

SAĞLIK BİLİŞİMİ

SAĞLIK POLİTİKALARI 4

Editör: Dr. İlker Köse

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK SİSTEMLERİ VE POLİTİKALARI
UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
POLİTİKA SERİSİ 4

2. BASKI



SAĞLIK BİLİŞİMİ

SAĞLIK POLİTİKALARI 4

Editör: Dr. İlker Köse

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK SİSTEMLERİ VE POLİTİKALARI
UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
POLİTİKA SERİSİ 4

2. BASKI



Yayın Adı
SAĞLIK BİLİŞİMİ
Sağlık Politikaları 4

Editör
Dr. İlker Köse

Yayıncı
İstanbul Medipol Üniversitesi

Yönetim Adresi
İstanbul Medipol Üniversitesi
Kavacık Kuzey Kampüs
Kavacık Mah. Ekinciler Cad.
No19 34810 Beykoz/İSTANBUL

Yayın Koordinatörü
Açelya Özsevim Çelenk

Mizanpaj
Sertan Vural - Medicomia

Kapak
Levent Karabağlı - Medicomia

2. Baskı
2022

ISBN
978-605-4797-32-5

Baskı
V8 Basım Hizmetleri San. ve Tic. Ltd. Şti.
Bostancı Yolu Caddesi, KEYAP Sanayi Sitesi
G-1 Blok No: 117 Y. Dudullu - İstanbul
Tel: 0216 364 89 89
Sertifika No: 50655

Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisinde yayımlanan makalelerin derlenmesi ve yeni makalelerin eklenmesi ile hazırlanmış, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Sistemleri ve Politikaları Uygulama ve Araştırma Merkezi (SASPAM) tarafından yayımlanmıştır.

İçindekiler

Bölüm 1	
Sağlıkta Bilişimi Yönetmek, Bilişimle Sağlık Yönetmek	11
<i>Sağlığın Bilişimle İmtihanı.....</i>	<i>13</i>
PROF. DR. SABAHATTİN AYDIN	
<i>Mühendislerin Sağlık ile İmtihanı:</i>	
<i>Sağlık Alanında Mühendis Yönetme Sendromu</i>	<i>21</i>
DR. İLKER KÖSE	
<i>Sağlık Hizmetlerinde Bilgi Yönetimi.....</i>	<i>33</i>
PROF. DR. SELMA ALTINDİŞ	
<i>Sağlık Yönetiminde Karar Verici Olmak</i>	<i>43</i>
DR. İLKER KÖSE	
<i>Sağlık Sistem Mühendisliği</i>	<i>51</i>
DR. İLKER KÖSE	
<i>Bilgisayar Mimarisinden Hastane Mimarisine.....</i>	<i>59</i>
DR. İLKER KÖSE	
<i>Doktor-Bilgisayar Etkileşimi</i>	<i>67</i>
DR. İLKER KÖSE	
Bölüm 2	
Türkiye Sağlık Bilişimi Standartları.....	75
<i>Sağlık Bilişiminde Terminoloji Birliğine Doğru:</i>	
<i>Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü</i>	<i>77</i>
DR. İLKER KÖSE	
<i>Hastanelerin Veri Merkezi Altyapısı Nasıl Olmalı?.....</i>	<i>81</i>
ŞAHİN AYDIN	
<i>Sağlık Bilişimi Standartları.....</i>	<i>91</i>
M.MAHİR ÜLGÜ, ESRA MUŞ, FİLİZ İŞLEYEN	
Bölüm 3	
Sağlıkta Dijital Dönüşüm	99
<i>Sağlıkta Dijital Dönüşüm</i>	<i>101</i>
DR. İLKER KÖSE	

<i>Sağlığın Dijital Dönüşümü.....</i>	<i>109</i>
DR. CENK TEZCAN	
<i>Sağlık Yönetiminde Dijital Yaklaşım: Sistem Benzetimi.....</i>	<i>119</i>
PROF. DR. HAKAN TOZAN, DR. MELİS ALMULA KARADAYI	
<i>Hastanelerde Nesnelerin İnterneti ile Operasyonel Verimlilik.....</i>	<i>127</i>
AKIN ALTUNBAŞ	
<i>Türkiye'nin Başarılı Kişisel Sağlık Kaydı Uygulaması: E-Nabız</i>	<i>133</i>
DR. ŞUAYİP BİRİNCİ	
<i>Yalın Düşünce ve E-devlet Kavramlarının Sentezi: E-Rapor</i>	<i>143</i>
DR. ŞUAYİP BİRİNCİ, ŞAHİN AYDIN	
<i>Elektronik Sağlık Kaydının Sağlık Hizmet Kalitesine Faydası Var mı?</i>	<i>151</i>
DR. İLKER KÖSE	
<i>Kapalı Döngü Ürün Yönetiminin Hasta Güvenliğine Etkisi</i>	<i>159</i>
SONGÜL YENER, TUĞÇE TÜRKAY, SİNEM CECE	
<i>Türkiye'de ve Dünyada Ürün Takip Sistemleri.....</i>	<i>167</i>
DR. HAKKI GÜRSÖZ	
<i>Teletıpta İnovasyon Örnekleri</i>	<i>171</i>
RIFAT PAMUK	
<i>Sağlıkta 4.o: Hastalığa Değil Sağlığa Yönelik Yeni Model.....</i>	<i>181</i>
DOÇ. DR. MEHMET GÖKTÜRK	
Bölüm 4	
<i>Sağlıkta Bilginin Gücü</i>	<i>189</i>
<i>Sağlık Yönetiminde Bilgi “Güç” mü yoksa “Problem” mi?</i>	<i>191</i>
DR. İLKER KÖSE	
<i>Veri Madenciliği Büyük Veri ve Sağlıkta Kullanımı.....</i>	<i>196</i>
PROF. DR. GÖKHAN SİLAHTAROĞLU	
<i>Kamuda Yükselen Trend: Açık Veri.....</i>	<i>201</i>
DR. ORHAN KOÇ	
<i>Sağlık Alanında Karar Destek Sistemleri Modeli ve İş Zekâsı Çözümleri.....</i>	<i>217</i>
DR. ŞUAYİP BİRİNCİ, DUYGU SİDDİKOĞLU, ŞAHİN AYDIN	
<i>Dijital Dönüşümde Klinik Karar Destek Sistemleri</i>	<i>221</i>
B. ÖZGE ELMAS	
<i>Sağlıkta Sahtecilik ve Bilişim Önlemleri.....</i>	<i>231</i>
DR. İLKER KÖSE	

Bölüm 5	
Sağlığa Erişimde Bilişim	237
<i>Sağlık Hizmetlerinde Dijital Erişilebilirlik</i>	<i>239</i>
HALİS KURALAY	
Bölüm 6	
Sağlık Bilişimi ve Kalite	243
<i>SKS ve Verimlilik Kriterlerinde Bilişimin Rolü</i>	<i>245</i>
SİNEM CANOL, SENANUR SEYHAN	
Bölüm 7	
Birinci Basamak Bilgi Sistemleri.....	255
<i>Aile Hekimliği Bilgi Sistemi</i>	<i>257</i>
DR. İLKER KÖSE	
<i>Aile Hekimliği Bilgi Sistemleri</i>	<i>263</i>
M. MAHİR ÜLGÜ, GÜLSEHER SANAÇ	
Bölüm 8	
Sağlık Bilişimi ve Eğitim	273
<i>Tıp Eğitimi ve Bilişim</i>	
PROF. DR. HAKAN LEBLEBİCİOĞLU	275
<i>Sağlık Bilişimi ve Teknolojilerinin Meslekleşmesi: Ülkemizde Durum</i>	<i>281</i>
PROF. DR. HAYDAR SUR	
<i>Tıp ve Sağlık Alanında E-Eğitim Ne Durumda, Gelecekte Ne Olacak?</i>	<i>295</i>
PROF. DR. ALPER CİHAN	
<i>Sağlıkta Uzaktan Eğitim: Mevcut Durum ve Gelecek Öngörülleri.....</i>	<i>301</i>
PROF. DR. YAVUZ SANİSOĞLU, DOÇ. DR. SELCEN YÜKSEL	
<i>Tıp Eğitiminde Dijitalleşme.....</i>	<i>307</i>
DR. EMİN AKSOY	
Bölüm 9	
Güvenlik ve Mahremiyet	315
<i>Kişisel Sağlık Verilerinin Mahremiyeti.....</i>	<i>317</i>
AV. AHMET ESAD BERKTAŞ	
<i>Elektronik Sağlık Kaydı ve Mahremiyeti</i>	<i>325</i>
DR. İLKER KÖSE	

Önsöz

Sağlık bilişimi çalışmaları ilk olarak 1949 yılında, Gustav Wager'in ilk profesyonel organizasyonu kurmasıyla başlamış ve 1960'lı yıllarda bilişim eğitim programları ile devam etmiştir. 1970'lerde ABD'de çalışmalar başlamış ve teknoloji alanlarında gelişmelerle birlikte hızla ilerlemiştir. 1980'lere gelindiğinde ise sağlık çalışanlarında küçük birkaç işlem için bilgisayar kullanımına başlanmıştır. 1990'larda Amerikan Medikal Bilişim Derneği (AMIA) sağlık bilişimi konusunda sağlık çalışanlarına eğitim verme konularına odaklanmıştır. 1995'ten sonra ağ tabanlı bilgisayarlar ve veri tabanlarıyla birlikte sağlık verilerine ulaşım kolaylaşmıştır. Giderek esnekleşen ve kişiselleştirilen sağlık bilişim sistemleri, sağlık hizmet kalitesine ve tedavi sunumuna katkı sağlamaya başlamıştır.

Ülkemizdeki gelişmelere baktığımızda ise 2003 yılında başlayan Sağlıkta Dönüşüm Programı'nın önemli bileşenlerinden birinin, "Karar Sürecinde Etkili Bilgiye Erişim: Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi (USBS)" olduğunu görmekteyiz. USBS kapsamında atılan adımlar Türkiye'yi sağlık bilişimi alanında dünyadaki en iyi ülkelerden biri haline gelmiştir. Sağlık Bakanlığı, USBS ile geliştirdiği merkezi sağlık bilgi sistemlerinin (e-Nabız, MHRS, AHBS, vb.) sağlık hizmet sunumuna olan katkısının artırmak için hastanelerde dijitalleşmeyi hızlandırmıştır. Bu çerçevede Sağlık Bakanlığı, kendi geliştirdiği Sağlık Kalite Standartları (SKS) ve Sağlık Akreditasyon Standartları (SAS) ile birlikte 2013 yılından itibaren dünyada en yaygın kullanılan dijital hastane standardı olan HIMSS'in EMRAM modelini kullanmaya başlamıştır. 2020 yılı itibarıyla Türkiye, ABD'den sonra en fazla sertifikalı dijital hastanesi olan ülke konumundadır.

Bilgi toplumu olmaya doğru ilerlediğimiz şu günlerde taşınabilir ve giyilebilir teknolojiler, nesnelerin interneti, bulut teknolojiler, yapay zekâ, görüntü işleme, veri madenciliği gibi yöntemler sağlık hizmet sunumunda ve hatta sağlık politikalarının belirlenmesinde önemli bir yer edinmeye başlamıştır.

Bu kitapta, Türkiye Eğitim Sağlık Bilim ve Araştırma Vakfı (TESA) tarafından yayımlanan Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi'nin dosya konuları esas alınarak seçilen makaleler, yazarları tarafından güncelleştirilerek politika kitapçığı haline getirilmiştir. "Sağlık Bilişimi", İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Sistemleri ve Politikaları Uygulama ve Araştırma Merkezi (SASPAM) tarafından yayımlanan "Sağlık Politikaları" serisinin dördüncü kitabıdır.

Bu kitapta Türkiye'deki Sağlık Bilişimi yaygınlaşması ve gelişimi süreçleri detaylı şekilde konu alınmıştır. Sağlık bilişimi konusu çalışan, ilgi duyan tüm paydaşlar ve okurlar için faydalı olabilesini umut ediyor ve ilginize sunuyoruz.

Teşekkür

Öncelikle bizlere vizyon, analitik düşünme, sabır ve çalışkanlık konusunda her zaman örnek olan üniversitemizin rektörü Prof. Dr. Sabahattin Aydın olmak üzere, birlikte çalışırken her gün yeni şeyler öğrendiğim SASPAM'ın kıymetli kurucularına ve üyelerine teşekkür ediyorum. Ülkemizin sağlık bilişim politikasına katkı sağlayacağını ümit ettiğim bu değerli kitabın oluşmasına katkı sağlayan tüm bölüm yazarlarımıza, bu yazıların toplanması ve düzenlenmesinde titiz bir şekilde katkı sunan değerli öğrencim ve mesai arkadaşım B. Özge Elmas'a şükranlarımı sunuyorum.

Dr. İlker Köse

BÖLÜM 1

SAĞLIKTA BİLİŞİMİ YÖNETMEK,
BİLİŞİMLE SAĞLIĞI YÖNETMEK

Sağlığın Bilişimle İmtihanı

PROF. DR. SABAHATTİN AYDIN*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Sağlık Bakanlığının son 10 yıldır yürüttüğü politikalar içinde bilişim teknolojilerinin önemli bir yeri vardır. Bilişim, sağlık reform sürecinde hem önemli bir politika başlığı olmuş hem ajandadaki politikaların hayata geçirilmesinde önemli bir araç olarak kullanılmıştır. Minimal veri sözlüğünün hazırlanması, ICD ve ATC kodlarının kullanımına başlanması, UBB kodlarının geliştirilmesi, çekirdek kaynak yönetim sistemi (ÇKYS), aile hekimliği bilgi sistemi (AHBS), merkezi hekim randevu sistemi (MHRS), doktor bilgi bankası, sağlık net, ilaç takip sistemi (İTS), sağlık işletim sistemi (SİS), interaktif uygulamalar ve karar destek sistemleri uygulamaları bunların başlıcalarıdır. Ayrıca Sosyal Güvenlik Kurumunca devreye sokulan MEDULA, e-reçete ve e-rapor uygulamaları, sisteme entegre olmak zorunda kalan sağlık kuruluşlarında yaygın olarak kullanılmakta olan hastane yönetim bilgi sistemleri (HYBS), laboratuvar işletim sistemleri (LİS) ve resim arşivleme ve iletim sistemleri (PACS) gibi uygulamalar ile bazı Kamu Hastaneleri Birliklerince geliştirilen karar destek sistemleri sağlık bilişiminin gelişimi yolunda önemli adımlar olmuştur.

Her ne kadar bilgisayar insan aklının ürünü olsa da insanoğlunun icat edip kullandığı tüm araçlardan daha fazla onun kapasite ve yeteneğini artırmaktadır. Bu yüzden bilgisayar teknolojilerini kullanarak elde edeceğimiz yetkinlik her zaman tek başına elde edebileceğimiz yetkinlikten daha üstün olacaktır. Bu kabul, bilişimin temel teorisi olarak kabul edilmektedir.

Başta tıp olmak üzere bütün sağlık bilimlerinde bilgi ve teknoloji yoğun olarak kullanılmaktadır. Hizmet verilen kitleye ait bilginin üretilmesi, saklanması ve gerektiğinde tekrar kullanılması bir yana, sağlıkla ilgili bilgilerin hızla artıyor olması da önemli bir ihtiyaç doğurmaktadır. Bilginin zenginleşme yeteneği ve hızı nedeniyle, bugün zamanında güncel veriye ulaşmak, geleneksel yöntemlerle neredeyse imkânsız hale gelmiştir. Bilgi yoğun bir faaliyet alanı olan tıpta araştırma alanlarının artışı da benzer şekilde hızlı bir ivme göstermektedir. Bu araştırmaların tasarlanması, araştırma sonuçlarından elde edilen bilgilerin analizi ve bunların uygulamaya dönüştürülmesinde de bilgi teknolojilerin yeri ve önemi tartışmasızdır.

Son yıllarda sıkça kullandığımız bir terim olan sağlık bilişiminden hepimizin anladığının aynı olduğunu sanmıyorum. Sağlık bilişimini yanında tıp bilişimi, biyoinformatik, sağlık bilgi sistemi gibi ifadeler kimimizde sağlık alanında bilgisayar kullanmayı akla getirirken, bazılarımız hasta dosyalarının ve kayıt defterlerinin dijital olarak tutulmasını anlamaktayız. Bazılarımız filmsiz ve kâğıtsız hastane hayal etmekteyiz. Biraz daha ileri gidip kronik hastalık yönetiminden, surveyanstan, stok yönetiminden, sigorta faturalama süreçlerinden söz edenler de olmakta. Sağlık bilişimini hasta ile hekim ve diğer sağlık çalışanlarının faaliyet ve etkileşim alanlarından ziyade yönetimin bir aracı olarak görenler de az değil. Ülke genelinde bir sağlık ağı veya veri havuzu tasarlayanlar ve nihayet sağlıkla ilgili büyük veri (*big data*) işlenmesi ve karar destek sistemleri de bu alanda anılmaktadır.

Bazen farklı kavramlar aynı amaca yönelik olarak kullanılmakta, bazen de aynı kavrama başka anlamlar yüklemektedir. Kavramların anlamının iyi yapılamamış olması, sağlık bilgi teknolojilerinin sağlık politikalarına tutarlı bir şekilde dahil edilmesinde, üzerinde çalışılan projelerin hayata geçirilmesinde, mevzuat, sözleşme vb. hukuki metinlerin hazırlanmasında, yetki ve sorumlulukların belirlenmesinde kargaşaya yol açmaktadır. Bu durum bazen planlanıp yapılmak istenenlerin uygulamaya geçirilebilmesi, uygulamaların her zaman başlangıçtaki amaca ulaşabilmesi ve yapılanların beklentileri tam olarak karşılayabilmesinin önünde engel olmaktadır.

Bilişim, muhtemelen bilgi ve iletişim kelimeleri bir araya getirilerek türetilmiş bir kelime. Yani bilgiye sahip olmayı ve bu bilginin uygun tarzda paylaşımını çağırıştırıyor. Bu terim aslında Batı dillerindeki informatik yerine kullanılıyor. Konuyu berraklaştırmak adına kavramları kısaca gözden geçirmek yararlı olacaktır. Bilindiği gibi, veri (*data*) uygulama alanından elde ettiğimiz bulgudur. Verinin belirli işlemlerden geçirilmesine veri işlem (*data processing*) ve veri işlemiden geçirildikten sonra elde edilen ürüne ise bilgi (*information*) denir. İnnformatik, verinin saklanmak ve geri kazanılmak üzere işlenmesini konu edinen bilim dalı, yani bilgi bilimidir (*information science*). Bilişim, bilgisayar teknolojilerini kapsayan geniş bir akademik alanı ve bu teknolojilerin bilimde, teknik ve sosyal problemlerin çözümünde ve sanattaki kullanımları dahil, insan ve sosyal çevre ile olan ilişkilerindeki gelişmeleri de kapsayan bir disiplindir. Vurgulamak gerekir ki, bilişim, teknolojiden çok bilgi odaklı bir alandır.

Sağlık bilişimi, bilgisayar ve iletişim teknolojileri, bilişim, davranış bilimleri, toplum sağlığı, hasta güvenliği, matematik, istatistik, yönetim bilimleri ve sağlık hizmetinin oluşmasında rol alan bütün tıp dallarının kesiştiği alanda ayrı bir disiplin olarak karşımıza çıkmaktadır. Bazen biyomedikal bilişim de denmektedir. Nadir de olsa biyomedikal bilişimi daha çok teknik alan gibi yo-

rumlayıp sağlık bilişiminin alt başlığı şeklinde anlama çabası da mevcuttur. Sağlık bilişimi, kaynakların ve bu alanda kullanılan her türlü cihazın en verimli şekilde planlanıp kullanılması (optimizasyonu) ve bu süreçlerle ilintili bilginin elde edilmesi, işlenmesi, depolanması, gerektiğinde geri kazanılmasının yöntemleriyle ilişkili olan entegre bir disiplindir. Temel olarak sağlık bilgisinin nasıl elde edildiği, nasıl analiz edildiği, nasıl nakledilip yönetildiğini konu edinen bir bilim dalıdır. Sağlık bilişimini teknolojinin, sağlık bilgisinin ve sağlık yönetiminin bir kesişim kümesi olarak da görmek mümkündür.

Günlük pratiğimizdeki anlayış karmaşasına dikkat çekmek açısından sağlık bilişiminin ne olmadığına vurgu yapmakta yarar görüyorum. Öncelikle sağlık bilişimi, klinisyen ya da sağlıkla ilgilenen bilim adamlarının bilgisayarla hasır neşir olması demek değildir. Tek başına sağlıkla ilgili büyük verilerin analizi hiç değildir. Elektronik hasta kayıtlarının tasarlanması ve geliştirilmesini sağlık bilişimine genellemek kabul edilemez. Sağlık bilişimi sağlık bilgisinin yönetim uzmanlığı da olamaz. Bilgisayar yardımıyla yapılan hemen hiçbir şey tek başına sağlık bilişimi değildir.

Sağlık bilişimi, bilgisayar ve iletişim teknolojilerini, klinik rehberleri, tıbbi terminolojiyi ve tıbbi bilgiyi araç olarak kullanır. Hasta bakımı, klinik tanı ve tedavi süreçleri gibi geleneksel tıbbın yanı sıra diş hekimliğinde, eczacılıkta, hasta güvenliği, toplum sağlığı, epidemiyoloji, toplum araştırmaları, biyomedikal araştırmalar ve hatta alternatif tıp alanlarında da rol almaktadır. Klinisyenlerin kanıta dayalı tıp uygulamaları ve kişiye yönelik tedavi planlamalarında da önemli bir destek görevi görmektedir.

Sağlık bilişiminde somut uygulamalara örnek olarak veri tabanı yönetimi, kodlama sistemleri, teletıp uygulamaları, ilaç, hastalık ve tanı sınıflandırma sistemleri, tıbbi görüntüleme sistemleri, elektronik hasta kayıtları, klinik bilgi sistemleri, eczane ve stok yönetim sistemleri, hemşirelik bilgi sistemleri, laboratuvar bilgi sistemleri, hastane yönetim bilgi sistemleri, hizmet dökümlerinin belgelenmesi ve denetimi, toplum sağlığı, surveyans, farmakovijilans ve erken uyarı sistemleri ile bunlara ilişkin yazılım ve donanımları verebiliriz.

Sağlık bilişiminde yetkinlik için bilgisayar teknolojilerine, bilginin işlenmesine, bilişime vakıf olmak yeterli değildir. Sağlık bilişiminde yetkinlik için ayrıca davranış ve yönetim bilimleriyle sağlık sistemlerine ve süreçlerine derinlemesine hâkim olmak gereklidir. Bu kapsamlı yetkinlik ihtiyacı, sağlık bilişiminin arzu edilen hız ve kalitede gelişmesinin önünde engel oluşturmaktadır. Bu yüzdendir ki son 10 yılda Sağlık Bakanlığının da teşvikiyle sağlık bilişimi önemli bir gündem teşkil etmesine, dikkat çekecek düzeyde gelişme göstermesine rağmen, parçalı modellerden, tekrarlayan yapılardan, karşılıklı işlemeyen sistemlerden kurtulabilmiş değiliz.

