) ifade için SERVQUAL Puanı’nı,

$A(n)$  = Algı ifadesinin puanını

$B(n)$  = Beklenti ifadesinin puanını göstermektedir.

Çizelge 7.2. Müşterilerin Beklenti ve Algılamaları Arasındaki Farkın Ölçüm

SERVQUAL Boyutları ve Hizmet Kalitesi İfadeleri	A(n)	B(n)	P(n)	Boyut Farkı
<b>Fiziksel Boyut</b>				
Hastane Teknolojiye uygun ve çağdaş donanıma sahiptir.	3	4,6	-1,6	<b>-1,25</b>
Hastane teknolojik alt yapıya sahiptir.	3,2	4,4	-1,2	
Hastane içerisinde her yerden internet erişimi sağlanmaktadır.	3,2	4,4	-1,2	
Hastalara özel kimlik tanımlama yapılıır.	3,4	4,4	-1	

Çizelge 7.2.(devam) Müşterilerin Beklenti ve Algılamaları Arasındaki Farkın Ölçüm

<b>Güvenilirlik Boyutu</b>				
Tanı ve tedavilerin izlenmesi ve raporlama süreci doğrudur	3,4	4,4	-1	<b>-1,2</b>
Bilgi akışı düzgün ve doğru işler	3,6	4,2	-0,6	
Hastane hizmetlerini söz verdiği zamanda gerçekleştirir	2,8	4,4	-1,6	
Kayıtların doğru tutulmasında titizdir	3,2	4,4	-1,2	
Sunduğu hizmetleri ilk seferinde tam olarak yapar	3,2	4,8	-1,6	
<b>Heveslilik Boyutu</b>				
Çalışanlar hastalara hizmeti tam olarak ne zaman vereceğini bildirir.	3,2	4,6	-1,4	<b>-1,52</b>
Hasta randevuları hızlı bir şekilde ayarlanır	3,6	4,4	-0,8	
Hastaya müdahale süresi makuldür.	2,8	4,6	-1,8	
Hasta kabulde bekleme süresi makuldür	2,8	3,8	-1	
Test sonuçları için bekleme süresi makuldür.	1,8	4,4	-2,6	
<b>Güven Boyutu</b>				
Çalışanlar teknik yeterlilik ve beceri bakımından vasıflıdır.	2,8	5	-2,2	<b>-2,13</b>
Çalışanlar hastaların sorularına cevap verebilecek bilgi seviyesindedir.	2,4	4,6	-2,2	
Çalışanlar karşılaşılabilecek bir problemin çözümü için hastaya güven verir	2,6	4,6	-2	
<b>Empati Boyutu</b>				
Çalışanlar hasta ile bireysel ilgilenir	2,8	4	-1,2	<b>-2,4</b>
Doktorlara ulaşmak kolaydır.	1,8	4,6	-2,8	

SERVQUAL Puanı Algılama Puanı–Beklenti Puanı olarak belirlendiğinden SERVQUAL Puanının pozitif bulunması, müşteri beklentilerinin karşılandığı ve aşıldığı; dolayısıyla hastane hizmetlerinde kaliteli hizmet anlayışının hâkim olduğu yorumu yapılabilmektedir (Naralan Nursaçan ve Çetinyokuş, 2020). Ancak Çizelge 7.1.'de görüldüğü üzere hastane hizmetlerinde pozitif bir değer bulunmamaktadır. Hastane hizmetlerinde en büyük eksikliğin Güven ve Empati Boyutunda olduğu görülmektedir. İfade bazında bakıldığında ise en büyük açığın “Hastanın çıkarlarının korunması” hizmetinde olduğu görülmektedir. Yine ifade bazında bakıldığında beklenen hizmetin en yakın karşılandığı hizmetin “Bilgi akışının doğru ve düzgün işlemesi”nde görmekteyiz.

Çizelge 7.3. Hizmet Kalitesi İfadelerinin Önem Derecesi

Hizmet Kalitesi İfadeleri	Önem Dereceleri	Boyut Ortalaması
Fiziksel 1.	4,8	4,62
Fiziksel 2.	4,6	
Fiziksel 3.	4,7	
Fiziksel 4.	4,4	
Güvenilirlik 1.	4,8	4,48
Güvenilirlik 2.	4,4	
Güvenilirlik 3.	4,8	
Güvenilirlik 4.	4,4	
Güvenilirlik 5.	4	
Heveslilik 1.	4,4	4,4
Heveslilik 2.	4,2	
Heveslilik 3.	4,6	
Heveslilik 4.	4,2	
Heveslilik 5.	4,6	
Güven 1.	4,6	4,6
Güven 2.	5	
Güven 3.	4,4	
Empati 1.	4,4	4,73
Empati 2.	4,8	
Empati 3.	5	

Çizelge 7.3.'de ele alınan önem dereceleri incelendiğinde en yüksek önem derecesine sahip hizmet boyutunun Empati Boyutu olduğu görülmektedir. Çizelge 7.2. ve Çizelge 7.3. birlikte ele alınarak yorumlamak gerekirse; en yüksek önem derecesine ve en büyük hizmet açığına sahip olan hizmet boyutunun Empati Boyutu olması sebebi ile hizmet kalitesinin iyileştirilmesi en çok bu boyutta ortaya çıkmaktadır.

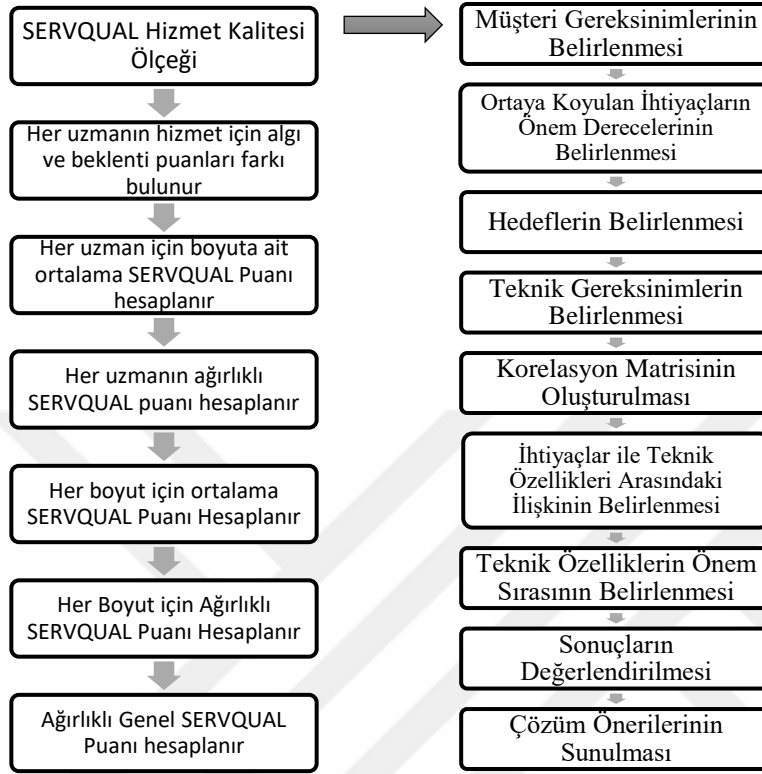
## 7.2. Kalite Fonksiyonu Göçerimi Çalışmasının Uygulanması

Bir kamu hastanesinde sunulan hizmetlerin eksik yönlerinin belirlenebilmesi için Kalite Fonksiyonu Göçerimi uygulanmıştır. Kalite Fonksiyonu Göçerimi sonrasında elde edilen sonuçların analizi sonrasında belirlenecek olan geliştirilebilir yönler Nesnelerin İnterneti ile çözüm önerilecektir.

### 7.2.1. Aşama 0- Planlama

Örgütsel destek göz önünde bulundurularak hedefler; uzman görüşleri alınarak sağlık hizmetlerinin hastane tarafından daha hızlı ve doğru verilerle sağlanması çerçevesinde gerekli altyapının hazırlanması, teknik personel eğitimlerinin sağlanması olarak belirlenmiştir. Uzman görüşlerinin alınması için SERVQUAL Hizmet kalitesi ölçeği

kullanılarak sorular yöneltilmiştir. Bu hedefleri “Her yerde her zaman sağlık hizmetleri” görüşü altında toplamak mümkündür. Bu çalışmanın modeli Şekil 7.1.’de gösterilmiştir.



Şekil 7.1. Kalite Fonksiyonu Göçerimi ile Nesnelere İnterneti Tabanında İyileştirme Akış Şeması

### 7.2.2. Aşama 1- Müşteri sesinin dinlenmesi:

Teknolojinin gelişmesi ile hizmet sınırlarının ortadan kalkması nedeni ile sağlık hizmetlerinin sürekli iyileştirilmesi kaçınılmazdır. İyileştirilmesi gereken yönlerin belirlenebilmesi amacı ile kamu hastane sistemleri ile ilgilenen ve kurulumlarını yapan uzman ekip ile bir kamu hastanesinde ortaya çıkan gereksinimler belirlenmiştir.

SERVQUAL ölçeği çalışması yapılarak müşteri gereksinimlerini belirlemek üzere uzmanlara bir kamu hastanesinin hizmet kalitesi boyutları olan Fiziksel boyut, Güvenilirlik boyutu, Heveslilik Boyutu, Güven Boyutu ve Empati Boyutu içerisinde bazı sorular yöneltilmiştir. Her bir boyut için bir beklenen değer, algılanan değer ve her bir boyut için önem derecesi belirtmeleri istenmiştir. Uzmanlar tarafından verilen değerlerin ortalamalarına bakılarak müşteri gereksinimleri ve önem dereceleri belirlenmiştir. Algılanan değerden beklenen değer çıkarılarak elde edilen fark ve önem düzeyinin çarpımı

sonucunda da müşteri memnuniyet puanı elde edilmiştir. Müşteri memnuniyet puanının negatif olmasının anlamı işletmenin verdiği hizmetin müşteri beklentilerini karşılamadığı, işletmenin hizmet konusunda yetersiz olduğu ve bu eksikliklerini gidermesi gerektiğini göstermektedir. Yapılan uzman görüşmesine göre belirlenen gereksinimler ve hesaplanan değerlere göre negatif değerler ele alınarak kalite evine yazılmıştır.

