



Received / Makale Geliş Tarihi 16.11.2024  
Published / Yayınlanma Tarihi 31.01.2025  
Volume (Issue) Cilt (Sayı) 9 (50)  
pp / ss 01-15

Review Article / Derleme Makale  
10.5281/zenodo.14788131  
Mail: editor@pejoss.com

**Dr. Öğr. Üyesi Ömer Faruk Şarkbay**  
<https://orcid.org/0000-0001-9360-7634>  
İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İstanbul / TÜRKİYE  
ROR Id: <https://ror.org/0188hvh39>

## **Bulut Teknolojilerindeki Gelişmelerin Sağlık Sektörüne Etkileri** **Impacts of Developments in Cloud Technologies on the Health Sector**

### **ÖZET**

Bu çalışmanın amacı, bulut teknolojilerinin sağlık sektörüne olan etkilerini incelemektir. Sağlık kurumlarının daha başarılı olabilmesi için yeni teknolojilerden yararlanılması gerekmektedir. Bu kapsamda yeni teknolojilerin takibi, eğitimi, öğrenilmesi, satın alınması, kullanılması, uzmanların yetiştirilmesi, hastaların teşhis ve tedavilerinin çok daha kısa zamanda yapılabilmesi ve bunun sürekli hale gelmesi gerekmektedir. Ancak tüm bu faaliyetlerin sürdürülmesi sağlık kurumlarının tek başına yapacakları bir süreç olarak mümkün görülmemektedir. Bu bağlamda yeni teknolojilerin farklı kurumlarda çok daha etkin bir şekilde kullanılabilmesi için sağlık kurumlarını, üniversitelerin, kamu kurumlarını ve ilgili tüm tarafların; iş birliği, dayanışma, ortak projeler geliştirme ve sürdürülebilir bir iletişim kurmaları gerekmektedir.

Bu bağlamda çalışmanın amacı, bulut teknolojilerinin sağlık sektörüne olan etkilerini artırmaktır. Sağlık kurumlarının faaliyetlerini sürekli gelişerek devam ettirebilmeleri, daha kaliteli hizmet sunabilmeleri, küresel piyasalarda oluşan rekabette başarılı olabilmeleri ve kurumsal kimlik oluşturabilmeleri için yeni teknolojilerden en iyi şekilde yararlanmalarını sağlamaya yöneliktir. Sağlık kurumlarının yenilikleri kabulü tek başlarına başarabilecekleri bir alan olmayıp, sağlık alanında yetişen bireylerin, sektör tarafından tercih edilebilmesi için en iyi şekilde eğitilmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla bulut teknolojileri ve sağlık sektörü alanında yapılan bu çalışmanın alanın gelişmesine, ilgili kurumların gelişmelerini artırmalarına, sağlık işletmelerinin performanslarını artırmalarına ve tedavi hizmetlerinin çok daha başarılı olmasına yararlı olabileceği düşünerek hazırlanması planlanmıştır.

Bu kapsamda çalışmada yöntemi tümden gelim yöntemi izlenmiş olup, konuyla ilgili makaleler, tezler, internet kaynakları, kitaplar ve ilgili yazılı eserlerden faydalanılarak çalışma hazırlanmış; elde edilen bilgiler araştırmacıların, sağlık kurumlarının, kamu kurumlarının, toplumun ve ilgili tarafların bilgisine sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Sağlık Sektörü, Bulut Teknolojileri, Teşhis, Tedavi, Sürdürülebilirlik.

### **ABSTRACT**

The aim of this study is to examine the effects of cloud technologies on the health sector. In order for health institutions to be more successful, new technologies should be utilized. In this context, new technologies should be followed, trained, learned, purchased, used, experts should be trained, diagnosis and treatment of patients should be done in a much shorter time and this should become continuous. However, it is not possible for health institutions to carry out all these activities alone. In this context, in order for new technologies to be used much more effectively in different institutions, health institutions, universities, public institutions and all relevant parties need to cooperate, solidarity, develop joint projects and establish sustainable communication.

In this context, the aim of the study is to increase the effects of cloud technologies on the health sector. It is aimed to ensure that health institutions make the best use of new technologies in order to continue their activities by continuously developing, to provide better quality service, to be successful in competition in global markets and to create a corporate identity. The acceptance of innovations by health institutions is not an area that they can achieve on their own, and individuals trained in the field of health need to be trained in the best way in order to be preferred by the sector. Therefore, it is planned to prepare this study on cloud technologies and the health sector, considering that it may be useful for the development of the field, increasing the development of related institutions, increasing the performance of health enterprises and making treatment services much more successful.

In this context, the deductive method was followed in the study and the study was prepared by making use of articles, theses, theses, internet resources, books and related written works on the subject; the information obtained was presented to researchers, health institutions, public institutions, society and related parties.

**Keywords:** Health Sector, Cloud Technologies, Diagnostics, Treatment, Sustainability.

## 1. GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı bilgi teknolojilerindeki gelişmelerin ve bulut teknolojisinin sağlık sektörüne olan etkilerinin incelenmesidir. Bu kapsamda çalışmanın araştırma sorularını; bulut sistemleri sağlık kurumlarında hangi faydaları sağlayabilir? Bulut sistemlerinin dağıtım modelleri nelerdir? Bulut teknolojilerini sağlık sektörüne olan etkileri nelerdir? Sağlık sektörüne ve ilgili taraflara hangi öneriler sunulabilir? şeklinde sıralamak mümkündür. Sağlık kurumlarını faaliyetlerini sürdürebilmeleri ve daha etkin hizmetleri yerine getirebilmeleri için küreselleşen dünyada meydana gelen yenilikleri takip etmeleri gerekmektedir. Sağlık işletmelerinin faaliyetlerini bir bakıma dünya takip etmektedir, diğer bir ifadeyle sağlık konusunda başarılı ülkelere birçok ülkeden sağlık hizmeti talebi gelmektedir. Sağlık hizmetlerinin kalitesinin artması, sağlık kurumlarının kurumsal kimliğinin uluslararası seviyeye gelmesi, yetişmiş sağlık ekibinin yeteneklerinin teknolojilerle geliştirilmesi ve daha etkin hale getirilmesi için teknolojilerden faydalanma adeta zorunlu hale gelmiştir. Bu çalışmada teknolojilerin sağlık personeline sağlamış olduğu kolaylıklar ve avantajları bahsederken bunların yanı sıra hastalar açısından sağladığı tesis ve tedavi avantajlarının neler olduğundan bahsedilecektir. Çevrim dışı teknolojiler kadar çevrimiçi kullanılan teknolojilerin de tüm kurumlarda olduğu gibi sağlık kurumlarında da önemli bir yeri olduğu gözlemlenmektedir. Çevrim içi teknolojilerden olan Bulut Teknolojileri (BT) sağlık kurumlarında bilgilerin saklanması, analiz edilmesi, paylaşılması, karar safhalarında kullanılması, tedavi hizmetlerinde yararlanılması ve deneyimlerden faydalanılması için devrim niteliğinde yeniliklerin yaşanmasına neden olmuştur.

Kapsam olarak çalışmada bulut teknolojisi kavramlarına değindikten sonra, bulut uygulaması dağıtım modelleri başlığı altında, özel bulut, kamu bulut ve karma bulut hizmetleri anlatılmıştır. Daha sonra bulut teknoloji ve sağlık başlığı altında; tanık koyma, haritalar ve eşleştirme, erişim bu teknolojisi, tedavi etme süreçleri ve kazanılan tecrübelerin diğer hastalarda kullanılması konuları incelenmiştir. Son olarak, bu teknolojilerindeki gelişmelerin sağlık sektörüne olan etkileri detaylı bir şekilde kaynaklar taranarak ve tartışılarak izah edilmiştir.

Yeni teknolojileri sadece kendi çabalarıyla kullanmaları, satın almaları, öğrenmeleri, eğitimlerini yapmaları, topluma duyurmaları, sürekli olarak yeni teknolojileri takip etmeleri ve faaliyetlere uygulamaları; sağlık kurumlarının sadece kendi çabalarıyla gerçekleştirmeleri mümkün olamamaktadır. Bu kapsamda sağlık kurumları, kamu kurumları, üniversiteler, STK'lar, toplum ve ilgili diğer birimlerin birlikte ve dayanışma içerisinde çalışması gerekmektedir. Dolayısıyla bu mantıktan yola çıkarak yapılacak olan bilimsel çalışmaların; araştırmacılara, sağlık kurumlarına, kamu kurumlarına, topluma ve ilgili birimlere önemli faydası olacağı düşünülerek bu çalışmanın yapılması planlanmıştır.

Çalışmanın tamamlanmasında tümdengelim yöntemi izlenmiş, bilimsel makaleler, kitaplar, tezler, yazılı belgeler, internet ve diğer kaynaklardan faydalanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bilgiler ve öneriler ilgili tarafların bilgisine sunulmuştur.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Sağlık kurumlarının faaliyetlerini sürdürebilmek ve hizmetlerini daha kaliteli sunabilmek için teknolojik uygulamalara olan ihtiyaçları gün geçtikçe artmaktadır. Özellikle pandemi dönemi evden çalışmayı sürdürmek zorunda kalan çoğu sağlık işletmesi ve kişi açısından bulut teknolojiler bu süreçlerde destek görevi üstlenmiştir. Pandemi süresince bulut teknolojileri hem ekonomik hem de sosyal hayatı devam ettirmede birçok kolaylığı sağlamış olup; günümüzde de ne kadar faydalı olabileceğini göstermektedir. Sağlıkta çevrimiçi platformlarda sunulan hizmetlerin ve kolaylıkların çoğu BT ile sağlanmıştır. İşletmelerin kullandığı yazılımlar, bilgisayar oyunları, verimlilik uygulamalarına varıncaya kadar, bulut teknolojilerinin hayatımızda rolü büyük olmaktadır. Danışmanlık, eğitim, çevrimiçi pazarlama öğretim, web tasarımı, programlama, sağlık gibi çok farklı sektörlerdeki çoğu iş kolunun bulut teknolojileri desteğiyle uzaktan yürütülmesi sağlanabilmektedir. Sağlıkta yapılandırılan eğitim-öğretim uygulamalarında kesintisiz devamlılık açısından bulut teknolojileri bir bakımdan küresel işbirliği ve sanal öğrenme deneylerinin belkemiğini oluşturmaktadır (Javaid, vd., 2020: 419).

### 2.1. Bilgi Toplumu Kavramı

Bilgi toplumu kavramı, insanlığın kendisini yerel, bölgesel ve diğer ortak unsurları içeren salt küresel evrensel bir medeniyet olarak gerçekleştirmesine yol açan derin sosyo-kültürel dönüşümler ve değişimler şeklinde tanımlanmaktadır. Bilgi toplumunun gelişimi ve yeni teknolojilerin ortaya çıkmasıyla birlikte, sağlık kurumlarının yapısı teşhis ve tedavi sistemleri yapısı büyük değişikliklere uğramaktadır. Bunun nedeni, tek bir küresel iletişim ağı oluşturmanın mümkün hale geldiği bilgi toplumunun ortaya çıkması ve tanıtılmasına dayanan yeni sosyal etkileşim yollarıdır (Bytiak vd., 2020: 217).