Sağlık bilişiminin ana konularının başında elektronik sağlık kayıtları gelmektedir. Bu kayıtların yeterince detaylı ve gelişmiş olarak tutulmasıyla hastaya yönelik hem klinik hem de yönetsel bilginin saklanması sağlanabilir. Bu kayıt sistemleri doğal olarak sağlıkla ilişkili bilgi içermektedir. Genellikle içerdiği bilgiden hareketle bu kayıtlar “sağlık kaydı” veya “tıbbi kayıt” gibi kavramlarla ifade edilmeye çalışılmaktadır. Ancak bu kayıtların da yukarıda sözü edilen genel sağlık bilgi teknolojilerindeki kavramsal karmaşadan bağımsız olduğunu söyleyemeyiz. Bu karmaşayı önlemek amacıyla Amerikan Ulusal Sağlık Bilgi Teknolojileri Koordinasyon Ofisi bir rapor hazırlayarak elektronik tıbbi kayıt, sağlık kaydı, kişisel kayıt, bilgi paylaşımı, bilgi organizasyonu gibi sağlık kayıtlarının anahtar kavramları üzerinde uzlaşma sağlanması amacıyla tanımlamalar teklif etmiştir. Raporda teklif edilen tanımlar aşağıda verilmiştir.

Elektronik Tıbbi Kayıt (ETK): Üretilen, toplanabilen, yönetilebilen ve bir sağlık kuruluşu içinde yetkili sağlık personeli tarafından erişilebilen, bireyin sağlığına ilişkin bilginin elektronik kayıdır.

Elektronik Sağlık Kaydı (ESK): Ulusal olarak kabul edilen karşılıklı işlerlik (*interoperabilite*) standartlarına uygun bir şekilde üretilen, toplanabilen, yönetilebilen ve birden fazla sağlık kuruluşu arasında karşılıklı olarak yetkili sağlık personelleri tarafından erişilebilen, bireyin sağlığına ilişkin bilginin elektronik kayıdır.

Kişisel Sağlık Kaydı (KSK): Farklı kaynaklardan elde edilmiş olsa dahi ulusal olarak kabul edilen karşılıklı işlerlik standartlarına uygun olan ve ait olduğu kişi tarafından yönetilebilen, paylaşılabilen ve kontrol edilebilen kişinin kendi sağlığına ilişkin bilginin elektronik kayıdır.

Sağlık Bilgisi Paylaşımı (SBP): Sağlığa ilişkin bilginin ulusal olarak belirlenmiş standartlara göre elektronik olarak kuruluşlar arasında hareket etmesidir.

Sağlık Bilgisi Organizasyonu (SBO): Sağlıkla ilgili bilginin ulusal olarak belirlenmiş standartlar çerçevesinde farklı kuruluşlar arasında paylaşımını denetleyen ve yöneten bir organizasyondur.

Elektronik sağlık bilgilerin oluşturulması, depolanması, yönetimi ve başka kullanıcılarla paylaşımını sağlamak bakımından en önemli hususu bilginin farklı okuyucular tarafından aynı şekilde anlaşılabilmesi ve işlenebilmesidir. İnteroperabilite denen bu özelliğin tam olarak dilimizde karşılığının bulunmamasına rağmen, “karşılıklı işlerlik” ifadesinin aynı anlamı çağrıştırdığı inancındayım. Buna birlikte kullanılabilirlik de denmektedir. Karşılıklı işlerlik için ulusal standartlara ve hatta sınır ötesi sağlık hizmetlerinin sosyal, politik ve hukuk bir konu olarak güncellik kazandığı küreselleşen dünyamızda uluslararası standartlara ihtiyaç vardır.

Sözü edilen rapora göre, elektronik tıbbi kayıtla elektronik sağlık kaydı arasındaki temel fark bilginin karşılıklı işler olarak paylaşılabilir olmasıdır. Elektronik tıbbi kayıt, günümüzde bilgilerin elektronik olarak kayıt altına alınmasını ifade eder. Bu bilgiler zaman geçtikçe paylaşılamaz ve geçerliliğini kaybetme riski taşır. Hâlbuki bu bilgilerin ulusal anlamda belirlenmiş standartlarla tutulup paylaşılabilmesi ve farklı yetkililer tarafından işlenebilmesi beklenir. Bu özeliğe sahip olan kayıta ise elektronik sağlık kaydı denmektedir. Sağlık bilgi sisteminden söz edebilmek için öncelikle elektronik sağlık kaydı ve bilgilerin mahremiyetini de sağlayarak sağlıkla ilgili bilgilerin güvenli bir şekilde paylaşım sürecine de ihtiyaç vardır.

Bilginin kontrol edilebilirliği, elektronik sağlık kaydı ile kişisel sağlık kaydı arasındaki farkı oluşturmaktadır. Kişisel sağlık kaydı ile tutulan bilgi ister elektronik sağlık kaydı ile tutulmuş olsun, isterse başka kaynaklardan elde edilsin, bireyin kontrolü altındadır. Kaydın sahibi bilgiyi yönetme, nasıl kullanılacağına ve kiminle paylaşılacağına karar verme yetkisine haizdir. Sağlık hizmet sunucusu veya sigorta kuruluşu tarafından portaller üzerinden bireye kontrol imkânı vermeksizin sadece erişimine açılan kayıtların sunulması kişisel sağlık kaydı ile karıştırılmamalıdır. Bu tür uygulamalar sadece elektronik sağlık kaydına bireyin erişebilmesi anlamına gelmektedir.

Yetkilendirilmiş hizmet sunucuları arasında sağlık bilgilerinin paylaşımını sağlayarak alanda sağlık hizmetlerinin koordinasyonunu kolaylaştırılması, böylece bireylerin sağlık hizmet alma standardının yükseltilmesi sağlanacak, gereksiz maliyet artışları önlenecektir. Bireylerin kendilerine ait sağlık bilgilerine elektronik yolla ulaşmalarını sağlayarak kolay bilgilenmelerine, risklerden korunmalarına, sağlıklarını ve genel durumlarını iyileştirme çabası içine girmelerine fırsatı verecektir. Elde edilerek bir havuzda toplanan sağlık verilerini araştırma, toplum sağlığı, acil duruma hazırlık, erken uyarı sistemleri ve kalite geliştirilmesi hususlarında kullanarak toplumun sağlık durumunun iyileştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Yine bir kavram kargaşası yaşadığımız tıp bilişimi ve sağlık bilişimini de ayrı ayrı ele almakta yarar olduğu kanısındayım. Literatür incelendiğinde bu kavramlara bazen farklı anlamların yüklendiği, bazen de birbirinin yerine kullanıldığı fark edilmektedir. Tıp bilişimi terimi, bilişimi bir meslekle ilişkilendirdiği ve sınırladığı için çok fazla kullanılmamaktadır. Tıp bilişiminin bilgisayar teknolojileri dahil çeşitli bilgi bilimleri ile farklı tıp disiplinleri arasındaki bir kesişim kümesinde yer aldığını söyleyebiliriz. Bu anlamda tıp bilişimi veya tıbbi bilişim (*medical informatics*) farklı tıp disiplinlerindeki her düzeyde bilginin (*data, information, knowledge*) daha kolay elde edilebilmesi, erişilebilir olması, analizi, bu bilgilerin hızlı ve etkili kullanımı, yaygınlaştırılması ve yeni gelişmelere zemin hazırlayacak şekilde yönetilmesi amacıyla bilgisayar ve ile-

tişim teknolojilerinin kullanılmasını ifade etmektedir. Tıp bilişimi çeşitli tıp disiplinlerini kapsayan tıbbi araştırmalar, ilaç araştırma ve geliştirmeleri yanında bu alanlardaki teorik ve uygulamalı eğitimde önemli rol oynamaktadır. Bu tür faaliyetlerin küresel düzeyde büyük ölçeklerde yapılmasına ve sonuçlarının çok hızlı bir şekilde paylaşılmasına imkân tanımaktadır. Tıp bilişimi sayesinde veri kalitesi ve sonuçların güvenilirliği konusunda önemli aşamalar kaydedilmiş, aynı araştırmaların başkaları tarafından test edilmesine fırsat doğmuştur. Bu yüzden tıp bilişimi küresel anlamda tıbbi gelişmelerdeki ivmenin artmasına, tıp eğitiminin kalitesinin sorgulanmasına ve farklı toplumlar arasında kolay karşılaştırılabilir olmasına büyük katkı sağlamıştır.

Tıp bilişimi bir bakıma sağlık bilişiminin içinde bir disiplindir. Benzer şekilde, klinik bilişim, diş hekimliği bilişimi, hemşirelik bilişimi, eczacılık bilişimi, toplum sağlığı bilişimi, biyobilişim (biyoinformatik), veterinerlik bilişimi, vb. alt disiplinlerden de söz etmek mümkündür. Aslında hemşirelik, eczacılık, diş hekimliği gibi disiplinleri doğrudan tıbbın alt bileşenleri olarak kabul etmek mümkün. Toplum sağlığı bilişimini bireyleri değil toplumu konu edinmesi bakımından, biyobilişimi ise moleküler biyolojinin araştırma aracı olması bakımından farklı değerlendirmekte yarar var. Bu açıdan kategorize ettiğimizde biyobilişimin moleküler düzeyde, tıp bilişiminin birey düzeyinde, halk sağlığı bilişiminin ise toplum düzeyinde bilgiyi konu ettiği sonucuna varabiliriz.

Toplum sağlığı bilişimi (*public health informatics*), sağlık bilişiminin alt başlıklarında birini oluşturmaktadır. Bilgi teknolojilerinin toplum sağlığı uygulamaları, araştırmaları ve bu alandaki eğitimde kullanılması şeklinde basitçe tanımlanabilir. Toplum sağlığına ilişkin verilerin toplanması, saklanması ve analizi ana işlevleridir. Önemli bir özelliği toplum sağlığı surveyansları ve epidemiyolojide kritik rol üstlenmesidir.

Biyobilişim, biyolojik verilerin analiz edilebilmesi için metotlar ve yazılım araçları geliştiren disiplinler arası bir bilim alanıdır. Bilgisayar bilimleri yanında istatistik, matematik ve mühendislik birikimini birlikte kullanarak veri işlenir. Gen dizilimlerinin tanınması, bu yüksek boyutlu verilerin analizi, anlamlandırılması, ileri araştırmalar ve uygulamalar için hipotezler geliştirilmesi, hastalıkların genetik temelinin araştırılması, gen bazlı ilaç geliştirilmesi, sınıflar arası farklılıkların araştırılması gibi konularla ilgilenir. Genom projesinin tamamlanmasıyla hızla gelişmekte olan bir alandır. Genetik, genomik, proteomik vb. moleküler biyoloji alanları biyobilişimin başlıca kullanım alanlarıdır. Sistemler biyolojisinin önemli bir kısmını oluşturan ağlar ve biyolojik yolların dokümanite edilmesi ve analizine yardımcı olur. Yapısal biyolojide ise DNA, RNA ve protein yapıları ile moleküler interaksiyonların simüle edilmesi ve modellenmesinde kullanılır.

Sağlık sisteminin geleneksel yöntemlerle yönetimi gittikçe zorlaşmaktadır. Değişen hayat anlayışı ve yaşlanan nüfus ile birlikte talepler çeşitlenmekte ve artmaktadır. Bu talep artışı ve değişen beklentiler geçmişte sorun olarak görmediğimiz birçok hususu yeni problemler olarak karşımıza çıkarmaktadır. İzlenmesi gereken kronik hasta sayısındaki artışlar, sağlığın geliştirilmesi politikaları, sağlık harcamalarının gittikçe artıyor olması, hastane ve özellikle yoğun bakım yatış taleplerinin artması, evde bakım, hizmete uzaktan erişim ihtiyacının daha fazla olması, küresel vatandaşlık, risk yönetimi, toplum sağlığının korunmasında erken uyarı sistemlerine ihtiyaç duyulması, bilginin çok hızlı artıyor olması ve gelişen internet teknolojisi sayesinde ortaya çıkan sanal çalışma ortamları sağlık bilişimini geleceğin sağlık sisteminin en temel vazgeçilmez unsuru haline getirmiştir.

Bu yeni üretilen problemlerimizi geleneksel yöntemlerimizle çözmemiz mümkün görünmüyor. Sağlık bilişimi, uygun hizmet sunucularına herkesin kolay ulaşabilmesi, sağlık hizmetlerinde kalite standartlarının uygulanması, kaynakların dengeli dağılımı, kronik hastalık yönetimi, tıbbi hataların en aza indirilmesi ve maliyetlerin düşürülmesi gibi birçok hususta çözümler vadetmektedir. Sağlıkta maliyetler konusu hem kamu hem de özel sağlık sektörünün ana konularının başında geldiği için sağlık bilişimine bu alanda daha fazla ilgi ve ihtiyaç duyulmaktadır.

Tıp pratiği de dâhil, en geniş anlamıyla her türlü sağlıkla ilgili süreçlerde bilgi yönetimi ihtiyacına cevap vermek, sağlık bilişimiyle mümkün olmaktadır. Yönetilen bilgiyle yönetimin güçlendirilmesi, kararların akılcı bir şekilde veriyeye dayalı olarak alınabilmesi amacıyla karar destek sistemlerinin geliştirilmesi de bilişim sayesinde mümkün olmaktadır.

Elektronik hasta kayıtlarının kalite standartlarının oluşturulması, hasta kayıtlarının tıbbi cihaz çıktıları ve diğer veri kaynaklarıyla entegrasyonu, bu kayıtların karşılıklı işlerliği, bilgi güvenliği, hasta mahremiyeti, uzaktan hasta takibi (*mobile health*) ile büyük miktarda veri kaynaklarının (*big data*) işlenebilirliği sağlık bilişiminin daha fazla önem kazanan ve geliştirilmeyi bekleyen konularını oluşturmaktadır.

Klinik tanı ve tedavi ile diğer sağlık hizmet süreçlerinde bilişimin yoğunluğunun gittikçe artacağı anlaşılmaktadır. Tele tıp uygulamalarına, tele robotların, mobil cihazların, özel geliştirilmiş sensörlerin kullanımına ve sanal odyovizüel vizitlere, rutin tıp uygulamalarında muhatap olmak şaşırtıcı olmayacaktır. Bugün için ileri teknoloji gibi görünen gen dizilimi gibi analizler ucuzlayacak ve belki bireysel tanı testleri haline gelecektir.

Bilişim muhtemelen sağlık hizmetlerinde sürekli kalite gözetimi ve akreditasyonun ana motorunu oluşturacaktır. Bugün sigorta sistemleri etkili olsun veya olmasın sunulan sağlık hizmetlerinin bedellerini ödemektedir. Bilişimin

oluşturduğu kapasite sayesinde yeni sigorta sistemleri kaliteli hizmetin ve iyileşmiş sağlık çıktılarının bedelini öder hale gelecektir.

Sağlık meslekleri anlayışının da değişime uğrayacağını ve sağlık bilişimi mesleklerinin kariyer meslekler haline geleceğini umuyorum. Sağlık bilişim uzmanları, sağlık bilişimi teknisyenleri, analistleri ve sağlık bilişimi yöneticileri gibi yeni mesleklerin geleceğin gözde meslekleri arasında yer alması doğaldır. Burada sözü edilen hususu tekrarlamakta fayda görüyorum. Bu mesleklerde yetkinlik için sadece bilgisayar teknolojilerine, bilginin işlenmesine, bilişime vakıf olmak değil, ayrıca davranış ve yönetim bilimleri ile sağlık sistemlerine ve süreçlerine derinlemesine hâkim olmak da gerekecektir. Kısacası sağlık sistemleri gelecek imtihanını bilişimle birlikte verecektir.

Kaynaklar

- 1) Friedman CP: *What Informatics is and isn't. J Am Med Inform Assoc 2013; 20:224-226* Doi:10.1136/amiqnl-2012-001206
- 2) <http://en.wikipedia.org/wiki/Bioinformatics> (Erişim Tarihi: 05.09.14)
- 3) http://en.wikipedia.org/wiki/Public_health_informatics (Erişim Tarihi: 08.09.14)
- 4) <http://www.sbsgm.saglik.gov.tr/ana-sayfa/1-15386/20140908.html> (Erişim Tarihi: 08.09.14)
- 5) *The National Alliance for Health Information Technology Report to the Office of the National Coordinator for 6) Health Information Technology on Defining Key Health Information Technology Terms. Sayfa 4-6, April 28, 2008*
- 7) Van Bommel JH: *Medical Informatics is Interdisciplinary Avant La Lettre. Methods Inf Med. 2008;47(4):318-21*

Mühendislerin Sağlık ile İmtihani: Sağlık Alanında Mühendis Yönetme Sendromu

DR. İLKER KÖSE*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Bir önceki bölümde Sabahattin Aydın Hocamız, sağlık bilişimi ile ilgili kavramsal yapıyı elden geçirip sağlık sisteminde bilişimin yeri ve sistemsel problemleri detaylı şekilde ele alırken bendeniz de bu yazımda mesleki ve davranışsal açıdan mühendislerin sağlık bilişimi alanında yaşadıklarını irdelemeye ve somut bazı önerilerde bulunmaya gayret ettim. Mühendislerin davranış modelini, düşünme yapılarını ve çalışma ortamlarını incelemeye mühendisliğin ne olduğunu açıklayarak başlayalım...

Mühendislik Nedir?

Kitabımızın 1. bölümünün 5. yazısında “Sağlık Sistem Mühendisliği” başlıklı bir yazı kaleme aldık. Bu yazıda sağlık, sistem ve mühendislik kavramlarını ve bunların yönetimin nasıl ayrılmaz bir parçası olduğunu detaylıca inceledik. O yazıda yaptığımız mühendislik tanımını tekrarlayalım: “...Amerikan Mühendisler Konseyinin tanımına göre mühendislik; Bilimsel prensiplerin tek başlarına veya bir arada, alet, malzeme, yapı, makine, süreç ve sistem tasarlamak ve geliştirmek için uygulamaya geçirilmesi ve yine bu prensiplerin, sistemsel davranışlarının belirli şartlar altındaki davranışlarının tahmin edilmesi (modellenmesi) ve tahmin edilmesi suretiyle, süreçlerin daha ekonomik, insan hayatı ve eşyanın daha güvenli hale getirilmesi için kullanılmasıdır” (<http://www.abet.org>). Mühendislik, yüzyıllardır bilimsel prensiplerin insan hayatına faydalı olabilmesi için çok sayıda çıktı üretmiştir. Yaşadığımız evden, kullandığımız araca; kıyafetimizden, yediğimiz gıdaların üretimine, bilgisayarımızdan, cep telefonumuza ve İnternete kadar hayatımızın her alanında mühendislik ürünleri ve süreçleri vardır. Tüm bunların geliştirilmesinde mühendisliğin temel fonksiyonu, yeni teknolojilerin geliştirilmesi, var olan teknoloji ve bilimsel prensiplerin yeni sistemler üretilmesi için uygulamaya geçirilmesinde aracı olmaktır. Bu açıdan, “Hangi alanda bilimsel prensipler-

den yararlanılmak isteniyorsa o alanda mühendislik çalışmasına ihtiyaç vardır, diyebiliriz.” Kısaca, yaşamın her alanında mühendislerin ürettiği ürünleri veya teknolojileri kullanıyoruz. Peki, bu meslek grubu üyeleri nasıl düşünür? Aldıkları eğitim, kişiliklerini, düşünce yöntemlerini ve sosyal ilişkilerini nasıl etkiler? Bu konu akademik açıdan da incelemeye değer bir konu olsa da ben burada sadece gözlemlerimi aktaracağım.

Mühendisler Nasıl Düşünür?

Mühendisler, mesleklerinin kapsamı gereği bir şeyleri üretmek ve inşa etmek için çalışırlar. Üretmek ve inşa etmek için de hemen her mühendislik branşında geçerli olmak üzere öncelikle analiz yaparlar, elde ettikleri bilgilerle bütüne dair bir model elde etmeye çalışırlar; ardından tasarım ve geliştirme yaptıktan sonra elde ettikleri çıktıyı test eder ve devreye alırlar. Bu süreçler, işin kapsamına göre kimi zaman tahminsel ve sezgisel yöntemleri de barındırır. Bu sürecin tamamı deterministik ve sonuçları kesine yakın kabul edilebilir. Bu nedenle bir mühendis, uzmanı olduğu bir alanla ilgili konulurken genellikle sezgisel ve tahminsel parametreleri belirttikten ve beklenen koşulların sağlandığını varsayıdıktan sonra işin geriye kalanı ile ilgili çok kesin ifadeler kullanmaktan hiç çekinmez. Çünkü bu işin öyle işleyeceğinden adı kadar emindir. Mühendislerle çalışırken göz ardı edilmemesi gereken bu davranış modelinden ileride biraz daha bahsedeceğim.

Teknolojinin Hızının Mühendisler Üzerindeki Etkisi

Hızla gelişen bilim ve teknolojinin branşlaşma konusunda en çok etkilediği meslek gruplarının başında sanıyorum mühendislik gelir. Mühendislik branşları içinde de daha çok bilişimle ilgilenen elektronik, bilgisayar vb. alanlar bu hızdan daha çok etkilenirler. Okul hayatı boyunca bile yeni teknoloji ve yöntemlerin çıktığına şahit olan mühendisler, bir yandan teknolojiyi takip etmeye ve kopmamaya gayret ederken, bir yandan da piyasanın kendilerinden beklentilerini karşılamaya çalışırlar. Problem şu ki, iş dünyasındaki diğer kişiler, teknolojinin çıktılarına hem kendi hayatlarında hem iş hayatlarında bu kadar sık görmeye ve değiştirmeye eğilimli değildirler. Bu nedenle mühendislerin sürekli yeni çıkan ve hayatı kolaylaştıran bir şeylerden bahsederken onları dinleyen yöneticilerin de mühendislerin hayali işlerle, yaygın deyişle “entel dantel işlerle” meşgul olduğunu, gerçek hayattan koptuklarını ve gerçekçi olmadıklarını düşünebilirler. Mühendis kendince bir şeyleri daha iyi hale getirmekle ilgili öneriler sunduğunda, yöneticilerin “bu ne işimize yarayacak” ya da “bu maliyete girmeye değer mi, bir süre sonra da daha iyisi çıkacak” gibi kimi paradoksal, kimi direnç ifade eden cevaplarına sıkça

rastlarız. Bu durumu mühendis gözüyle düşünmeye çalışalım. Mühendis, bir yandan meslektaşlarının ürettiği teknolojiye ve mesleğine hayranken, diğer yandan bu teknolojiyi hemen almakta direnç gösteren yöneticilerinin ya da piyasanın bu davranışını anlamlandırmaya çalışır. Aslında her iki davranış da kendi perspektifinden gayet sağlam gerekçelere sahiptir; ancak bu düşük yoğunluklu çatışma hali, mühendis üzerinde her zaman bir stres unsurudur.