### 7.2.3. Aşama 2- Kalite evinin oluşturulması:

Kalite evi matrisi ile görselleştirilmiş olan bilgiler iyileştirme prosesinde yön gösterici olmaktadır. Kalite evi oluşturulurken 2 ağ ve sistem uzmanı ve 1 yazılım geliştirme uzmanının görüşlerine başvurulmuştur.

Belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda kalite evi aşamaları sırasıyla izlenmiştir. Bu aşamalar;

*1-Müşteri beklentilerinin belirlenmesi ve önem derecesine göre sıralanması:* SERVQUAL analizi yardımıyla oluşturulan hastane ihtiyaçları ve önem dereceleri belirlenmiştir. Beklenen ve algılanan hizmet puanları hesaplanmış bu puanlar yardımıyla daha önce de belirtilen şekilde SERVQUAL Skoru hesaplanmış, SERVQUAL Skoru ve önem düzeyinin çarpımı sonucunda da müşteri memnuniyet puanı elde edilmiştir. Değerlerin tamamı negatif olduğu için tüm ifadeler kalite evinde yer almıştır.

Çizelge 7.4. Hastane hizmeti ile ilgili ihtiyaçların önem düzeyi

Gereksinimler	Önem Düzeyi	Algılanan Hizmet Puanı	Beklenen Hizmet Puanı	SERVQUAL Puanı	Memnuniyet Puanı
Teknolojiye uygun ve çağdaş donanıma sahiplik	4,8	3	4,6	-1,6	-7,68
Teknolojik alt yapıya sahiplik	4,6	3,2	4,4	-1,2	-5,52
Her yerden internet erişimi	4,7	3,2	4,4	-1,2	-5,64
Hastalar için özel kimlik tanımlama	4,4	3,4	4,4	-1	-4,4
Tanı ve tedavilerin izlenmesi ve raporlama süreci doğruluğu	4,8	3,4	4,4	-1	-4,8
Bilgi akışı düzgün ve doğru işlemesi	4,4	3,6	4,2	-0,6	-2,64
Hastane hizmetlerini söz verdiği zamanda gerçekleştirme	4,8	2,8	4,4	-1,6	-7,68
Kayıtların doğru tutulmasında titizlik	4,4	3,2	4,4	-1,2	-5,28
Sunulan hizmetleri ilk seferinde tam olarak yapma	4	3,2	4,8	-1,6	-6,4
Hastalara hizmetin tam olarak ne zaman verileceği bildirilmesi	4,4	3,2	4,6	-1,4	-6,16
Randevuların hızlı ayarlanması	4,2	3,6	4,4	-0,8	-3,36

Çizelge 7.3.(devam) Hastane hizmeti ile ilgili ihtiyaçların önem düzeyi

Hastaya müdahale süresi makullüğü	4,6	2,8	4,6	-1,8	-8,28
Hasta kabulde bekleme süresi makullüğü	4,2	2,8	3,8	-1	-4,2
Test sonuçları için bekleme süresi makullüğü	4,6	1,8	4,4	-2,6	-11,96
Teknik yeterlilik ve beceri bakımından vasıflılık	4,6	2,8	5	-2,2	-10,12
Hastaların sorularına cevap verebilecek bilgi seviyesi	5	2,4	4,6	-2,2	-11
Karşılaşılabilecek bir problemin çözümü için hastaya güven verilmesi	4,4	2,6	4,6	-2	-8,8
Hastalar ile bireysel ilgilenilme	4,4	2,8	4	-1,2	-5,28
Doktorlara ulaşım kolaylığı	4,8	1,8	4,6	-2,8	-13,44
Hastanın çıkarlarının korunması	5	1,6	4,8	-3,2	-16

### 2-Planlama matrisinin oluşturulması:

*Müşteri İhtiyaçları:* Belirlenen ihtiyaçlar kısaltılarak Müşteri istekleri kısmına yazılır.

*Önem Derecesi:* SERVQUAL anketinde önem derecesi için elde edilen sonuçların aritmetik ortalaması alınarak planlama matrisinin “Önem Derecesi” sütununa kaydedilir.

*Hizmet Bugün:* Algılanan Hizmet Puanı olarak ele alınmış olup elde edilen hesaplanan SERVQUAL Algılanan puanları matriste yerleştirilmiştir.

*Rakipler:* Bu çalışmada rakipler ile bir karşılaştırma söz konusu olmadığı için ele alınmamıştır. Rakipler sütununda hesaplanmış SERVQUAL puanları yazılmıştır.

*İşletme Hedefi:* Beklenen Hizmet Puanı olarak ele alınmıştır. Uzmanlarla yapılan SERVQUAL çalışmasında hesaplanan Beklenen Hizmet puanları matriste yerleştirilmiştir.

*İyileştirme Oranı:* Beklenen Hizmet kalitesine ulaşmak için gerek duyulan gelişimin kapsamını temsil etmek üzere yukarıda anlatılmış olan formül kullanılarak hesaplanarak matriste yerleştirilmiştir.

*Satış Avantajı:* Ürün veya hizmette yapılacak olan değişikliğin bir ilerleme getirip getirmeyeceğine bakılması için ele alınır. Bu çalışmada kullanılacak planlama matrisinde Hizmet Sunum Katkısı olarak ele alınmıştır. Hizmet sunumuna katkısına göre belirli puanlar

verilmiştir. Verilen puanlar dan 1.5 “Satış potansiyelini çok artırır” , 1.2 “Satış potansiyelini artırır”, 1.0 “Eski modelden farklı olarak herhangi bir değişiklik yok” anlamına gelmektedir.

*Mutlak Ağırlık:* İhtiyaçların hesaplanmış önemi olarak ele alınmıştır. Yukarıda anlatıldığı üzere formül kullanılmış ancak çalışmada kullanılacak sütun başlıklarının farklılaştırılmasından ötürü formülün çalışmada kullanılan hali aşağıdaki gibidir.

$$\text{Mutlak Ağırlık} = \text{Önem Derecesi} \times \text{İyileştirme Oranı} \times \text{Hizmet Sunum Katkısı} \quad (7.1)$$

*Yüzde Oran:* Her bir müşteri isteğine ait önem puanının, önem puanı sütunu toplamına bölünmesi ile elde edilen değer matriste yerleştirilmiştir.

Çizelge 7.5. Planlama matrisi

Müşteri İhtiyacı	Önem Derecesi	A(n)	B(n)	P(n)	İyileştirme Oranı	Hizmet Sunum Katkısı	Mutlak Ağırlık	Yüzde Oran
Teknolojiye uygun ve çağdaş donanıma sahiplik	4,8	3	4,6	-1,6	1,5	1,5	11	5,4
Teknolojik alt yapıya sahiplik	4,6	3,2	4,4	-1,2	1,4	1,5	9,5	4,7
Her yerden internet erişimi	4,7	3,2	4,4	-1,2	1,4	1,2	7,8	3,8
Hastalar için özel kimlik tanımlama	4,4	3,4	4,4	-1	1,3	1,2	6,8	3,3
Tanı ve tedavilerin izlenmesi ve raporlama süreci doğruluğu	4,8	3,4	4,4	-1	1,3	1,5	9,3	4,6
Bilgi akışı düzgün ve doğru işlemesi	4,4	3,6	4,2	-0,6	1,2	1,5	7,7	3,8
Hastane hizmetlerini söz verdiği zamanda gerçekleştirme	4,8	2,8	4,4	-1,6	1,6	1,2	9,1	4,4
Kayıtların doğru tutulmasında titizlik	4,4	3,2	4,4	-1,2	1,4	1,2	7,3	3,6
Sunulan hizmetleri ilk seferinde tam olarak yapma	4	3,2	4,8	-1,6	1,5	1,2	7,2	3,5
Hastalara hizmetin tam olarak ne zaman verileceği bildirilmesi	4,4	3,2	4,6	-1,4	1,4	1	6,3	3,1
Randevuların hızlı ayarlanması	4,2	3,6	4,4	-0,8	1,2	1,5	7,7	3,8
Hastaya müdahale süresi makullüğü	4,6	2,8	4,6	-1,8	1,6	1,5	11	5,6
Hasta kabulde bekleme süresi makullüğü	4,2	2,8	3,8	-1	1,4	1,5	8,6	4,2
Test sonuçları için bekleme süresi makullüğü	4,6	1,8	4,4	-2,6	2,4	1,5	17	8,3
Teknik yeterlilik ve beceri bakımından vasıflılık	4,6	2,8	5	-2,2	1,8	1,5	12	6
Hastaların sorularına cevap verebilecek bilgi seviyesi	5	2,4	4,6	-2,2	1,9	1,2	12	5,6
Karşılaşılabilecek bir problemin çözümü için hastaya güven verilmesi	4,4	2,6	4,6	-2	1,8	1,2	9,3	4,6
Hastalar ile bireysel ilgilenilme	4,4	2,8	4	-1,2	1,4	1,2	7,5	3,7
Doktorlara ulaşım kolaylığı	4,8	1,8	4,6	-2,8	2,6	1,2	15	7,2
Hastanın çıkarlarının korunması	5	1,6	4,8	-3,2	3	1,5	23	11

Bir hastanenin iyileştirilmesi için yapılan bu çalışmada kullanılan planlama matrisi Çizelge 7.5 'deki gibidir.

*3-Teknik karakteristiklerin belirlenmesi:* Teknik gereksinimler müşteri ihtiyaçlarının nasıl karşılanacağını göstermektedir. Kalite Fonksiyonu Göçerimi çalışmasının önemli kısımlarından birisidir. Çalışmanın yapıldığı kurumlara hizmet kalitesini arttırmak üzere neler yapılabileceği konusunda yardımcı olmaktadır.