Bilgi toplumu, iletişim ve bilgi teknolojilerinin insanların üstünde yaptığı etkiyle toplumda yapılandırılan dönüşümleri ifade etme amacıyla kullanılmakta olan kavramlar arasında yer almaktadır. Özellikle teknolojik gelişmelerle şekillendirilmiş olan bilgi teknolojileri, kalkınma gelişmelerin itici güçleri yenilik ve bilgi olmaktadır. İletişim ve bilgi teknolojilerinin dönüştürücü temel unsur haline geldiği toplumda insanların belli becerilere, ülkelerin ise belli altyapıya sahip olmaları beklenmektedir. Sağlık hizmetlerinin bireylerde ihtiyaç hissedilen dijital becerilerin bulunması, bilgisayar ve internet kullanım oranları ile internete erişimi vb. etkenler ülkelerdeki bilgi toplumu dönüşüm düzeylerini etkilemektedir. Bu sayede; hizmet ile ilgili süreçlerinde medya araçları kullanımı, internet uygulamaları ve ağları ile görüntülü, sözlü ve yazılı iletişimler kurulabilmesi, ihtiyaç doğduğunda çevrimiçi platformlarda bilgi edinilebilmesi vb. gelişmeler ülkelerin de bilgi teknolojilerini benimseme kabiliyetlerini gösteren parametreler arasında yer almaktadır (Güner, 2020: 121).

“Sürdürülebilir Bilgi Toplumu”(SBT), “Bilgisayar ve İletişim Teknolojilerindeki”(BİT) ilerlemelerin ve sürdürülebilirliğin ana kaldıraçları olduğu gibi bilgi toplumu gelişiminde yeni bir aşamasıdır. Sürdürülebilir bir toplum, ekonomik olarak uygulanabilir, çevresel olarak sağlam ve sosyal olarak sorumlu olarak kabul edilen bir toplum şeklinde nitelendirilmektedir. Bilgi toplumu, bireylerin, işletmelerin, hizmetlerin ve kamu yönetiminin günlük yaşamlarında devrim niteliğinde değişikliklere katkıda bulunmaktadır (Ziemba, 2018: 151).

Hem sosyal, ekonomik, çevresel ve yasal boyutlar açısından hem de toplumun, iş dünyasının ve devletin yönetimi açısından sürdürülebilir kalkınmaya ulaşmak için SBT'nin geliştirilmesine çok boyutlu bir yaklaşım benimsenmesi gerekmektedir. Araştırmalar, SBT'nin yüksek düzeyde geliştiği devletlerin veya ülkelerin, yüksek düzeyde sosyal ve ekonomik büyümeye sahip ülkeler olduğunu göstermektedir. SBT, insanların günlük faaliyetlerini yerine getirirken BİT'i bilinçli olarak kullanmaları halinde başarılı olmaktadır (Richmond ve Triplett, 2018: 195).

## 2.2. Bulut Teknolojisi Kavramı

BT kavramı tamamen yeni bir kavram değildir, ancak yeni ve mevcut teknolojik uygulamaların birleşimidir. BT'nin fark yaratan özellikleri değişim hızı, maliyet azaltma ölçeği ve spesifik sistem performansının geleneksel teknolojilere kıyasla çok daha yüksek olmasıdır. BT'nin farklılaştırıcı özelliği sadece altyapı hizmetlerinden ibaret olmayıp, iş değerlerini artıran tüm üst düzey teklifleri de içermektedir. Birçok sağlık işletmesi, iş yükünü kurum içi altyapıdan bulut platformuna kaydırmanın basit bir süreç olduğunu ve daha az ücretle çok fazla verimlilik sağlayacağını varsaymaktadır. İyi düşünülmüş bir bulut stratejisi olmadan bu görüldüğü kadar basit olmamaktadır. Yaygın hatalardan ve tuzaklardan kaçınmanın en iyi yolu, bulut platformu hakkında her şeyi bilmek ve en iyi uygulamaları takip etmektir. Bu ticaret hileleri, bulut dağıtım yatırımına karşı daha büyük bir yatırım getirisi elde edilmesine yardımcı olmaktadır (Gangadhar ve Shaikh, 2021: 73).

Bulut kavramı, internet temsili bir metafor şeklinde BT'nin isimlendirilmesinde kullanılmaktadır. Böylece bulut, fazla miktarda bilgisayarlardan oluşan, tüketicilerin kaynağa internet üstünden eriştiği bilgisayar ağları şeklinde tanımlanmaktadır. BT bir internet tabanlı teknoloji olup, servis sağlayıcı altyapılarında bulunan uygulamalar ile hizmetlere, talebe bağlı ve internet üzerinden erişimi sağlayabilen bir bilgi işleme-dağıtım modeli şeklinde tanımlanmaktadır (Sevli ve Küçüksille, 2012: 248). Başka bir deyişle, BT istenen zamanda kullanımlarına hazır, kaynakların yönetimine imkân sunan, tüketicilerin ihtiyaçlarına bakılarak boyutlandırılabilen servisler olarak tanımlanabilmektedir. Bu bakımdan BT, tüketicilerin eriştiği ve servis sağlayıcıların bütün şartlarını sağladığı hizmet olarak nitelendirilmektedir. Tüketiciler bu hizmetlerden ihtiyaçları ölçüsünde yararlanıp, kullandıkları kadar ödemeyi yapmaktadırlar (Sırakaya ve Alsancak-Sırakaya, 2013: 356).

BT mekândan ve zamandan bağımsız olarak yazılım, depolama, planlama ve iletişimlerini çevrimiçi kullanma gibi olanakları sunmaktadır. Böylece özellikle yazılım lisansları, veri paylaşımı, teknolojik altyapıda eksiklikleriyle ilgili meseleler ortadan kaldırılmaktadır. Çoğu ülke BT temeli olan e-öğrenme ortamlarını hazırlarken, diğer yandan Microsoft, Google vb. kuruluşlar eğitim alanlarında çözümleri sunacak farklı uygulamaları geliştirmektedir. İletişim ve bilgi teknolojilerinin gelişimiyle BT de eğitimler alanında yer alabilen yenilikçi teknolojilerdendir (Tosuntaş ve Çubukçu, 2019: 17).

## 2.3. Sağlık Hizmetleri Kavramı

BT'lerin sağlık hizmetleri bağlamında benimsenmesi, hizmet olarak “Sağlık Hizmetleri” (SH) olarak adlandırılmıştır (Kaur ve Chana, 2014: 345). BB'nin entegrasyon maliyetlerini kontrol altına alma ve kaynakları optimize etme konusundaki karakteristik faydaları, sağlık hizmetleri alanında özellikle önemlidir. BB, sağlık süreçlerini basitleştirmek, en iyi sağlık uygulamalarının benimsenmesini

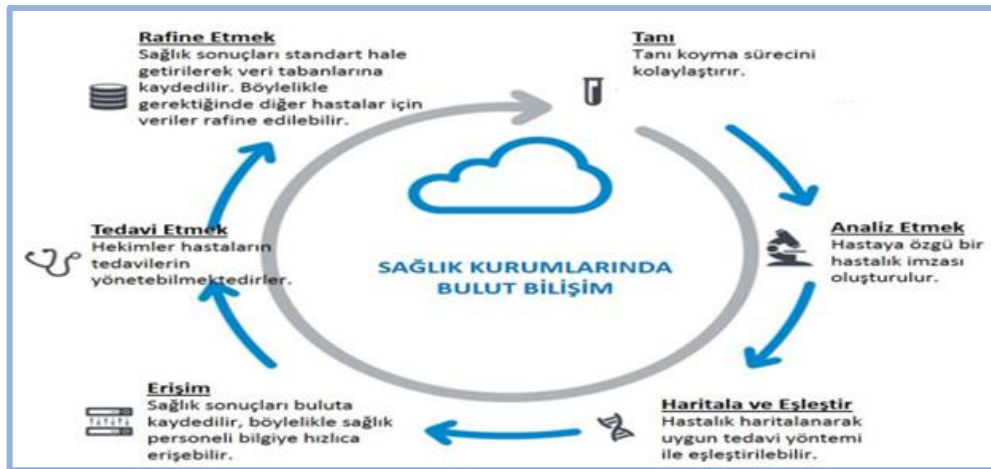
kolaylaştırmak ve daha fazla yeniliğe ilham vermek ve teşvik etmek için sağlık hizmetleri sektörünün BT ihtiyaçlarını karşılamaktadır.

Bir sağlık kurumunda hizmet kalitesi büyük ölçüde hasta ile doktor ve ön saflarda çalışan personel arasındaki etkileşimle belirlenmektedir. Bu nedenle, insan merkezli sağlık işletmelerine daha fazla odaklanılmaktadır. Sunulan hizmetin kalitesi, doktor/hasta ilişkisi açısından bazı sonuçlar da doğurabilmektedir. Örneğin (Brown ve Swartz, 1989: 92), memnun hastaların memnun olmayanlara kıyasla doktorların tavsiyelerine daha düzenli olarak uyduğunu belirtmiştir. Ayrıca bu hastaların sağlık kurumlarını ve doktorları dava etme olasılıkları daha düşüktür. Genel tutum, beceri setleri, davranış ile fiziksel görünüm ve temizlik gibi somut unsurlar, ön hat personelinin iletişim şekli oldukça önemli kabul edilip, tesislerin kültürünü-değerini temsil etmektedir. Bir sağlık hizmeti sağlayıcısı için bazı temel beceri setleri teknik beceriler, tüketiciyle başa çıkma becerileri, kişiler arası beceriler ve sorun çözme becerileridir. Bir diğer önemli husus da personelin yetkilendirilmesi ve yetki devridir. Bir sağlık hizmeti ortamında gerçekleşen çok sayıda etkileşim spontane olduğundan, gerekli karar verme yetkisi süreçleri kolaylaştırmakta ve hızlandırmaktadır (Tripathi ve Siddiqui, 2020: 11).

Cumhuriyetin ilanı ile başlayarak sağlıktaki dönüşüm programlarıyla devamını sürdüren sağlık hizmetleri gelişimine ve değişimine rağmen, sağlık hizmetlerinde iyileştirilmeler konusunda gerçekleştirilmesi istenen faaliyetler konusunda belli ve tek doğrular bulunmamaktadır. Sosyodemografik, kültürel ve coğrafi farklılıklar da sağlık hizmetleri performansları üstünde etkin olabilmektedir. Böylece bölgeler ya da iller arasında farklılıkların anlaşılabilirliği önem taşımaktadır. İçinde bulunulan çağda yatırımcılar, finansal kaynak sağlayıcıları, sağlık yöneticileri veya politikacılar da belli amaçlara yönelik kararlarda farklı alternatifleri, iyilerden kötülere sıralayarak, ideal sonuçları çıkarma isteğindedir. Kararı veren fazla kriterli araçlar, nicel verilerde kullanıma imkan verip, en doğru hareket tarzı ya da alternatifin belirlenmesinde imkan sağlamaktadır. Bölgelerin karar vermede çok kriterli yöntemlerden faydalanarak değerlendirilmesi mevcuttaki durumu yansıtan bilgiyi sunmasında önem arz etmektedir (Kar vd., 2018: 442).