Bilişim Mühendisliğinde Meslek Odaları ve Yetkinlik Ölçümü

Mühendislik branşlarında meslek içi branşlaşma ve uzmanlaşma konusu, meslek örgütlerinin kontrolünden tamamen çıkmış durumdadır. Hatta ülkemizdeki bilişimle ilgili branşların meslek örgütlerinin meslektaşlarının hak ve hukukunu savunmaktan bile tamamen kopmuş olduğunu söylemek yanlış olmaz. Şöyle örnek verelim: Elektrik, elektronik, kontrol, haberleşme, vb. branşların bağlı olduğu oda, Elektrik Mühendisleri Odası'dır (EMO). EMO'ya kayıtlı olmak, sadece inşaat planlarındaki elektrik projelerine imza atma yetkisi olan elektrik mühendisleri açısından anlamlıdır. Bu odaya kaydolmayan diğer mühendislerin mesleki hayatlarında oda ile hiçbir ilişkisi olmaz, odanın da onlarla... Farklı grupların meslek odası seçimi mücadelesinin mevziisi durumuna düşmüştür. Bilgisayar mühendislerine gelince... Onlar da 2 yıl öncesine kadar EMO'ya bağlı kabul edilmişlerdi ve ancak 2012'de kendi odalarını kurabildiler. Şu var ki, onlar da sadece lisans diploması bilgisayar mühendisi olanları odalarına kabul ediyorlar. Yani bilişimle uğraşan ve hatta yüksek lisans veya doktorasını bilgisayar mühendisliğinde yapmış olan elektronik, haberleşme, vb. mühendislerini bile odalarına kabul etmiyorlar! Şimdi soru şu? Siz yabancı bir firmasınız ve Türkiye'de bilişim firması kurmak üzere yatırım yapmak istiyorsunuz. Peki, aradığınız branşlarda ve uygun niteliklerdeki mühendisleri nasıl seçeceksiniz? Onların lisans mezuniyeti sonrasında edindikleri yeni yetenekleri veya unuttukları şeyleri nasıl ve neye göre ölçeceksiniz? Hemen cevap vereyim: Meslek odalarının bilişimle ilgili mühendislerin etkin ve etkinlikleriyle ilgili hiçbir faaliyeti ve denetimi mevcut değildir. Bu ölçüm konusunda tek başınasınız ve sadece birtakım mesleki sertifikalarla, iş tecrübesi ve iş görüşmesi sırasında kendi yapacağınız ölçümlerle karar vermek durumundasınız. Tabii firmaya alınacak mühendisin seçiminde iş görüşmesinde yer alan ve ölçümü yapan kişinin de bir başka mühendis olması bilişimci olmayan yöneticiler için tedirgin edici bir durumdur.

Uzmanlık ve Genel Pratisyenlik İkilemi

Uzmanlık ve genel pratisyenlik ikilemi tıp alanında çok daha bildik bir konu olsa da mühendislikteki durum tıptan hiç de aşağı değildir. Hatta tıptaki branşlaşmayı motive eden bilimsel ve teknolojik gelişimin önemli bir kısmı-

nı mühendislik bilimleri çalışmaları oluşturduğundan, buradaki gelişme ve branşlaşma hızı motive ettiği bilimlerden daha fazla diyebiliriz. Bunun üstüne, eğitim kurumları ve meslek odalarının bu branşlaşmayı yönetememesini eklersek, hangi konuda hangi mühendisin sözünü referans alacağımız konusu kolaylıkla bir problem haline gelebilir. Yani bir yönetici için sorun bir mühendis sadece işe alırken onun yetkinliğini ölçmekle kalmaz, işe aldığı mühendislerin hangi alanda sözlerinin ve eylemlerinin referans olması gerektiği de sürekli dikkate alınması gereken bir ölçme ve karar verme problemidir. Bu durumu hemen hepimiz bir doktora hasta olarak gittiğimizde bir ölçüde yaşarız. Aldığımız cevabı ve teşhisi başka bir doktora daha sormak (ya da sorma ihtiyacı hissetmek) yaygın karşılaşılan bir durumdur. Ancak mühendislikte uygulama pek öyle olmuyor. Bir mühendise güveniyorsanız beraber çalışırsınız ve söylediklerini her defasında sorgulamazsınız. Problem, mühendisin söylediklerinin farklı da olabileceğini geç de olsa sonuçlarını gördüğünüzde anlarsınız ve belki bir süre sonra yolunuzu ayırırsınız. Ancak yine ölçmekte zorlanacağınız başka bir mühendis ile çalışmaya devam edersiniz. Bu başlık altında “Uzmanlaşma mı iyidir yoksa genel pratisyenlik mi?” tartışmasına değinmeden geçemeyeceğim. Malum uzmanlaşma paradoksunu ifade etmek için şöyle denir: “Uzman, giderek daha az konu hakkında daha fazla şey bilen kişidir. Öyle ki sonunda hiçbir şey hakkında her şeyi bilir.” Buna karşın, genel pratisyenlik için de şu ifade türetilir: “Genel pratisyen giderek her şey hakkında daha az şey bilen kişidir. Öyle ki, sonunda her şey hakkında hiçbir şey bilir.” Kişisel olarak bir mühendis gözüyle bu tür klişe ifadelerin herhangi birine sarılmayı ve ardından bir grubun “daha iyi” olduğuna dair sonuç çıkarmayı mühendisliğin temeli olan analitik yaklaşıma aykırı buluyorum. Bilimsel ve analitik düşünce bize önermelerin kendi sınır koşulları içerisinde doğru kabul edilebileceğini öğretir. Dolayısıyla kimi koşullarda uzman, kimi koşullarda da genel pratisyen daha faydalı ve doğrudur. Bununla birlikte hemen her meslekte bu iki grup arasında bu tür bir çatışma olduğu da maalesef bir gerçektir. Sağlık bilişimi ve bilişimcinin sağlıkla imtihanı buraya kadar, bilim ve teknolojinin mühendislik üzerindeki etkisini, mühendislerin düşünme tarzını, ülkemizde bilişimle ilgili mühendisliklerin meslek örgütlerinin durumunu, uzmanlıklarının ve yetkinliklerinin ölçümündeki zorluklarını ve uzmanlık ile genel pratisyenlik arasındaki ikilemi kısaca ifade etmeye çalıştım. Bütün bu yazdıklarımızdan, “bilişimci olmayan” yöneticiler için bilişimcilerle çalışmanın zor ve bir miktar öngörülemez bir süreç olduğu, aynı unsurların mühendisler için de bir stres sebebi olduğu anlaşılmıştır diye düşünüyorum. Bütün bu saydığım koşullar, çalışma alanı sağlık olduğundan birkaç derece daha zorlaşmaktadır. O yüzden şimdi bütün bu koşullarla birlikte ülkemizdeki

sağlık bilişimindeki şartları inceleyip hem mühendisler hem onları yöneten ve genellikle mühendis olmayan yöneticiler için kolaylaştırıcı bazı öneriler üretmeye çalışacağım.

Sağlıkta Mühendislerle Çalışmanın Zorlukları

Mühendisliğin ve bilişimin en çok kullanılması gereken alanlar arasında bilginin en çok kullanıldığı sağlık sektörü üst sıralardadır. Ancak bu yoğun etkileşim gereksinimi, beraberinde bazı yapısal ve yöntemsel zorlukları da getiriyor. Bunlara ana başlıklar halinde değinmeye çalışacağım:

Kamu Şartları Kaynaklı Zorluklar

Sağlıkta hizmeti veren ve ödeyici kurumların önemli bir kısmı kamu kurumudur. Bu nedenle istihdamın da önemli bir kısmını kamu yapmaktadır. Kamunun aşağıda belirttiğim bazı koşulları mühendislerden yeterince yararlanmanın önünde ciddi bir engel teşkil ediyor:

1. Ücret Politikası: Kamunun ücret politikası, özel sektörde çalışan nitelikli mühendislerin kamuda çalışması önünde önemli bir engeldir.

2. Bilişime Verilen Önem: Kamu kurumlarının teşkilat yapısında bilişimle ilgili daire ve genel müdürlüklerin isimleri, görev tanımları ve yaptıkları işler ile olması gereken arasında ciddi uçurumlar var. Çalıştığı kurumun bilgiye ve bilişime dayalı bir politika yürütmesi halinde neler yapabileceği konusunda fikir ve ufuk sahibi olan bir mühendis için kurumunun bilişimi “teknik servis” seviyesinde algıladığını görmek ya da yaptığı önerilerin “hayali” olarak görülmesi ve küçümsenmesi delirtici bir durumdur. Nitelikli bir mühendis bu ortamda uzun süre kalmaz.

3. Sürdürülebilirlik: Mühendisler üretmeye ve geliştirmeye şartlandıkları için sürekli altyapıya, yeni projelere yoğunlaşırlar. Yapılan her yeni projenin daha önceki çalışmalarla uyumu, kendi emeğinin korunmasına da hizmet ettiği için sürdürülebilirlik ve geriye dönük uyum konusunda son derece hassastırlar. Ancak bunları sağlamak kamuda son derece zordur. Nitekim bir yönetici değiştiğinde daha önce yapılanların büyük ölçüde âtıl kalması, mükerrer ya da uyumsuz yeni çalışmaların yapılması sıkça rastlanan bir durumdur. Mühendis, bir yandan kendi emeğinin heba olduğuna, diğer yandan da kamu kaynağının israf edildiğine şahit olur. Yeni projeler için şevki azalır, üretkenliği düşer. Bu konuda şahsen önemli bir tecrübe edindim. Altı yıl Dünya Bankası danışmanı olarak görev yaptığım Sağlık Bakanlığında, mükerrer projelerin yapılmaması, altyapının sürdürülebilir olması için çok ciddi mücadele verdik. Bir ölçüde de başarılı olduk. Bakanlıktan ayrılacağım günlerde dönemin Sağlık Bakanı Sayın Recep Akdağ ile yaptığım görüşmede, yapılan çalışmaların bizden sonra heba

olmaması adına önerilerde bulunurken, kamuda klişe olan bir ifadeyi biraz revize ederek şöyle demiştim: “*Kamuda süreklilik esastır sözü, sürekli söylenen ama esası olmayan bir sözdür.*” Hakikaten, makro düzeyde devlet hep bâki ve ayakta; ancak mikro düzeyde farkında olunamayan israfın, yanlış yatırım oldukça fazla. O dönemde Sayın Bakanımız ve müsteşarlık yöneticilerinin bu konuda olabildiğince hassas olduğunu hakkıyla teslim etmem lazım. Ancak buna rağmen ülke olarak hala alınacak çok yolumuz olduğunu da söylemeliyim.

4. Mesleki Tatmin: Kamudaki bilişim projeleri oldukça büyük gövdeli ve mühendisleri cezbeden yeni teknolojilerin kullanıldığı projeler olsa da etkinlik, verimlilik ve çalışma metodolojileri açısından özel sektörün oldukça gerisinde. Bu durum, bu alanda uzun süre çalışan bir mühendisin özel sektördeki rakiplerinin gerisinde kalmasına yol açabiliyor. Bu nedenle iyi bir projede çalışsa da özel sektöre dönmeyi düşünen bir mühendis uzun süre kamuda kalmayı istemez.

Disiplin Farklılığı Kaynaklı Zorluklar

Bir tarafta hepimizin hayatında yeri olan doktorlar; diğer tarafta hayatın her yerinde olan mühendisler... Yaygınlık ve saygınlık açısından her iki meslek grubunun da egosu oldukça yüksek. Bu iki grubun birlikte çalışması gerektiğinde, haliyle bazı yeni sorunlar ortaya çıkabiliyor. Karşılaşılan bazı zorlukları şöyle sıralayabiliriz:

1. Bilişimci Olmayan Yöneticiler: Hemen tüm kamu kurumlarındaki bilişim departmanlarına baktığımızda idari görevlerde kurumun asli görevi itibarıyla barındırdığı kadroların hâkimiyetini görürüz. Sağlık Bakanlığında bir doktoru, Maliye Bakanlığında bir maliyeciyi, Diyanet'te bir ilahiyatçıyı bu birimlerin başında görebiliriz. Bu yöneticilerin hepsinin “yönetici” olarak ehil insanlar olduğunu düşünsek bile, eğitimi almadıkları bir alanda yöneticilik yapmanın ve dahası başka bir meslek grubunu yönetmelerinin ne kadar zor olacağını tahmin etmek zor değil. Bence bu örneklerle göre daha normal bir durum olsa da hastanelerin ve dolayısıyla kendilerinin başına doktor olmayan profesyonel yöneticileri istemeyen doktorlar bu durumu iyi anlayacaklardır diye düşünüyorum. Bilişimci bir yöneticinin gayet kolay anlayacağı ve hemen kabul edeceği hususları, bilişimci olmayan bir yöneticiye anlatmak gerçekten zordur. Basit benzetmeler yaparsanız, uzun uzun ve fakat bu arada bilgiçlik taslamadan ve karşdakine bu konudan bazen hiç anlamadığını belli etmeden nazikçe ikna etme yoluna giderseniz çatışmayı en az seviyeye indirebilirsiniz. Bu psikolojiyi anlamaları için doktorlara şöyle bir öneride bulunabilirim: Tedavi etmeye çalıştığınız hastanızın sizin yöneticiniz olduğunu düşünün. Ya da hastanenin başına bir finansçıyı ya da insan kaynakları yöneticisini koyduğunuzda başınıza gelenleri hayal edin. Çok farklı bir durum değil. Ne var ki mü-

hendisler, hastanelerinde doktor olmayan bir yöneticiyi barındırmamayı başarabilen doktorlar kadar şanslı değildir. Bir defa çalıştıkları yerler genellikle tamamen teknoloji şirketi olan ve ağırlıklı mühendislerin çalıştığı ve yönettiği yerler değildir. Bu nedenle azınlıktırlar. Çalışma yeri sağlık kurumu olduğunda bir de karşılarında müşteri ya da yönetici konumunda olan ve egosu yüksek bir doktor grubu vardır. Bu tür durumlarda bilgi ve bilişime yeterince saygı duymayan, üstelik yöneticilik yanı da iyi olmayan doktorlara rast gelen mühendisler için hayat gerçekten çekilmezdir. Doktorlar için de...

2. Terminoloji Sorunu: Halkın anlamadığı tıp jargonu, hekimlerle hastalar arasındaki bilgi asimetrisinin aşılmaz bir zırhı durumundadır. Mühendislerde de benzer bir durum vardır. Kullanılan teknik terimleri mühendis olmayanlar büyük oranda anlamazlar. Dolayısıyla daha başlangıçta doğru iletişim kurabilmek için bile bir teknik altyapı ihtiyacı hemen göze çarpar. Bu durum benzer bir jargonu kendileri de kullansalar da doktorları çoğu zaman rahatsız eder. Başkaları ve özellikle hastaları onları daha anlaşılır olmaya zorlayamadığı halde, onlar mühendislere daha anlaşılır olmaları için baskı yapabilirler. Bir noktadan sonra daha anlaşılır olamamak, işin doğasına mâl edilmez ve genellikle mühendisin iletişim beceriksizliğine mâl edilir (Gerçekten iletişim faciası olanlar da yok değildir tabi). Diğer taraftan daha anlaşılır olmak için elinden geleni yapan bir mühendis de zaman zaman ukalalık yaptığı algısından ve bunun davranışlara yansıyan yan etkisinden kolay kurtulamaz.

3. Ego Çatışması: Diğer pek çok sorunda bir payı olan ego çatışması ayrıca da ele alınmalı aslında. Sağlık alanı dışında çalışan bilişim mühendisleri, çalıştıkları yerde büyük ölçüde bilirkişi ve değerli insan olarak kabul edilirken, sağlık alanında bu değer öyle kolayca elde edilemez. Genellikle alınacak paye, çalışılan yerdeki yegâne hâkim otorite olan (yönetici ya da kullanıcı) doktorun elindeki erkin bir kısmından feragat etmesini gerektirir. İşin kötü yanı, mühendisler de öyle kolay kolay kendi bildiklerinden vazgeçmezler. Vazgeçerlerse de işlerini yanlış yaptıklarını düşünüp başka türlü mutsuz olurlar. Her iki tarafın da iş ve sonuç odaklı olduğu, karşılıklı saygıya dayalı bir ilişki tesis edebildiği ortamlarda bu ikili çok başarılı işler yapabiliyorken, bunlardan uzak kalındığı durumlarda süregelen bir stres hep var olur.

4. Çekiç-Çivi Sendromu: Diğer pek çok meslekte olduğu gibi, mühendislikte de bazı ana branşlar kişinin tüm problemlere çözüm üretme yaklaşımında baskındır. Bu ana branşlardan bazıları sistem mühendisliği, güvenlik mühendisliği, yazılım mühendisliği, veri mühendisliği, kullanılabilirlik mühendisliğidir. Eğer bir yöneticiyseniz ve bilişim konusundaki danışmanınızın uzmanlığı güvenlik ise atılacak her adıma paranoyakça bakıp bilişim imkânlarının kullanımını azaltacak şekilde öneriler vermesi doğaldır. Bir sistem yöneticisi ile çalışı-

yorsanız, size sürekli haberleşme altyapısı, sunucu sistemleri, donanım havuzu, vb. konulardan yatırımlara sevk edecektir. Yazılım mühendisinin de her ihtiyaç için bir yazılım geliştirmek gerektiğini söyleyip dışarıdan yazılım almanıza engel olması sıkça karşılaşılan davranış şeklidir. Kullanılabilirlik uzmanı da size uygulamaların kullanışsızlığından bahsedip çoğunun yeniden yazılmasının şart olduğunu söyleyebilir. Eğer kendinizi “kandırılmış” hissetmek istemiyorsanız neyi kime soracağınız konusunda kötü tecrübe edinmeden bilgi sahibi olmalısınız.

Mesleki Formasyon Kaynaklı Zorluklar

“Fuzzy” Bir Dünyada “Binary” Bakış Sendromu

Mühendisler, başlangıçta da belirttiğim üzere analitik ve gerçekçi bir süreç izlerler. Kullandıkları parametreler kesine yakın, süreçler de deterministiktir. Sonuç bir ya da sıfırdır. Sürprizlere yer yoktur. Eğer bir hata alındıysa, onun da mutlaka çok anlamlı bir açıklaması vardır ve gözden kaçmasının sebebi, analiz aşamasında gündeme gelmemesidir. Hatanın kaynağını bulan mühendis, sistemde dikkate alması gereken yeni bir parametreyi daha keşfettiğini düşünür ve genellikle bunu da hem kendisinin bir başarısı hem de başlangıçta ihtiyacını iyi anlatamamış olan kullanıcının eksikliği olarak algılar. Hâlbuki diğerleri bu durumu çoğunlukla mühendisin beceriksizliği olarak değerlendirir. Hangi hatada kimin ne kadar payının olduğu sürekli bir muammadır. Gerçekte ise çoğu zaman her ikisi de geçerlidir.

Önermeler Mantığı ile Günlük Hayat Problemlerini Konuşmak

Mühendislerin eğitim hayatı boyunca sıkça gördükleri teoremler vardır. Bir teoremden birçok aksiyom (kabul) vardır. Eğer matematiksel olarak bir teoremden yer alması gereken aksiyomları belirttiyseniz ve bu aksiyomlar “imkânsız” değilse, onların gerçekleşme olasılığının düşük olması sizin önermenize bir hâlel getirmez. Çünkü “kabul” ederek ilerlemişsinizdir ve zaten aksiyomun olmadığı durum için de teoreminizin doğru olduğunu iddia etmiyorsunuzdur. Matematiksel ifadelerde anlamlı olan bu önermeler mantığı, günlük hayatta iletişimde ve karar süreçlerinde kullanıldığında sorunlara neden olur. Örneğin mühendislere farklı nedenlerden dolayı zor görünen bir konuda “şunu yapmak mümkün mü” diye sorduğunuzda çoğunlukla size şöyle cevap verdiklerini görürsünüz: “Eğer... olursa ve eğer... olursa mümkündür!” Mühendise göre kendisine düşen görevi yerine getirmiş, gayet anlaşılır, matematiksel bir önermede bulunmuştur. Gerisi onu anlaması ve karar vermesi gereken kişiye kalmıştır. Aslında bir iletişim kazasına neden olan bu tür durumlarda şu iki durumu sıklıkla gözlemlemiştir:

1. Yönetici aldığı cevaptaki “eğer” ile başlayan şart ifadelerine değil, sonundaki “Mümkündür.” ifadesine odaklanır ve hatta mühendisin ona “Bu iş gayet kolay.” dediğini düşünür. Hemen o işin yapılması için talimat verir. Bir süre sonra “eğer” koşullu cümlelerindeki şartlar yerine gelmediğinde ya da kısmen geldiğinde çıkan sorunlardan mühendisi sorumlu tutar veya onun kendisini kandırdığını düşünür.

2. Yönetici, “eğer” koşullu cümlelerine dikkat kesilir ve aslında bu koşulların yerine gelmesindeki zorlukları hemen algılayıp, bu defa da “Bu koşulların olması neredeyse imkânsız, bana neden doğrudan bu işin olmayacağını söylemiyorsun?” diye mühendisi suçlar. Hakikaten, yöneticilerin beklediği cevaplar kısa ve nettir. Hâlbuki “katıksız” bir mühendisin jargonunda imkânsız diye bir şey yoktur, gerekli koşullar sağlanırsa neden olmasın diye düşünür ve kendini koşulları ifade etmeye zorlar. Bu mantığın çok baş ağrıttığını gören ve bir şekilde kendini değiştirebilen mühendisler yönetimle daha uyumlu çalışabilirler. Ancak sayıları az olan bu mühendisler, bu uğurda mühendislikten biraz uzaklaşmak, biraz da yönetici perspektifine yaklaşmak durumundadırlar.

Sonuç

Hepimiz mutlu ve başarılı olmak isteriz. Ancak bunu elde edebilmek için içinde bulunduğumuz ortamı iyi tanımamız ve olabildiğince uyum sağlamamız gerekiyor. Özellikle sağlık alanındaki gözlemlerimden yola çıkarak hem mühendislere hem de onlarla çalışan kullanıcı ve yöneticilere bir dizi öneride bulunmak istiyorum:

Bilişimci Olmayan Yöneticiler İçin Öneriler

1. Bilişimcilere hak ettikleri saygıyı mutlaka gösterin.
2. Ancak kendi disiplini dışındaki disiplinlere saygı göstermeyen, değişime ve gelişime kapalı olan mühendislerden uzak durun.
3. Ekibinizi kurarken öncelikle işiniz için gerekli olan uzmanlık alanlarını iyi belirleyin. Bu arada size yakın çalışacak mühendislerle, uzak ve sadece belirli alanda çalışacak mühendislerde farklı özellikler arayacağınızı unutmayın.
 - a) Size yakın mühendislerde iş tecrübesi yüksek genel pratisyenlik (genel uzmanlık da denebilir) özelliğini daha çok ararken, size uzak olanlarda spesifik uzmanlık özelliğini önemseyin.
 - b) Bu ikisi arasındaki farkı ayırt etmek için yeterli teknik bilginiz yoksa görüşünde çok iddialı ve ısrarlı olan kişilerin genel pratisyen olamayacağını ve size yakın çalışamayacağını aklınızda tutun. Bunlar ya gerçekten sadece bir alanın uzmanlarıdır ve size uzak da olsa çalışabileceğiniz kişilerdir; ya da çok az şey bildiğini gizlemeye çalışan kişilerdir. Bunu ölçmenin bir yolunu arayın.

4. Önemli bir konuda karar alacağınız zaman, doğru uzmanlıktaki kişilere sorduğunuzdan emin olmaya çalışın. Farklı uzmanlıkların az ya da çok mesleki deformasyonu olacağını unutmayın ve aldığınız cevapları size yakın çalışan tecrübeli genel uzmanlarla teyit edip olgunlaştırın.