Bir hastanenin iyileştirilmesi için Nesnelerin İnterneti teknolojisi kapsamında gerekli olan gereksinimler ele alınarak aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. Belirtilen Teknik Gereksinimler kalite evi matrisine yerleştirilmiştir.

Çizelge 7.6. Müşteri ihtiyaçlarının teknik karakteristikleri

Müşteri İhtiyaçları	Teknik Gereksinimler
Fiziksel Boyut	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kablolu ve Kablosuz Ağ Altyapısının stabil ve yüksek erişilebilirlikte olması</li> <li>-RFID Teknolojisinin sisteme entegrasi</li> <li>-RFID Okuyucularının yeterli sayıda olması</li> <li>-Fiber altyapısı ile hastane içinde bant genişliğinin yüksek tutulması</li> <li>-Kablosuz Erişim Noktaları sayısının artırılması</li> </ul>
Güvenilirlik Boyutu	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Raporlama sürecinin Bulut Bilişim üzerinden yapılması</li> <li>-Hasta takip için giyilebilir teknolojilerin kullanılması</li> <li>-Veri senkronizasyonunun anlık sağlanması</li> <li>-QR Kod uygulaması ile hızlı veri erişimi</li> </ul>
Heveslilik Boyutu	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hasta üzerindeki Kablosuz Vücut Algılayıcıları ile ilgili Sağlık birimine Uyarı sistemi oluşturulması</li> <li>-Sıra Takip uygulaması geliştirilmesi</li> <li>-Otomatik Randevu Sistemi oluşturulması</li> <li>-İnternet ve Mobil aracılığı ile randevu tanımlama</li> <li>-Evde Bakım hizmetlerinin sunulması</li> </ul>

Çizelge 7.5.(devam) Müşteri ihtiyaçlarının teknik karakteristikleri

Güven Boyutu	-Personelin teknik gelişmelere adaptesinin sürekli tutulması -Parmak izi tanımlama ile Kişiyeye özel şifreleme
Empati Boyutu	-Kişisel Verilerin Korunması ile ilgili hastaların bilgilendirilmesi -Hastaların sağlık verilerinin Gizlilik, Güvenlik ve Tutarlılığını sağlamak -İnternet ve mobil uygulamalar üzerinden sağlık danışmanlığı

*4-İlişki matrisinin oluşturulması:* Müşteri İhtiyaçları ve teknik gereksinimler arasında bulunan ilişkilerin, ilişki kuvvetlerine göre değerlendirilerek ele alınması ile oluşturulmuştur. “9” puan ve “●”sembolü, orta düzeyde bir ilişki bulunuyorsa “3” puan ve “o” sembolü, zayıf bir ilişki bulunuyorsa “1” puan ve “Δ” sembolü kullanılmıştır. Değerlendirmede kullanılan semboller yukarıda anlatıldığı şekilde çalışma yapılan matris üzerinde ele alınmıştır.

*5-Teknik karakteristikler için mutlak ve bağıl önem derecelerinin hesaplanması:* Hesaplamalar için gereken değerler planlama matrisinde hesaplanmış olan mutlak ağırlık ve satıra ilişkin ilişki düzeyi kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen değerler kalite evi matrisinde yerleştirilmiştir.

#### 7.2.4. Aşama 3-Sonuçların değerlendirilmesi

Oluşturulmuş olunan kalite evi EK-4’de incelendiğinde en yüksek teknik önem derecesine sahip olan teknik gereksinimin “Kablosuz Vücut Algılayıcıları ile sağlık birimlerine uyarı sistemi oluşturulması” olduğu görülmüştür. Daha sonra en yüksek teknik dereceye sahip teknik gereksinimin “İnternet ve mobil uygulamalar üzerinden sağlık danışmanlığı” ve “Kablosuz erişim noktası sayısının arttırılması” olduğu görülmüştür.

İhtiyaçlar ve teknik gereksinimler karşılaştırıldığında en az teknik önem derecesine sahip teknik gereksinimin “ Personelin teknik gelişmelere adaptesinin sürekli tutulması” olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun dışında teknik önem derecesi düşük olan bir diğer teknik gereksinimin “QR-Kod uygulaması ile sıra takibi” ifadesinde olduğu görülmüştür.

## 8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Teknolojinin hayatımızı birçok alanda kolaylaştırdığını görmekteyiz. Ancak sağlık sektöründe teknolojiye adapte olma günümüzde bir zorunluluk haline gelmiştir. Tıbbi bilgi teknolojileri sağlık çalışanları tarafından operasyon verimliliğini artırmak ve iş yüklerini azaltmak için kullanılmaktadır. Küresel olarak akıllı teknolojilerin evlerimize, ofislerimize, günlük hayatımızda karşımıza çıkmaktadır. Akıllı teknolojilerin entegrasyonu kullanım alanlarının artması ile birlikte giderecek daha çok önem kazanmaktadır.

Dijitalleşme ile birlikte sağlık sektörünün yeni hedefi akıllı hastanelerdir. Sağlık kurumu içerisindeki tüm bilgi sistemlerinin medikal ve medikal olmayan her türlü teknolojilerle tam entegre olduğu, güvenilir veri akışı standartlarının belirlendiği, hekim, hemşire vb. personele yetkileri çerçevesinde çok daha az zaman ve enerji harcayarak hastane ve hasta verilerine ve bilgilerine istenilen yerden istenilen zamanda erişimi sağlayan, sağlık görevlilerinin iş süreçlerini etkili kılan, doğru ilaç ve medikal tedavi uygulamalarının kontrol edildiği, gerçek anlamda bütün işlemlerin tam otomasyon sistemi ile yapıldığı, kontrol edildiği, yönetildiği bir hastane işleyişine ve ileri teknoloji donanımına sahip, hastane çalışanlarına, hastalara ve yakınlarına etkili, verimli, ekonomik, erişilebilirliği yüksek ve kaliteli sağlık hizmeti sunmaya hedeflenmiş, üçüncü taraflar, e-sağlık ve e-devlet ile de tam entegre hastanelere dijital hastane denilmektedir (Ak, 2013, s. 973).

Bir kamu hastanesinin daha kaliteli bir hizmet sunması için günümüz teknolojilerinden Nesnelerin İnterneti'ni kullanmasının hangi ihtiyaçları karşılayacağını görmek üzere bu çalışma yapılmıştır. Müşteri ihtiyaçlarının SERVQUAL ölçeği yardımı ile hazırlanan bir ölçek ile uzman ekip danışmanlığı tarafından belirlendiği çalışmada, bu ihtiyaçlara Nesnelerin İnterneti kapsamında önerilebilecek teknik gereksinimler belirlenmiş ve Kalite Fonksiyonu Göçerimi yöntemi uygulanmıştır. Ortaya çıkan kalite evi incelendiğinde sırasıyla en yüksek teknik önem derecesine sahip teknik gereksinimlerin ;“Kablosuz Vücut Algılayıcıları ile sağlık birimlerine uyarı sistemi oluşturulması”, “İnternet ve mobil uygulamalar üzerinden sağlık danışmanlığı” ve “Kablosuz erişim noktası sayısının artırılması” olduğu görülmektedir. Bu teknik gereksinimlerin giderilmesi ile birlikte bir kamu hastanesinin hizmet kalitesi iyileştirilebilir. Belirtilen teknik gereksinimlerin Nesnelerin İnterneti ile giderilmesi için bazı öneriler mevcuttur.

Her yerde sağlık hizmetini gerçekleştirmek için uzaktan görüntüleme sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Gerçek zamanlı olarak uzaktan tıbbi uygulamalara hastaların fiziksel işaretlerini gönderebilecek yaygın bir izleme sistemi ile internet ve mobil uygulamalar üzerinden sağlık danışmanlığı imkanı sunulabilir. 2017 yılında yapılan bir çalışmada birden fazla fiziksel işaret (tansiyon, EKG, SpO2, kalp atış hızı, nabız, kan yağ ve kan şekeri) ve çevresel bir gösterge (hastaların bulunduğu yer) sürekli olarak farklı oranlarda örneklenecek şekilde sistem tasarlanmıştır. Hastaların riski, tıbbi analiz ihtiyaçları, iletişim talepleri ve bilgi işlem kaynakları dikkate alınarak dört veri iletim modu sunulmuştur ( Li, Hu, ve Zhang, 2017). Bu alışma ile hedeflenen uzaktan sağlık hizmeti sağlanmıştır.