#### 2.4. Dağıtık Bilgi İşlem Kavramı

Dağıtık bilgi işlem kavramı, tıbbi bakım sektörünü değiştiren bir yenilik şeklinde tanımlanmaktadır. Dağıtık bilgi işlemin önemli avantajları inovasyon uyarlanabilirliği, anlayış, enerji yatırım fonları, işleme ile paylaşılabilir varlıklar ve daha hızlı göndermedir. Buluttaki bilgilerin koordineli bir şekilde kullanılması, tıbbi hizmet tedarikçileri için ciddi güvenlik ve koruma endişelerini beraberinde getirmektedir. BB, personelin veya çalışanların uygulama ve bilgilerini herhangi bir alandan, herhangi bir cihazdan sürekli olarak elde etmelerine ve bunlarla ilgilenmelerine izin vermektedir. Verimli bir dağıtık bilgi işlem düzenlemesi, altyapı ile son müşteriler için yeniden düzenlenmiş ya da bir araya getirilmiş, mantıksal ve güvenli bir içgörü sağlamalıdır. Tüm ilerlemelerin belirli bir sorunu olduğundan, yeni nesil kayıt sistemleri oluşturulma sistemleri gerekmektedir (Griebel vd., 2015: 2). Veri emanetçileri ve sahiplerine toplanan verilerde, kötü amaçtaki kullanıcıların ellerinde savunmasız olum riskleri, bu risklerden doğan, hizmet sağlayıcıya karşı olan güvensizlik davranışlarını engellemek için hızlı geri alma, güvenli veri paylaşımı, verimli depolama ve ESK güvenliklerini hedefleyen yeni nesil kayıt sistemleri oluşturulmalıdır (Longo ve Drazen, 2016: 276).



Şekil 1. Sağlık Kurumlarında Bulut Bilişimin Uygulama Alanları **Kaynak:** (Dennard, 2011: 1).



Dennard'ın (2011) oluşturduğu şekil 1 incelendiğinde sağlık kurumlarında bulut bilişim, cihaz ve konum fark etmeksizin ağ üzerinden hastaya hizmet sağlayan bir bilgi teknolojileri hizmet modeli yer almaktadır. Bulut bilişim modeli süreçlerinin tıbbi cihazlara bağlı bir ağ üzerinden bir sağlık tesisi içerisindeki hayati verileri tanıyıp analiz ederek toplamasına, sağlık tesisinin ortaya çıkan bulut verilerini haritalayarak tedavi yöntemleri ile eşleştirilmesine, sağlık personelinin bilgiye hızlıca erişimine, hekimlerin hastaların tedavilerini yönetebilmesine olanak tanımaktadır. Sağlık kurumlarında bulut bilişim uygulamalarını kullanmanın amacı; sağlık hizmetlerinde potansiyel fayda ve riskleri vurgulamak ve sağlık yöneticileri ve politika yapıcılar arasında farkındalığı artırma aynı zamanda sağlık sonuçlarına ait verilerin rafine edilerek işlenmesine ve kaydedilmesine imkan yaratmaktır Karar vericilerin güvenlik ve hukuki sonuçlar gibi potansiyel risklere karşı önlem alması, bulut bilişimin sunduğu sürdürülebilirlik ve verimlilik gibi fırsatları değerlendirmesi ve uygun stratejik planlar geliştirmesi bu tür modellerle geliştirilebilir.

## 2.5. Sağlıkta Bulut Teknolojileri Kavramı

Sağlıkta bulut teknolojisi, bir hastaya ait tüm bilgilerin klinik kararlara dahil edilerek, sağlık hizmetlerinin sürekliliğini iyileştirmeye yardımcı olmaktadır. Yıllar içinde, kamu sağlık kurumları ile sağlık sektöründeki özel işletmeler, hasta bakımını iyileştirmek, operasyonları kolaylaştırmak, güvenlik önlemlerini güçlendirmek ve finansal uygulanabilirliği artırmak için bulut teknolojiye yararlanmıştır.

Bulut teknolojileri sağlık hizmeti sağlayıcılarına ve alıcılara önemli ölçüde fayda sağlayan önemli bir teknoloji olarak nitelendirilmektedir (Dimitrov, 2019: 51). Geniş bir ağ üzerinden çalışan bulut, sağlık kuruluşlarına çeşitli bilgi işlem hizmetleri sunmaktadır. Bulutun benimsenmesi sayesinde, sağlık hizmeti sağlayıcıları büyük veri kümelerini güvenli bir şekilde depolayıp, bunlara erişebilmekte, iş akışlarını kolaylaştırabilmekte, işbirliğini teşvik edebilmekte ve karar verme süreçlerini bilgilendirmek için gelişmiş analitik araçlar kullanabilmektedir. Tıbbi bilgilere erişimin kolaylaşması hastaları da etkilemekte ve böylece sağlık kararları üzerinde daha fazla kontrol sahibi olmalarını sağlamaktadır. Hastalar tıbbi kayıtlarına, test sonuçlarına ve tedavi planlarına internet üzerinde her yerden erişebilmektedir. BT ölçeklenebilir, güvenli ve erişilebilir çözümler sağlamada önemlidir. Hizmet olarak altyapı, sağlık kuruluşlarının sanallaştırılmış bilgi işlem kaynaklarını kiralamasına olanak tanıyarak veritabanlarının, uygulamaların ve depolama çözümlerinin esnek bir şekilde dağıtılmasını desteklemektedir (Tatineni, 2022: 7).

Bulut teknolojiler günümüzde kağıt üstündeki kayıtlardan daha çok özgürlük ve güvenlik sağlamaktadır. Sağlıkta hastane kalış detaylarından reçetelere ve Laboratuvar raporlarına kadar artık birçok veri dijitalde saklanabilmektedir. Ayrıca bilgiye erişimlerin daha da kolaylaşmakta olduğu anlamını taşımaktadır. Dijital tıbbi kayıtlara ihtiyaç hallerinde bulutta saklanarak, her yönden erişilmektedir. Ayrıca Dijital tıp teknolojileri laboratuvarlar ve hastaneler arasında işbirliğini ve bilgi alışverişini kolaylaştırmaktadır. Son olarak sağlık uzmanının bilinçsiz ve hasta da olsa hasta alerjisiyle ilgili bilgilere dahi kolay şekilde erişmesine fayda sağlamaktadır (Shaffer vd., 2002: 195).

Uluslararası İş Makineleri'nin görüntüyü tanıma ile tıbbi yardımcılarla ilgili uygulamaları geliştirdiği, Microsoft'un BT ile ses tanımayı kullandığı, Google'ın analiz ve veri toplamayı geliştirerek tıbbi çözümleri desteklediği bilinmektedir. Bazı işletmeler, tüketicilerin yalnızca iletişim hizmetlerini sağlamakla kalmayarak aynı şekilde sağlık hizmetleri organize etmek için ortak olmak amacıyla video ile danışma hizmetlerinin başlatılması da dijital pazarlama alanında sağlık sektörüne sunulan uygulamalara verilebilecek güzel örneklerden biri olarak nitelendirilmektedir. Bazı basın servisleri, abonelerine gereken doktorluk hizmeti, tıbbi hizmetleri ve doktorları bağımsız şekilde seçme hakkı verebilen uygulamayı geliştirdiklerini duyurmakta, standart tele tıptan öteye geçen DTK'yı kullanarak kendilerinin gelişiminde yeni, kalitesi yüksek hizmetleri başlatmayı planladıklarını belirtmektedir (Dimitrov, 2019: 52).

BB ve Nİ iki farklı teknoloji olmakla birlikte iletişim ve veri aktarımında önemli oyuncular olarak nitelendirilmektedir. Bu iki ilerlemeyi kullanmak onları her yerde daha yaygın hale getirmekte ve gelecekteki İnternet'in vazgeçilmez bir parçası ile hayati segmentleri haline geleceği öngörülmektedir. Hastanın ince unsurlarını aralıklarla taramak, erişilebilir ilerlemeleri kullanan bir ek yük oluşturmaktadır. Günün her saati, tıbbi endişe, titiz veri gözlemi ile yaşlılara hizmet sağlanabilmekte, bu nedenle tıbbi durumun kötüleşmesini beklemeye gerek kalmamaktadır. Gelişmekte olan teknolojiler olan Nİ ve BB, sağlık sektöründe birçok uygulamaya sahiptir. Herhangi bir sağlık uygulaması için verilerin güvenli olması ve gizliliğinin korunması önem arz etmektedir. Yeni gelişen bir teknoloji olması nedeniyle, veri iletiminde takip edilen belirli bir standart bulunmamaktadır. Nİ cihazlarının çoğu analiz için buluta bağlı olduğundan, cihazların bulut ile güvenilir bağlantısı tehlikeye girebilmektedir. Sensör teknolojisindeki daha fazla gelişme bu sorunu çözecek ve bir tıbbi tetkikçinin varlığını ve bakımını taklit edebilen tam otomatik bir sistem sağlayacaktır (Kumar ve Nirmalkumar, 2019: 940).

### 3. BULUT UYGULAMASI DAĞITIM MODELLERİ

Sağlık hizmetleri, ülkelerdeki en önemli sektörlerden biridir. “Bulut Teknolojisi”(BT), sağlık hizmetleriyle ilgili olarak sağlık hizmetleri ortamını değiştiren çok sayıda devrim niteliğindeki değişiklikten biridir (Al-Issa vd., 2019: 1). Bu bağlamda toplum 5.0 uygulamaları da sağlık sektörüne sunulan hizmetlerdeki beklentiyi daha yukarıya çekmektedir. Hizmet beklentisinin kesintisiz olması talebinin devamlı artış gösterdiği sağlık sektöründe, sağlıklı bilgi alışverişlerinin yapılabilmesi hususunda her an yeni teknolojilerin hayatımıza girdiği gözlemlenmektedir. DD kavramı kurumsal ve kişisel BT ortamlarının bütünleşmesiyle oluşmakta ve analitik, mobil, sosyal, Nİ ile BT gibi yenilenen dijital teknolojilerde dönüşüm etkilerini kapsamaktadır. (Koçdor vd., 2018: 1). Dönüşümler kapsamında E-Sağlık BV yönetim sistemi, çoğu modern hastanenin BT iş yatırımı girişiminde yenilikçi yaklaşımlar arasında yer almaktadır. Sağlık hizmetleri verileri, devam eden Toplum 5.0 aşırı dijital otomasyonunda teşhis ve klinik prosedürlerdeki ilerleme nedeniyle büyük miktarda üretilmektedir (Aceto vd., 2020: 1).

#### 3.1. Özel Bulut Hizmetleri

Özel Bulut (ÖB), bulut hizmetleri, kullanıcıların organizasyonuna işletme içi veya dışında bulunan özel kaynaklar ile sunulması olarak nitelendirilmektedir. ÖB sadece örgütsel yapılar adına kullanılan ve oluşturulan bulut platformlarından. Dâhili ya da harici şekilde barındırılabilen ÖB, kullanan sağlık işletmeleri veya üçüncü taraflarca yönetilebilmektedir. ÖB verilerin güvenliğini önemseyebilen sağlık işletmeleri ve büyük yapıda kuruluşların kullanımına uygunluk göstermektedir. Sağlık işletmeleri kendi BB’lerini meydana getirmektedir. Sağlık işletmesi içindeki departmanlar arası ortak kullanımı sağlarken, işletme harici kapalı bir bulut altyapısı kullanılmaktadır (Cengiz ve Bakırtaş, 2019: 319).

ÖB’nin avantajları arasında daha yüksek enerji verimliliği, güvenlik, daha ucuz maliyet, mahremiyet ve kontrol bulunmaktadır. Dezavantajları arasında ise ÖB’lerin belirli alanlarda sınırlandırılması sebebiyle ölçeklenebilirlik, sınırlı kaynakları ve esnek olmayan fiyatlandırmalar olarak sıralanmaktadır (Aksakallı, 2019: 8).

ÖB modelinin sunduğu ek güvenlik özellikleri, bilgi gizliliğini önemseyen işletmelerdeki kullanıcılara ciddi manada güven sağlamaktadır. Gizliliği gerektiren fonksiyonlar gerçekleştiren veya kişisel veriler barındıran işletmeler açısından kullanışlı olmaktadır. Savunma sanayi gibi gizliliği önem taşıyan sektörlerdeki bilgilerin işletmelerin bünyesinde bulunmasını sağladığından, bulut teknolojisini kullanmak isteyen sağlık işletmelerinin tercih listelerinde bulunmaktadır (Sağiroğlu, 2019: 4).