5. Mühendise sorduğunuz ve “...mümkün mü?” şeklinde biten cümlelerin, onlar için bir çeşit meydan okuma olduğunu unutmayın. Bu sorunun muhatabı mühendis tüm şartları zorlayacak ve bir sürü “Eğer... olursa...” cümlesi kurarak sizin sorunuza “Mümkündür.” demeye çalışacaktır. Bu soru kalıpları yerine “Sen olsan yapar mısın?” diyebilirsiniz ya da mümkünse kendi sınır koşullarınızı açıklayarak “Kaynaklar, zaman ve diğer şartlar şu şekilde olduğunda yapmak optimal midir?” gibi bir soru sorabilirsiniz. O zaman yelkenleri indirip koşul cümlelerindeki zorlukları daha çok vurgulayarak size dönüş yapacaktır.

6. Mühendislerin verdiği cevaplarda yer alan koşullu cümleleri önemseyin.

7. Mühendislerin cevaplarında yer alan koşullu cümleleri çok kullanan veya hiç kullanmayan profilleri ayırt edin.

a) Bu koşullu cümlelerin fazla kullanılması sizin onlara zor işler yüklüyor olduğunuzun ya da “Hayır cevabını kabul etmediğinizin” belirtisi olabileceği gibi mühendisin sadece kendi paradigmasına göre cümle kurma ısrarından kaynaklanıyor da olabilir.

b) Koşullu cümle hiç kullanmayan ve kısa cümlelerle hayatın doğrularını ve yanlışlarını tanımlayan mühendisten uzak durun. İşini bilmeyen ya da farklı parametrelerin olabileceğini göz ardı eden biri olması kuvvetle muhtemeldir.

Bilişimci Olmayan Yöneticiler ile Çalışan Mühendisler için Öneriler

Şüphesiz etkileşimin diğer tarafında da bilişim mühendisleri var ve onların da dikkat etmesi gereken hususlar çok fazla. Özellikle sağlık bilişimi alanındaki hayatı kolaylaştıracağına inandığım bazı önerilerim şunlar:

1. Yöneticiinize mutlaka gereken saygıyı gösterin.

2. Yöneticinin isteklerinde, sorularında veya kararlarında kaçınılmaz olarak ortaya çıkacak ve bilişimle ilgili “bilgi eksikliği kaynaklı” durumları yönetime karşı saygınlığınızı kazanma aracı olarak kullanmayın. Bu eksikliklerin güzel bir şekilde kapatılması için iletişim halinde olun.

3. Kullandığınız jargonun anlaşılabilir olmasını ya da belirli konularda sadece sizin bildiğiniz bilgileri kendi güç alanınızı oluşturmak için asla kullanmayın. Daha anlaşılır konuşmaya ve bilgiyi paylaşmaya gayret edin.

4. Kısa ve net cevap bekleyen yöneticiyle, ikna edilmesi seven ve gerekçeleri anlamak isteyen yöneticileri ayırt edin, her ikisine de beklentisine yetecek şekilde cevaplar vermeye gayret edin.

5. Bilişimle ilgili size her sorulan soruya tatmin edici cevap vermek zorunda değilsiniz. O bilgiye nasıl ulaşacağınızı, nasıl teyit edeceğinizi ve nasıl uygulayacağınızı söyleyebilmeniz de önemli bir katkıdır. İyi mühendis her şeyi bilen değil; neyi bilmediğini iyi bilendir. Gerektiğinde ehlerinden danışmanlık almaktan imtina etmeyin, yöneticinizin almak istediği danışmanlıklara karşı koymayın.

6. Her işin sizin söylediğiniz gibi yapılmasını beklemeyin. Çalıştığınız kurumda sizin etkinizin bileşke kuvvete etki eden kuvvetlerden sadece biri olduğunu; diğer kuvvetlerin de anlamlı ve gerekli olduğunu unutmayın.

7. İddialı olmayın. İddialı olmak, doğrunun/hakkın sizin bildiklerinizden ibaret olduğu varsayımına dayandığı için bizzat hakka saygısızlıktır. Kendinizce çok doğru olduğunu düşündüğünüz şeyler, aslında ilerlemenizin önündeki engeller olabilir.

8. Sabit fikirli olmayın. Ancak görüşünüzü değiştirmek için hakkınız olan rasyonel açıklamalardan da feragat etmeyin.

9. Başka bir mühendisin görüşü size aktarıldığında burun kıvrımayın. Bu görüşü hangi koşullarda hangi durum için söylediğini, mühendisin bilgi seviyesini anlamaya çalışın, sonra sadece kendi görüşünüzü ifade edin. Farklı düşünmek, küçümsemeyi veya görmezden gelmeyi gerektirmez.

10. Bilişim projelerinde ferdi başarı ya da başarısızlık yoktur. Ürettiğiniz şeylerde ortaya çıkan hatalar, sadece son kullanıcının ihmali olamaz. Hatadan kendi payınıza düşeni alın ama fark ettiğiniz kadarıyla yöntem ve iletişim konusunda diğer aktörlere düşen görevleri de paylaşın.

Sağlık Hizmetlerinde Bilgi Yönetimi

PROF. DR. SELMA ALTINDIŞ*

*Sakarya Üniversitesi

Rekabet çevresinde bilgi eksenli yaşanan değişime paralel olarak bilgi teknolojileri gelişmiş ve yaygınlaşmış, veri ve bilgi sistemlerinde büyük bir devrim gerçekleşmiştir. Bu devrim sayesinde bilgi temelli faaliyetlerin sürdürülmesi kolaylaşmış, işletmeler bilgi sistemlerine yatırım yapmaya başlamışlardır. Sağlık kurumları bilgi temeline dayanan bir sektör olduğundan, sağlık hizmetleri faaliyetleri ile ilgili işlemlerin her aşamasında gereksinim duyulan bilgiyi sağlayacak bir bilgi sisteminin varlığı, bu yeni çevre koşullarında kaçınılmaz hale gelmiştir.

Sağlık sistemlerinin giderek büyümesinin ve karmaşık hale gelmesinin yanında kurumların artan kaliteli hizmet verme çabaları, hastaların artan beklentileri, sağlık harcamalarının artışı, yükselen maliyetler, sağlık kurumlarının işleyişinde ortaya çıkan bazı aksamalar; devlet ve toplumsal grupları harekete geçirerek, sağlığın bilimsel yönetim ilkelerine göre yönetilmesi yönünde bas-kılara yol açmıştır. Bu baskıların sonucu olarak gerek sağlık hizmetlerindeki sorunların çözümü gerekse de daha iyi sağlık hizmeti sunumu için dünyada bilgi yönetimi, kalite yönetimi, risk yönetimi, ISO standartları uygulamaları gibi modern yönetim tekniklerinin özellikle son 20 yıl içinde sağlık sektöründeki uygulamaları sıklıkla görülmektedir. Bu yönetim uygulamalarından biri de değer yaratacak bilginin elde edilmesi, sınıflandırılması, depolanması ve paylaşılması faaliyetlerinden oluşan “bilgi yönetimi”dir.

Bilgi Yönetimi, “bir kurumun etkinliğini en üst düzeye çıkarmak için ilgili fikri varlıkların sistematik, açık ve kasıtlı olarak geliştirilmesi, yenilenmesi ve uygulanması” olarak tanımlanmaktadır (Hongsermeier ve Kashyap, 2005: 984)

Sağlık hizmetlerinde bilgi yönetimi, “bireysel çalışanların açıkça ifade edilemeyen uzmanlık bilgileri ve mevcut tecrübelerinin yanı sıra veri tabanları, dokümanlar, politikalar ve prosedürlerden gelen enformasyon ve bilgiyi kapsayan tüm bilgi değerlendirme girişimlerinin tanımlanması, yönetilmesi ve paylaşılması için bütünleştirilmiş yaklaşım sunan bir disiplin” dir (Bali ve Dwivedi, 2007, 5).

Sağlık hizmetleri sunulurken, toplumun sağlığını korumak ve geliştirmek için bilginin yönetimine ait birtakım faaliyetlerin sürdürülmesi gerekmektedir. Bir hastanın hastaneye kabulünden taburcu olmasına kadar geçen sürede birçok personel ve malzeme ile çok değişik enformasyon toplanmakta ve bu enformasyon kayda geçirilerek üzerinde çeşitli işlemlerin yürütülmesi, gereken yerde ve zamanda kullanıma sunulması ve kurumsal bir hafıza olarak depolanması gerekmektedir. Ancak kayıtların yapılması, düzenlenmesi, gerektiğinde bunların değer yaratmak üzere birleştirilmesi, paylaşılması ve fikri varlığa dönüştürülmesi, profesyonel bir yaklaşımın benimsenmesini gerekli kılmaktadır.

Sağlık Hizmetlerinde Bilgi Yönetimi Uygulamalarının Gerekliliği

Sağlık hizmetleri; hastalar, hekimler, diğer hizmet sağlayıcılar, hizmet satın alanlar, ilaç endüstrisi gibi birçok önemli aktörü kapsar. Bunlar arasındaki etkileşim, hem bilginin nasıl üretileceğini ve kullanılacağını hem de ilişkili bilginin ne kadar dikkate alınacağını biçimlendirir. Sağlık hizmeti çalışanları en az 10 bin bilinen hastalık, 3 bin ilaç, bin 100 bilinen laboratuvar testi, 300 radyoloji prosedürü, bin yeni ilaç, 2 bin bireysel risk faktörü ile ilgilenmek ve uğraşmak zorundadır (Bali ve Diwevedi, 2007; Wickramasinghe ve Geisler, 2005; Hirakis ve Karakounos, 2006). Her yıl biyomedikal literatüre eklenen 400 bin makale, cerrahlara göre 10 bin farklı tip hastalık ve sendrom, 3 bin farklı ilaç tipi ve bin 100 farklı laboratuvar testi vardır. Ayrıca, dahili tıp, yaklaşık 2 milyon vakayı içerir ve her 20 yılda bir, biyomedikal literatür iki katına çıkar (Hirakis ve Karakounos, 2008; Wickramasinghe ve Geisler, 2007; Wyatt, 2005; <http://www.rcsi.ie>). Klinisyenler bu hıza yetişmek için mücadele etmekte ancak yenilikleri benimsemeleri yavaş bir şekilde gerçekleşmektedir. Örneğin National Institutes of Health, keşiflerin klinik bakımda rutin olarak kullanılmasının 10 ila 17 yıl kadar bir sürede gerçekleştiğini belirtmektedir (Hongsermeier ve Kashyap: 2005: 984). Elbette ki bu enformasyona hakim olmak, onu içselleştirmek ve sürekli güncelleyerek hizmet sunumuna dahil etmek önemli bir çabanın yanı sıra bilgi ve enformasyon yönetimini ve bunun için gerekli altyapıyı gerektirir. Altyapı olarak bilgi yönetim sistemleri ve platformları hatta yakın gelecekte makine öğrenmesi ve bilgi edinme modlarına yani yapay zekâ uygulamalarına ihtiyaç duyulacaktır (Hongsermeier ve Kashyap: 2005: 984).

Biyomedikal bilginin etkililiğinin bir göstergesi ve genetik mühendisliği devriminin etkisiyle sağlık bilimlerinde yayımlanan literatür (1996'dan itibaren 30 dilde 4 bin 500 dergi-yayın) artmış tıbbi veri tabanlarında yer almış ve bunun sonucu olarak biyomedikal bilgiler katlı değerlerde artmıştır ve artırmaya da devam etmektedir (Bali ve Diwevedi, 2007). Ayrıca klinik, genetik, davranışsal, çevresel, finansal ve operasyonel alanlardan toplanan sağlık verileri her ge-

çen gün artmaktadır (Big Data Value Association, 2016; OECD, 2015; Altındış, 2018). Bu veriler; sağlık hizmetlerinde farklı biçimlerde ve birçok kaynaktan üretilmektedir. Bunlar: Hastalara ait demografik veriler, tıbbi geçmişleri, aktif tıbbi problemleri, aşılar, alerjiler, ilaçlar, vital bulgular, laboratuvar ve radyoloji testlerinden elde edilen sonuçlar, patoloji raporları, sağlık hizmeti sunucuları tarafından hazırlanan ilerleme notları, sağlık talepleri ve fatura kayıtları gibi idari ve mali belgeler, elektronik tıbbi kayıtlar (EMR), hasta kayıtları, uzaktan algılayıcılar, giyilebilir cihazlar, akıllı sayaçlar ve sensörlerden gelen veriler, yaşamsal bulgu cihazlarından elde edilen veriler, kişilerin parmak izleri, retina taramaları, Facebook, Twitter ve diğer sosyal medya platformları ile kullanıcıların konumlarını, sağlık davranışlarını, duygularını ve sosyal etkileşimlerini içeren veriler, bireylerin günlük hayatlarındaki egzersiz düzeylerini gösteren adım sayıları, kilo değişimleri, beslenme şekilleri, tükettikleri gıdalar, yararlı/zararlı alışkanlıkları vs. ilişkin verilerdir (Altındış, 2018; Olanke ve Oluwaseun, 2016; Ehrenstein vd, 2017; Herland vd, 2014; Raghupathi ve Raghupathi, 2014; IHTT, 2013; Priyanka ve Kulennavar, 2014; Big Data Value Association, 2016). Bu verilerden yararlanarak hasta ve sağlık hizmeti sunucusu gibi paydaşların ihtiyaçlarını daha iyi anlamak, sunulan hizmetleri optimize etmek ve değer yaratmak olasıdır. Ancak kurumların ya da ilgili personelin bu veri setlerini analiz edebilme yeteneğine sahip olması gerekir (Altındış, 2018; Big Data Value Association, 2016).

Gerek verilerin analiz edilmesi ile gerekse de raporlardan, kütüphanelerden, deneyimlerden, rehberlerden, laboratuvar testlerinden, protokollerden, uygulamalardan, grup toplantılarından vb. yerlerden gelen veri ve enformasyonun içselleştirilerek kuruma ya da verilen hizmete aktarılması günümüz rekabet koşullarında bir zorunluluktur. Ancak bu oldukça zor bir işlemdir ve sağlık hizmetlerinde bilgi yönetimi uygulamalarının yanı sıra bilgi yönetim sistemleri ve platformları, makine öğrenme bilgi edinme modları tarafından desteklemesini gerektirecektir (Hongsermeier ve Kashyap: 2005: 984). Özellikle gerekli bilgilerin üretimi ve organizasyonunu kolaylaştırması açısından sağlık hizmetlerinde makine öğrenmesi, doğal dil işleme ve ontoloji teknolojilerini sistematik olarak birleştiren bir altyapıya yakın gelecekte ihtiyaç duyulacağını (Tang, 2016) söylemek olasıdır.

Mümkün olan en iyi hasta bakımı sağlama gibi ortak bir amacı olan sağlık hizmeti paydaşları, bilgi yönetim uygulamalarıyla (bilginin oluşturulması, aktarımı, depolanması ve kullanımı gibi) sağlık hizmetlerini önemli ölçüde geliştirilebilir.

Sağlık hizmetleri veren organizasyonlarda niçin bilgi yönetimine ihtiyaç vardır? Bu ihtiyacın birçok nedeni vardır. Hastane ya da herhangi bir sağlık hizmeti kuruluşunun enformasyon/bilgi yoğun bir organizasyon oluşu, destek ve temel süreçleri optimize etmek için büyük bir talebin varlığı, yoğun verimlilik- etkinlik talebi, daha kaliteli hizmet için gereklilikler ve buna ilişkin enfor-

masyon ve bilginin temini bunlardan bazılarıdır (Sullivan vd., 2004). Rubenstein ve Geisler'e (2005) göre sağlık hizmeti veren kurumlar ya da hastaneler, tüm düzeylerde bilgi yönetimine ihtiyaç duyar.

1. Tıbbi hataların önlenmesine yönelik raporlama sistemlerinin kurulması,
2. Temel ve özel fonksiyonlar için bilgi depolarına köprü kurma,
3. Kendi ve diğer organizasyonların tecrübelerinden öğrenme,
4. Kaynakça zengin ya da daha güçlü birimlerden alınan tecrübelerle kaynakça fakir birimleri desteklemek ve maliyet tasarrufu sağlama,
5. Hasta hizmetleri ve verimliliğin geliştirilmesi gibi konularda kullanılan metotların değişimi için
6. İşe uygun personelin işe alımı,
7. Organizasyonel dizayn,
8. Alet ve malzemelerin uygun şekilde kullanımı,
9. Pahalı malzemelerin tekrar tekrar alınımının engellenmesine yönelik eğitimi,
10. İş akışlarının düzenlenmesi,
11. Hastalık yönetiminden enfeksiyon kontrolüne kadar tüm aşamalarda sağlık hizmetleri bilgi yönetim uygulamalarına gereksinim duyarlar (Rubenstein ve Geisler, 2005).

Sağlık Hizmetlerinde Bilgi Yönetiminin Amacı

Sağlık hizmeti veren kurumlar, en iyi uygulamaları gerçekleştirmek için karar destek sistemlerine, hastaların tanı ve tedavisindeki hataların azaltılarak hasta güvenliğini artırmak ve değer yaratmak için temel bilgi faaliyetlerine gereksinim duyar. Aynı zamanda sağlık hizmeti sunan organizasyonlar, hasta tedavilerinin kalitesinin geliştirilmesi için de bilgi yönetimine ihtiyaç duymaktadır (Hirakis ve Karakounos, 2008). Wickramasinghe ve Geisler'e göre sağlık hizmetlerinde bilgi yönetiminin rolü hem klinik hem de idari uygulamalarda önemli olabilmektedir. Klinik uygulamalarda, medikal bilginin paylaşımının artması ve kanıta dayalı tecrübelerin organizasyon içinde ve organizasyonlar arasında dağıtımı ile daha etkili uygulamalar ortaya çıkarılabilir. Nihayetinde bilgi yönetiminin rolü, klinik ve idari fonksiyonlar arasındaki bağlantılarda özellikle önemlidir. Genellikle bu iki kategorinin faaliyetleri, mesleki uzmanlaşma, organizasyonun rolü, uygulama standartları ve amaçları gibi farklılıklarla ayrılır (Wickramasinghe ve Geisler, 2007). Bilgi yönetim faaliyetleri aracılığı ile mevcut ya da potansiyel bilgi kaynaklarını, organizasyonun işlevlerini en iyi şekilde gerçekleştirmek üzere kullanmak, her sağlık hizmeti veren organizasyonun temel amaçlarından biridir.

Ancak çoğu hastaneler, sahip oldukları bilginin farkında değildirler. Ayrıca bilgi sermayesi, genellikle çalışan kayıpları, yüksek çalışan devir hızları, mali-

yet tasarruf tedbirleri, uygunsuz dökümantasyon aracılığı ile kaybedilir. Hastanenin entelektüel bilgisini dejenerasyondan ve kaybedilmekten korumak, bilgi yönetiminin önemli hedeflerinden biridir (Sharma vd., 2005). Sağlık hizmetlerinde, sağlık hizmeti profesyonelleri için (hatta hastalar ve diğer çalışanlar için de) yüksek kalitede, bilgilendirilmiş, maliyet etkin hasta kararları vermede, yardım edecek pragmatik, efektif, optimal bilginin sağlanması, düzenlemesi ve geliştirilmesi sağlık hizmetleri bilgi yönetiminin temel amacıdır. Kurumda, kurum içindeki departmanlarda, personelin kafasında, diğer organizasyonlarda ve kendi bilgi kaynaklarında bulunan bilginin kurum misyonunu gerçekleştirmede kullanılmasını sağlamak, sağlık hizmetlerinde bilgi yönetiminin bir diğer amacıdır. Sağlık hizmetleri sunum sistemlerinin etkinlik, verimlilik ve kalitesinin geliştirilmesine ilişkin yaratıcı bilginin gelişmesi ve bu bilginin kurumsal iş akışlarında bütünleşmesi aracılığı ile bu amaçlar gerçekleştirilir (Abidi, 2008).

Sharma ve arkadaşlarına (2005) göre sağlık hizmetlerinde bilgi yönetiminin amacı, hasta sonuçlarını ve klinik uygulamaları iyileştirmek, sağlık hizmetlerine etkinlik ve yenilik getirmektir. Daha iyi sağlık hizmeti bilgisi, kurum içinde iş birliğinin yaygınlaştırılması, iç kaynakların etkin kullanımının sağlanması ve bilgi yönetiminin bir kaynak olarak hizmet etmesi ile mümkündür. Wahle ve Groothuis'e göre ise bilgi yönetimi uygulamalarında birtakım amaçlar izlenebilir. Değer yaratan bilgi yönetiminin belirttiği önemli amaçlardan bazıları şunlardır:

1. Daha iyi şekillendirilmiş kararlar verme.
2. Tüm organizasyon boyunca düzenli faaliyetler.
3. Sürekli bir iki basamak yukarıya doğru gelişen bir öğrenen organizasyon olma.
4. Elde edilecek sonuçlar itibarıyla de ortak hedef ve politika belirleme, daha güçlü rekabet, kalitede iyileşme, verimlilik artışı ve tasarruf maliyeti sağlamaktır (Wahle ve Groothuis, 2005).

Sağlık Hizmetleri Veren Organizasyonlarda Bilgi Yönetimi Uygulamaları:

Son dönemde bilgi yönetimi uygulamaları diğer sektörlerde olduğu gibi sağlık sektöründe de oldukça yaygın kullanılmaya başlamıştır. Sağlık hizmeti veren kurumlarda bilgi yönetimi, genel olarak hizmet planlaması, bütünleştirilmiş bakım planı, hastalık yönetimi, hizmet sunumu, sonuçların değerlendirilmesinde, translasyonel tıp, kişiselleştirilmiş tıpta ve sağlık bakımında uygulanmaktadır (Soar, 2004, 2; Hongsermeier ve Kashyap: 2005: 984; Downing 2013: 332). Ayrıca bakım planı çerçevesinde, bilgi yönetimi faaliyetleri olarak şu faaliyetler yürütülür:

- Klinik bakım aktiviteleri yol haritasının hazırlanması,
- Sürekli bakımın sağlanması için tıbbi olayların, faaliyetlerin ve çıktıların geçici sonuçlarının kayıtları, belirlenmiş bakım planı için değişimlerin (sapmalar ya da uyumsuzlukların) kaydedilmesi,
- Bir bakım-ekip iş birliğinin sağlanması,
- Hem hastanın tanısı hem de tedavi planlamasını formüle etmek için vakaya özel sağlık hizmeti bilgisine ulaşmak için bir yol-yöntemin hazırlanması ve izlenmesi,
- Hastaya özel eğitici girişimlerin yanı sıra fonksiyonel olarak çeşitli hasta yönetim hizmetleri de (örneğin klinik karar desteği, bakım planlama, hasta eğitimi, uyarılar ve hatırlatmalar gibi) yürütülür (Abidi, 2008: 11-12).