### **8.1. Kablosuz Vücut Algılayıcıları İle Sağlık Birimlerine Uyarı Sistemi Model nerisi**

Kablosuz Vücut Algılayıcıları ile sağlık birimlerine uyarı sistemi oluşturulması için Giyilebilir Sensörler ve Kablosuz Vücut Algılayıcıları zellikle IoT teknolojisi ile donatılmış olanlar uzun süreli olarak verilerin gözlenmesi ve kaydedilmesi için cazip seçenekler sunmaktadır. Bu veriler analiz edildiğinde ve hekimlere asimilasyonu kolay görselleştirmede sunulduğunda, sağlık hizmetlerini iyileştirme ve maliyetleri azaltma potansiyeline sahiptir (Hassanalieragh, ve diğerleri, 2015). Akıllı nesne teknolojisindeki hızlı gelişme, kablosuz sensör tabanlı dağıtılmış iletişim mimarisi için uygulama geliştirmede önemli kazanımlar içermektedir (Naralan Nursaçan ve etinyokuş, 2020). Ancak getirdiği kazanımların yanında güvenlik tehditleri de getirdiği görülmektedir. Nesnelerin İnterneti'ndeki her akıllı nesne (veya sensör), sistem güvenlik açığı açısından potansiyel bir riski temsil eder. Başka bir deyişle, her akıllı nesne kötü amaçlı bir saldırı için savunmasız bir giriş noktası haline gelebilmektedir. Bu sebeple akıllı nesnelere için fiziksel korumanın gerekliliği ve akıllı nesnelere arasında veri toplama sırasında verilerin gizliliğinin, bütünlüğünün ve mahremiyetinin korunması önem arz etmektedir (Yeh, 2016). 2016 yılında yapılan bir çalışmada ortak IoT tabanlı iletişim ağlarında sistem verimliliğini ve güçlü iletişimi eşzamanlı olarak elde etmek için veri iletim gizliliğini sağlamak ve akıllı nesnelere, yerel işlem birimi ve arka u Kablosuz Vücut Algılayıcıları sunucusu arasında varlık kimlik doğrulaması sağlamak amacıyla iki iletişim mekanizması oluşturulurken güçlü şifreleme ilkeleri kullanılmıştır(Yeh, 2016). Metinlerin tamamen korunmasız olarak transfer edilmesi yerine korumalı olarak karşı tarafa ulaşması için National Security Agency (NSA) tarafından geliştirilmiş metinlerin şifrelenerek zetlenebildiği ve daha sonradan tekrar çözümlenerek

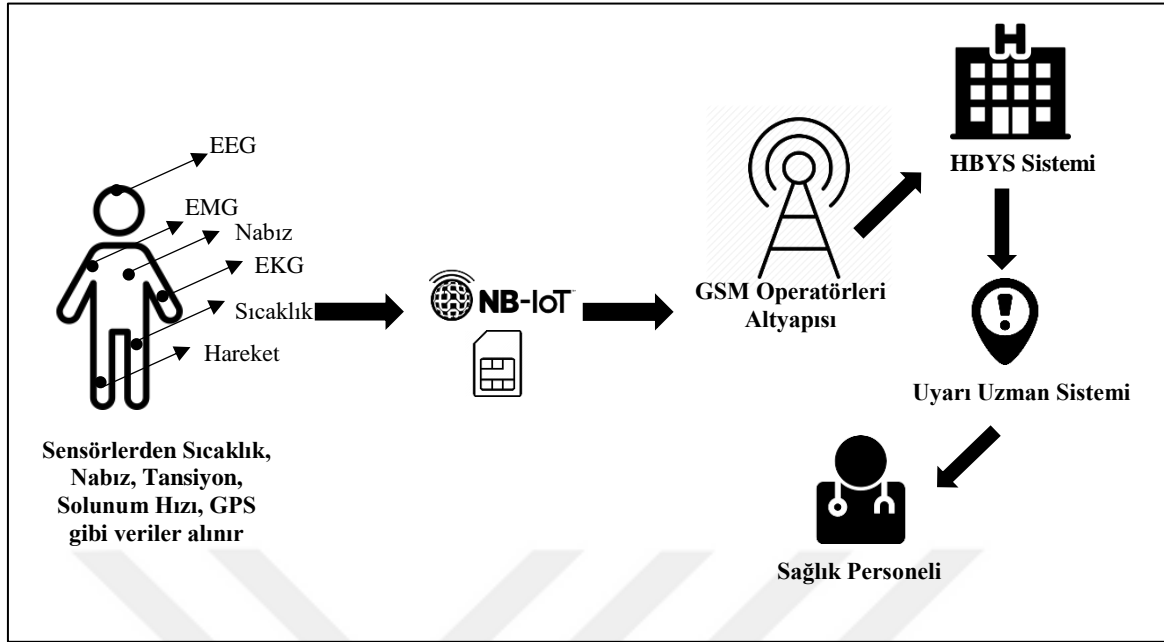
orijinal metin haline getirilebilir olan bir kriptografik özetleme fonksiyonu SHA (Secure Hash Algorithm) teknikleri kullanılmıştır.

Bahsedilen makalelerde kullanılan sistemlerden faydalanılarak bir model oluşturulmuştur. Bu model için gerekli sistemler şu şekilde sıralanmıştır;

- Kablosuz İletişim Teknolojisi
- Kablosuz Vücut Algılayıcıları
- NB-IoT
- Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS) entegrasyonu

### **8.1.1. Sistem akış şeması**

Sistemlerin birbirleri ile doğru iletişim içerisinde olması için fiziksel konumlandırmaları ve iletişimlerinin sağlanması gerekmektedir. Kullanılacak olan Kablosuz Vücut Algılayıcıları HBYS sisteminde sunucuya eklenerek etiketlenir. Kablosuz Vücut Algılayıcıları ve NB-IoT cihazları ile eşleştirilir. Kablosuz Vücut Algılayıcılarından gelecek olan veriler NB-IoT teknolojisi ile GSM operatörleri altyapısı üzerinden veriler HBYS sistemine aktarılır ve daha önce belirlenen KVA etiketleri ile eşleştirilerek anlık veri alımı sağlanır. Anlık sağlanan veriler gerekli alarm durumu sınırları ile karşılaştırılarak devamlı olarak uzman sistem tarafından sorgulanır. Örneğin; KVA tarafından gelen kan basıncı verisi 19 yaşını geçmiş bir bireyde 140 mm Hg ve üzerinde olması bir uyarı mekanizmasını çalıştırarak ilgili sağlık birimine verinin ve bu verinin kimden geldiği bilgilerinin paylaşılması sağlanır. Bu sayede ilgili personel ilgili kişi ile iletişime geçerek acil bir durum müdahalesinde bulunabilir.



Şekil 8.1. Kablosuz vücut algılayıcıları ile hasta takip ve uyarı sistemi şeması

Uzaktan sağlık hizmetlerinin sunumunda teknolojik gelişmeler önemli rol oynamaktadır. Sağlık hizmetlerinin ulaştırılmasında artık fiziksel ortamda doktor ve hastanın bir arada olması bir şart değildir. Hastaların takipleri uzaktan sağlık sistemleri ile takip edilerek sağlık hizmetlerine erişilebilirlikleri kolaylaştırılmaktadır. Bu alanda başarılı sistem örnekleri “Nesnelerin İnterneti ve Sağlıkta Kullanımı” başlığı altında incelenmiştir. Jabeen ve arkadaşları Sis bazlı bir IoT modeli, kardiyovasküler hastalığı olan uzak bölgelerdeki hastalar için faydalı olabileceği görüşündedirler. Kalp hastalığını sınıflandırmak ve önerilerde bulunmak için mevcut bazı sistemler bulunmaktadır ancak bu mevcut sistemler sadece tavsiyeler için sınıflandırmayı kullanmaktadır. Jabeen ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada IoT tabanlı verimli bir topluluk tabanlı danışmanlık sistemi biyosensörlerin ve IoT tabanlı ortamın kullanımının güzel bir örneğidir (Jabeen, ve diğerleri, 2019). Amacı kalp hastalığını ve tipini teşhis etmek, fiziksel duruma ve diyet planına göre önerilerde bulunmak olan sistemin performansı hassasiyet, hatırlama ve ortalama mutlak hata açısından ulaştığı % 98 başarı da tıp alanında uzman sistemlerin kullanımının önünü açmaktadır (Jabeen, ve diğerleri, 2019).

## 8.2. İnternet ve Mobil Uygulamalar Üzerinden Sağlık Danışmanlığı İçin Model Önerisi

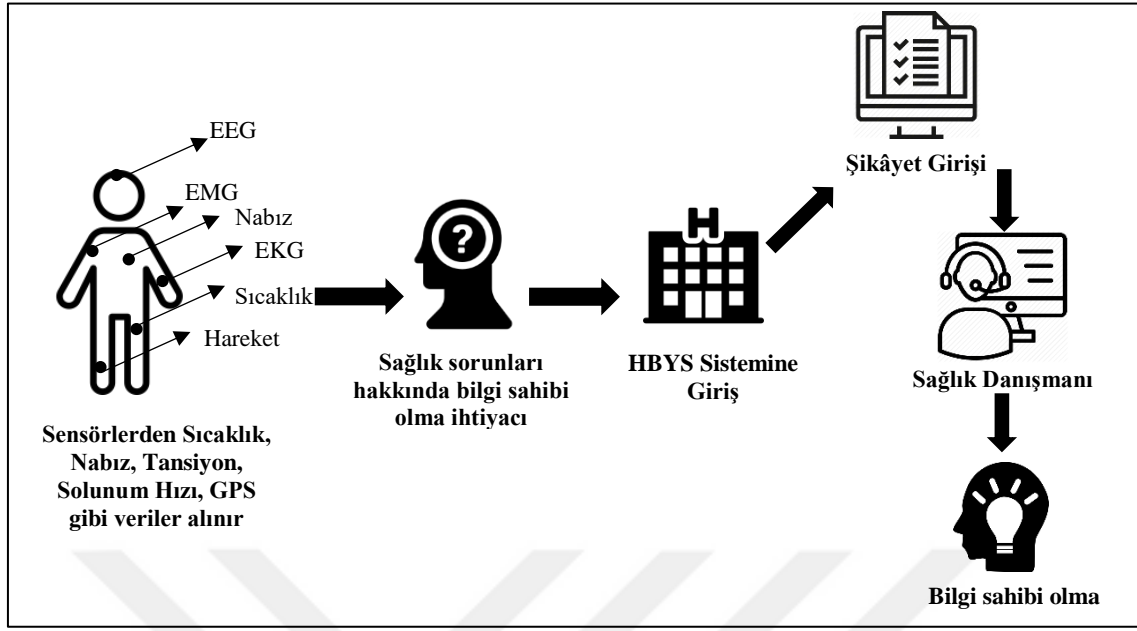
İnternet ve mobil uygulamalar üzerinden sağlık danışmanlığı teknik gereksinimi için temel olan teknoloji Bulut Bilişim sistemlerdir. Bulut Bilişimin mümkün kıldığı anlık veri erişimi sayesinde “Her yerde sağlık” anlayışı ile ortaya koyulan sistemlerde temel yapı taşı oluşturmaktadır. Bazı teknolojiler, kronik hastalıkların önlenmesi veya yönetimi için toplam maliyetleri azaltabilmektedir. Bu teknolojiler sağlık göstergelerini sürekli izleyen cihazları, tedavileri otomatik olarak yöneten cihazları veya bir hasta kendi kendine tedaviyi yönettiğinde gerçek zamanlı sağlık verilerini izleyen cihazları içermektedir. Yüksek hızlı İnternet ve akıllı telefonlara erişimin artması nedeniyle, birçok hasta çeşitli sağlık ihtiyaçlarını yönetmek için mobil uygulamaları kullanmaya başlamıştır. Giyilebilir teknolojiler ve mobil uygulamaların fitness, sağlık eğitimi, semptom takibi, işbirlikçi hastalık yönetimi ve bakım koordinasyonunu desteklediği görülmektedir (Dimitrov, 2016).