#### 3.2. Kamu Bulut Hizmetleri

Kamu Bulut (KB), donanım ve yazılım servis sağlayıcıları tarafınca internet üstünden üçüncü şahıslar ile özellikle orta ve küçük ölçekli sağlık işletmelerine verilmektedir. Her büyüklükte çoğu sağlık işletmesinde kullanılan Google Apps KB’unun tanınmış örneklerindedir. Hizmet sağlayıcılara ait bulutun altyapısı geniş sektörlerin veya bütün kamunun kullanımına sunulurken, çoğu kullanıcı tarafınca kullanılabilir. Kamu kurumları, akademik kurumlar, ticari kurumlar ya da kombinasyonların bazıları tarafından işletilebilmekte ve yönetilebilmektedir. Bulutun altyapısı servis sağlayıcıların binasındadır (Marston vd., 2011: 177). Türkiye’de “Ulusal Veri Merkezi”(UVM) kurulmasıyla kamudaki veriler tek çatı altında toplanabilmektedir. BB, hizmetlerdeki standartlaşmada önem taşımaktadır. UVM’nin kurulmasıyla, istihdamın azalarak, kamunun hizmet alıcısına dönüşeceği belirtilmektedir. Örnek olarak; Adalet Bakanlığının Ulusal Yargı Ağı Projesi (UYAP) Adalet ile ilgili her bilgi-işleme merkezine uzaktan erişilerek gerçekleştirilip, kişilerin kendileriyle ilgili verilerine bu sistemde uzaktan erişip bilgi alabilmesi sağlanmaktadır (Günebakan, 2016: 7).

Kriz ortamlarında, güvenli Bilgi Teknolojileri (BT) artık yalnızca büyük işletmelerde değil, aynı şekilde hane halkının kullanıcıları, belediyeler, okullar, küçük işletmeler ve sağlık kurumları açısından da önemli hale gelmektedir. Ayrıca pandemiyle mücadelede BT’ler önemli derecedeki destek görevlerini üstlenmiştir. Didi Cloud, Alibaba Cloud vb. çoğu teknoloji işletmesinin pandemiyle mücadele süreçlerinde ilaç ve aşı geliştirme faaliyetlerinde katkı sağlama nedeniyle BT’ler altyapısını bulut paylaşımları ile kamunun araştırma kurumları hizmetlerine sunmuştur (Yiğitöl ve Sarı, 2020: 64).

KB’ye kaydolabilen ve bulut kaynaklarını kullanım başına ödeme modeliyle kullanabilen tüm harici tüketiciler internet üzerinden erişebilmektedir. Yalnız genel bulut kullanımı, ÖB gibi güvenli değildir. Açık olması nedeniyle tüm internet kullanıcıları tarafından kullanılabilir. ÖB’ye göre nispeten daha az özelleştirilebilmektedir. Bulut altyapısı büyük bir bulut hizmet sağlayıcısı tarafından sahiplenilmekte ve yönetilmektedir. Bulut tedarikçisi, genel KB’nin ve BT kaynaklarının oluşturulmasından ve sürekli desteğinden sorumludur. Açık bulut, aynı şekilde, kaynakların web üzerinden kendi kendine fayda sağlayacak şekilde güçlü bir şekilde sağlandığı harici bulut olarak adlandırılmaktadır. Örneğin: e-posta,

Google AppEngine, Microsoft Azure veya Window Azure ve Amazon Elastic Compute Cloud (EC2). KB ÖB'den daha maliyetlidir, bu şekilde "Hibrit Bulut" bu tasarrufa sahip olabilmektedir. HB modelleri dahil BT altyapısına bağlıdır, bu nedenle veri merkezleri arasında çapraz geçişin garanti edilmesi önem taşımaktadır. Örneğin, bir bulut müşterisi hassas bilgi verilerini işleyen bulut hizmetlerini ÖB'ye ve daha az hassas olan diğer bulut hizmetlerini KB'ye aktarabilmektedir (Malik vd., 2018: 379).

### 3.3. Karma Bulut Hizmetleri

KB ortamında hizmet ağının, operasyonları için karmaşık, dağıtılmış sistemlere güvenen modern sağlık işletmeleri için yararlı olduğu görülmektedir. Bu hizmet ağı esasen mikro hizmetler arasında duran, bunların birbirleriyle iletişimini kolaylaştıran, veri akışını yöneten ve politikaları uygulayan bir iletişim kontrol düzlemi olarak hizmet vermektedir. KB hizmet ağında bu katman yalnızca tek bir bulut ortamındaki hizmetleri yönetmekle kalmamakta, aynı zamanda birden fazla bulutun yanı sıra işletme içi altyapıyı da yönetecek şekilde genişletilmektedir. Bu, hizmetlerin nerede bulunduğu bakılmaksızın, hizmetler arası iletişimi yönetmek için birleşik bir yaklaşım sunmaktadır. Yük dengeleme, trafik yönlendirme ve hizmet keşfi gibi görevlerin üstesinden gelen örgü geliştiricilerin ve BT ekiplerinin ağ karmaşıklıkları yerine uygulama mantığına odaklanmasını sağlamaktadır. Bir KB hizmet ağı, hizmetler arasında kimlik tabanlı yetkilendirme ve şifreleme gibi yerleşik güvenlik özellikleri sağlayarak bu endişeyi gidermektedir. Bu, hizmetler arasında veri aktarımının, temel altyapıdan bağımsız olarak güvenli olmasını sağlamaktadır; bu da endüstri düzenlemelerine ve dahili güvenlik politikalarına uyum için çok önemlidir. Esasen KB genelinde sıfır güven güvenlik modeli oluşturularak her hizmetin bir diğeriyle iletişim kurmadan önce kimliğinin doğrulanmasını ve yetkilendirilmesini sağlamaktadır (Dittakavi, 2022: 29).

KB'lerin avantajları güvenlik, maliyet, verimliliği esneklik ve ölçeklenebilirliktir. Dezavantajlarıysa güvenlik uyumlulukları ve ağ oluşturma sorunları olarak karşımıza çıkmaktadır (Kılıç, 2017: 2). KB'deki bulutun altyapısı, iki veya ikiden fazla bulutun (genel, topluluk ya da özel) bileşimi ile oluşmaktadır. Varlıkların hepsi benzersiz kalmakta, ancak tescilli veya standart teknolojiyle birbirine bağlanabilmektedir. Böylece teknoloji uygulama ve veri taşınabilirliği sağlanabilmektedir. Birden çok bulut altyapısı birleşimi ile oluşturulan KB, bir işletmedeki verilerin güvenliği incelenerek, genel ve ÖB'nin beraber kullanımıyla meydana gelmektedir. KB'nin, ÖB bölümünde güvenlikte endişesinin yüksek olduğu uygulamalar, "Genel bulut"(GB) bölümünde ise güvenlikte düşük endişeye sahip uygulamaları sunmaktadır. KB'nin yapısı işletme öz kaynaklarının yanı sıra uzaktan sunuculu bulut platformlarına da ihtiyaç hissettirmektedir. KB'de sağlık işletmelerinin içindeki uygulamalarının belirli oranlarda esnek ve güvenli olması gerekmektedir. Sağlık işletmeleri özel işlemlerdeki kendine has oluşturulan ÖB'yi kullanırken, GB'den yüksek işlem kapasite ihtiyaçlarını anlık ve gerekli şekilde karşılayabilmektedir (Tayaksi vd., 2016: 71).

## 4. BULUT TEKNOLOJİLERİ VE SAĞLIK

Sağlık sektöründe devam eden otomasyon, tıp doktorlarını ve hastaları tıbbi veri kayıtlarına yönelik modern yaklaşımları anlamaya itmekte; bu da klinik karar destek sistemleri için gerekli olan yüksek hızlı veri alma ve bulut teknolojilerini kullanmayı gerekli kılmaktadır. Bununla birlikte, sağlık sektöründe BT hizmetlerinin sürdürülmesi için yapılan teknoloji harcamaları, altyapı ve insan gücü dağılımı açısından kapsamlı olabilmektedir. Bulut hizmeti altyapıları aracılığıyla önemli veri depolama yetenekleri ve bilgi işlem gücü sağlamak, üçüncü taraf dış kaynak hizmetleri aracılığıyla yatırımın sürdürülmesinde umut olarak görülmektedir. Elektronik hasta kaydı yönetimi, e-sağlık hizmetleri kapsamlı otomasyonunda özgün bir güvenlik konsolidasyonuna ihtiyaç duyan mantıklı bir yaklaşımdır (Mitterer, 2018: 4).

### 4.1. Tanı Koyma

Sağlık kurumlarında bulut teknolojinin kullanımı tanı koyma sürecini kolaylaştırmaktadır. Bulut teknolojileri ile geliştirilen "Elektronik Sağlık Kayıtları" (ESK) bireylere kâğıt üstündeki kayıt günlerinden çok daha fazla özgürlük ve güvenlik sağlamaktadır. Reçetelerden, hastane kalışı detaylarına ve laboratuvar raporlarına kadar birçok veri bu sayede dijital ortamlarda saklanabilmektedir. Böylece bilgiye erişimin daha da kolaylaştığı anlamına gelmektedir. Dijital Tıbbi Kayıtlar (DTK) Bulut Bilişim (BB) veri tabanlarında saklanabilmekte ve bunlara da her zaman erişilebilmektedir. Bulut Veri (BV) tabanı üstünden verilere erişimi kolaylaştıran tıbbi teknolojiler laboratuvarlar ve hastaneler arasında işbirliğini ve bilgi alışverişini kolaylaştırabilmektedir. Hasta bilgisi olmasa da sağlık uzmanlarının bile geçmiş tedavisi/hastalıkları ve alerjisiyle ilgili bilgilerine erişilmesine olanak tanınmaktadır (Fordyce vd., 2015: 1567).

Çoğu sektörde geniş kullanım alanını bulduran bulut teknolojiler sağlık hizmetlerinde de kısa sürede yoğunlukla kullanılmaya başlanmaktadır. Gerçekten de tanı koymada yardımcı büyük veri yazılımları, BB ve Yapay zekâ (YZ) vb. çığır aşan teknolojiler ile tıbbi verilerin güvenli biçimde dijital ortamlarda

saklanabilmesi, hastalıkların tedavi ve teşhisleriyle alakalı yeni yöntemleri geliştirilebilmekte ve de klinik kararlarının doğru biçimde alınması amacıyla bu verilerde analiz gerçekleştirilmektedir (Wehde, 2019: 24). BT kullanarak tanımlar koyma süreçleri, geleneksel yöntemler ile kıyaslandığında, daha ucuz maliyetli çalışmalar gerçekleştirilebilmektedir (Mesko, 2018: 11).

“Vücut Sensörü Ağı” (BSN) kısa süre öncesinde hızlı implante edilebilen ve giyilebilir sensörlerin geliştirilmesi ile kısa mesafede kablosuz iletişim yaygınlaşırken sağlık yönetimi ve bakımı konularındaki popülerite giderek artmaktadır. Sağlıkla ilgili hasta verileri BSN’seyesinde toplanabilmekte, bu veriler sağlık personelleri aracılığıyla eş zamanlı şekilde hastaların sağlık durumunu gözlemekte, böylece de acil durumlar için önlemler alınmasını sağlayabilmektedir. Mobil BB desteğiyle bütünleşmiş Gövde Sensör Ağı (C-BSN) kurulabilmektedir. Bu da sağlık kuruluşlarının; veri analizlerinde, görüş alışverişlerinde bulunmalarında ve tanı koymalarında kullanılmaktadır. Veri gizliliği ve güvenliği hastalar açısından özel olduğu dolayısıyla durumda hassasiyet oluşmakta ve bulutun yöneticileri bilgilerini belirledikleri doktorlar ile paylaşabilmektedir (Guan, 2015: 2).