Bilgi yönetim faaliyetlerinin laboratuvarlarda uygulanması, istenilen laboratuvar testlerini düzenlemeyi ve laboratuvar test sonuçlarını (özellikle anormal sonuçları) izlemeyi ve kontrolü gibi birçok işlevi kapsar. Güvenli bakım ve tedavi için yaygın olarak kullanılan ilaçların çoğunun, hastaların ilaçları kullanıma başlanmadan öncesi ya da sonrasında takip edilmesinde, örneğin antibiyotik direncinin ya da etkinliğinin belirlenmesi gibi nedenler, bilgi yönetim faaliyetlerini laboratuvarlarda da gerekli kılar (Kaelber ve Bates, 2007, 41). Ayrıca hasta kayıtlarındaki bilgilerin moleküler ve klinik tanı testleri ve sonuçlarıyla eşleştirilerek istenen testleri ve tedavileri seçme konusunda rehberlik yapması, entegre genotipik ve fenotipik verileri kullanarak daha iyi karar destek içeriği ve algoritmaların oluşturulması, klinik deneme bilgileriyle test sonuçlarının eşleştirilerek klinik denemelerin yönlendirilmesi ve bir doku bankasının oluşturulması sağlanabilir (Hongsermeier ve Kashyap: 2005: 984).

Wahle ve Groothuis (2005) ayrıca sağlık hizmetlerinde bilgi yönetim faaliyetleri, sağlık hizmetlerinin temel süreçler (ilk kayıt, hasta kabul, hemşirelik ve bakım hizmetleri, ayaktan tedavi, konsultasyon gibi), bakım destek süreçleri (ilaçlar, tanı prosedürleri gibi), genel destek süreçleri (personel sağlama, finans etme, enformasyon sağlama gibi) alanlarında uygulamaya konulduğunu ifade etmektedir. İlk kayıta hastaya özel bilgilerin yaratılması, sağlık profesyonelleri ve idari birimlerce paylaşılarak bu süreçlerde değer yaratmak üzere üretilen bilginin kullanımı ve bu bilginin entellektüel sermaye olarak gerek bilgisayar veri tabanlarına kaydedilmesi gerekse de kurumsal hafızaya dönüştürülmesi, temel süreçlere örnek verilebilir. Ya da sağlık profesyonelleri tarafından tecrübe ve bilimsel bilgi ve kanıtlara dayalı olarak üretilen bilgilere göre tedavi planlarının yapılması, sağlık bakımının ise hemşirelik ve diğer bakım hizmetlerinin ilgili birim ve kişilerce kendi tecrübelerini, birikimlerini ve iş yapma becerilerinin de ilave edilerek hazırlanan bu tedavi planlarına göre yapılması, gerçekleştirilen tüm sağlık uygulamalarının hekim ya da uygun sağlık

personeli tarafından kontrolü ve sürecin takibi bir bilgi/ enformasyon yaratma ve paylaşma işlevi olup bir bilgi yönetimi uygulamasıdır.

Sağlık hizmetlerinde bilgi yönetimi hem planlama hem de işlevsel girişimleri, bir yenilik ya da değişim faktörü olarak dikkate alır. Sağlık hizmeti paydaşları tarafından değerlendirilen sağlık hizmetleri bilgisi değişikliğe uğrayabilmektedir. Sağlık hizmetleri bilgi yönetiminde değişim unsurları olarak kabul edilen uygulamalar, yenilikçi ve yaratıcı uygulamalardır ki, kalitesi yüksek bilgi merkezli hizmetleri ortaya çıkarır. Bakım kararını destekleme noktasında, kanıta dayalı rehberler ve literatüre erişim, optimal klinik iş akışları ve klinik yol ya da yolların (*pathway*) dizaynında, tecrübeye dayalı bilginin paylaşılması ve kullanılmasında, sağlık verilerinin sunulması, tamamlanması ve toplanmasında, hastaya özel bakımın planlanmasında, özel klinik uygulama alanlarında bilginin aktarımı, sağlık politika kararları gibi hasta bakımını destekleyen klinik kavramlarla ilişkili olarak birçok yenilikçi uygulamayı kapsar. Bu tip düzenlemelerin yapılması ve böyle hizmetlerin yayılması, bakım verme sürecinde sağlık hizmetleri bilgisinin kullanımını destekler (Abidi, 2008,3- 4; Altındış, 2009).

Sağlık hizmetlerinde bilgi yönetimi, uygulamaların yenilik unsuru olarak hizmet verebilmesini ve bu uygulamalarında başarılı olarak gerçekleşmesini sağlamak için bir strateji sunar. Sağlık hizmetleri bilgi yönetimi, sadece teknoloji geçişli etkin araçlar hakkında değil, aynı zamanda daha çok uygulamalar ve politikadaki bilgi transferi konusunda bir stratejiden bahseder (Abidi, 2008, 4-5; Altındış, 2009). Bilgi yönetiminin üç bileşeni vardır. Bunlar: insanlar, süreç ve teknoloji. Başarılı bilgi yönetimi uygulaması için bu üç bileşenin birlikte ele alınması gereklidir (Shahmoradi, 2017; Arntzen-Bechina ve Leguy; 2007). Dolayısıyla sağlık hizmetlerinde bilgi yönetiminin başarısı, süreç ve teknoloji yanı sıra bir sağlık hizmeti kuruluşunda hem teknik hem de stratejik boyutlarla birlikte “eksiklikleri bil ve yap” sloganını dostane yollarla gerçekleştirecek sağlık profesyonelleri üzerine kuruludur (Abidi, 2008, 4-5; Altındış, 2009). Bilgi yönetimi sorumluluğu yerleşen yöneticiler ise yeni bilginin oluşturulması, toplanması, organize edilmesi, paylaşımında personele yardım eden ve meslektaşlarından, hastalarından, diğer sağlık hizmeti programlarından ve dışarıdaki uzmanlardan elde edilen bilgiyi adapte etmede personele katkıda bulunan sistematik süreçleri kurmak için gerekli altyapıyı inşa ederler. Bu süreçler, personelin çalışma seyri sürecince her düzeydeki personelin rutin olarak bilgiyi kullanmasına izin verir. Süreçler, kanıta dayalı sağlık hizmeti uygulamaları için hizmet sağlayıcılara bilgiyi olanaklı kılar. Aynı zamanda bu süreçler, yöneticiler için de faaliyetlerin uygulanması hakkında doğru kararları verme imkânı sağlar (Sullivan vd., 2004, 4; Altındış, 2009). Sharma ve arkadaşları ayrıca bilgi yönetim uygulamalarını araştıran hastanelerin, süreç içinde insan unsurunu

anlamak zorunda olduğunu vurgular (Sharma vd., 2005, 1-2). Çünkü bu süreç içinde insan, tüm bu uygulamaların en temel aktörüdür. Aktörün etkin rol almadığı bir sistemde başarı şansı söz konusu değildir (Altındış, 2009).

Sonuç olarak sağlık hizmetlerinde bilgi yönetimi yaklaşımı, sağlık hizmeti sunan kurumlarda sağlık hizmeti bilgisinin önemli bir kaynak ve değer olduğunu savunur ve sağlık çıktılarını geliştirmek için klinik uygulamalarda bilginin aktarılmasıyla uğraşır. Bu uğraşın tarafları arasında hem sağlık hizmeti sunan profesyoneller hem de sağlık hizmeti alanlar yer alır. Sağlık profesyonellerinin isteği, sadece bilgiye kolayca ulaşmak değildir. Aynı zamanda onlar, karar vermeyi desteklemek için güncel ve mevcut bilginin klinik iş akışlarına kesintisiz olarak dahil edilmesini talep ederler. Aynı şekilde hastalar da kendilerinin sağlık hizmet alım süreci ile başa çıkmak ve bu süreci anlamaya yardım edecek kişisel bakım haritalarını öğrenmeyi ve bakımla ilişkili eğitimi arzularlar. Bu yaklaşımda sağlık hizmetleri bilgisi, sadece bir kaynak değildir, aynı zamanda ve daha çok değer yaratan bir hizmettir (Abidi, 2008; Altındış, 2009). Dolayısıyla bu yaklaşım, doğru ve güncel bilgiyi, doğru yerde, gereken zamanda ve en uygun biçimde üretme ve üretilen bilginin kullanılabilirliğini sağlama ve güven altına alınmasına imkân verir. Ayrıca bilgi yönetimi bireysel bilgiyi örgütsel bilgiye dönüştürme başarısında temel rol oynamaktadır.

Günümüzde birçok bilgi yönetimi uygulayıcısı ve teorisyeninin göz ardı ettiği ve yakın zamanda bilgi yönetimi alanını geliştirmek için gereken temel yapı taşlarından biri de yapay zekâ olacaktır. Çünkü yapay zekâ hizmet üretiminin birçok alanının yanı sıra işletmelerin pazardaki talep eğilimlerini tahmin ederek üretim kararlarını iyileştirmek için kullanılabilecek ve gelecek tahminleri yapma becerisini önemli ölçüde geliştirecektir (Liebowitz, 2001). Aslında günümüzde gerek laboratuvar gerekse de klinik uygulamalara hatta idari ve yönetim alanlarında yapay zekâ uygulamalarını görmekteyiz. Elbette ki sadece bununla sınırlı kalmayacak yakın gelecekte sağlık hizmetlerinin üretiminde ve kullanımında vazgeçilmez bir bilgi yönetim teknolojisi olacağını düşünmek hiçte ütöpik bir öngörü değildir.

Kaynaklar

- 1) Abidi, S.S.R. (2008). *Healthcare Knowledge Management: The Art of The Possible*. D. Riano, (Ed.) In *Knowledge Management for Health Care Procedures: From Knowledge To Global Care*. (pp. 1-20). Springer.
- 2) Altındış S. *Sağlık Hizmetlerinde Bilgi Yönetimi*. *SD Sağlık Düşünce ve Tıp Kültürü Dergisi*. Sayı:23; 90-91 (2012).
- 3) Altındış S. *Büyük Verinin Sağlık Hizmetleri Kalitesindeki Rolü*. *Sakarya Tıp Dergisi*. 2018; 8(2): 205-213.
- 4) Altındış S. *Altındış S. Bilgi Yönetimi Uygulamalarının Hasta Güvenliğine Katkılarına İlişkin Bir Araştırma*. AKU SBE Doktora tezi 2009.
- 5) Arntzen-Bechina A, Leguy C. An Insight into Knowledge Flow in Biomedical Engineering Science. *The Electronic Journal of Knowledge Management*. 2007;5(2):153-160.
- 6) Bali, R.K., & Dwivedi, A.N., (Ed.). (2007). *Healthcare Knowledge Management: Issues, Advances and Successes*. *Healthcare Knowledge Management: Issues, Advances and Successes*. New York: Springer.
- 7) Big Data Value Association BDV. *Big Data Technologies in Healthcare Needs, Opportunities and Challenges*. 2016. <http://www.bdva.eu/sites/default/files/Big%20Data%20Technologies%20in%20Healthcare.pdf> (Erişim Tarihi: 22.11.2016).
- 8) Downing, Gregory. (2013). *Knowledge Management to Support Personalized Healthcare*. *Genomic and Personalized Medicine*. 1. 332-339. 10.1016/B978-0-12-382227-7.00028-8.
- 9) Ehrenstein V, Nielsen H, Pedersen AB, Johnsen SP & Pedersen L. *Clinical Epidemiology in the Era of Big Data: New Opportunities, Familiar Challenges*. *Clinical Epidemiology* 2017; 9: 245-250.
- 10) Herland M, Khoshgoftaar TM, Wald R. A Review of Data Mining Using Big Data in Health Informatics. *Journal of Big Data* 2014; 1; 2. <https://doi.org/10.1186/2196-1115-1-2>.
- 11) Hirakis, O. & Karakounos, S., (2006). *Goals and Benefits of Knowledge Management in Healthcare*. A. Lazakidou (Ed.). In *Handbook of Research on Informatics in Healthcare and Biomedicine* (pp. 193-200). Idea Grup Inc.
- 12) Hirakis, O. & Karakounos, S. (2008). *Goals and Benefits of Knowledge Management in Healthcare*. Murray E. J. (Ed.) In *Knowledge Management: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (2232-2239). New York: Information Science Reference.
- 13) Hongsermeier, T., & Kashyap, V. (2005). *A Knowledge Management Platform for Translational Medicine*. AMIA ... Annual Symposium Proceedings. AMIA Symposium, 2005, 984.
- 14) IHTT. *Transforming Health Care Through Big Data Strategies for Leveraging Big Data in the Health Care Industry*. 2013. http://c4fd63cb482ce6861463-http://c4fd63cb482ce6861463-bc6183f1c18e748a49b87a25911a0555.r93.cf2.rackcdn.com/iHT2_BigData_2013.pdf (Erişim Tarihi: 22.10.2017)
- 15) Kaelber, D.C. & Bates, D. W. (2007). *Health Information Exchange and Patient Safety*. *Journal of Biomedical Informatics*. Vol. 40. (6). S.40-45.
- 16) Liebowitz, Jay. (2001). *Knowledge Management and its Link to Artificial Intelligence*. *Expert Systems with Applications*. 20. 1-6. 10.1016/S0957-4174(00)00044-0.
- 17) OECD. *Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-Being*, OECD Publishing, Paris, 2015. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en>
- 18) Priyanka K, Kulennavar N. *Survey on Big Data Analytics in Health Care*. *International Journal of Computer Science and Information Technologies* 2014; 5 (4): 5865-5868.

- 19) Olaranke I, Oluwaseun O. *Big Data in Healthcare: Prospects, Challenges and Resolutions. FTC 2016- Future Technologies Conference'2016. 6-7 December 2016. San Francisco, United States.*
- 20) Raghupathi W, Raghupathi V. *Big Data Analytics in Healthcare: Promise and Potential. Health Information Science and Systems 2014; 2, 3. Doi: 10.1186/2047-2501-2-3*
- 21) Rubenstein, A.H., & Geisler, E. (2005). *How to Start or Improve A KM System in A Hospital or Healthcare Organization. N. Wickramasinghe; J. Gupta; S. Sharma, (Ed.), In Creating Knowledge-Based Healthcare Organizations (pp. 44-49), Hershey, PA: Idea Group Publishing.*
- 22) Sharma, S.K., Wickramasinghe, N., Gupta, Jatinder, N.D., (2005). *Knowledge Management in Healthcare. N. Wickramasinghe; J. Gupta; S. Sharma, (Ed.), In Creating Knowledge-Based Healthcare Organizations, (pp. 1-13). Hershey, PA: Idea Group Publishing.*
- 23) Shahmoradi, L., Safadari, R., & Jimma, W. (2017). *Knowledge Management Implementation and the Tools Utilized in Healthcare for Evidence-Based Decision Making: A Systematic Review. Ethiopian Journal of Health sciences, 27(5), 541–558. doi:10.4314/ejhs.v27i5.13*
- 24) Soar, Jeffrey. (2004). *Improving Health and Public Safety Through Knowledge Management. In Thailand International Conference on Knowledge Management. 24-25 November 2004, Bangkok, Thailand.*
- 25) Sullivan, T., Aguilari, M., Bernal, L., Blackburn, R., Carlson, B., Carroll, V., Et al. (2004). *Managing Knowledge to Improve Reproductive Health Programs. MAQ Paper No:5. 15.6.2008. <http://www.maqweb.org/maqdoc/km/kmsota.pdf> (Erişim Tarihi: 31.05.2011)*
- 26) Tang Qiao (2006). *Knowledge Management Using Machine Learning, Natural Language Processing and Ontology. A thesis for the degree of Doctor of Philosophy. Cardiff School of Engineering, University of Wales, Cardiff.*
- 27) Wahle, A.E., & Groothuis, W.A., (2005). *How to Handle Knowledge Management in Healthcare: A Description of a Model to Deal with The Current and Ideal Situation. N. Wickramasinghe; J. Gupta; S. Sharma. In Creating Knowledge-Based Healthcare Organizations, (pp. 29-43), Hershey, PA: Idea Group Publishing.*
- 28) Wickramasinghe N., & Geisler, E., (2007). *The Adoption and Implementation of Knowledge Management in Healthcare Operations. In M. Khosrow-Pour, (Ed.) Managing Worldwide Operations & Communications with Information Technology, (91-95). New York: Idea Group Inc.*
- 29) Wyatt, J., (2005). *ABC of Health Informatics Keeping Up: Learning in The Workplace. BMJ, 331:1129-1132.*
- 30) <https://www.verywell.com/sources-of-big-data-in-health-care-1739184> (Erişim Tarihi: 04.12.2017).
- 31) <http://www.phcris.org.au/phplib/filedownload.php?file=/publications/jwatch/may02.pdf> (Erişim Tarihi: 31.05.2011)

Sağlık Yönetiminde Karar Verici Olmak

DR. İLKER KÖSE*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

‘Karar verme’nin en zor olduğu durumlar, şüphesiz verilecek karar sonucu insan hayatının etkileneceği durumlardır. Bir tek insan hayatını etkileyen kararları vermek dahi son derece zorken karardan etkilenecek insanların sayısı arttıkça bu zorluk çok daha kritik seviyelere ulaşmakta ve ‘karar verici’yi önemli bir mesuliyet altında bırakmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, örneğin bir ‘savaş ilanı kararı’ ne denli güçtür, düşünelim. Belki de bu nedenle tarihteki en büyük savaşları çıkaran liderlerin bir miktar ‘deli’ olduğunu söylemek yanlış olmaz. İlk bakışta çok benzer görünmeseler de sağlık sektörünün yönetimi, en az savaş kararı kadar zor olan pek çok kararın verilmesini gerektiren bir görevdir. Nitekim alınan her kararın ardından sağlık hizmetine ulaşma, doğru ve kaliteli bir sağlık hizmeti alma koşulları değiştiğinden, binlerce insan hayatı ve sağlığı etkilanmaktadır. Bu nedenle, özellikle de kaynak yetersizliğinin her zaman en önemli sorun olduğu sağlık sektörünü yönetmek, bir insanın hayatı boyunca alabileceği en büyük mesuliyet olsa gerek. Bütün bu doğal güçlüklerle ek olarak, bir de karara esas olacak bilgilerden yoksun olabileceğini varsayarsak karar vericinin zaman zaman sezgilerine ve tecrübesine güvenmekten başka bir çaresi kalmayacaktır.

Ancak bir yandan bilgi çağında olduğumuzu iddia ederken bir yandan da bilgisizlikten yakınmak geçerli bir mazeret değildir. Şayet ortada böyle bir sorun varsa, çözümü bilgiye ulaşma yöntemlerini doğru kullanmayışımızda aramızda lazımdır. Nitekim bilgiyi üretme ve bilgiye ulaşma imkânlarının son derece kolaylaşması, bu kadar büyük hacimdeki ‘bilgiyi yönetmeyi’ de yeni bir yönetim problemi olarak karşımıza çıkarmaktadır. Ama pek çoğunda olduğu gibi, sağlık sektöründe de bilginin yönetimi konusunda alınan önlemlerin ihtiyacın gerisinden geldiğini ya da ihtiyaçların hazırlıklardan daha hızlı geliştiğini söyleyebiliriz.

Sağlıklı Karar için Ne Yapmalı?

Sağlıklı karar verebilmek için elbette analitik bir düşünce tarzı ve çok geniş bir tecrübe gereklidir. Ancak bir yöneticide bunların zaten olduğunu varsaymamız gerekir. Bunların dışındaki en önemli gereksinim ise karara esas olacak olan bilginin üretilmesinin ve işlenmesinin de sağlıklı şekilde yapılmasıdır. Bunu sağlayabilmek için bir 'bilgi yönetimi yaklaşımı' geliştirmek lazımdır. Tabiri caizse, veriyle ilgili birimler arasında 'biri tutmuş, biri pişirmiş biri yemiş...' gibi bir sıralama ile güzel bir harmoni yakalanmalıdır. Bunun, kanaatimce iki boyutu vardır: Biri teşkilatlanmada fonksiyonel rolü esas almak, diğeri ise tüm fonksiyonlarda ortak vizyonu hâkim kılmak.

Doğru Teşkilatlanma: İstatistik ve Bilgi İşlem Sendromu

İhtiyacın gerisinden gelme problemimizi çözmek adına atacağımız ilk adım, sanırım geri kalmışlığın nedenlerini belirlemek olacaktır. Örneğin, bu konuda doğru kurumlar oluşturulmuş; doğru yetki, sorumluluk ve vizyon belirlenmiş midir, buna bakmak lazım.

Sağlık Bakanlığının merkez ve taşra teşkilatına baktığımızda görevleri arasında 'bilgi ve veri işlemek' ifadeleri geçen iki farklı birim karşımıza çıkıyor. Bunlardan biri istatistik, diğeri bilgi işlem birimidir.

Sağlık Bakanlığının merkez teşkilatındaki İstatistik Dairesi; istatistik, halk sağlığı ve biyoistatistik uzmanlarının yoğun olarak çalıştığı ve eski adıyla Araştırma Planlama ve Koordinasyon (APK), yeni adıyla Strateji Geliştirme Başkanlığı'nın altında yer alan bir birimdir. Konumlandırma olarak doğru bir yerdedir çünkü 'strateji geliştirme' işi, istatistik ve bilgiye dayalı olmalıdır. Ancak diğer genel müdürlüklerin de her birinin ayrı ayrı kendi istatistik şubeleri olduğunu söylemeden geçmeyelim. Strateji Geliştirme Başkanlığı bünyesindeki istatistik birimi, kurumun kaynakları ve verdiği hizmetle ilgili rakamları istatistik yıllıkları ile duyurur. Bu istatistiklere esas olacak veriyi de ilgili hizmetten sorumlu olan genel müdürlüklerden talep eder. Yani bizatihi 'veri toplama' işiyle uğraşmaz.

Öte yandan gelişen teknoloji sayesinde 'veri toplama' işinin kâğıt ortamdan elektronik ortama geçmeye başlamasından itibaren, genellikle bilgisayar tamiri ve teknik destek işleriyle uğraşan 'bilgi işlem' birimleri önem kazanmaya başladı. Yıllardır, alışılmış yetki ve görevleri ile hizmet veren istatistik birimlerinin yanına bir de bilgi işlem birimleri eklendi. Ancak acaba bu değişim sırasında bu yeni birimin nereye yerleşeceği, bilgiyi yönetme sürecinin neresinde olacağı acaba doğru planlanmış mıdır? Maalesef hayır. Sağlık Bakanlığının merkez teşkilatına baktığımızda çok sayıda bilgi işlem ve istatistik daire ve şubesinin olduğunu görmekteyiz. Bir kere en başta aynı isim altında farklı hizmet vermeye çalışan birimler mevcuttur.

Tüm kamu kurumlarında nitelikli bilişim uzmanı istihdamı önemli bir sorundur. Bu yüzden genel anlamda kamunun bilgi işlem birimleri çatısı altında bilişim unsurlarını kullanma, bilgi toplama ve bilgiyi yönetme adına attığı ilk adımlar da son derece acemi ve el yordamı ile yapılan yaklaşımlara sahip olmuştur. Şöyle bundan 5-10 sene öncesine gidelim ve kamu kurumlarının resmi web sitelerini bir hatırlayalım. Web sitesi tasarımı öğrenmiş olan her bilgi işlem personeli, haliyle ilk olarak kendi kurumu için statik bir site geliştirmeye koyulmuştu. Sitenin içerik yönetimini, kurumsal kimliği yansıtabilmesi gibi unsurları dikkate alamayan, sadece bir tasarımcının vizyonu ile hazırlanan sitelerdi bunlar. İçerisinde gündemden düşmüş ve eski bilgilerin/duyuruların yer aldığı, kurumu temsil etmekten uzak çalışmalardı. Hepsinden önemlisi, bu sitenin bir hacker tarafından çökertilmesi sonucu kurumun itibarının ne olacağı da düşünül(e)mezdi. Sonunda, kamu sitelerimiz çökertile çökertile bu konunun bir tasarımcı işi olmadığı anlaşıldı. Ancak yine uzman eleman eksikliği nedeniyle bu basit işler dahi dışarıdan tedarik edildi.