Bir hasta kendi kendine tedaviyi yönettiğinde gerçek zamanlı sağlık verilerinin yanı sıra gerçek zamanlı sağlık danışmanlığına ihtiyaç duymaktadır. Bir hastanenin hastalarına gerekli durumlarda sağlık danışmanlığı sunabilmesi için Kablosuz Vücut Algılayıcıları ile Hasta Takip ve Uyarı Sistemi modeline ek bir modül önerisinde bulunmaktadır. Bunun için gereken altyapı sistemleri şu şekilde sıralanabilir;

- Android ve IOS işletim sistemleri ile uyumlu çalışabilecek kodlama platformu
- HBYS entegrasyonu
- Akıllı Bileklikler.

### 8.2.1. Sistem akış şeması

Akıllı bileklik ile kendi sağlık durumunu takipte olan bir kişi, sağlık durumu ile ilgili olarak kimi zaman bir sağlık danışmanına ihtiyaç duyabilmektedir. Bu durumda gereken verilerin karşı tarafa sunulması ve kişinin şikâyetleri doğrultusunda doğru birimlere yönlendirme yapılması gerekmektedir. Bu modülde temel model üzerinden şikâyet girişi ve ilgili bölüme yönlendirme bulunmaktadır. Şikâyetin ilgili olduğu sağlık birimi ile iletişim imkânı sunularak gereken sağlık danışmanlığı hizmeti sunulur.



Şekil 8.2. İnternet ve mobil uygulamaya üzerinden sağlık danışmanlığı şeması

Sunulan online sağlık danışmanlığı hizmeti ile birlikte sağlık erişimi zor olan ve kendi kendini izleme ile sağlık takibi yapan hastalar için gerekli duyulan zamanlarda bilgi akışı sağlanabilecektir.

## KAYNAKLAR

- Ak, B. (2013, Ocak). Sağlıkta Yeni Hedef: Dijital Hastaneler. *XV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*. Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Akbaba, A. (2005). Yeni ürün geliştirme sürecinde kalite fonksiyon göçerimi (KFG): Turizm işletmeleri için KFG temelli bir ürün geliştirme süreci önerisi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 38-59.
- Akdur, R. (1999). *Türkiye'de Sağlık Hizmetleri ve Avrupa Topluluğu Ülkeleri ile Kıyaslaması*. Ankara: Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı.
- Aktaş, F., Çeken, C., ve Erdemli, Y. E. (2014, Eylül). Biyomedikal Uygulamaları için Nesnelerin İnterneti Tabanlı Veri Toplama ve Veri Analiz Sistemi. *Tıp Teknolojileri Ulusal Kongresi*. Kapadokya.
- Aktaş, F., Çeken, C., ve Erdemli, Y. E. (2016). Nesnelerin İnterneti Teknolojisinin Biyomedikal Alanındaki Uygulamaları. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(1), 37-54.
- Aktepe, A., Ersöz, S., Hayat, Y., Orhan, G., Can, C., ve Çiftci, S. (2011, Haziran). Kalite Fonksiyon Yayılımı (KFY)'de SERVQUAL Analiz Ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) Yöntemlerinin Bütünleşik Kullanımı: Bir Üniversite Hastanesinde Uygulama. *XI. Üretim Araştırmaları Sempozyumu*. İstanbul
- Al Memari, A. S. (2016). *Improving Healthcare Services by Quality Function Deployment (QFD)*, Yüksek Lisans Tezi, The British University in Dubai, Dubai
- Amendola, S., Lodato, R., Manzari, S., Occhiuzzi, C., and Marrocco, G. (2014). RFID Technology for IoT-Based Personal Healthcare in Smart Spaces. *IEEE Internet Of Things Journal*, 1(2), 144-152.
- Armknacht, F., Boyd, C., Carr, C., Gjosteen, K., Jaschke, A., Reuter, C. A., and Strand, M. (2015). A Guide to Fully Homomorphic. *IACR Cryptology ePrint Archive*, 1192.
- Aydın, K. (2005). Hizmet İşletmelerinde Servqual Yöntemi İle Hizmet Kalitesinin Ölçümü Ve Kocaeli'ndeki Seyahat İşletmelerinden Efe Tur Uygulaması. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, sayı(50), 1101-1130.
- Başol, E. (2015). Gelişmekte Olan Ülkelerde Strateji: Sağlık Ssisteminde Sevk Zinciri. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(8), 128-140.
- Büyükgoze, S., ve Dereli, E. (2019, Aralık). Toplum 5.0 ve Dijital Sağlık. *VI. Uluslararası Bilimsel ve Mesleki Çalışmalar Kongresi-Fen ve Sağlık*, 7-10. (Online)
- Can, P. (2016). Hizmet Kalitesinin SERVQUAL Ölçeği İle Ölçülmesi: Uşak Üniversitesi Merkez Kütüphanesi Üzerine bir Araştırma. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, 6(1), 63-83.

- Catarinucci, L., De Donno, D., Mainetti, L., Palano, L., Patrono, L., Stefanizzi, M. L., and Tarricone, L. (2015, Aralık). An IoT-Aware Architecture for Smart Healthcare Systems. *IEEE Internet Of Things Journal*, 2(6), 515-526.
- Cengiz, Y.B., Yayla, Y. (1997). Rekabet Üstünlüğü için Modern Yaklaşımlar, *Tüsiad-Kalder 6. Ulusal Kalite Kongresi- Tebliğler ve Özgeçmişler*, İstanbul, 151-158.
- Chiuchisan, I., Costin, H.-N., and Geman, O. (2014, October). Adopting the Internet of Things Technologies in Health Care Systems. *International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering*. Iasi, Romania .
- Cohen, L. (1995). *Quality function deployment: how to make QFD work for you*. Massachusetts, U.S.A.: Addison-Wesley Reading.
- Çoban, S., Gökalp, M. O., Gökalp, E., ve Eren , E. (2017). Tıbbi Görüntüleme Araçları İçin Bulut Bilişim Tabanlı Öngörücü Bakım Uygulama Çatısı. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 3(2), 76-90.
- Çobanoğlu, N., ve Çobanoğlu, M. (1998). Toplam Kalite Yönetimi Açısından Hekimlerde İş Doyumu Araştırması Üzerine Tartışma. *Sağlık Yönetiminde Devamlı Kalite İyileştirme*. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı Yayını.
- Çokluk, Ö., Yılmaz, K., ve Oğuz, E. (2011). Nitel Bir Görüşme Yöntemi: Odak Grup Görüşmesi . *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 4(1), 95-107.
- Değer, Ç. (2012). *Kano Modeli İle Bütünleştirilmiş SERVQUAL Analizinin Kalite Fonksiyon Yayılımına Uygulanarak Hizmet Kalitesinin İyileştirilmesi Ve Bir Sağlık Kuruluşunda Uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Hastane ve Sağlık Kuruluşları Yönetimi, İzmir.
- Demirci, Ş. (2019). Sağlıkın Dijitalleşmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(26), 710-721.
- Devebakan, N., ve Aksaraylı, M. (2003). Sağlık İşletmelerinde Algılanan Hizmet Kalitesinin Ölçümünde SERVQUAL Skorlarının Kullanımı ve Özel Altınordu Hastanesi Uygulaması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 38-54.
- Dimitrov, D. V. (2016). Medical Internet of Things and Big Data in Healthcare. *Healthcare Informatics Research*, 22(3), 156-163.
- Dorsey, E. R., and Topol, E. J. (2016). State of telehealth. *New England journal of medicine*, 375(2), 154161.
- Doyduk, H. B., ve Tiftik, C. (2017). Nesnelerin İnterneti: Kapsamı, Gelecek Yönelimi ve İş Fırsatları. *Third Sector Social Economic Review*, 53(3), 127-147.
- Elhoseny, M., Ramírez-González, G., Abu-Elnasr, O. M., Shawkat, S. A., N, A., and Farouk, A. (2018). Secure Medical Data Transmission Model for IoT-Based Healthcare Systems. *IEEE Access*, 20596-20608.
- Erkut, H. (1995). *Hizmet Yönetimi*. İstanbul: İnterbank Yayınevi.