#### 4.2. Haritalar ve Eşleştirme

Sağlık hizmeti sunucularının telefonu, ilave ücretin oranı, harita üzerindeki konumu, fotoğrafı, web adresi, sağlık hizmeti sunucularının uyguladığı işlemler, anlaşma konuları vb. hakkında bilgileri alabilmekte, doktorun detaylı özgeçmişine doktor arama sayesinde ulaşmakta, tıbbi işlemlerin yapıldığı tesisler, ilave alınan ücretlerin ne kadar yapıldığını görüntüleyebilmekte, muayene ilave ücreti ve katılım payı konusundaki mevzuatların bilgisi alınabilmekte, geçmiş tedavileri öğrenebilmektedir. Son zamanlarda Türkiye’de sağlık alanında BB hizmetleriyle ilgili hazırlıklar ve çalışmalar yürütülmektedir. Aynı zamanda bu konuda çalışmaları yürüten sağlık kurumlarından birisi “Sağlık Bakanlığı”, diğeri “Sosyal Güvenlik Kurumu”(SGK)’dur., Ankara’da SGK Data Merkezi kuran SGK, BB alt yapısını kurmayı ve yakın geleceğin “Bölge BB Merkezi” olabilmeyi planlamaktadır. Son olarak BB yazılım uygulamalarının içinde “Hastaneni Seç” mobil uygulama ile “4A Hizmet Dökümü Mobil Uygulaması” bulunmaktadır. “Hastaneni Seç” mobil uygulamasıyla SGK çatısının altında olan sigortalılara en hızlı biçimde ve anlaşmalı olarak sağlık hizmeti sunucuları konusunda bilgiler verilmektedir (Kasapoğlu, 2016: 142). Bu bağlamda Blok zinciri (BZ) değişmezliği özelliği kullanılarak BT’de depolanan ESK verilerine erişimin daha kolay sağlanabilmesi için BZ tabanlı veri paylaşımı model olarak çalışmalarda önerilebilir. Bir diğer ifadeyle “Güvenli şifreleme teknikleri” kullanımına izin verilen BZ yoluyla, veri havuzuna verimli erişim kontrolünün sağlanarak paylaşılabilir. (Xia, vd., 2017: 14).

BT’ler yardımı ile hastaya has tedavi ve prosedür bilgilerini edinmek için birçok verinin kapsamlı biçimde incelenmesini, ameliyattan önce de sonra da vücudun durumunu izlemeye yardımcı olabilen sensörlerin kullanımını, hastanın kan, nem, eklem, protez, diz, sıcaklık ile basıncı hakkındaki bilgilerin kolaylıkla edinilmesini, ortopedik ya da medikal implantlardaki sensörlerdeki çeşitli baskı ve ağırları hissetmesini sağlayıp, implant ve protezlerin daha doğru tasarımlarının oluşturulmasını, makinelerin öğrenimi yardımıyla karışık ortopedik vakalarla karşılaşıldığında eyleme geçilmesini, karar verilmesini ve de problemin çözülmesini sağlamaktadır (Haleem vd., 2019: 807).

#### 4.3. Erişim

Sağlık kurumlarında hasta sayısı çeşitlenip arttıkça, bu durum bilgiye erişimi daha karışık hale getirmektedir. Hastane yöneticileri yönetimi sürecinde, sağlık hizmetleri için BB kullanımları konusunda bilinçlendirilmesi, işletmelerin dünyadaki trendleri yakalayabilmesi konusunda fayda sağlamaktadır. Bulut sistemlerinin dış kaynakların kullanımıyla üçüncü kişilere devredilmesi, hastaların bilgisinin yetkisiz kuruluş veya kişilere geçmesine sebep olarak, tam olarak mahremiyetin sağlanamaması dolayısıyla gizlilik konusunda endişelere neden olmaktadır. Bu türdeki güvenlik açıklarının giderilmesi için Öznitelik Tabanlı Şifreleme (ÖTŞ), “İnce taneli erişim kontrolü”, “işaret şifreli imzalama” (imza ve sonra şifre) vb. tekniklerle her bir hastanın “Kişisel Sağlık Kayıtları” dosyalarının şifrelenmesi, “BZ destekli şifreleme” gibi umut veren çözümleri son zamanlarda çalışmalarda çokça yer almaktadır. Aynı zamanda sağlık hizmetleri doğasında oluşan riskler de, dış kaynakların kullanımıyla yüksek seviyeye çıkarılabilmektedir. Bilgiye erişimde dış kaynak kullanımıyla ilgili riskleri minimum düzeylere indirmek için bazı stratejiler ve özel planlar geliştirilmesi gerekmektedir (Yang vd., 2020: 170713).

Gizlilik ve güvenlik, tıbbi verilerde değişimlerin önünde büyük engellerden biri olarak görülmektedir. Yetkisiz kullanım ile erişim, Kişisel Sağlık Bilgileri korunumu ve ifşalara karşı önlemleri gerektirmektedir. BB sağlayıcıları; güçlü kimlik doğrulayan mekanizmaları, erişim kontrolü ve verilerin şifrelenmesi vb birçok güvenlik önlemiyle hastaların bu endişelerini ele almaktadır. Örneğin, veri şifrelenmesi; verilerin buluta iletilmesi ve depolanması sırasında korunmalarını sağlar, böylece yetkisiz erişimleri önemli



derecede önlemektedir (Hamlen vd., 2010: 36). BB, sağlık hizmetindeki sağlayıcıların her yönden verilere erişimlerini mümkün kıлып, hastayı uzaktan izleme ve teletıp gibi yenilikçi uygulamaların önlerini açmaktadır. Aynı zamanda, bulut tabanlı “Elektronik Sağlık Kayıtları Sistemleri”, sağlık hizmetindeki sağlayıcıların hastaların tedavi kayıtları ile tıbbi geçmişlerine kolaylıkla erişmelerini sağlayıp, hasta bakımı etkinliği ve koordinasyonunu artırmaktadır. BB'nin, sağlık hizmetleri maliyetlerini önemli derecede düşürme potansiyeli bulunmaktadır. Ayrıca, öncelikle kaynaklarında sınırları olan orta ve küçük ölçekli sağlık kuruluşlara büyük avantaj sunmaktadır (Elhoseny vd., 2018: 1383). Daha genel uygulamalarda ve Nİ paradigmasında BT'lerin benimsenmesine yönelik ortak itici güçlerle karşılaştırıldığında, SH uygulamaları ölçeklenebilir, talep üzerine ve neredeyse sonsuz hesaplama, depolama ve ağ kaynaklarından aynı faydaları paylaşmaktadır. Bunlara ek olarak, veri paylaşımı kolaylığı, veri toplama ve entegrasyon kolaylığı ve bazı durumlarda gelişmiş performans, kullanılabilirlik, güvenilirlik ve güvenlik gibi diğer hususların da önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, mobil ve kişisel cihazlarla ilgili teknolojiler, dijital verilerdeki büyümeyi ve tıbbi hizmetler için her yerde ve her zaman oluşan talebi yönetme amacıyla BB'den faydalanmaktadır (Botta vd., 2016: 684).

BB, çok sayıda oyuncu, büyük hacimli tıbbi bilgi ve sağlık hizmetlerini yöneten değişen kurallar nedeniyle sağlık hizmetlerinde önemli bir yenilik haline gelmiştir. Temelde, talep süreci tıbbi faturaların gönderilmesini, incelenmesini ve ödenmesini gerektirir. Bu genellikle veri depolama, uyumluluk ve verimlilik gibi sorunları olan ayrıntılı bir süreçtir. Son birkaç yılda bulut tabanlı talep çözümlerine geçiş, talep işini büyük ölçüde dönüştürmüştür. Bulutlar bu sorunlara ölçeklenebilir, esnek, güvenli ve düşük maliyetli çözümler sağladıkları için kullanışlıdır. Sağlık hizmeti sağlayıcılarının sigortacılarla iletişim kurmasını kolaylaştırmakta ve veri güvenliğini artırırken birçok önemli süreci otomatik hale getirmektedir. Buna ek olarak, bulut tabanlı sigorta talep yazılımı sistemlerine geçiş, önemli ölçüde maliyet azaltma ve müşteri memnuniyetini artırma potansiyeli göstermektedir (Dincä vd., 2019: 798).

BB, dijital teknolojide yeni bir paradigmadır ve sağlık sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır. Yalnızca tıbbi bilgilerin uygun şekilde depolanmasını sağlamakla kalmaz, aynı zamanda çeşitli paydaşlar arasında tıbbi verilerin kolaylıkla değiş tokuş edilmesini veya iletilmesini de kolaylaştırır. Büyük veri çağında sağlık bilgilerinin büyük ölçekte çoğalması, bulut ağlarının yalnızca sınırsız miktarda veriyi barındırmak için değil, aynı zamanda İnternet üzerinden kolay erişim için de gelişen rolünü gerektirmektedir (Li, vd., 2016: 34).

Bulut hizmetleri, gelişmiş verimlilik ve etkinlik ile bilgilerin uygun maliyetli depolanması, erişimi, işlenmesi ve güncellenmesi açısından muazzam faydalar sağlamaktadır. Bulut, sağlık hizmeti sağlayıcıları, doktor ile hastalar gibi tüm paydaşlar tarafından sağlık bilgilerinin oluşturulmasını, depolanmasını, zaman ve mekanın getirdiği engellere bakılmaksızın kolaylıkla alınmasını kolaylaştırmaktadır. Bununla birlikte veriler, birden fazla kullanıcı tarafından farklı konumlardan erişilen tek bir ekosistem olarak entegre edilen ve işletilen uzak sunuculardan oluşan geniş bir ağ üzerinde çalıştığından, izinsiz girişlere ya da tehlikeye maruz kalmaya açıktır. Bu nedenle gizlilik ve güvenlik için bir tehdit oluşturmaktadır (Abbas ve Khan, 2014: 1431).

#### **4.4. Bulut Teknolojisi, Sağlık ve Tedavi Etme Süreci**

Sağlık Bilişimi (SB) sistemlerinden; stratejik karar sürecinde, hastane yönetim faaliyetlerinde ve tedavi hizmetleri sunumunda da faydalanılmaktadır. SB'nin kapsamında bazı alt disiplinler ve konular bulunmaktadır. Bunlar; biyoinformatik, elektronik sağlık kayıtları, hasta bakımı sistemleri, sayısal kütüphaneler, sağlık işletmesinde bilgi yönetimi, hasta izlem sistemleri, tele-sağlık, klinik destek-karar sistemleri ve halk sağlığı bilişimleri olarak örneklendirilmektedir (Özbalcı, 2020: 99).

Tıbbi cihazların içeriğine yerleştirilen Nesnelerin İnterneti (Nİ), bu cihazların akıllı cihazlara dönüşümüne destek olmaktadır. Otonom robotlar sağlık sektöründe yer almasıyla birlikte doktorların yerini doktor robotların alacağı görülmeye başlanmıştır. BB sayesinde bütün hastalardaki sağlık geçmişinin otonom robotlarla iletilbilir olacağı belirtilmektedir. Nanoteknoloji ürünü olan mikroskobik boyutta olan çiplerin insanların vücutlarına enjekte edilip anlık sağlık durumlarının öğrenileceği, hastalıklarının ön teşhislerinin ve hatta hastalıklardan korunma bağımsızlığı geliştirme özelliklerinin de gelecek vaatlerinin arasında bulunmaktadır (Göztaş ve Karanfiloğlu, 2018: 87).