Fakat bilgi işlem öyle bir yerdir ki, dışarıdan tedarik edeceğiniz ürünlerin, daha önce tedarik edilenlerle nasıl birleştirileceği ve bir orkestra oluşturacağı son derece iyi düşünülmelidir. Aksi halde destek olmayı bırakın, birimini engelleyen ve zarar veren ayrı bilişim projeleri arasında boğulup gitmek işten değildir. Geliştirilen projelerin sayısı değildir başarı kriteri, verinin doğruluğu, kesinliği, tutarlılığı ve işlenmeye uygunluğudur. Yani veri ve bilgi yönetiminin nasıl yapıldığıdır. Yeniden Sağlık Bakanlığı özeline inecek olursak, bilgi işlem birimi kendi mecrasında içerik ve kalite açısından bir değişim içindeyken bilgi işlemin, istatistik ve diğer birimlerle birlikte 'karar sürecinde etkili bilgiye erişim' amacının neresine yerleşeceği de bir başka değişim dönemi geçirdi. Ancak geline nokta, bilgi yönetimi konusunda hangi birimin nerede olduğunu söylemenin hala kolay olmadığını ifade edebiliriz.

Bu karışıklığın saiklerinden biri de şüphesiz her kurumda az çok olan birimler arası yetki mücadelesidir. Diğer bir etmen de teknolojinin imkânlarına hâkim olması nedeniyle bilgi işlemin her şeyi tek başına yapabileceği algısına kapılmasıdır. Nitekim artık veri üzerinde gelişmiş bilgi işleme imkânı sunan Karar-Destek Sistemleri sayesinde istatistikle bilgi işlem iç içe girmiştir. Ancak bu, istatistik ve veri içerisinde anlamlı bilgiyi bulma işini de bilgi işlemin yapacağı sonucunu doğurmalı mıdır? Sorulması gereken soru budur.

Netice itibarıyla, bütün iyileştirmelere ve gayretlere rağmen Sağlık Bakanlığının kurumsal yapısı hem yazılı mevzuata göre hem de uygulamada bilgiyi yönetme konusunda doğru ve tutarlı bir yapıya sahip değildir. Dolayısıyla her birimin sürecin neresinde olacağı tündengelim yöntemiyle yeniden masaya yatırılmalı ve fonksiyonları esas alan bir teşkilat yapısı tesis edilmelidir.

Vizyon: ‘Bilgi Yönetimi’ Yaklaşımı

Teşkilatlanma ile paralel olarak atılması gereken bir diğer adım da doğru ve tutarlı bir ‘bilgi yönetimi yaklaşımı’ ya da politikasının belirlenmesidir. Şüphesiz bu konuda üst düzey yöneticilerin aklında bir model vardır ancak bu modeli uygulayacak birimlerin bunu doğru anladığına dair endişelerimiz vardır. En azından böyle bir politika yazılı bir şekilde mevcut değildir.

Bu bahsettiğimiz yaklaşım, klasik bir tabirle, “Önemli olan işleri doğru yapmak değil, doğru işleri yapmaktır” felsefesinden de öte bir anlayış gerektirir. Belki doğru işi, doğru birimin, doğru zaman ve sırayla yapması, kurumsal hafızaya kaydetmesi gibi değerleri de eklemek lazımdır. Nitekim doğru yapılan doğru işleri yan yana koyduğunuzda bir anlam ifade etmeyebiliyor. Her bir doğru işin, diğer doğru işlerle etkileşimini de hesaba katmak lazımdır.

Ancak bu yaklaşımın geliştirilmesine, ülkemizdeki siyasi konjonktür de müsaade etmiyor maalesef. Yerleşmiş kamu kültüründe her ne olursa olsun, devlet bakidir, ayaktaadır, fonksiyonuna devam eder anlamında kullanılan ‘devlette süreklilik esastır’ deyişi vardır. Hâlbuki makro düzeyde doğru gibi görünen bu ifade mikro düzeyde tamamen yanlıştır ve sistem modelleme konusunda kurumları tembelleğe sevk etmektedir. Özellikle stratejik bir bakanlıkta bilgi yönetimi gibi mikro düzeyde de süreklilik gerektiren bir işte, kurumsal standart ve hafıza oluşturmak, bir başka deyişle kurumsallaşmak hayati önem taşır. Bunu yapamadığınız zaman, ‘devlette süreklilik esastır’ sözü ‘sürekli söylenen ama esası olmayan’ bir ifade olmaktan kurtulamayacak, hatta kimi zaman yan etkileriyle zarar verici hale gelecektir.

Politika oluşturma, başlı başına bir inceleme konusudur ancak genel hatlarıyla izlenmesini önerdiğim yöntemi yazmaya çalışayım:

1. Yapılması gereken ilk şey, ‘bilgi ihtiyaç analizi’nin yapılmasıdır. Hangi birim, hangi karar için hangi göstergelere ihtiyaç duyar, bu göstergeler hangi verilerden ve hangi periyotlarda hesaplanır... vs.

2. Her birimin bilgi ihtiyacı zaman içerisinde değişebileceğinden, bir ‘değişim yönetimi’ modelini de daha başlangıçta kurmak gerekir. Değişiklik önerileri nasıl toplanır, kim tarafından değerlendirilir ve nasıl kabul edilir... vs.

3. Sonra bilgiyi oluşturacak verilerin standartları, toplama kriterleri, nasıl ve kimden hangi periyotlarla toplanacağı... gibi konular belirlenir. Aslına bakarsanız, Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü (USVS) ile bu konuda çok önemli bir adım atılmıştır.

4. Bu standartlara göre veriyi elde etme süreci başlar. Burada bilgi işlem devreye girer ve işin teknoloji tarafını kotarır. Aile Hekimliği Bilgi Sistemi ve Sağlık-NET, bu amaca hizmet eden/edecek projelerdir.

5. Elde edilen verilerden her bir karar için ayrı ayrı ‘karar verme süreci’ modellenir. Bu modelin teknoloji yönü bilgi işlemin, içerik belirleme yönü ise karar vericilerin katkı sağlayacağı bir iştir. Her bir kararda dikkate alınan göstergeler ve bu göstergelerin karardaki ağırlıkları, göstergelerin birbirleriyle korelasyonu nasıldır? İstatistik ve analiz yöntemlerinin en üst düzeyde kullanılmasını gerektiren bu aşama, işin en zor noktalarından biridir.

Bu veya buna benzer bir politika ile fonksiyonel rollerine göre teşkilatlanmış kurumsal bir yapı, bilgiyi yönetmeye aday olacaktır. Bilginin peşinden koşma, ona ulaşma gayreti her dönem olmuştur; ama mistik bir ifadeyle bilgiden ‘marifet’e vâsıl olmak istiyorsak bu işin sülûk şartlarına uymalı ve gayet sıkı bir riyâzete girmeliyiz.

Bilgi Yönetimi ve Karar-Destek Sistemleri

Ham veriden bilginin elde edilmesini sağlayan yazılım sistemlerine “karar-destek sistemleri (KDS)” adı verilir. Diğer bir adı da iş zekâsı (*business intelligence*) olan KDS’ler, gelişmiş hesaplama ve istatistik fonksiyonlarına sahip ve hesaplanan bilgileri gelişmiş yöntemlerle gösterebilen sistemlerdir. Veri tabanlarıyla olan yakın ilişkileri nedeniyle KDS’ler bilgi işlem birimlerinde konumlandırılırlar. Ancak bu, içeriklerinin de bilgi işlem tarafından modelleneceği anlamına gelmemelidir. Malesef pek çok kurum bu yanılgıya düşmekte ve KDS’leri etkin kullanılamamaktadır. Hâlbuki işin başında KDS’lerin tasarlanması dahi diğer birimlerin/karar vericilerin bilgi ihtiyaçlarına göre yapılması gereken bir iştir ve dolayısıyla daha ilk günden itibaren KDS’lerin sahibi ve şekillendiricisi karar vericiler olmalıdır.

KDS’lerin rolü, yukarıda bilgi yönetimi politikasındaki yöntem önerimizde 1. ve 5. maddelerde yer alan “bilgi ihtiyacı analizi” ile “karar sürecinin modellenmesi” konularıyla son derece ilgilidir ve gerek teşkilat yapısında gerekse bilgi yönetimi politikasında buna uygun olan doğru bir yere oturtulmalıdır.

Sağlık Bakanlığı, şimdiye kadar Aile Hekimlerinden topladığı veriler için bir Karar-Destek Sistemi geliştirmiş ve iki yıldır kullan(dır)maya çalışmaktadır. Maalesef bu sistemin de “sahibi” bilgi işlem zannedildiğinden beklenen verim hâlâ sağlanamamıştır. 2009 yılı başından itibaren hastanelerden de veri toplanarak KDS’sini genişletmeyi planlayan Bakanlığın bu konuya daha sistemli bir çözüm getirmesi aciliyet arz etmektedir. Nitekim “sahibi olmayan mal haraptır” ve bu KDS şimdiden doğru bir yere oturtulmazsa, bir süre sonra işletmesi yük haline gelen bir teknoloji oyuncağına dönüşecektir. Toplamak için onca emek harcadığımız verileri “karar sürecinde etkili bilgi”ye dönüştüremedikten sonra, bu kadar bilgi sisteminin ve projenin ne anlama geldiği de sorgulanmaya başlanacaktır. Ne gariptir ki bu sorgulama, bu hükümet tarafından bir ön-

ceki dönem için yapılmış ve Sağlık Bilgi Sistemi projesi bu probleme çözüm getirmek üzere başlatılmıştı. Sağlıkta Dönüşüm Programı kitapçığında bir önceki dönemin bilgi yönetimi yapısındaki problemin nasıl tespit edildiğine bakalım:

“Sağlık Bakanlığı sektörün bütününe bilgi sağlamak yerine, sadece kendi kurumları ile ilgili istatistik üretmektedir. Farklı birimler kendi ihtiyaçları doğrultusunda farklı veriler toplamakta, bu veriler il sağlık müdürlüğü aracılığıyla Sağlık Bakanlığına ulaştırılmaktadır. Veriler ilgili birim tarafından toplanmakta ve bu veriler Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu tarafından derlenip istatistik yıllığı olarak çıkarılmaktadır. Ancak bu veriler bilgiye çevrilmemiş ve yönetim amacıyla kullanılamamıştır. Veri toplanmasında ve akışında yeterli denetim sağlanamadığı için istatistikî sonuçlar güvenilirlik açısından sorgulanmaktadır. Bu sorgulama ve oluşan güvensizlik, verilerin karar mekanizmalarında kullanılmasını engellemektedir”. Aynı kitapçık, bu probleme çözüm olarak geliştirilecek olan sistemi de şu ifadelerle tanımlıyor: “Sağlıkta Dönüşüm Programının bütün bileşenleri arasında uyumun sağlanabilmesi için entegre bir sağlık bilgi sistemine ihtiyaç vardır. Sağlık hizmeti sunan kademelerde dikey işlemesi gereken bilgi akışı, hizmet sunumu ve finansman bilgilerinin değerlendirilmesi noktasında yatay bir entegrasyona ihtiyaç göstermektedir... Sağlık bilgi sistemi, sağlıkla ilgili politikaların belirlenmesinde, sağlık sektöründe sorunların ve önceliklerin belirlenmesinde, önlemlerin alınmasında, sektör kaynaklarının, çalışma ve yatırımların planlanmasında, sunulan sağlık hizmetlerinin kalitesinin değerlendirilmesinde, bilimsel araştırma ve çalışmalarda kullanılmak üzere yeterli veri toplayacak ve işleyecek bir fonksiyon üstlenecektir.”

Sonuç olarak, çözüm adına ilerleme kaydetsek de SDP kitapçığında eleştirilen noktayı henüz aşabilmiş değiliz. Sadece veri toplama yöntemimizi kâğıt ortamdan elektronik ortama taşдық o kadar. Veriden bilgi elde etmek ise hâlâ önümüzde duran ve modellenmesi gereken bir iş. Türkiye siyasetinde her yeni bakanın bir öncekinin yaptığını silmesi alışılmış bir durum olduğundan, yukarıda ifade etmeye çalıştığım üzere, teşkilatlanma ve politika ortaya koyma noktasında daha fazla geç kalırsa, veri toplama sistemi dâhil, tüm emeklerin heba olması söz konusu olabilecektir. Doğru başlanmış ve bugüne kadar doğru yapılmış işlerin, doğru bir şekilde sistemleştirilmesi ve tamamlanması gerekmektedir.

Örnek Bir Karar Süreci

Mimari ve işin felsefesi konusunda bunca şey söyledikten sonra, sağlık sektörü yönetiminde basit gibi görünen kararların dahi son derece karmaşık süreçlerini barındırdığını ifade etmeden geçmeyelim. Bilgiden yoksun olarak karar vermeyi bırakın, elinizde gerekli her bilgi olsa dahi, pek çok karar çok sayıda optimizasyon problemleri içeriyor.

Basit bir kıyaslama yapabilmek için her kurumda söz konusu olan “kaynak planlama” problemini ele alalım. Örneğin, bir araba fabrikası için kaynak planlama problemi şuna benzer: “Arabalara talebin önümüzdeki 6 ay içerisinde artması ihtimali yüzde 15, azalması ihtimali ise yüzde 5’tir. Üretim artırmak için iki alternatif yoldan biri işçi/mesai artışı yapmak, diğeri ise ek donanım almaktır. Donanım ve işçi maliyetleri bilindiğine göre, alınacak kararların getireceği kar ve zararların miktarlarının ve ihtimalinin ne olacağını hesaplayınız?”

Bu problem, istatistikçilerin ve bilgisayar bilimi uzmanlarının aşına olduğu türden problemlerdir. Ancak benzer bir kaynak-ürün etkileşimini sağlık hizmeti için düşünmek mümkün değildir. Basit kaynak planlama problemleri bile stokastik bir işlem iken, sağlık alanındaki “bilinmeyen etmenlerin” sayısı çok daha fazladır. Üstelik diğer pek çok problemde olmadığı halde, sağlık sektöründe bu etmenler arasındaki çok karmaşık korelasyonlar (etkileşim) vardır.

Örneğin, bir hastanede mevcut olan hekim, yardımcı personel, laboratuvar cihazı... vs gibi değerleri kaynak, verilen hizmeti de ürün olarak ele alırsak şununla karşılaşırız. Kaynaklardan birini artırdığımızda her zaman ürün artmıyor. Çünkü, kaynaklar arasında korelasyon var. Örneğin laboratuvar cihazı aldınız, ama laboratuvar teknisyeniniz yok! Bu nedenle eğer herhangi bir kaynağı artırıyorsanız, ancak onun korelasyon içinde olduğu diğer kaynakları da artırdığınız taktirde ürün göstergeleri de artmaya başlar. Yani laboratuvar cihazı aldınız, laboratuvar teknisyeni de aldınız, bundan sonra ürün göstergesi olan tetkik sayısı artmaya başlar. Ama bir noktadan sonra tetkik sayısının da artmadığını görürüz. Çünkü bu artış yine bir kaynak darboğazına takılmıştır. Bu noktadan sonra da yine bir ürün göstergesi olan sevk oranı artmaya başlar. Çünkü tetkik yaptırılmayan hastalar, başka hastanelere sevk edilir. Buradan da tetkik sayısı ve sevk oranı gibi her ikisi de ürün tarafında olan gösterin kendi aralarında korelasyona sahip olduğunu anlarız. Dolayısıyla, sağlık hizmeti verilen bir yerde “hizmet göstergelerini iyileştirmek için en az maliyetle hangi kaynakları artırmalıyız?” sorusu, istatistikçilerin de bilgisayar bilimi uzmanlarının da alışık olmadığı türden optimizasyon sorularıdır. Buradaki en zor nokta da korelasyonları tespit etmektir.

Sağlık yönetimi problemine bütünüyle baktığımızda karşımıza korelasyona sahip çok değişkenli doğrusal olmayan bir problem çıkar. Bunun kesin çözümünü bulmak yerine, olsa olsa ancak çözüme yaklaşabilirsiniz. Çünkü bu tür problemlerde tüm korelasyonları bilmek mümkün değildir. O yüzden hiçbir zaman “bütün”e ulaştığınızı düşünemezsiniz. Bilim felsefesinde yer alan ve Tantra’ya ait olan “bütün parçaların toplamından büyüktür” veya Adorno’ya ait “bütün yanıltır” ifadeleri bu tip problemler için son derece uygundur.

Zaten bu yüzden KDS sistemleri altında gelişmiş istatistik ve analiz araçlarının yer aldığını ifade etmiştik. Ancak bunlar sadece birer araçtır ve siz modellemeszeniz size sadece düz listelerden oluşan rapor sunarlar. Onu yorumlamak ve oradan bilgi elde etmek sizin sorununuz olarak kalmaya devam edecektir.

Veri hacminin artmasıyla orantılı olarak da verilerin birer “zeki unsur” olan insanlar tarafından incelenmesi imkânsız hale gelmektedir. Bu nedenle bilgisayar bilimi uzmanları bilgisayarlara “zekâ unsuru” kazandırılarak bu işi onlara yaptırmaya çalışmaktadır. Sonuç olarak, erken uyarı ve karar destek sistemi olarak bilgisayarlardan yararlanmak zaruret haline gelmiştir.

KDS sistemleriyle yapılacak olan “başarılabilir işler”, sanırım sağlık hizmeti yönetiminde yer alan problemleri küçük problemlere indirgemek ve her birini bağımsız olarak ele alıp çözmeye çalışmaktan ibaret olacaktır. En azından yarın daha fazlasını yapabilmek için burası iyi bir başlangıç noktasıdır.

Sonuç

Yukarıda bir tek örnekle sağlık hizmetinde karar vermenin ne denli zor bir problem olduğunu ifade etmeye çalıştım. Yani aslında veriyi toplamak işin kolay tarafı ki, bu büyük ölçüde başarılıydı. Daha düne kadar nasıl veri elde edeceğimizi konuşuyorken bugün Aile Hekimliği Bilgi Sistemi ve Sağlık-Net projeleri sayesinde elektronik ortamda hayal edemeyeceğimiz kadar çok ve her geçen gün artan miktarda veriye sahip oluyoruz. Ancak KDS’mizi “karar sürecinde etkili bilgiyi” üretecek şekilde modelleyemezsek, yarın içerisinde pek çok bilgi barındıran yüzlerce raporumuz olacak, ama karar vericilerin bu raporlardan hangisine bakması gerektiği dahi başlı başına bir “kullanışlılık” problemi olarak karşımıza çıkacaktır. Bu durumda, hele kurumsal hafıza da yitirilirse, yönetiminde olan kişiler haliyle eldeki “kullanışsız” sistemin yerine alternatiflerini aramaya başlayacaklar; ama onların da yapacağı şey son 6 yıl yapılan her şeyi tekrar etmekten ibaret kalacaktır.

Kaynaklar

- 1) SDP Kitapçığı, Aralık 2003 “3.6 Bilgi Sistemleri”.
- 2) A.g.e. “6.8 Karar Sürecinde Etkili Bilgiye Erişim: Sağlık Bilgi Sistemi”.

Sağlık Sistem Mühendisliği

DR. İLKER KÖSE*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Sağlık sistemini yönetmek... Bu ifadedeki her kelimeyi tek başına ele alsak bile çok geniş ve derin anlamlar taşıdığı şüphesiz. Bir araya geldiklerinde ise tahmin edileceği üzere dünyanın yönetilmesi en güç işlerinden birini ifade eder hale geliyorlar. Sağlık sistemini yönetmek, eğitilmiş ve nitelikli insanlar gerektirir. İhtiyaçları doğru gören, öncelikleri doğru belirleyebilen, değişim ve gelişimi doğru yönetebilen, insanını ve toplumunu tanıyan, kısaca “sağlık”, “sistem” ve “yönetme” konusunda uzman, ehliyetli insanlar... Yüksek Öğretim Kurumunun (YÖK) tüm yapısını değiştirmeye hazırlandığı ve Sağlık Bakanlığının teşkilat yapısında radikal değişikliklerin olduğu şu günlerde, ülkemizdeki mevcut durumu ve dünyadaki gelişmeleri analiz ederek bu zor sürecin doğru yönetilebilmesi için neler yapılabileceği konusunda biraz kafa yoralım. Bunun için belki çok temel sayılacak; ama öncelikle yönetmenin temel argümanı olan “bilgi” ve “öngörü” ile yönetilmeye çalışılan “sistem” hakkında tanımlayıcı bir tahlil yapalım.

Verisiz Bilgi, Bilgisiz Model, Modelsiz Öngörü Mümkün mü?

DIKW Piramidi

Bilginin hangi bileşenlerden oluştuğu ve nasıl bir hiyerarşiye sahip olduğu konusunu modellemeye çalışan “bilgelik (*wisdom*) hiyerarşisi” veya “DIKW piramidi” Şekil 1’de gösterilmektedir. Bu modele göre, veri, bilgi ve ilim, geçmişte elde edilen ve parçadan bütüne doğru sentez edilerek bir model oluşturan bileşenler iken; bilgelik, geçmişteki bilgilerden yola çıkarak geleceğe dair bir öngöründe bulunmaya imkân sağlayabilmektedir (1).

Burada, bağlam açısından parçadan bütüne doğru ilerlerken, anlayış açısından da araştırma, icra ve etkileşimden sonra modelin yansıtılmasına doğru ilerleyen gelişim seyri dikkat çekicidir. DIKW piramidi, bizlere ileriye dönük öngörü için hangi alt bileşenlerin olması gerektiğini gösteriyor olsa da öngöründe bulunabilmek için hangi verilere ihtiyaç duyulacağı, bu veriler arasındaki ilişkinin nasıl kurulacağı ve nasıl sentezleneceği temsil edilememektedir. Bu, ilgili alanda çalışan zeki unsurların yani, insanların yapması ve başarması gereken kısım olarak ortadadır. Bir konuda öngöründe bulunabilmek için ise or-

tada davranışları modellenen bir “sistem” olması gerekir. Burada, mutlaka deterministik bir yapıdan değil, kimi zaman içinde stokastik (rastsal) süreç ve yapıları da barındırabilen ama bir şekilde “modellenen” sistemlerden bahsediyoruz.

Sistem

Tam burada bir kavramı daha formal olarak tanımlamaya ihtiyacımız var: Sistem. Sistem, birbiriyle etkileşen veya ilişkili olan, bir bütün oluşturan soyut veya somut bileşen veya varlıkların belirli sınır koşullarında bir araya gelmiş bileşkesidir. Bu anlamda sistemlerin genel karakteristiği şu şekildedir:

- Sistemlerin bir yapısı (*structure*) vardır.
- Sistemlerin davranışı (*behaviour*) söz konusudur.
- Sistemlerin, alt bileşenleri arasında ilişki veya bağlantılar söz konusudur.