- Gedikli, C. (1998). *Hastanelerde Hizmet Kalitesi ve Bir Üniversite Hastanesinde Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Kayseri.
- Ghobadian, A., Speller, S., and Jones, M. (1994). Service Quality: Concepts and Models. *International Journal Of Quality and Reliability Management*, 11(9), 43-66.
- Gia, T. N., Jiang, M., Rahmani, A.-M., Westerlund, T., Liljeberg, P., and Tenhunen, H. (2015). Fog Computing in Healthcare Internet of Things: A Case Study on ECG Feature Extraction. *IEEE International Conference on Computer and Information Technology; Ubiquitous Computing and Communications; Dependable, Autonomic and Secure Computing; Pervasive Intelligence and Computing*, 356-363. Liverpool, United Kingdom.
- Gong, T., Huang, H., Li, P., Zhang, K., and Jiang, H. (2015). A Medical Healthcare System For Privacy Protection Based on IoT. *Seventh International Symposium on Parallel Architectures, Algorithms and Programming*, 217-222. Nanjing, China.
- Grönroos, C. (1983). A Service Quality Model and Its Marketing Implications. *European Journal of Marketing*, 18(4), 36-44.
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., and Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements and Future Directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645-1660.
- Güllü, E., ve Ulcay, Y. (2002). Kalite Fonksiyonu Yayılımı ve Bir Uygulama. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 7(1), 71-91.
- Gündoğdu, S., ve Görener, A. (2017). Process Improvement Using Quality Function Deployment in the Healthcare Sector. *Alphanumeric Journal*, 5(1), 127-145.
- Hassanalieragh, M., Page, A., Soyata, T., Sharma, G., Aktas, M., Mateos, G., . . . Andreescu, S. (2015). Health Monitoring and Management Using Internet-of-Things (IoT) Sensing with Cloud-based Processing: Opportunities and Challenges. *IEEE International Conference on Services Computing*, 285-292. New York City, USA.
- Hoyle, D. (2007). *Quality Management Essentials*. İngiltere: Routledge.
- Huawei Technology Cooperation. (2015). NB-IOT-Enabling New Business Opportunities. *Huawei White Paper*, 4-23.
- Işık, O., Seğmen, Y. E., ve Kölemen, M. (2012). Kalite Fonksiyon Yayılımı (Kfy) Kullanarak Mühendislik Programı Tasarımı. *Havacılık Ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 5(3), 55-60.
- İnternet: VMware. Virtualization Technology and Virtual Machine Software: What is Virtualization?, URL:<https://www.vmware.com/solutions/virtualization.html> Son Erişim Tarihi: 23.03.2020
- İnternet: Türk Tabipleri Birliği. (2005, Şubat 10). *Sağlık Hizmetlerinin Yürütülmesi Hakkında Sağlık Bakanlığı Yönergesi*. Türk Tabipler Birliği URL: [http://www.ttb.org.tr/mevzuat/index.php?option=com\\_content&view=article&id=240:saik-hmetler-ymeshakkında-saik-bakanli-yerges&catid=8:ygeler&Itemid=34](http://www.ttb.org.tr/mevzuat/index.php?option=com_content&view=article&id=240:saik-hmetler-ymeshakkında-saik-bakanli-yerges&catid=8:ygeler&Itemid=34), Son Erişim tarihi:18.02.2021

- Jabeen, F., Maqsood, M., Ghazanfar, M. A., Aadil, F., Khan, S., Khan, M. F., and Mehmood, I. (2019). An IoT Based Efficient Hybrid Recommender System For Cardiovascular Disease. *Peer-to-Peer Networking and Applications*, 12(5), 1-14.
- Kang, S., Baek, H., Jung, E., Hwang, H., and Yoo, S. (2019). Survey on the demand for adoption of Internet of Things (IoT)-based services in hospitals: Investigation of nurses' perception in a tertiary university hospital. *Applied Nursing Research*, vol. (47), 18-23.
- Karahan, K. (2000). *Hizmet Pazarlaması*. İstanbul: Beta Yayın Dağıtım A. Ş.
- Kaufmann, P., Fernandez, A., Keating, C., and Jacobs, D. (2002). Using Quality Function Deployment to Select the Courses and Topics that Enhance Program Effectiveness. *Journal of Engineering Education*, 92(2), 231-237.
- Kılınc, T. (2007). *Rfid Sistemlerin İncelenmesi Ve Sağlık Sektöründe Kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- King, B. (1989). *Better designs in half the time: implementing QFD quality function deployment in America*. Methuen, Massachusetts, U.S.A.: GOAL/QPC.
- Kodali, R. K., Swamy, G., and Lakshmi, B. (2015, December). An Implementation of IoT for Healthcare. *IEEE Recent Advances in Intelligent Computational Systems (RAICS)*, 411-416. Trivandrum, India.
- Lee Carman, K., Cheng, M., and Ng, C. (2015). IoT-based Asset Management System for Healthcare-related Industries. *International Journal of Engineering Business Management*, 1-9.
- Lee, B., and Ouyang, J. (2014). Intelligent Healthcare Service by using Collaborations between IoT Personal Health Devices. *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology*, 6(1), 155-164.
- Lee, C., Cheng, M., and NG, C. (2015). IoT-based Asset Management System for Healthcare-related Industries. *International Journal of Engineering Business Management*, 7-19.
- Li, C., Hu, X., and Zhang, L. (2017, September). The IoT-based heart disease monitoring system for pervasive healthcare service. *Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems: Proceedings of the 21st International Conference*. Marseille, France.
- Mutlag, A. A., Ghani, M. K., Arunkumar, N., Mohammed, M. A., and Mohd, O. (2018). Enabling Technologies For Fog Computing In Healthcare IoT Systems. *Future Generation Computer Systems*, vol. (90), 62-78.
- Nandyala, C., and Kim, H.-K. (2016). From Cloud to Fog and IoT-Based Real-Time U-Healthcare Monitoring for Smart Homes and Hospitals. *International Journal of Smart Home*, 10(2), 187-196.

- Nursaçan, M. N. N., ve Çetinyokuş, T. (2020). Hastane Hizmetlerinin İyileştirilmesinde Kalite Fonksiyonu Göçerimi (KFG) Yönteminin Kullanılması ve Nesnelerin İnterneti Model Önerisi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, sayı(20), 181-195.
- Öcal, H., Doğru, A., ve Barışçı, N. (2018). Akıllı ve Geleneksel Giyilebilir Sağlık Cihazlarında Nesnelerin İnterneti. *Politeknik Dergisi*, 22(3), 695-714.
- Ökdem, S., ve Karaboğa, D. (2007, Şubat). Kablosuz Algılayıcı Ağlarında Yönlendirme Teknikleri. *IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 409-415. Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Özdemir, A., Naralan Nursaçan, M. N., ve Nursaçan, İ. C. (2018). 2014-2018 Yılları Arasında Nesnelerin İnterneti (İot) Üzerine Bir. *Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 1-22.
- Özkan, Y. (2005). *Toplam Kalite Yönetimi*. Adapazarı: Sakarya Kitapevi.
- Özveri, O., ve Karpat Türksever, T. (2006). Kalite Fonksiyonu Yayılımının (KFY) Dekoratif Cam Üretiminde Kullanılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(4), 234-246.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., and Berry, L. L. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49(4), 41-50.
- Pescosolido, L., Berta, R., Scalise, L., Revel, G. M., De Gloria, A., and Orlandi, G. (2016, September). An IoT-inspired cloud-based web service architecture for e-Health applications. *2016 IEEE International Smart Cities Conference (ISC2)*, 1-4. Trento, İtalya.
- Rahman, S., Erdem, R., ve Devebakan, N. (2007). Hizmet Kalitesinin SERVQUAL Ölçeği İle Değerlendirilmesi: Elazığ'daki Hastaneler Üzerinde Bir Çalışma . *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 9(3), 37-55.
- Rasid, M., Musa, W., Kadir, N., Noor, A., Touati, F., Mehmood, W., . . . Mnaouer, A. (2014, May). Embedded Gateway Services for Internet of Things Applicaitons in Ubiquitous Healthcare. *2014 2nd International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT)*, 145-148, Bandung, Indonesia.
- Sayılgan, E., ve İşler, Y. (2017, Ekim). Medikal Endüstri 4.0 ile Tıbbi Cihaz Sektörü. *Tıp Teknolojileri Kongresi*, 368-371. Trabzon.
- Sönmez Çakır, F., AYTEKİN, A., ve TUMÇİN, F. (2018). Nesnelerin İnterneti Ve Giyilebilir Teknolojiler. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri Dergisi*, 4(5), 84-95.
- T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. (2020). *Sağlıkta Kalite Standartları-Hastane*. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı
- Tekin, H. H. (2006). Nitel Araştırma Yönteminin Bir Veri Toplama Tekniği Olarak Derinlemesine Görüşme. *İstanbul Üniversitesi Sosyoloji Dergisi*, 3(13), 101-116.

- Türker, G. F., ve Tarımer, İ. (2011). Türkiye’de Kablosuz Algılayıcı Ağlar ile Yapılan Teknolojik Uygulamalar Üzerine Bir İnceleme. *XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 75-81. Malatya: İnönü Üniversitesi.
- Ullah, F., Habib, M. A., Farhan, M., Khalid, S., Durrani, M. Y., and Jabbar, S. (2017). Semantic interoperability for big-data in heterogeneous IoT infrastructure for healthcare. *Sustainable Cities and Society*, vol. (34), 90-96.
- Vermişli Peker, S., Yavuz Van Giersbergen, M., ve Biçersoy, G. (2018). Sağlık Bilişimi Ve Türkiye’de Hastanelerin Dijitalleşmesi . *Kastamonu Sağlık Akademisi*, 3(3), 228-267.
- Wager, K. A., Lee, F. W., and Glaser, J. P. (2017). *Health Care Information Systems: A Practical Approach for Health Care Management*. San Francisco: John Wiley and Sons Inc.
- Want, R. (2006). An Introduction to RFID Technology. *IEEE Pervasive Computing*, 5(1), 25-33.
- Wood, L. C., Wang, C., Abdul-Rahman, H., Syakirin, N., and Abdul-Nasir, J. (2016). Green hospital design: integrating quality function deployment and end-user demands. *Journal of Cleaner Production*, vol. (112), 903-913.
- World Health Organization. (1948). First Plenary Meeting. *First World Health Assembly*, 23-27. Geneva, Switzerland.
- World Health Organization. (2011). mHealth: new horizons for health through mobile technologies. Global Observatory for eHealth series, vol. (3), Geneva, Switzerland.
- Xu, B., Xu, L., Cai, H., Xie, C., Hu, J., and Bu, F. (2014). Ubiquitous Data Accessing Method in IoT-Based Information System for Emergency Medical Services. *IEEE Transactions On Industrial Informatics*, 10(2), 1578-1586.
- Yeh, K.-H. (2016). A Secure IoT-Based Healthcare System With Body Sensor Networks. *IEEE Access*, 10288-10299.
- Yorulmaz, M., Odacı, Ş., ve Akkan, M. (2018). Dijital Sağlık Ve E-Nabız Farkındalık Düzeyi Belirleme Çalışması . *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, sayı(16), 1-11.
- Yüksel, F., ve Sadaklıoğlu, H. (2007, Haziran). Sağlık Hizmetlerinde Kalite ve Yerel Yönetimler. *Uluslararası Sağlık ve Hastane Yönetimi Kongresi*, 01-03. Lefkoşa, KKTC
- Zaim, S., ve Şevkli, M. (2002). The Methodology of Quality Function Deployment with Crisp and Fuzzy Approaches and an Application in the Turkish Shampoo Industry. *Journal of Economic and Social Research*, 4(1), 27-53.
- Zeithaml, V.A.; Parasuraman, A. ve Berry, L.L. (1990). *Delivering Quality Service: Balancing Customer Perceptions and Expectation*. New York: Free Press.