Yüksek boyutta verilerin depolanmasında sağlık sektörü veri yönetimleri açısından büyük zorluk içinde kalabilmektedir. Bu gibi zorluklarla baş ederken sağlık kayıtlarında gizliliği, güvenilirliği ve bütünlüğü sağlamak esas koşullardandır. Bu sebeple verimli ve güvenli veri yönetimi büyük önem taşımaktadır. Bulut hizmetlerinde artan popüleriteyle sağlık kayıtları bulut tabanlı platforma taşınarak araştırma ve sağlık işletmelerinin arasında paylaşımına olanak tanıyan, daha öncesinde olmayan kolaylaştırma çalışmaları daha

verimli ve hızlı biçimde bilgi alışverişi sağlamaktadır. Bulut hizmetinin sağlayıcıları, depolardaki sağlık kayıtları kontrolü ile esnek paylaşımından sorumlu olmaktadır. Etkileşimli işbirliği kolaylaştırıcı niteliğindeki bulut tabanlı sistemler, tedavilerde nüfus sağlığının iyi yönetimi, analizlerinin yapılması ve yeni bilgi araştırmaları gibi avantajlarının olduğu kadar bazı zorluklarını da beraberinde getirebileceği göz önüne alınmalıdır (Grozev ve Buyya, 2014: 369).

Artık dünyadaki her alana ulaşan dijitalleşme, toplumların tıbbi hizmetlerinde tüketim ve sunum şekillerini değiştirmeye başlamaktadır. Bu değişimde de devamını sürdürebilecektir. BB, Nİ, Blok zinciri (BZ) ve Yapay zeka (YZ) gibi çağ aşan teknolojilerin gelişmeleri devrim niteliğinde yaşanmakta ve sağlık hizmetlerinin bünyelerinde çok daha yaygın şekilde kullanılmaya başlanmaktadır. Sensörler, giyilebilen sağlık ürünleri ve genom bilimi gibi tıbbi teknoloji gelişmeleri, tıbbi uygulamalarda başarı oranlarını arttırmaktadır. Tıbbi 3D baskı, robotik ve Nano-tıp alanlarındaki araştırmalar, zamanında ve doğru tıbbi hizmetleri sunmayı taahhüt etmektedirler. Sağlıktaki teknolojilerle tam bütünleşen evrensel bulut sistemlerinin oluşturulabilmesi için sürekli ve sistematik gelişimin çabası varsa, mevcuttaki uygulamaların süreçteki hatalarını minimize edebilecek hatta belki de ortadan kaldıracak, maliyetleri azaltabilecek ve faydasını artırabilecektir (Şimşir ve Mete, 2021: 33). Bu kapsamda Nİ-bulut tabanlı e-Sağlık çerçeveleri, tıbbi bakım hizmetlerini iyileştirmede ve kalıcı verimli tedavi ve teşhis hizmetlerini geliştirmede önemli rol oynamıştır. Nİ-bulut tabanlı e-Sağlık çerçevelerinde, gizli Nİ ağları, bulutta depolanan klinik bilgilerle birlikte müşteriler, yönetimler ve çalışanlar arasındaki yazışmaları güçlendirmektedir. Dağıtık bilgi işlemdeki yeni gelişmeler, her zamanki gibi işleri zorlamaya devam ederken, tartışılması gereken farklı güvenlik tehlikeleri veya veri depolama dikkate alınmalıdır (Abdulghani, vd., 2019: 1).

SB; bulut teknolojisinin yardımı ile sağlık hizmetleri sunumlarında kullanılacak birçok verinin paydaşlara aktarılmasında, kullanılmasında, işlenmesinde ve de bu hizmetleri daha da verimli hale getirilmesindeki karar süreçlerinde etkili rolü alan bilgi sistemleridir. Başka bir tanıma göreyse SB, sağlık bilimlerindeki uygulama alanına yönelik meydana gelen bilgi ve veri yönetiminde gelişen iletişim-bilgi teknolojileri kullanımlarıdır. SB sistemlerinde, tıp ve sağlık alanlarında gelişmelerin doğrultusunda meydana gelen, dönüştürülen bilgilerin ve verilerin toplanarak, biçimlendirilip, paylaşımıyla hastalara yapılacak tedavi ve bakım yönteminin geliştirilmesi ile belirlenmesi işlemleri yer almaktadır. SB’de sunulan hizmetleri uygulama amacıyla geliştirilmiş işletim sistemleriye “Sağlık Bilgi Sistemleri” şeklinde nitelendirilmektedir (Sood ve McNeil, 2017: 117).

Tıbbi sensörler, kablosuz teknolojiler ve Mikro-Elektro-Mekanik sistemlerdeki son gelişmeler, çeşitli fizyolojik işaretleri algılayabilen, işleyebilen ve iletebilen sensör düğümlerinin geliştirilmesini sağlamıştır. Bu hafif minyatür düğümler, hastaların sağlığının denetlenmesini kolaylaştıran bir kablosuz sensör ağı (WSN) oluşturmak için işbirliği yapmaktadır. Bu teknolojinin en büyük atılımı, hem hastane koşullarında hem de hastane dışında sürekli uzaktan hasta gözetimi sağlamaktır. Sonuç olarak, sağlık maliyetini azaltmakta ve hastaların yaşam kalitesini ve tedavi verimliliğini artırmaktadır (Lounis vd., 2016: 267). İzleme uygulaması, sağlık çalışanlarının hastalarını denetlemelerine ve hastanın verilerine her zaman ve her yerden erişmelerine olanak sağlamaktadır. İzleme uygulaması gerekli verileri buluttan indirerek gizli anahtarını kullanmak suretiyle şifresini çözmektedir. Ayrıca, sağlık uzmanlarının raporlar, teşhisler ve reçeteler gibi tıbbi verileri hastanın bilgilerine eklemesine olanak tanır. Tıbbi veriler de şifrelenmiş olarak hastanın sağlık verileriyle birlikte bulutta saklanmaktadır. Ağ geçidine benzer şekilde, izleme uygulaması tıbbi verileri rastgele oluşturulmuş bir simetrik anahtar (RSK) ve Sağlık Otoritesinden (HA) elde edilen erişim yapısını kullanarak şifrelenmektedir (Lounis vd., 2016: 270).

Teknolojik gelişmelerin faydası, genelde mevcuttaki sistemlere yenilik çözümleri geliştirilerek hastaları sistem merkezine alıp, gerekmeyen operasyonları engelleme ve toplumdaki hastalar başta olacak şekilde tüm ortakların maliyetlerini azaltarak herkesin ulaşabileceği sistemi tasarlamaktadır. Güncellenen akıllı sağlık çözümleriyle hastaların tedavi ve tanı hizmetleri desteklenerek, hasta yaşamı şartlarının iyileştirilmesinde katkıda sağlanıp, sağlık hizmetleri erişimleri kısıtlı hastaların mevcut hizmetlere erişimleri artırılmaya çalışılmaktadır. Bu bakımdan BT; hastaların, tedavi veya sağlık durumuyla ilgili bilgilerine kolay erişimlerini sağlayan uygulamaları geliştirmektedir. Sağlık alanında geliştirilmeye çalışılan yeni uygulamalarla, hastaya daha doğru teşhisler sunmak için gereken kanıta ulaşılabilirken, en doğru tedavi seçilerek hastaların sağlığı için iyi kararları alma fırsatı da yakalanmaktadır (Koştı vd., 2021: 483).

#### **4.5. Tecrübelerin Diğer Hastalara da Kullanması**

Tıp, laboratuvar ve muayene bulguları veriye dayanmaktadır. Bir hastadan edinilen deneyimin, diğer benzeri hastalarda da kullanımı sağlanabilmektedir. Ayrıca şu anlık sağlıkta-hastalıkta bilimsel bilgiyi üretme amacıyla kullanılan veriler dar kapsamlı olabilmekte ve işleme, depolama gücünün azlığı sebebiyle

sınırlanmaktadır. BT dayanaklı YZ, çevresel faktörden insanın alışkanlıklarına varıncaya kadar geniş yelpazeyi beraber değerlendirme fırsatı sunarak “Veriye Dayalı Tıp” uygulaması ile “Veriye Dayalı Sağlık” anlayışlarının önlerini açmaktadır. Bu imkanlar, tıpta her şeyi ifade etmese de önem taşımaktadır. Çünkü insanın vücuduyla bir bütündür, insan doğayla ve çevresiyle de bir bütün olduğundan; sağlığına bütünsel yaklaşımlar yapılmadıkça hastalıklarının tedavisi ile önlenmesinde kalıcı başarıları elde etme mümkün olmamaktadır. YZ, elde edilen verileri çoğaltarak ve çeşitlendirerek bedensel sağlıktaki bütüne bakılmasını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca hücrelerdeki değişimleri anlama amacıyla yardımcı nitelikte olduğu gibi; toplumda, vücutta, sistemlerde, dokuda ve hatta evrensel verileri birleştirerek değerlendirme olanakları sağlamaktadır (Bulut, 2021: 1).

Bulut bilişimdeki yeniliklerle veriye erişimin arttığı gibi mobil deneyimlerin de paralel şekilde önemli derecede geliştiği görülebilecektir (Bayın vd., 2016: 233).. Günümüzde insanların çevrimiçi platformda hızlı eriştiği insan bilgisinin kitaplıklarına ilerleyen dönemde; türlü kişi, yer ve nesne erişilebilir olup, bununla beraber konuşma, görüntü, bilgiye ulaşım, hesaplama, modelleme ve erişim araçları da dâhil edilebilecektir. Hakiki dünya, tamamiyle etkileşimli medya, akıllı veriler deneyimleri ve bilgileriyle kapsanabilecektir. Örneğin gerçek dünyada 2040 senesine gelindiğinde tamamiyle interaktif veriler, medya ve akıllı verilerle kapsanabileceği düşünülmektedir. BT, siber uzay, Nİ her yerden veriye erişim, yaygın bilgi işlem ve Metaverse deneyim etkilerinin kalıcılığa sahip olup, gelecek senelerde geniş alanda fayda sağlayan bilgileri sunabileceği düşünülmektedir. Ayrıca başlangıçta deneyimlerin yerel bağlantılar ile sağlanması; gerekli bilgi-işlem kapasitelerinin arttırımı, erişimde hız arttırımı ve depolama alanındaki genişlemeler sayesinde daha etkileşimli ve yoğun hale gelebilecektir. (Anderson ve Rainie, 2022: 19).

Geleneksel olan kayıt yönetimlerinde yaşanan olumsuz deneyimler, yetersiz depolama kapasitesi, yedekleme sistemleri yetersizliği, veri yükü bağlantılı sistemin yavaşlığı gibi sorunlara, sağlıkta BB kullanımı yoluyla çözüm geliştirilmektedir. BB'nin sağladığı temel faydalar, verilere mekan ve zaman kısıtları olmadan erişilmesi olup, “Akciğer BT tarama veritabanı”, “Tıbbi görüntü işleme uygulamaları” vb. yüksek maliyet çıkaran uygulamalara az kapasiteli sağlık kuruluşlarının da erişim sağlayabilecek olması bir diğer faydalarındandır (Eren ve Şener, 2016: 12).