O halde, bir sistemin davranışı hakkında marifet sahibi olmak ve davranışları hakkında öngöründe bulunabilmek için söz konusu sistemin, yapısını, davranışını ve bileşenlerinin kendi aralarında ve dış sistemlerle olan etkileşimini yeteri kadar veri ile ve yeteri kadar süre boyunca analiz etmek gerekecektir.

Bilgi Sistemleri ve Elementleri

Konuyu biraz daha bilişim perspektifine yaklaştıralım ve bilgi işleyen sistemlerin hangi elementlerden oluştuğunun altını çizerek analizimize devam edelim:

- Girdi (*input*) ve çıktı (*output*)
- İşlemci (*processor*), işlem, program veya süreç
- Kontrol (*control*)
- Çevre (*environment*)
- Geri besleme (*feedback*)
- Sınır koşulları (*boundaries*) ve ara yüzler (*interfaces*)

DIKW ile bilginin hiyerarşisini anlayıp, ardından bilgi işleyen sistemlerinin elementlerini sıraladıktan sonra, günümüzde yaygın kullanıma sahip “bilgi sistemleri”nin formal tanımını verebiliriz: Bilgi sistemleri (*information systems*), toplum ve organizasyonlar için bilginin elde edilmesi, işlenmesi, saklanması, dağıtılması ve kullanmasını kapsayan, stratejik, yönetsel ve işletimsel aktivitelerle ilgili akademik ve profesyonel bir disiplindir. Görüleceği üzere, bilgi üzerine inşa edilen bir sistemin merkezinde bilgi yer almaktadır ve üretilmesinden, güvenli şekilde paylaşımına ve hatta imhasına kadar tüm süreçler bilgi sistemlerinin kapsam alanındadır. Bilgi sistemleri ile yaygın şekilde birlikte veya birbirinin yerine kullanılan bir diğer kavramı, “bilgi teknolojileri”ni de tam burada tanımlamakta ve aralarındaki farkı vurgula-

makta fayda var. Teknoloji kelimesindeki “tekno” ifadesi, “art” ile yani sanat ve yöntem kelimeleriyle eş anlamlıdır. Bu durumda teknoloji, yöntem bilim anlamına gelmektedir. Bilgi teknolojileri ise yine merkezinde bilgi olan yöntemler ve teknikler bütünü olarak kısaca tarif edilebilir. Daha formal tanımlayacak olursak bilgi teknolojileri, bilgisayarları (bilgi işleyen sistemleri), bilgisayarla ilişkili veri, bilgi ve anlam işlemine dair sistemleri ve yazılımları, planlama, tasarlama, geliştirme, test etme, dağıtımını yapma, destekleme ve işletmeye dair kullanılan teknolojilerdir, yani yöntemler bütünüdür. Görüleceği üzere, ortak kümesi “bilgi” olan bu iki kavramdan biri sistemle, diğeri de yöntemle ilgilenmesi açısından farklılık gösteren iki kavramdır. Konuyu, genel anlamda bilgiden, medikal bilgiye ve medikal enformasyona taşırsak, karşımıza medikal enformatik kavramı çıkacaktır. Şimdi onun tanımına bakalım: Medikal enformatik, başka bir deyişle sağlık enformasyon bilimi, bilgisayar bilimleri ve tıp alanları arasında ortak bir disiplindir. Sağlık alanında bilginin elde edilmesi, saklanması ve kullanılmasını sağlayacak ve optimize edecek kaynaklar, cihazlar ve yöntemlerle ilgilidir. Sağlık enformatiği araçları sadece bilgisayarlardan ibaret olmayıp, klinik kılavuzlar, formal tıbbi terminolojileri, kodlama, numaralandırma ve sınıflama sistemleri ile bilgi ve iletişim teknolojilerini de kapsayacak kadar geniştir.

Sağlık Sistemi Yönetimi

DIKW hiyerarşisi, sistem, bilgi sistemleri, bilgi teknolojileri ve medikal enformatik... Bu kavramlar bize yazımızın başında belirttiğimiz “sağlık sistemini yönetmek” ile ilgili analizler yapabilmemiz için önemli bir zemin kazandırmaktadır. Nitekim yönetilmeye konu olan bir “sistem” öncelikle modellenmelidir. Modelleyebilmek için ise sistemin karakteristiğine (yapısına, bileşenlerine ve davranışlarına) ve elementlerine (girdi, çıktı, işlemci, kontrol, ara yüz, vb.) dair yeterli ve bütüncül bilgiye sahip olmalıyız. Bu şekilde modelleyebildiğimiz ve hakkında marifet (wisdom) sahibi olduğumuz bir sistemin, geleceği hakkında artık öngöründe bulunmaya ve gerçek anlamda “yönetmeye” başlayabiliriz. Ancak “sağlık” alanı, sistem yönetimine bambaşka boyutlar kazandıran bir öğedir. Öyle ki, sağlıkla ilgili bir sistemde, sistemin karakteristiği ve elementleri ile ilgili bildiğimiz pek çok şey yeniden tanımlanmaya muhtaç hale gelmektedir. Nitekim sağlık sisteminin en temel çıktısı insan sağlığıdır ve tek başına bu bile onu diğer sistemlerden çok daha farklı ele almamız için yeterli bir gerekçedir. Sağlık sistemlerinde girdi/çıktı, bileşenler arasındaki ilişkiler, kontrol mekanizmaları, sınır koşulları, geri besleme, kaynak yönetimi... Ve daha pek çok konu, diğer sistemlerden oldukça farklı karakteristik gösterir.

Sağlık Sistem Mühendisliği

Bütün bunlar, “sağlık sistemi yönetiminin” sadece bir modelleme ve öngörüselsel yönetim konusu değil, karmaşık bir sistem yönetimi konusu olduğunu göstermektedir. Sistem yönetimi ise mühendislik alanına giren bir konudur. Nitekim Amerikan Mühendisler Konseyi’nin tanımına göre mühendislik; *“bilimsel prensiplerin tek başlarına veya bir arada, alet, malzeme, yapı, makine, süreç ve sistem tasarlamak ve geliştirmek için uygulamaya geçirilmesi ve yine bu prensiplerin, sistemsel davranışlarının belirli şartlar altındaki davranışlarının tahmin edilmesi (modeldenmesi) ve tahmin edilmesi suretiyle, süreçlerin daha ekonomik, insan hayatı ve eşyanın daha güvenli hale getirilmesi için kullanılmasıdır”* (2). Mühendislik, yüzyıllardır bilimsel prensiplerin insan hayatına faydalı olabilmesi için çok sayıda çıktı üretmiştir. Yaşadığımız evden, kullandığımız araca; kıyafetimizden, yediğimiz gıdaların üretimine, bilgisayarımızdan, cep telefonumuza ve internete kadar hayatımızın her alanında mühendislik ürünleri ve süreçleri vardır. Tüm bunların geliştirilmesinde mühendisliğin temel fonksiyonu, yeni teknolojilerin geliştirilmesi, var olan teknoloji ve bilimsel prensiplerin yeni sistemler üretilmesi için uygulamaya geçirilmesinde aracı olmaktır. Bu açıdan, “hangi alanda bilimsel prensiplerden yararlanılmak isteniyorsa, o alanda mühendislik çalışmasına ihtiyaç vardır” diyebiliriz.

Şimdi yazımızın ilk cümlesine dönelim ve “sağlık sistemi yönetimi” ifadesini hatırlayalım. Görülecektir ki, aslında sağlık sistem yönetimi, yüzlerce yıldır geliştirilmekte ve kullanılmakta olan bilimsel prensiplerden yararlanılmadan yapılması mümkün olmayan bir problemidir, dolayısıyla bir mühendislik konusudur. O halde, bu disiplini “sağlık sistem mühendisliği” olarak ifade etmemiz son derece yerinde bir niteleme olacaktır. Açıkçası, her ne kadar yazımızın başından itibaren, bilgi, sistem, bilgi sistemleri, bilgi teknolojileri, medikal enformatik, mühendislik vb. kavramları açıklayarak sağlık sistem yönetiminin bir mühendislik konusu olduğunu analitik bir biçimde ortaya koymaya çalışmış olsak da bu ifade dünyada çoktan beri yaygın kullanılmaya başlamış bir ifadedir. Nitekim sağlık sistem mühendisliği ifadesi ilk defa 70’lerin sonlarında literatüre girmiştir (3). Sağlık sistem mühendisliği, özelde sağlık işletmelerini ve genelde de sağlık sisteminin tamamını karmaşık sistemler olarak kabul eder ve gelişmiş mühendislik yöntemlerinin bu sistemler üzerinde uygulanmasını hedefler. Bu başlıca yöntemler arasında, karar verme, kaynak yönetimi, tedarik yönetimi, planlama ve kuyruk problemleri, optimizasyon, bilgi keşfi (*knowledge discovery*), insan faktörü mühendisliği, kalite mühendisliği, haberleşme ve bilgi teknolojileri sayılabilir. Mühendislik disiplinleri içerisinde bu yöntemlerin yaygın şekilde uygulandığı, endüstri mühendisliği ve yönetim/işletme

mühendisliği gibi alanlar mevcut olsa da bu yöntemlerin sağlık işletmelerinde ve sistemlerinde uygulanıyor olması nedeniyle, bu alanda çalışan mühendisler, sağlık sistem mühendisi olarak isimlendirmeyi hak etmektedir.

Akademik Eğitimde Sağlık Sistem Mühendisliği

Dünyada sağlık sistem mühendisliği alanında uzun zamandır lisans ve lisansüstü eğitim veren pek çok üniversite ve enstitü vardır. Örneğin, Massachusetts Institute of Technology (MIT), Sistem Mühendisliği segmenti altında Sağlık Sistem Yönetimi alanında lisansüstü eğitim veren en önemli enstitülerdendir (4). Yüksek lisans programı düzenleyen diğer bir Amerika Birleşik Devletleri (ABD) üniversitesi de Lehigh Üniversitesi'dir (5). Mühendislik, iletişim, matematik gibi lisans bölümlerinin mezunlarına açık olan bu program, 30 saatlik krediden oluşuyor ve içerisinde, kalite ve süreç iyileştirme, finansal yönetim, bilgi teknolojileri yönetimi, simülasyon, optimizasyon modelleme, stokastik (rastsal) modeller ve uygulamaları, vb. pek çok alanda dersler içermektedir. Bu alandaki lisan üstü eğitim veren diğer bir üniversite de University of Southern California (USC)'dir (6). Burada da 34 saatlik krediden oluşan benzer kapsamda bir program uygulanmaktadır. ABD Boston'da bulunan Northeastern Üniversitesi (NEU), 30 yılı aşkın bir zamandır bu alanda eğitim vermektedir (7). NEU, bu alandaki çalışmalarını anlattığı programında, süreçlerin iyileştirilmesinde temel yöntemlerin yetersiz olduğunu ve iyileştirme oranının %70'lerin üzerine çıkartılabilmesi için sistem mühendisliği disiplinine mutlaka ihtiyaç duyulduğunu iddia etmektedir (8). Bu üniversiteleri araştırırken dikkatimi en çok çeken ise NEU'da sağlık sistem mühendisliği alanında post-doktora yapan uzmanların çoğunluğunun Türk olmasıydı (9). Bu alanda daha pek çok üniversite referans edilebilir (10, 11, 12). Ancak bu kadarı, dünyada sağlık sistem yönetiminin bir mühendislik konusu olarak görüldüğünü anlatmaya yeter diye düşünüyorum.

Türkiye'de Yükseköğrenim ve Sağlık Sistem Mühendisliği

Ülkemizde, sağlık sistem mühendisliğine yakın görünen bazı lisans ve lisansüstü programlar mevcuttur. Bunlardan lisans ve yüksek lisans programlarına sahip olan "sağlık yönetimi", ders müfredatlarında, karar alma, optimizasyon, vb. mühendislik yöntemlerine yer vermekle birlikte, meseleyi bir mühendislik konusu olarak ele almaktan uzak görünmektedirler. Sağlık sistem mühendisliğine yakın görülen ve son yıllarda yaygınlaşmaya başlayan diğer bir disiplin de sağlık enformatiğidir. Ancak yazımızın başında kavramsal tanımını verdiğimiz üzere, enformatik de bir mühendislik alanı değildir ve sistem yönetimi alanına giren genel mühendislik tekniklerini yönetim amaçlı kullanmaya talip olmamaktadır.

Ülkemizde 2020 itibarıyla doğrudan Sağlık Sistem Mühendisliği programına sahip tek üniversite İstanbul Medipol Üniversitesidir. 2017-18 döneminden itibaren öğrenci almaya başlayan bu programda, yüksek lisans ve doktora öğrencileri ile birlikte sistem analizi, simülasyon ve veri madenciliği gibi uzmanlık alanları sağlık alanında uygulanıyor.

Sağlık Bakanlığı ve Sağlık Sistem Mühendisliği

Yükseköğrenimde sağlık sistem mühendisliği konusunda ortaya koyulabilmiş çözümler, şimdilik bu kadar görünmektedir. Ancak sağlık sisteminin ana aktörü olan Sağlık Bakanlığı, bu sistemi daha etkin kullanabilmenin yollarını aramaktadır. Nitekim 2012 yılında çıkardığı yeni teşkilat yasasında, Sağlık Politikaları Kurulu adında bir kurul teşkil etmiştir ve görev tanımları arasında şu ifadeye yer vermiştir: *”Sağlık Politikaları Kurulu, Bakanlığın sağlık sistemi yönetimi ve politika belirleme ile ilgili temel görevlerini yerine getirmek üzere görevlendirilen on bir üye ile Müsteşar ve Müsteşar Yardımcılarından meydana gelir”*. Kanunda, yönetilmesi gereken mefhumun bir “sistem” olduğunun özellikle vurgulanması ve “sağlık sistem yönetimi” ifadesinin kullanılması kesinlikle ileri görüşlü bir yaklaşımdır. Bununla birlikte, bu sistem yönetimi acaba hangi eğitimi almış kişilerle yapılacaktır, açıkçası endişelenmemiz gereken nokta budur.

Sağlık Bakanlığının hastane kampüsleri inşa ettiği, PPP projelerinin hız kazandığı, teşkilat yapısında yatay ve dikey olarak radikal değişikliklerin yapıldığı şu dönemde, kanaatime göre en önemli eksiğimiz, neyi yöneteceğinin farkında olan, gerekli yönetsel bilgi ve tekniğe sahip eğitilmiş kadro eksikliğidir. Bırakın hastane kampüslerini, sıradan bir hastanede dahi, hastaneyi başhekimin mi, yoksa hastane müdürünün mü yöneteceğinin tartışılıyor olması, konuyu hala gerekleri açısından değil, meslek ve mesrep taassubu çerçevesinde ele aldığımızı göstermektedir. Örneğin hastane müdürleri, belki çok farklı alandan gelebiliyorlar, ama bunların çok azı sağlık sistem mühendisliğine yakın bir alana tekabül ediyor. Doktorlar ise konuya neredeyse tamamen yabancı. Buna rağmen, tıp uzmanlıkları onları potansiyel yönetici adayı yapmaya yetiyor ve göreve geldiklerinde de yönetsel açıklarını belirli bir ölçüde kapatmaya yetebiliyor. Hazır doktor yöneticilerimizden bahsetmişken, bir yara parmak basmak istiyorum. Doktor yöneticilerimiz, mühendisliğin sağlık kurumlarımızda yerinin, sağlık bilişimi ve sağlık bilgi sistemleri ile ve hatta bazen teknik destek ile kısıtlı zannedebiliyorlar. Bu yöneticilerimizin mühendisliğe bakışlarını ciddi şekilde sorgulamaları gerektiğini düşünüyorum. Bu yöneticilerimizin bazıları, kendi alanlarındaki uzmanlıklarının ve toplumdaki statülerinin kazandırdığı özgüven ile bazen “bilişim, mühendislere bırakılma-

yacak kadar önemlidir” diyebiliyorlar. Bu ifadeyi söyleyenin, konuyla ilgili bilgi eksikliği ve meslek taassubu olduğunu gözlemlediğim durumlarda, muhatabın bilgi ve vizyon eksikliğini gidermeye gayret etmişimdir. Ama doktorlar arasında hızla yayılan bu jenerik ifadeyi, meslek taassubu ile değil de “konunun multidisipliner yönüne vurgu yapmak için” yapıcı bir niyet ile söylediklerini kabul edersek, aynı niyet ve bakış açısıyla ve hatta dünyadaki gelişen bilimsel gerçekleri de arkamıza alarak biz de şöyle söyleyebiliriz: “Sağlık sistem yönetimi ve mühendisliği, doktorlara bırakılmayacak kadar önemlidir!” Doktorlar ve sağlık yöneticileri, mühendisliğin onlarca yıldır farklı alanlarda kullanageldiği başarılı yöntemleri ne zaman keşfedecekler, merak ediyorum.

Artık hastanelerimizin yöneticileri birer üst düzey yönetici (CEO) gibi çalışmaktadır. Acaba işletme, satış-pazarlama (veya satın alma), kaynak planlama, proje yönetimi, optimizasyon, finans yönetimi, kalite yönetimi, süreç yönetimi, sistem yönetimi, risk yönetimi, değişim yönetimi, vb. pek çok disiplini asgari düzeyde dahi olsa bilmeyen bir yönetici, özel sektörde CEO olabilir miydi? Ve bu konularda kendisini uzman görebilen kaç hastane yöneticimiz var? Evet, acilen sağlık sistem mühendisleri aranıyor...

Kaynaklar

- 1) Jennifer Rowley, *The Wisdom Hierarchy: Representations of the DIKW Hierarchy*, *Journal of Information Science*, April 2007 vol. 33 no. 2, 163-180
- 2) *The American Engineers' Council for Professional Development (ECPD, yeni adıyla ABET- Accreditation Board for Engineering and Technology)*, <http://www.abet.org> (Erişim Tarihi: 12.11.2012)
- 3) Saxton GO, *Health systems engineering*, *Dimens Health Serv.* March 1979, vol. 56 no 3, 18.
- 4) <http://esd.mit.edu/hcs/default.htm> (Erişim Tarihi: 12.11.2012)
- 5) <http://www.lehigh.edu/ise/hse.html> (Erişim Tarihi: 12.11.2012)
- 6) <http://gapp.usc.edu/graduate-programs/masters/industrial-systems-engineering/health-systems-management> (Erişim Tarihi: 12.11.2012)
- 7) <http://www.coe.neu.edu/healthcare/> (Erişim Tarihi: 12.11.2012)
- 8) http://www.coe.neu.edu/healthcare/pdfs/NU_HSE_program_jb.pdf (Erişim Tarihi: 12.11.2012)
- 9) <http://www.coe.neu.edu/healthcare/people/postdocs.html> (Erişim Tarihi: 12.11.2012)
- 10) Arizona State University, <http://engineering.asu.edu/sbhse/> (Erişim Tarihi: 12.11.2012)
- 11) North Caroline State University, <http://www.ise.ncsu.edu/partnersoutreach/research/health-systems.php> (Erişim Tarihi: 12.11.2012)
- 12) University of Missouri-Columbia, <http://hse.missouri.edu/> (Erişim Tarihi: 12.11.2012)

Bilgisayar Mimarisinden Hastane Mimarisine

DR. İLKER KÖSE*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Muayene veya tedavi olmak amacıyla hastaneye giden çoğu kişi gibi ben de kendimi zayıf ve tedirgin hissedirim. Tedaviye ihtiyaç duymam nedeniyle hissettiğim teslimiyetle sağlık profesyonelleri ile aramdaki bilgi asimetrisinin hissettirdiği tedirginlik birleşince tuhaf bir stresle geçer ziyaretlerim. Buna bir de medyada şahit olduğumuz ve neredeyse birbirine zıt iddialar öne sürerek tartışan hekimler aklıma geldiğinde endişem daha da artar. Bunların hiçbiri olmasaydı dahi, sağlıkla ilgili popüler tartışma konuları da sıradan bir hasta olarak kafamı karıştırmaya yeterdi doğrusu. Sağlık verilerinin mahremiyeti, hasta güvenliği, malpraktis, uzman hekim-genel pratisyen ikilemi, modern ve alternatif tıp yaklaşımlarının çekişmesi, kişiselleştirilmiş tıp ekolünün iddialı yükselişi vb. konular, benim gibi sıradan bir vatandaş aydınlatmak yerine biraz daha sorgular hale getiren tartışmalar. Bütün bunları söylerken, saygıdeğer sağlık çalışanlarının özverisi ve fedakârlığına hâle getirmek istemem; ancak bu koca sistemin sıradan bir yararlanıcısı olarak sağlık sistemimizin bana hissettirdikleri maalesef bunlar.

Son yıllarda beni biraz daha huzursuz eden diğer bir konu da hastanelerin giderek daha büyük kampüslere sahip olmaya başlaması. Ülkemiz için gurur verici modern ve kapsamlı tesislere kavuştuğumuzun farkındayım; ancak binaların büyümesi, bir yandan da tedavi olmak isteyen bir hasta için sistemin biraz daha karmaşık hale gelmesi anlamına gelmiyor mu? En azından benim için öyle. Zira büyük hastane denince, 2003-2004 yıllarında rahmetli babamın tedavisi sırasında Ankara Etlik SSK Hastanesinde yaşadıklarım gelir aklıma. SSK defterinin kapandığını ve pek çok reform sayesinde geçerliliği kalmayan bir örnek olduğunu biliyorum. Ama o koca hastanenin binaları ve katları arasında, kimi zaman imza attırmak, kimi zaman provizyon almak için dolaşırken her defasında kaybolurdum. Karıştırmayayım diye işlem sırasını ve yerini not almama rağmen, aylık ziyaretlerimde ya bir şeyler değişir ya da ben yönümü şaşırıp kaybolurdum. Refakatçi olarak zorlandığım bu işlemleri, hastaların

veya yaşlı refakatçilerin ne kadar zorlukla yaptığını düşünerek daha kolay bir yolu olmalı diye kafa yorardım. Sanıyorum biraz da o günlerin hatırası, bana şimdilerde inşa edilen büyük kampüslerin de benzer bir duyguyu yaşatmaya aday olduğunu düşündürüyor. Umarım yanılırim.

Diğer taraftan son yıllarda herkesin dilinde olan “hasta merkezli sağlık sistemi” yaklaşımının bu endişelerimi azaltacağını ümit ediyorum. “Sağlık sistemi” denince, bunun bir mühendislik alanı olduğunu düşündüğümü belirtmeden geçemeyeceğim. Zira dünyada son 20-30 yılda “sağlık sistem mühendisliği” adı altında çok sayıda doktora programının açıldığını bir önceki bölümde (ve SD Platform dergisinin 25. sayısındaki “Sağlık Sistem Mühendisliği” başlıkla yazımda aktarmıştım) (1). Dolayısıyla hasta merkezli bir sağlık sisteminin de analiz, tasarım/modelleme, geliştirme, test, işletme ve iyileştirme süreçleri itibarıyla bir mühendislik yaklaşımına muhtaç olduğunu söylemeliyim. Sağlık yöneticilerinin ve politika belirleyicilerin, merkez ve taşra teşkilat yapısından hastanelerin işleyişine kadar alınan pek çok kararda dikkate aldıkları bu yaklaşımın, yıllardır mühendislik alanında geliştirmiş ve kullanılmış yöntemlerden yararlanması son derece önemlidir.