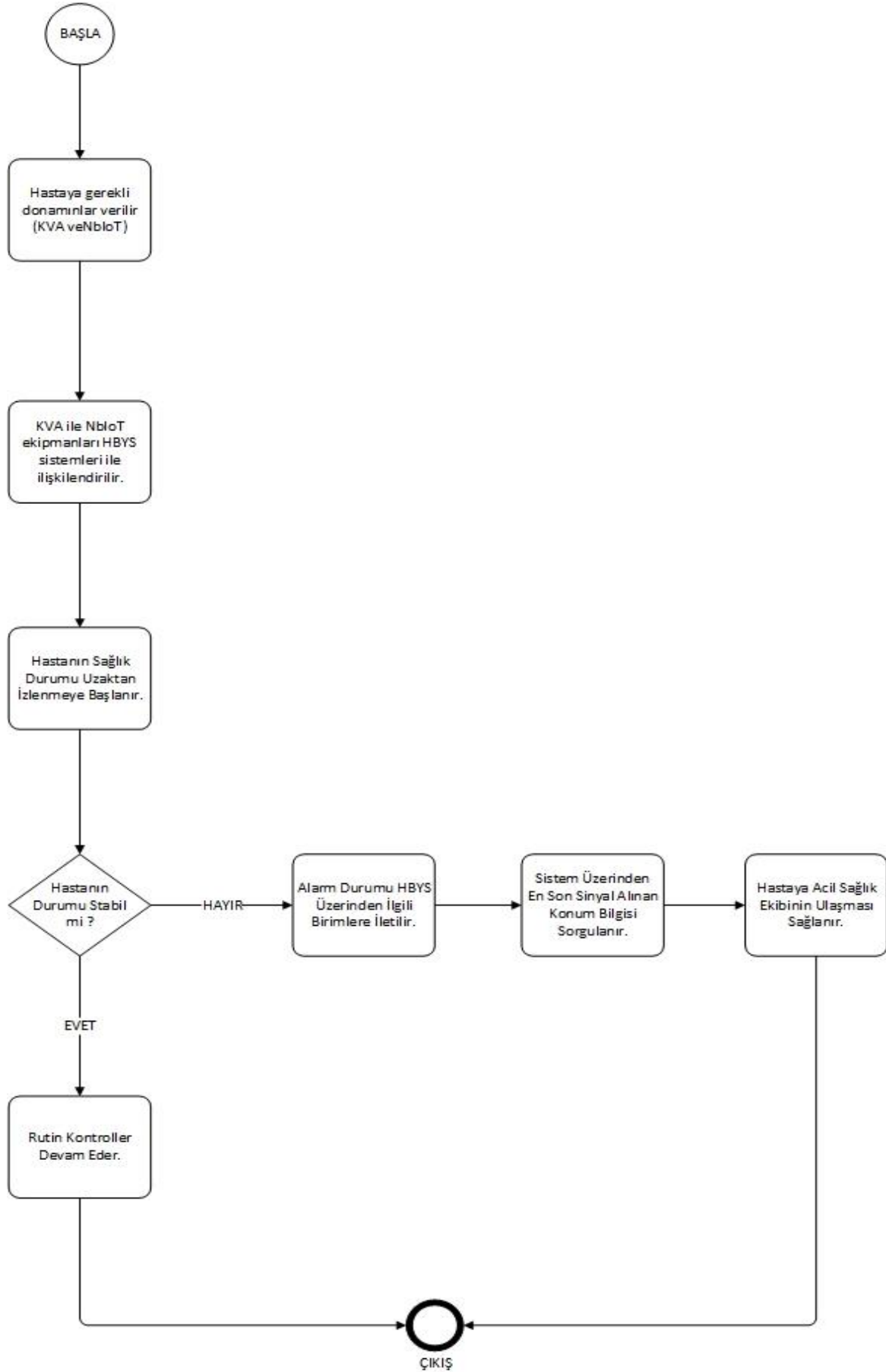
## EK-1. SERVQUAL ölçek formu

	BEKLENEN						ALGILANAN						ÖNEM DERECEŚİ				
	Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum		Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum		En Önemsiz	Önemsiz	Orta önemli	Önemli	En Önemli
<p><b>Algılanan Hizmet Kalitesi ile ilgili aşağıdaki ifadelere katılma derecenizi belirtiniz.</b></p> <p>① Tamamen Katılmıyorum② Katılmıyorum ③ Kararsızım④ Katılıyorum ⑤Tamamen Katılıyorum</p>																	
<b>Fiziksel Boyut</b>																	
Hastane Teknolojiye uygun ve çağdaş donanıma sahiptir.	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
Hastane teknolojik alt yapıya sahiptir.	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
Hastane içerisinde her yerden internet erişimi sağlanmaktadır.	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
Hastalar için özel kimlik tanımlama yapılır.	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
<b>Güvenilirlik Boyutu</b>																	
Tanı ve tedavilerin izlenmesi ve raporlama süreci doğrudur	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
Bilgi akışı düzgün ve doğru işler	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
Hastane hizmetlerini söz verdiği zamanda gerçekleştirir	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
Kayıtların doğru tutulmasında titizdir	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
Sunduğu hizmetleri ilk seferinde tam olarak yapar	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
<b>Heveslilik Boyutu</b>																	
Çalışanlar hastalara hizmeti tam olarak ne zaman vereceğini bildirir.	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
Hasta randevuları hızlı bir şekilde ayarlanır	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
Hastaya müdahale süresi makuldür.	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
Hasta kabulde bekleme süresi makuldür	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
Test sonuçları için bekleme süresi makuldür.	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
<b>Güven Boyutu</b>																	
Çalışanlar teknik yeterlilik ve beceri bakımından vasıflıdır.	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
Çalışanlar hastaların sorularına cevap verebilecek bilgi seviyesindedir.	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
Çalışanlar karşılaşılabilecek bir problemin çözümü için hastaya güven verir	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
<b>Empati Boyutu</b>																	
Çalışanlar hasta ile bireysel ilgilenir	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
Doktorlara ulaşmak kolaydır.	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤
Hastane her zaman hastanın çıkarları korur.	①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤		①	②	③	④	⑤

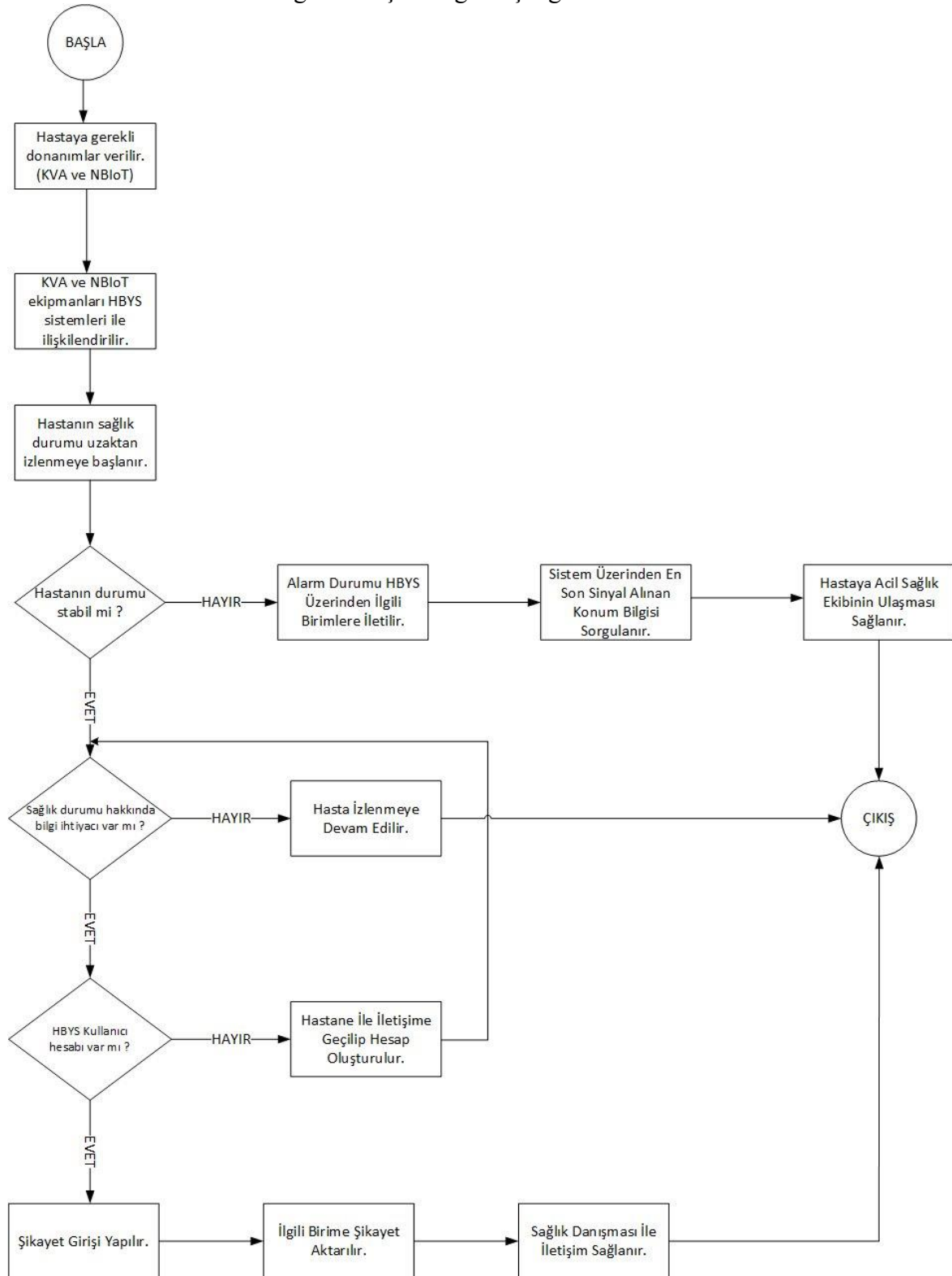
Varsa kısaca görüşleriniz:

.....