#### **4. BULUT TEKNOLOJİLERİNDEKİ GELİŞMELERİN SAĞLIK SEKTÖRÜNE ETKİLERİ**

Türkiye’de sağlık kurumlarında bulut teknolojinin kullanımı ile ilgili araştırmaların bulguları; ülkedeki sağlıkta bulut bilişim uygulamalarının yaygınlaştırılmaya çalışıldığı, sağlık kurumlarının bulut teknoloji sağlık uygulamalarını desteklediği, bunun için çaba sarfedildiği, dijitalleşen sağlık uygulamalarında olumlu sonuçların elde edildiği, bu yeniliklere uyumlanırken bazı aksaklık ve sorunların da yaşanabildiğini göstermektedir. Sağlık çalışanlarında dijital sağlıkta olumlu görüşler ve tutumlar geliştirildiği, bununla beraber sağlık çalışanları da sağlıktaki bulut teknolojileri kullanma ve benimseme konusunda bazı sorunların yaşandığı da anlaşılmaktadır. Benzer şekilde sağlıklı insanların, hastaların ve de özellikle yaşlıların sağlıktaki bulut bilişim uygulamalarını etkin ve yeterli bir şekilde kullanmadığı görülmektedir. Dijital sağlıktaki uygulamalardan yüksek verim alınabilmesi amacıyla; sağlık çalışanları bulut teknoloji için teşvik edilip, eğitilmesi, alt yapıdaki sorunların çözümlendirilmesi, sağlıktaki dijital uygulamalarda hukuki yönlerin güçlendirilmesi, sağlık kuruluşlarında uzman personeller ile eğitimler açısından destekler sağlanması, teknolojik sistemlerdeki yaşanabilecek olumsuzlukların en aza indirgenmesi, sağlıklı bireyler ve hastalar açısından da sağlıktaki dijital uygulamalara erişimin ve de bilhassa BT kullanımlarının kolaylaştırılması önerilmektedir (Demir ve Özcan, 2023: 21).

Elektronik sağlık kayıtlarında bulut teknolojilerin kullanılması, hastaların sağlık bilgilerine kolayca ve yaygın bir şekilde erişebilmelerini sağlamaktadır. BB hemşirelerin, doktorların, hastanelerin ve kliniklerin hastalara kaliteli ve etkin hizmet sunma biçimlerini değiştirmektedir. Sağlık hizmetleri alanındaki zorluklar arasında operasyonel ve altyapı maliyetleri, gerçek zamanlı bilgi paylaşımına yönelik güvenlik endişeleri ve sağlam yedekleme yer almaktadır. BB, özellikle sağlık kuruluşları ile ilgili çalışmalara veri erişimi ve depolama konusunda çeşitli faydalar sunmaktadır. BB ortamı potansiyel bir İnternet tabanlı bilişim platformu olarak değerlendirilse de karşılaşılan güvenlik kaygıları dikkat çekici niteliktedir. BB paradigmasının paylaşılan, sanallaştırılmış ve halka açık yapısının bir sonucu olarak güvenlik kaygıları ortaya çıkabilmektedir. Yeni çözümler geliştirerek bu zorlukların üstesinden gelmek, BB'nin benimsenmesi için tek seçenektir. Tüm kullanıcılar, bireyler veya kuruluşlar buluttaki güvenlik riskleri konusunda iyi bilgilendirilmelidir (Mehrtak vd., 2021: 448).

Hem dünyada hem de Türkiye’de sağlık alanında gerçekleşen gelişmelere bakıldığında, BB'nin sağlık alanında oluşturacağı fırsatları ve getireceği avantajları açık şekilde görülmektedir. Sağlık reformları ve politikalarındaki hedefler, uygulamalar ve planlar da bunları kanıtlar niteliktedir. Aynı zamanda, bu yeni fırsatlar ; endişeler, uygulama zorlukları ve yeni riskleri de meydana getirebilmektedir. Örgütsel dirençler,

güvenlik endişeleri, hizmet sağlayıcılara bağımlılık ve yasal süreç zorluklar vb. meseleler; hem çalışanlar hem de yöneticiler açısından endişeyi uyandırmaktadır. BB uygulanmadan önce, risklerin tanımı, planlanmaları ve yönetimi hem kullanıcı hem de hizmet sağlayıcı yönüyle risklerin fırsata dönüştürülmesinde katkı sağlayabilecektir. BB uygulamalarında en endişe uyandıran risklerden görülen güvenlik endişelerini en aza indirmek, hastalara güvenliği sağlamak ve mahremiyeti korumak nedeniyle geliştirilecek olan yasal çerçevelerin büyük önemi bulunmaktadır. Alınan hizmete ilişkin yasal yükümlülük ve lisans durumunun yapılan sözleşmelerle güvenceye alınması gerekmektedir. Hasta haklarında devletin bulut sağlayıcılarla organizasyonların arasında anlaşmalar ile düzenleyici rolü alması, yasal düzenlemeler oluşturulması, gizlilik ve güvenlik meselelerinde rehberlik edecek kurumların oluşturulması; alınabilecek bir diğer önlemler arasındadır. Sağlık kuruluşlarının BB hizmet sağlayıcıları ile yapacağı anlaşmalarında; hukuki, ekonomik ve teknik boyutları detaylandırılarak inceleyip, verilerin bağlı olduğu sistemler, başka sistemlere verilerin aktarımı, anlaşmaların sona ermesiyle verilerin teslim süreçleri gibi hususları ayrıntıları ile belirlemeleri gerekmektedir. Sağlık kuruluşları böylelikle hizmet bağımlılığı husundaki riskleri bertaraf edip, sağlık hizmetlerindeki modern uygulamaları kesintisiz hale getirebilecektir (Bayın vd., 2016: 234).

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sağlık hizmetlerinin dünya çapında etkin ve başarılı bir şekilde sürdürülebilmesi için bulut teknolojilerine ve gelişen teknolojilere her geçen gün ihtiyaç daha fazla artmaktadır. dolayısıyla diğer sektörlerde olduğu gibi sağlık sektöründe de yeni teknolojilerin faaliyet süreçlerine dahil edilmesi ve etkin bir şekilde kullanılması küresel rekabet ortamında zorunlu hale gelmektedir. Bu kapsamda sağlık kurumlarını yeni gelişen teknolojilere adapte olmazsa, kullanması, faaliyetlere entegre etmesi, personeli eğitilmesi ve dünyada oluşan rekabete ayak uydurması gerekmektedir.

Bilgi toplumunun yeni teknolojilerle her türlü bilgiyi elde etme durumu düşünüldüğünde, sağlık kurumlarından yeni teknolojilerin avantajlarından faydalanması önemli bir yere sahiptir. Bir taraftan toplumun yeni teknolojilerle tanışması, bir taraftan yeni teknolojilerin sağladığı avantajlar diğer taraftan kurumlar arası rekabetin artması; sağlık kurumlarının sürekli olarak gelişmesini gerektir kılmaktadır. Sağlık kurumlarının rekabette başarılı olması için kurumsal kimlik oluşturması, ülke dışından talepler oluşturması ve yeni teknolojilerde öncülük etmesi hedefleri olmalıdır.

Bulut teknolojileri sağlık sektöründe, zamanda ve mekandan bağımsız olarak, depolama, gerektiğinde kullanma, verilerden analiz yapabilme, tecrübelerden faydalanma, gerektiğinde karar alma durumlarında yararlanma ve faaliyetlerini bilimsel olarak sürdürme olanağını tanımaktadır. Bu nedenle sağlık sektörlerindeki işletmelerin yeni teknolojilerin getirdiği tüm avantajları elde edebilmek için gerekli adaptasyon faaliyetlerini gecikmeden yerine getirmeli, personelini geliştirmeli, faaliyetlere başarıyla uygulamalı ve bunu topluma yaymalıdır.

Sağlık kurumlarında bulut bilişim kapsamında; tanı koyma süreçleri kolaylaştırılabilir, tedaviler kısa sürede neticelenmeli, elde edilen veriler kaydedilmeli, hastalık ve uygun tedavi yöntemi haritalandırma yöntemi ile eşleştirilerek faaliyetler başarıyla sürdürülmelidir. Sağlık kurumları bulut uygulamalarında; özel bulut, kamu bulut ve karma bulut sistemlerini en iyi şekilde kullanmalıdır.

Sağlık sektörü sadece bir ülkeyi ilgilendiren kapsamda düşünülmemeli, tüm ülkelerin özellikle hassas olduğu bu konuda gerekli tanıtımları yapabilmeli, başarılarına teknolojileri de arkasını alarak yeni başarılar ekleyebilmelidir.

Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda; Nİ, Blok zinciri (BZ) ve Yapay zeka (YZ) gibi yeni teknolojilerin çalışmalara dahil edilmesi, yeni teknolojilerin avantajlarını anlatan konuların çalışmalara dahil edilmesi, sürekli gelişen teknolojileri esas alan çalışmaların yapılması, alan araştırmalı çalışmalarda belgesel, ülke geneli ve ülkeler arası kapsamda çalışmaların yapılmasının alana katkısı daha fazla olabilecektir.



**KAYNAKÇA**

- Abbas, A., & Khan, S. U. (2014). A review on the state-of-the-art privacy-preserving approaches in the e-health clouds. *IEEE journal of Biomedical and Health Informatics*, 18(4), 1431-1441. doi: 10.1109/JBHI.2014.2300846
- Abdulghani, H. A., Nijdam, N. A., Collen, A., & Konstantas, D. (2019). A study on security and privacy guidelines, countermeasures, threats: IoT data at rest perspective. *Symmetry*, 11(6), 1-36. doi:10.3390/sym11060774
- Aceto, G., Persico, V., & Pescapé, A. (2020). Industry 4.0 and health: Internet of things, big data, and cloud computing for healthcare 4.0. *Journal of Industrial Information Integration*, 18, 100129. doi:10.1016/j.jii.2020.100129
- Aksakallı, I. K. (2019). Bulut bilişimde güvenlik zafiyetleri, tehditler ve bu tehditlere yönelik güvenlik önerilerinin incelenmesi, *Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi*, 5(1), 8-34. <https://doi.org/10.18640/ubgmd.544054>
- Al-Issa, Y., Ottom, M. A., & Tamrawi, A. (2019). eHealth cloud security challenges: a survey. *Journal of Healthcare Engineering*, 2019(1), 7516035. <https://doi.org/10.1155/2019/7516035>
- Anderson, J., & Rainie, L. (2022). The metaverse in 2040. *Pew Research Centre*, 30(4), 1-203.
- Bayın, G., Yeşilaydın, G., & Özkan, O. (2016). Bulut bilişimin sağlık hizmetlerinde kullanımı. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (48), 233-253.
- Botta, A., De Donato, W., Persico, V., & Pescapé, A. (2016). Integration of cloud computing and internet of things: a survey. *Future Generation Computer Systems*, 56, 684-700. <https://doi.org/10.1016/j.future.2015.09.021>
- Brown, S. W., & Swartz, T. A. (1989). A gap analysis of professional service quality. *Journal of marketing*, 53(2), 92-98. <https://doi.org/10.1177/002224298905300207>
- Bulut, M. M. (2021). Yapay zeka sağlığı dönüştürebilir mi?. *Sağlık Bilimlerinde Yapay Zeka Dergisi*, 1(1), 1-3.
- Bytiak, Y. P., Danilyan, O. G., Dzeban, A. P., Kalinovsky, Y. Y., & Chalapko, V. V. (2020). Information society: the interaction of tradition and innovation in communicative processes. *Amazonia Investiga*, 9(27), 217-226. DOI: <http://dx.doi.org/10.34069/AI/2020.27.03.23>
- Cengiz, E. & Bakırtaş, H. (2019). İşletme ve çalışan özellikleri açısından bulut bilişim algısı farklılaşır mı?, *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 12(4), 319-329. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.523984>
- Demir, T., & Özcan, A. (2023). 2014-2023 yılları arasında Türkiye’de sağlıkta dijitalleşmeyle ilgili yayımlanmış araştırmaların sistematik derlemesi. *Eurasian Academy of Sciences Social Sciences Journal*, (51), 1-25. <https://doi.org/10.17740/eas.soc.2023.V51.01>
- Dennard, J. (2011). *Can cancer treatment be found in the cloud?* [http://www.porterresearch.com/Resource\\_Center/Blog\\_News/Industry\\_News/2011/December/Can\\_Cancer\\_Treatment\\_be\\_Found\\_in\\_the\\_Cloud](http://www.porterresearch.com/Resource_Center/Blog_News/Industry_News/2011/December/Can_Cancer_Treatment_be_Found_in_the_Cloud).
- Dimitrov, D. V. (2019). Blockchain applications for healthcare data management. *Healthcare Informatics Research*, 25(1), 51-56. DOI: <https://doi.org/10.4258/hir.2019.25.1.51>
- Dincă, V. M., Dima, A. M., & Rozsa, Z. (2019). Determinants of cloud computing adoption by Romanian SMEs in the digital economy. *Journal of Business Economics and Management*, 20(4), 798-820. <https://doi.org/10.3846/jbem.2019.9856>
- Dittakavi, R. S. S. (2022). Evaluating the efficiency and limitations of configuration strategies in hybrid cloud environments. *International Journal of Intelligent Automation and Computing*, 5(2), 29-45.
- Elhoseny, M., Abdelaziz, A., Salama, A. S., Riad, A. M., Muhammad, K., & Sangaiah, A. K. (2018). A hybrid model of internet of things and cloud computing to manage big data in health services applications. *Future Generation Computer Systems*, 86, 1383-1394. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.05.027>
- Fordyce, C. B., Roe, M. T., Ahmad, T., Libby, P., Borer, J. S., Hiatt, W. R., ... & Califf, R. M. (2015). Cardiovascular drug development: is it dead or just hibernating?. *Journal of the American College of Cardiology*, 65(15), 1567-1582. doi:10.1016/j.jacc.2015.03.016.
- Gangadhar, V. R., & Shaikh, A. (2021). Cloud Technology and Return on Investment (ROI). *International Research Journal on Advanced Science Hub*, 3(1S), 73-79. <https://doi.org/10.47392/irjash.2021.023>
- Göztaş, A., & Karanfiloğlu, M. (2018). Sağlıkta dijital yolculuk ve argumanlar. *Uluslar arası Türk Bilim Dergisi*, 6(23), 87-106.