EK-2. Kablosuz vücut algılayıcıları ile hasta takip ve uyarı sistemi algoritma şeması



EK-3. İnternet üzerinden sağlık danışmanlığı akış algoritması

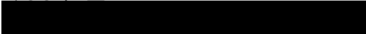
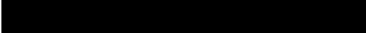
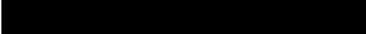
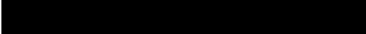


## EK-4. Kalite evi

Müşteri İhtiyacı	İhtisat Matrisi Sembol ve Değerleri								
	Güçlü	Orta	Zayıf	İhtisat yok	boş				
	9	3	1						
Teknolojiye uygun ve çağdaş donanımına sahiplik	4,8	3	4,6	-2	1,5	1,5	11	5,4	Kablolu ve Kablosuz Ağ Altyapısının stabil ve yüksek erişilebilirlik
Teknolojik alt yapıya sahiplik	4,6	3,2	4,4	-1	1,4	1,5	9,5	4,7	RFID Teknolojisinin sisteme entegrasyonu
Her yerden internet erişimi	4,7	3,2	4,4	-1	1,4	1,2	7,8	3,8	RFID Okuyucularının yeterli sayıda olması
Hastalar için özel kimlik tanımlama	4,4	3,4	4,4	-1	1,3	1,2	6,8	3,3	Kablosuz Erişim Noktaları sayısının artırılması
Tanı ve tedavilerin izlenmesi ve raporlama süreci doğruluğu	4,8	3,4	4,4	-1	1,3	1,5	9,3	4,6	Fiber altyapısı ile hastane içinde bant genişliğinin yüksek tutulması
Bilgi akışı düzgün ve doğru işlemesi	4,4	3,6	4,2	-1	1,2	1,5	7,7	3,8	Raporlama sürecinin Bulut Bilişim üzerinden yapılması
Hastane hizmetlerini söz verdiği zamanda gerçekleştirmesi	4,8	2,8	4,4	-2	1,6	1,2	9,1	4,4	Hasta takip için giyilebilir teknolojilerin kullanılması
Kayıtların doğru tutulmasında titizlik	4,4	3,2	4,4	-1	1,4	1,2	7,3	3,6	Veri senkronizasyonunun anlık sağlanması
Sunulan hizmetleri ilk seferinde tam olarak yapma	4	3,2	4,8	-2	1,5	1,2	7,2	3,5	QR-Kod uygulaması ile hızlı veri erişimi
Hastalara hizmetin tam olarak ne zaman verileceği bildirilmesi	4,4	3,2	4,6	-1	1,4	1	6,3	3,1	KVA'lar ile sağlık birimine uyarı sistemi oluşturulması
Randevuların hızlı ayarlanması	4,2	3,6	4,4	-1	1,2	1,5	7,7	3,8	Sıra Takip uygulaması geliştirilmesi
Hastaya müdahale süresi makullüğü	4,6	2,8	4,6	-2	1,6	1,5	11	5,6	Otomatik Randevu Sistemi oluşturulması
Hasta kabulde bekleme süresi makullüğü	4,2	2,8	3,8	-1	1,4	1,5	8,6	4,2	İnternet ve Mobil aracılığı ile randevu tanımlama
Test sonuçları için bekleme süresi makullüğü	4,6	1,8	4,4	-3	2,4	1,5	17	8,3	Evde Bakım hizmetlerinin sunulması
Teknik yeterlilik ve beceri bakımından vasıflık	4,6	2,8	5	-2	1,8	1,5	12	6	Personelin teknik gelişmelere adaptesinin sürekli tutulması
Hastaların sorularına cevap verebilecek bilgi seviyesi	5	2,4	4,6	-2	1,9	1,2	12	5,6	Parmak izi tanımlama ile Kişiyi özel şifreleme
Karşılaşılabilecek bir problemin çözümü için hastaya güven verilmesi	4,4	2,6	4,6	-2	1,8	1,2	9,3	4,6	Kişisel Verilerin Korunması ile ilgili hastaların bilgilendirilmesi
Hastalar ile bireysel ilgilenilme	4,4	2,8	4	-1	1,4	1,2	7,5	3,7	Hastaların sağlık verilerinin Gizlilik, Güvenlik ve Tutarlılığını sağlamak
Doktorlara ulaşım kolaylığı	4,8	1,8	4,6	-3	2,6	1,2	15	7,2	İnternet ve mobil uygulamalar üzerinden sağlık danışmanlığı
Hastanın çıkarlarının korunması	5	1,6	4,8	-3	3	1,5	23	11	
<b>Teknik Önem Derecesi</b>									
<b>Normalize Önem Derecesi</b>									
	5,2	511							
	4,8	479,1							
	3,7	365,2							
	7,7	764,3							
	5,6	554,7							
	6,7	669							
	4,6	458,1							
	3,7	363,3							
	2,4	241,5							
	8,4	835,9							
	6,5	648,3							
	6,3	622,8							
	6,2	615,6							
	5,3	528,8							
	1,7	170,1							
	3,9	382,7							
	5,6	550,7							
	3,7	363,3							
	8	790,4							
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>9915</b>							

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : NARALAN NURSAÇAN, Muhsine Nur  
 Uyuğu : T.C.  
 Doğum tarihi ve yeri :   
 Medeni hali :   
 Telefon :   
 e-mail : 

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / Yönetim Bilişim Sistemleri	Devam ediyor
Lisans	Atatürk Üniversitesi/Yönetim Bilişim Sistemleri	2016
Lise	Erzurum Anadolu İmam Hatip Lisesi	2012

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
Şubat-Mayıs 2014	Ohio State University/Medical Center/Bioinformatics	Nondegree-Researcher

### Yabancı Dil

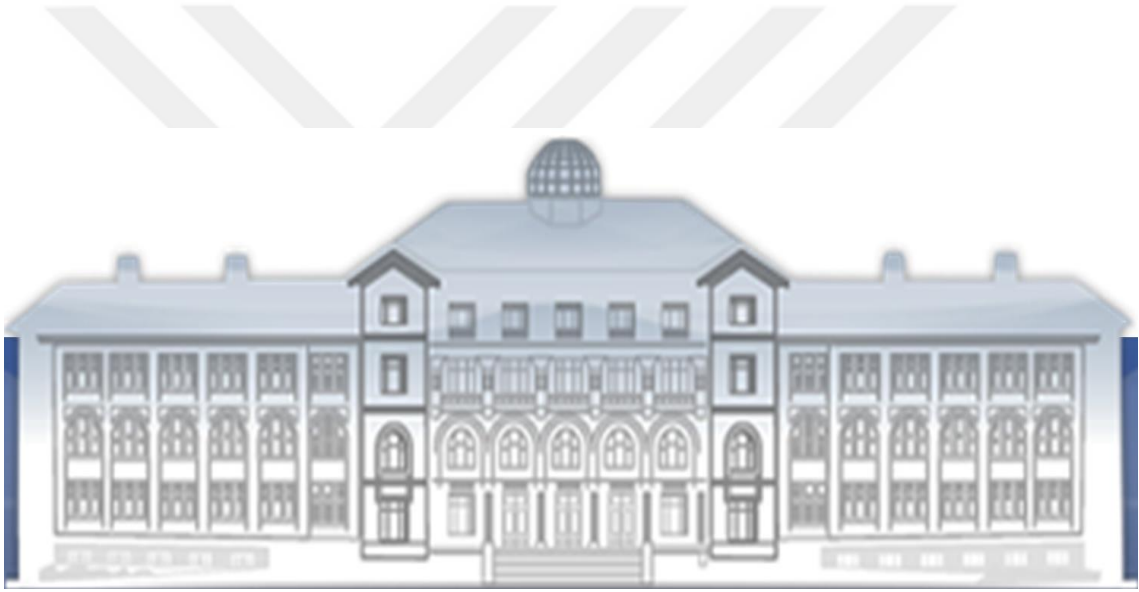
İngilizce

### Yayınlar

1. Nursaçan, M. N. N., ve Çetinyokuş, T. (2020). Hastane Hizmetlerinin İyileştirilmesinde Kalite Fonksiyonu Göçerimi (KFG) Yönteminin Kullanılması ve Nesnelerin İnterneti Model Önerisi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (20), 181-195.

2. NARALAN, A., NARALAN, M. N. , ve Kula, S., (2016). *University Students Mobile Phone and Communication Device Preferences Changes Between 2011 2015* . International Conference on Business and Economic Studies (134-158). Washington D.C. , United States Of America

3. Özdemir, A , Naralan Nursaçan, M , Nursaçan, İ . (2018). 2014-2018 Yılları Arasında Nesnelerin İnterneti (Iot) Üzerine Bir Literatür Taraması . *Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1 (2) , 1-22



*GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR.*