- Griebel, L., Prokosch, H. U., Köpcke, F., Toddenroth, D., Christoph, J., Leb, I., ... & Sedlmayr, M. (2015). A scoping review of cloud computing in healthcare. *BMC medical informatics and decision making*, 15, 1-16. DOI 10.1186/s12911-015-01457
- Grozev, N., & Buyya, R. (2014). Inter-Cloud architectures and application brokering: taxonomy and survey. *Software: Practice and Experience*, 44(3), 369-390. <https://doi.org/10.1002/spe.2168>
- Guan, Z., Yang, T., & Du, X. (2015). Achieving secure and efficient data access control for cloud-integrated body sensor networks. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 11(8), 1-11. <https://doi.org/10.1155/2015/101287>
- Günebakan, İ. (2016). *Bulut bilişimin dünyadaki ve Türkiye'deki durumunun karşılaştırılması*. Kongre Kitabı, 58. Mustafa Kemal Üniversitesi.
- Güner, O. (2020). Bilgi toplumu göstergeleri bağlamında Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye'ye dair bir değerlendirme. *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 121-143. <https://doi.org/10.33416/baybem.673085>
- Haleem, A., & Javaid, M. (2019). Industry 5.0 and its applications in orthopaedics. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 10(4), 807-808.
- Hamlen, K., Kantarcioglu, M., Khan, L., & Thuraisingham, B. (2010). Security issues for cloud computing. *International Journal of Information Security and Privacy (IJISP)*, 4(2), 36-48. <https://doi.org/10.6029/IJISP.234>
- Javaid, M., Haleem, A., Vaishya, R., Bahl, S., Suman, R., & Vaish, A. (2020). Industry 4.0 technologies and their applications in fighting COVID-19 pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(4), 419-422. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.032>
- Kar, A., Özer, Ö. & Avcı, K. (2018). Acil servislerin topsis ve gri ilişkisel analiz yöntemleriyle değerlendirilmesi. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (Akad)*, 10(19), 442-459. <https://doi.org/10.20990/kilisiibfakademik.438473>
- Kasapoğlu, A. (2016). Türkiye'de sağlık hizmetlerinin dönüşümü. *Sosyoloji Araştırmaları Dergisi*, 19(2), 131-174.
- Kaur, P. D., & Chana, I. (2014). Cloud based intelligent system for delivering health care as a service. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 113(1), 346-359. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2013.09.013>
- Kılıç, H. (2017). *Kamuda bulut bilişim kullanımına yönelik risk analizi ve yönetimi*, (Uzmanlık Tezi, Yayımlanmamış), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara,
- Koçdor, H., Pabuçuoğlu, A., & Yener, N. (2018). *Endokrin Metabolik hastalıklar ve in vitro Diyagnostik*, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları.
- Koştı, G., Burmaoğlu, S., & Kıdak, L. B. (2021). Sağlık 4.0: sanayide öngörülen gelişimin sağlık sektörüne yansımaları. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 24(3), 483-506.
- Kumar, N. S., & Nirmalkumar, P. (2019). A novel architecture of smart healthcare system on integration of cloud computing and IoT. In *2019 International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP)*, 0940-0944, IEEE. doi:10.1109/iccsp.2019.8698048
- Li, P., Guo, S., Miyazaki, T., Xie, M., Hu, J., & Zhuang, W. (2016). Privacy-preserving access to big data in the cloud. *IEEE Cloud Computing*, 3(5), 34-42. doi: 10.1109/mcc.2016.107
- Longo, D. L., & Drazen, J. M. (2016). Data sharing. *New England Journal of Medicine*, 374(3), 276-277. DOI: 10.1056/NEJMe1516564
- Lounis, A., Hadjidj, A., Bouabdallah, A., & Challal, Y. (2016). Healing on the cloud: Secure cloud architecture for medical wireless sensor networks. *Future Generation Computer Systems*, 55, 266-277. <https://doi.org/10.1016/j.future.2015.01.009>
- Malik, M. I., Wani, S. H., & Rashid, A. (2018). Cloud computing-technologies. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 9(2), 379-384 DOI:<http://dx.doi.org/10.26483/ijarcs.v9i2.5760>
- Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J., & Ghalsasi, A. (2011). Cloud computing—The business perspective. *Decision Support Systems*, 51(1), 176-189. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.12.006>
- Mehrtak, M., SeyedAlinaghi, S., MohsseniPour, M., Noori, T., Karimi, A., Shamsabadi, A., ... & Dadras, O. (2021). Security challenges and solutions using healthcare cloud computing. *Journal of Medicine and Life*, 14(4), 448-461. doi: 10.25122/jml-2021-0100
- Mesko, B. (2018). *Yapay zekayla tıbbi karar almak*. Optimist Yayın Grubu, 1-57.

- Mitterer, S. J. (2018). *Comparing the implementation of electronic patient record (EPR) systems in Germany and Norway. What are the key factors explaining differences in implementation of Electronic Patient Record systems in Germany compared to Norway?* (Master's thesis).
- Özbalcı, S. (2020). *Bilgi yönetimi ve standardizasyon*. Astana Yayınları, 1-116.
- Richmond, K., & Triplett, R. E. (2018). ICT and income inequality: a cross-national perspective. *International Review of Applied Economics*, 32(2), 195-214. <https://doi.org/10.1080/02692171.2017.1338677>
- Sağiroğlu, Ş. (2019). *Siber güvenlik ve savunma standartlar ve uygulamalar*, Grafiker Yayınlar.
- Selvi, O., & Küçüksille, E. (2012). Bulut bilişimin eğitim alanında uygulanması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16(3), 248-254.
- Shaffer, D. V., Kigin, S. M., Kaput, Dzh., I & Gazel', G. S. (2002). What is digital medicine?. *Studies In Health Technology And Informatics*, 80, 195-204. DOI: 10.3233/978-1-60750-924-0-195
- Sırakaya, M., & Alsancak Sırakaya, D. (2013). *Eğitim uygulamaları için yeni fırsat: Bulut bilişim*. Uluslararası Eğitimde Değişim ve Yeni Eğilimler Sempozyumu, 356- 362.
- Sood, H. S., & McNeil, K. (2017). How is health information technology changing the way we deliver NHS hospital care?. *Future Healthcare Journal*, 4(2), 117-120. <https://doi.org/10.7861/futurehosp.4-2-117>
- Şener, U., & Eren, P. E. (2016). *Bulut tabanlı kurumsal bilgi sistemlerinin benimsenmesini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi*. Bilişim Sistemleri Bölümü, Enformatik Enstitüsü, ODTÜ, 1-16.
- Şimşir, İ., & Mete, B. (2021). Sağlık hizmetlerinin geleceği: Dijital sağlık teknolojileri. *Journal of Innovative Healthcare Practices*, 2(1), 33-39.
- Tatineni, S. (2022). Integrating al, blockchain and cloud technologies for data management in healthcare. *Journal of Computer Engineering and Technology (JCET)*, 5(01), 7-20.
- Tayaksi, C.; Ada, A. & Kazançoğlu, Y. (2016). Bulut üretim: işlemler yönetiminde yeni bir bulut bilişim model, *Ege Akademik Bakış*, 16, Özel Sayı, 71-84. Doi: 10.21121/eab.2016OZEL24418
- Tosuntaş, Ş. B., & Çubukçu, Z. (2019). Yeniliklerin yayılması teorisi bağlamında öğretmen adaylarının bulut teknolojisi kullanımlarını etkileyen faktörler. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 1-20. doi: 10.17494/ogusbd.
- Tripathi, S. N., & Siddiqui, M. H. (2020). Assessing the quality of healthcare services: A servqual approach. *International Journal of Healthcare Management*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/20479700.2018.1469212>
- Wehde, M. (2019), Healthcare 4.0. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) Engineering, *Management Review*, 47(3), 24-28. doi:10.1109/EMR.2019.2930702
- Xia, Q., Sifah, E. B., Smahi, A., Amofa, S., & Zhang, X. (2017). BBDS: Blockchain-based data sharing for electronic medical records in cloud environments. *Information*, 8(2), 1-16. <https://doi.org/10.3390/info8020044>
- Yang, X., Li, T., Xi, W., Chen, A., & Wang, C. (2020). A blockchain-assisted verifiable outsourced attribute-based signcryption scheme for EHRs sharing in the cloud. *IEEE Access*, 8, 170713-170731. doi: 10.1109/access.2020.3025060
- Yiğitol, B., & Sarı, T. (2020). Küresel salgınlar ile mücadelede endüstri 4.0 teknolojilerinin rolü. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (41), 53-73. DOI: 10.30794/pausbed.745767
- Ziemba, E. (2018). Synthetic indexes for a sustainable information society: Measuring ICT adoption and sustainability in Polish enterprises. In *Information Technology for Management. Ongoing Research and Development: 15th Conference, AITM 2017, and 12th Conference, ISM 2017, Held as Part of FedCSIS, Prague, Czech Republic, September 3-6, 2017, Extended Selected Papers 15*, 151-169. Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-77721-4\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-77721-4_9)