Aslına bakarsanız bahsettiğim yöntemler, yöntem haline gelmeden önce insanlığın ortak bilgi dağarcığında (literatür) ortaya çıkmış, etki ve faydası ölçülüp yayınlanmış, zaman içinde yaygınlık kazandıkça birer teknoloji (yöntem bilim, bilgi bilimi) halini almışlardır. Tüm yöntemler gibi, bir süre sonra da artık meslek branşlarının rutin yöntemi haline gelmişlerdir. Bilginin hayata geçişi sırasında bu değişim yaşanırken, bu durumun sadece belirli disiplinlere özgü gibi algılanması bir yanılgıdır aslında. Zira olan şudur: Benzer problemler için geliştirilmiş benzer çözümleri zaman içerisinde farklı disiplinlere uygulamaktayız. Bu nedenle disiplinler arası bu yöntemlerin transferi oldukça önemli ve bir o kadar da ilgi çekicidir. Öyle ki, yaratıcı düşünme teknikleri arasında oldukça popüler olan TRIZ yöntemi de bu yaklaşımı benimser (TRIZ Rusça adının kısaltmasıdır, İngilizcesi Theory of Inventive Problem Solving –TIPS, Türkçesi ise Yenilikçi Problem Çözme Teorisi olarak kullanılır) (2). TRIZ, 1946’da patent ofisi çalışanları olan Genrich Saulovich Altshuller ve meslektaşları tarafından 3 milyondan fazla patentin incelenmesi sonucu geliştirilmiş mantığa ve verilere dayalı sorun kalıplarına odaklanan sistematik bir çözüm yöntemidir. Bu kadar çok patenti inceleyen bu araştırmacılar, farklı alanlarda yapılan binlerce yeniliğin aslında benzer/ortak çözüm yöntemlerini kullandığını fark etmişler ve jenerik çözüm yöntemlerini kendi projemize indirmeyi yeni buluşlar için bir düşünme yöntemi olarak öne sürmüşler. Bu düşünme tekniği, önce yaşanan lokal problemi daha genel bir probleme dönüştürür; sonra bu problem türü için başka disiplinler tarafından bulunmuş çözümlere odaklanır. Son olarak da bulunan bu çözümü kendi problemi için kullanılabilir hale getirir.

Acaba, hastanelerin çok büyük kampüsler haline gelerek daha karmaşık olmaları ile ilgili endişeme bu yaklaşımdan esinlenerek bazı çözümler bulabilir miyiz? Aslına bakarsanız uzun zamandır bu yöntemi dikkate alarak kendi uzmanlık alanımdaki bilgileri esas alıp başka alanlardaki problemler için çözümler bulmaya çalışıyorum. Buna bir “takıntı” demek de mümkün. İtiraf ediyorum, bir bilgisayar mühendisi olarak pek çok meslektaşım gibi ben de günlük hayatımda karşılaştığım hemen her şeyle ilgili “modelleme/tasarım” ve “optimizasyon” yapmaya dair bir takıntı hastalığına sahibim. Doğrusu bundan çok da şikâyetçi değilim. Bütün takıntılar gibi bunun da tuhaf ve belki sağlıksız bir yönü mutlaka vardır. Ama bu riskin farkında olarak sadece faydalı yönlerinden yararlanmaya gayret ediyor ve olası zararlarını asgariye indirmeye çabalıyorum. Bu sayede günlük yaşamımda bu durumdan oldukça yararlandığımı söyleyebilirim. Bu takıntıyı edinmemde en büyük rol, mühendislikte okutulan bilgisayar mimarisi, işletim sistemleri, algoritma tasarımı, yazılım mühendisliği ve hatta insan-bilgisayar etkileşimi (kullanılabilirlik) dersleridir. Genel hatlarıyla söyleyecek olursam, bu derslerde bilgisayar donanımı, bu donanımın kullanıcı (kullanıcının kullandığı programlar) arasındaki etkileşimi sağlayan işletim sistemi, bunların çalışması sırasında kullanılan algoritmalar, uygulamaların geliştirilme aşamaları ve nihayet uygulamaların son kullanıcı için etkin ve verimli şekilde “kullanılabilir” olması için insan ve bilgisayar arasındaki etkileşim konuları ele alınır. Böylelikle donanımdan son kullanıcıya kadar tüm süreçlerde neler yapılıyor, kaynaklar nasıl optimize kullanılıyor, ihtiyaç nasıl analiz ediliyor ve çözüm nasıl üretiliyor gibi baştan sona tüm süreç ele alınır. Tüm bu derslerde probleme dair üstünde iyi çalışılmış optimal yaklaşımlar ele alınır.

Gerçek hayatta karşılaştığımız hemen her türlü yönetim problemi, şaşırtacak derecede bilgisayardaki unsurlarla benzerlik gösterir. Tüm kurumlarda bilgisayardaki donanıma karşılık gelecek ve belirli bir mimaride konuşlanmış birtakım kaynaklar vardır. Bu kaynakların belirli bir amaca uygun kullanılması sırasında en iyi sonucu verecek şekilde rol alması için bir işletim sistemine (prosedür vb.) ihtiyaç duyulur. Bu işletim sistemi, aynı kaynaklardan yararlanmak isteyen farklı birimlerin (uygulamaların) en etkin şekilde nasıl sıraya koyulacağını, işlemler arası bir bağımlılık varsa bunun nasıl planlanacağını vb. ihtiyaçları yönetir. Kurumda oluşturulacak birimler de bilgisayardaki uygulamalara karşılık gelebilir. Hangi birimlerin oluşturulacağı, bu birimlerin ne üreteceği, diğer birimlerle nasıl iletişim ve etkileşim içinde olacağı, kurumun çalışma alanındaki ihtiyaçlarına göre belirlenir. Bu birimlerin hizmet verdiği iç veya dış müşterileri de bilgisayardan yararlanan kullanıcılara benzer. Bilgisayarda olduğu gibi bu birimlerin müşterilere dönük olan yüzlerinin amaca uygun, etkin ve verimli olması beklenir.

Kurumlarla bilgisayarları benzetmek, çok büyük kurumlar, devasa holdingler, hastane genel sekreterlikleri, vb. yapıların karmaşık yapısı dikkate alındığında basit bir benzetme gibi görünebilir. Öyleyse meseleyi biraz karmaşıklaştıralım... Kurumlar tek merkezden yönetilmeyebilir. Bugünkü hastanelerde kamu hastane birliklerinde olduğu gibi merkezde bir genel sekreter olsa da her hastanenin kendi başhekimisi ve yarı özerk yönetimi olabilir. Ancak birbirleri ile “aynı hedefler” için eşgüdüm içerisinde ve verimli şekilde çalışmaları beklenir. Ayrıca müşteri türleri farklı olabilir. Acil hizmetler, ayaktan ve yatarak tedavi vb. hizmet türleri sunulabilir. Ancak bilgisayarlarda da bu duruma karşılık gelecek yaklaşımlar vardır. Paralel bilgisayar mimarisi ve bilgisayar ağları disiplinleri, birbiri ile aynı iş üzerinde çalışan çok işlemcili bilgisayarlarla farklı işler yapıp birbiriyle haberleşen bilgisayarları ele alırlar ve bu alanda pek çok mimari, haberleşme protokolü ve iş yönetim algoritmaları geliştirirler.

Yönetimin ve işletmenin birer bilim dalı olduğuna inancım tamdır. Diğer taraftan insan faktörünün işletme biliminde önemli bir yeri olduğunu da biliyorum. Ancak bilgisayarlarda da en azından kullanıcı tarafında insan faktörü dikkate alınır. İşletme aşamasında ise tam anlamıyla rasyonel ve deterministik bir dünya vardır ki, bence bu bir eksiklik değil ideal bir kurumsal ortam tasarlamamıza yardımcı olacak bir ilham kaynağı ve modeldir. Ayrıca bu dünyadaki her çözüm, hesaplamalı bir modele dayalı olduğundan ölçülebilir ve ispatlanabilir. Uzun lafın kısası, kurumlar bilgisayarlar gibidir ve bence bizim hastanelerimiz de bilgisayar gibi çalışmalıdır.

Hastanelerle bilgisayarın oldukça benzer olduğunu söyledim ama hala somut bir çözüm önerisinde bulunmadım. Bazı örnekler verdiğimizde belki ne demek istediğim daha iyi anlaşılabilir. Ancak baştan belirtiyim, söyleyeceklerimin pek çoğu için “hastanelerde de zaten böyle veya böyle olmasına çalışılıyor” diyebilirsiniz. Ya da işletme ve yönetim alanında çalışanlar, bana bunların kendi disiplinlerindeki karşılıklarını örnek vererek bunların kendi disiplinlerinde de karşılığı olduğunu ve yeni şeyler olmadığını söyleyebilirler. Bunları saygıyla kabul ediyorum. Zira bu durum başlangıçtaki tezimi destekliyor zaten. TRIZ yönteminin önerdiği üzere problemlerimiz de çözümlerimiz de benzerdir. Vereceğim örnekler de doğrudan bu örnekleri model almakla ilgili olmayıp hastanelerimizin mimarisinden işletmesine kadar her alanda bütün olarak bilgisayarı model almanın faydalı olacağını göstermek içindir.

Hastaneler İçin Mimari ve İşleyiş Önerileri

1) En Sık Kullandığımızı En Yakımızda Tutmalıyız:

Biz buna Yerellik Prensibi (*principle of locality*) diyoruz. Sanıyorum işletme bilimindeki “stok yönetimi” konusu da benzer paradigmayı esas alır. Bilgis-

yar bilimlerinde “yakında olmanın” iki türü vardır. Birincisi fiziksel olarak yakınlıktır ki bilgisayar mimarisi ile ilgilidir. Örneğin işlemcinin hesap yaparken kullanacağı sayısal değerleri saklayacak yere ihtiyacı vardır. Bunun için en sık kullanacağı değerleri işlemci entegre devresinin içindeki kayıtçılara (*registers*) ve ön belleğe (*cache*) kaydeder. Sonra biraz daha uzakta olan ana kart üzerindeki bellek (RAM) vardır. Daha az kullanacağı veriler gerektiğinde çekilmek üzere sabit disk veya CD/DVD disklerde bekletilir. Bu hiyerarşideki bellekleri, birinci, ikinci ve üçüncü bellek olarak adlandırıyoruz. Her bir seviyedeki belleğe fiziksel olarak erişim süresi, bir sonraki hiyerarşiye erişim süresinden yüzlerce veya binlerce kez daha hızlıdır. Belleklerin teknolojileri, erişim süresi arttıkça pahalılaşır. Dolayısıyla alan olarak da işlemciye en yakın olanlar en pahalı ve en küçükleri iken, uzaklaştıkça alan maliyeti düşer ve alan miktarı gerektiği kadar büyütülebilir.

İkinci yakınlık konusu ise bu fiziksel alanlarda hangi verilerin saklanacağına karar verilmesidir. Bu da işletim sisteminin karar verdiği bir konudur. Eğer en yakınınızdaki fiziksel alanda hiç kullanmayacağınız ya da seyrek ihtiyaç duyduğunuz verileri saklıyorsanız bu fiziksel yakınlığın size faydası kısıtlı olacaktır. Dolayısıyla işletim sistemi hangi verilerin ne sıklıkla istendiğine bakar ve bilginin hangi bellek hiyerarşisinde duracağını belirler. Ayrıca istenen bir veriyi uzaktaki bir fiziksel yerden getirirken, hazır işlemciyi bekletmişken bu verinin yakınında bulunan diğer veriler de lazım olabilir diye fazladan getirir. Buna sayfalama (*paging*), bu yaklaşıma da yüzeysel yakınlık (*spatial locality*) diyoruz. Yani sık kullanılan bir veriye yakın yerdeyseniz sizin de çağırılma vaktiniz yakındır diye varsayılıyor. Sayfalama, her işletim sisteminin kullandığı ve verimliliği büyük miktarda artırdığı ispatlanmış bir yöntemdir.

Bu özet teknik bilgiden sonra, bilgisayarlardan ilham alarak hastanelerdeki görece küçük medikal cihazların optimal yerini hesaplamalı olarak tespit edebiliriz. Eşimin hamileliği sırasında farklı hastanelerde izlem yaptırmıştık. Kimi hastanelerde klinik odalarının arasında ultrason cihazı odası vardı. Hekim ön muayeneden sonra hastayı içerideki kapıdan yan odaya alır, muayenesini yapardı. Ultrason odası, diğer yan odadaki hekim tarafından da aynı şekilde kullanılırdı. Böylelikle işlem hızlı olur, hasta da az yorulurdu. Bazı hastanelerde ise ultrason cihazı için başka bir kata yönlendirilirdik ve orada ayrı bir sıra beklerdik. Dahası, işlemin sonucunu tekrar aynı hekime gidip sonucu değerlendirmesini beklemek durumunda kalırdık.

Hasta gözünden baktığımızda hekimlerin sık kullandığı tüm cihazlar için benzer bir durum söz konusudur. Sağlık yönetimi mezunları, işletme veya endüstri mühendisleri, hastane içindeki her klinik için simülasyona dayalı optimizasyon hesabı yapabilirler. Böylelikle ilave cihazların maliyetini de dikka-

te alarak hem hasta memnuniyetini hem de birim zamandaki işlem sayısını artıracak maliyet etkin bir yerleşim önerisinde bulunabilir. Her odaya cihaz koymak ile tüm hastane için bir cihaz kullanmak arasında bir yerlerde optimal çözümü bulabiliriz.

2) Hastanın Hastanede Geçirdiği Süre Minimum Olmalıdır:

Bir hastanın hekimle birlikte geçirdiği zamanın uzun olması istenen bir durumken, hastane içinde harcadığı toplam sürenin uzun olması memnuniyeti azaltan bir faktördür. Bu süreyi azaltma adına bilgisayar bilimlerinden bazı çıkarımlar yapabilmek için önce bazı teknik bilgiler vermeliyim: Hastalar, bilgisayarda işlem görmek için bekleyen işlem parçalarına (*transaction*) veya işlemlere (*process*) benzerler. Bilgisayarlarda da bir işlemin tamamlanmak için uzun süre beklemesi istenmeyen bir durumdur. Bu nedenle çeşitli planlama (*scheduling*) algoritmaları kullanılır. Ancak hangi işlemten kaç tane geleceğini bilgisayar önceden bilemez. Kurumlarda da durum genelde aynıdır. Gelen işlem türü ve frekansına göre her planlama algoritmasının güçlü ve zayıf yönleri vardır. Bu nedenle performans ölçümü için birden fazla gösterge kullanılır. Açıkçası bilgisayar işlemcisinin performansını ölçmek için kullanılan göstergeler de hastanede kullandığımız kaynakların performansı için ilham vericidir. “İşlemcinin birim zamandaki adım sayısı”, “bir adımda kaç işlem yapabildiği” veya “belirli bir iş yükü altında ne kadar enerji harcadığı” gibi daha çok donanımsal kapasite ile ilgili olanları hariç tutarsak, hastaneler için önemli olduğunu düşündüğüm üç tane göstergesi vardır:

- **İşlemcinin Çalışma Süresi (CPU Time):** İşlemci önemli ve merkezi bir kaynaktır. Boş kalmamalıdır. Bu gösterge işlemcinin boş kalmadan meşgul olduğu süreyi gösterir. Hastanedeki kaynakların bir işle meşgul olduğu süre buna benzetilebilir.

- **İşlem Hacmi (Throughput):** Kimi durumda işlemci meşguldür, buna rağmen üretilen çıktı azdır. Bu gösterge, birim zamanda tamamlanan iş sayısını, yani çıktıyı ifade eder. Tedavi veya öneriyle gönderilen hasta sayısı da hastanenin işlem hacmidir.

- **İşlem Zamanı (Process Time):** Bir işlemin işlemcide işlenmeye başlaması ile tamamlanması arasında geçen süredir. Hastanede hastanın geçirdiği süre, işlemin işlemcide geçirdiği süre gibidir (*process time*).

Eğer planlama algoritmamız bu üç göstergelyi de optimal hale getirebiliyorsa başarılıdır. Hastanelerde de tüm kaynakların azami miktarda meşgul olduğu, hastaların en az süre bekletildiği ve birim zamanda en çok miktarda iş yapıldığı durumda hastane “sayısal anlamda” başarılıdır.

Hastaneler için öneride bulunmadan önce, işlemcilerdeki planlama algorit-

malarına bakalım. Planlama deyince aklımıza hemen klasik ilk gelen-ilk hizmet alır (*first come-first served*) algoritması gelir. Kaynağın talebi karşılamak için çok uzak olduğu durumlarda kaçınılmazdır. Bu yüzden minibüs/otobüs kuyrukları hep böyle çalışır. Ancak öncelikleri dikkate almadığı ve sırası gelene kadar kuyrukta bekleyen diğer işlemlere ilgi göstermediği için bilgisayar dünyasında da çok popüler değildir.

Kuyrukta bekleyen her işlemin gönlünü eşit miktarda alan algoritma “*round robin*” algoritmasıdır. İşlemcinin kuyrukta bekleyen işlemlerden sırayla eşit miktarda işlem yapmasını sağlar, sonra başa döner ve bu süreci tekrarlar. Bu sayede kuyruktaki tüm işlemler diğerleriyle eşit miktarda ilerleme kaydeder ve hiçbiri “ilgisizlikten” şikâyet etmez. Ancak bu algoritmada da öncelikli işler dikkate alınmaz. Yani kuyrukta bekleyenler eşit zamanda eşit miktar hizmet alır.

Acil ve öncelikli işleri dikkate almak için kullanılan algoritma ise “*priority*” algoritmasıdır. Bu algoritma kuyrukta bekleyen işlemleri önceliklerine göre ele alır ve tamamlar. Ancak kuyrukta bekleyen bazı işler, kuyruğa yeni giren ve daha öncelikli işler nedeniyle bir türlü işlemci tarafından muhatap kabul edilmez. Bu duruma açlıktan ölme (*starvation*) adını veririz. “*Priority*” algoritmasının bir diğer kötü yönü de kimi zaman işlemcinin çok meşgul olması- na rağmen hiçbir çıktı üretmemesine neden olmasıdır. Bunun temel sebebi işlemcinin üstünde çalıştığı bir işi bırakıp başka bir işe başlaması (anahtarlama-*switching*) aşamasında bir miktar zaman kaybedilir. Eğer bir işlemciye sürekli olarak elindeki işi bitirmeden daha öncelikli bir iş verilirse, işlemci sürekli meşgul görünür (CPU time yüksek çıkar); ama çıktı (*throughput*) oldukça düşer. Bu duruma da işi telef etmek (*trashing*) adını veririz ve hiç istenmeyen bir durumdur. Bu durum systemsiz ve plansız çalışan kurumlarda pek çok beyaz yakalının başına gelen ve iş tatminsizliğinin temel nedenlerinden biridir. Ancak dışarıdan ne tür işlerin geleceğini öngöremediğiniz operasyon odaklı yerlerde çalıştığınızda “*priority*” algoritması tek seçeneğiniz olabilir.

Diğer ilginç bir algoritma ise “bitimine en kısa süre kalanı önce” (*shortest remaining time first*) algoritmasıdır. Kimi zaman kısa bir iş için uzun bir kuyruğa girmemiz gerektiğinde, kuyrukta bekleyenlerden “Benim işim kısa öne geçebilir miyim?” diye izin alırız ya, bu algoritma tam olarak bu mantığı kullanır. Bitmeye yakın işleri öne alır. Gerçek hayatta eğer bu şekilde kuyruğa kaynak yapanların sayısı artarsa, kuyrukta bekleyenler itiraz eder ve izin vermeye başlarlar, aksi durumda onlara hiç sıra gelmeyecektir. Bu algoritmada da tahmin edebileceğiniz üzere, eğer kuyruğa sürekli tamamlanması kısa sürecek işler gelir ve öne geçerse, bitmesine çok uzun süre kalan bazı işler “*priority*” algoritmasında olduğu gibi yine açlıktan ölebilirler (*starvation*). Bu algoritmaların mutlaka birinin seçilmesi şart değildir. Çoğu işletim sistemi bunları bir-

likte/hibrit olarak kullanır. Daha yeteneklileri, gelen işlerin tür ve frekansına bakarak adaptif şekilde algoritmaları harmanlar.

Bu kadar teknik bilgiden sonra, hastanelerde hastaların geçirdiği süreyi azaltmak ve verimliliği artırmak için önerilerde bulunabiliriz. Bilgisayarlarda ideal bir performans, işlemcinin sürekli meşgul olduğu (CPU time), üretilen iş miktarının (*throughput*) yüksek olduğu ve işlemlerin tamamlanma sürelerinin (*process time*) az olduğu durumda ulaşılabilir. Dolayısıyla eğer hastanelerde kaynakların meşguliyet süresi, hastaların toplam muayene süresi ve hastanelerde geçirdikleri zamanlar ölçülebilirse, planlama adına işletim sistemlerinin kullandığı algoritmalar adaptif şekilde uygulamaya alınabilir. Daha önemlisi, daha işin başında hastane binaları tasarlanırken, çeşitli simülasyonlarla bu üç göstergiyi optimal hale getirecek bina tasarımı veya yerleşim düzeni yapılabilir. Mimarlar arasında “kullanılabilirlik” konusunun merkezi öneme sahip olduğunu biliyorum. Ancak bilgisayar bilimlerinde kullanılan gelişmiş ölçme yöntemlerinin bu yaklaşıma ek bir katkısı olacağını düşünüyorum.

Bu önerilere, insan-bilgisayar etkileşimi disiplininin “kullanılabilirlik” ile ilgili; paralel işleme (*parallel computing*) disiplininin iş paylaşımı ve senkronizasyon konusunda pek çok öneriler eklenebilir. Ancak sanırım fikir vermek adına bu kadarı yeterlidir. Bilgisayar bilimleri işletme problemleriyle gerçek hayattan bir adım önce karşılaşp teknik çözümler üreten bir alandır. Üstelik bunu çok daha ölçülebilir ve ispatlanabilir yöntemlerle başarır. Maliyet faktörüne gelince... Bilgisayar mimarisi ve işletim sistemleri maliyet konusunda en titiz ve ince hesapların yapıldığı bir yerlerdir. Öyle ki ufak bir optimizasyon avantajı ile aynı performansı daha ucuza verebilen bir bilgisayar, rakiplerine göre önemli avantaj sağlayabilir. Sonuç olarak bilgisayar dünyasında optimizasyon her şeydir ve israfa yer yoktur. Dolayısıyla hastanelerimiz için bilgisayardan sadece mimari ve işletme ipuçlarını değil, bu kültürü de transfer edebiliriz.

Kaynaklar

- 1) İlker Köse, Sağlık Sistem Mühendisliği, Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi, 25. sayı, s: 52-55, <http://sdplatform.com/Yazilar/Konuk-Yazilar/325/Saglik-sistem-muhendisligi.aspx> (Erişim Tarihi: 01.04.2016)
- 2) Hua, Z.; Yang, J.; Coulibaly, S.; Zhang, B. (2006). “Integration TRIZ with Problem-solving Tools: A Literature Review from 1995 to 2006.” *International Journal of Business Innovation and Research* 1 (1-2): 111-128.

Doktor-Bilgisayar Etkileşimi

DR. İLKER KÖSE*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Bilgisayar uygulamaları sağlık hizmet sunumunda düşündüğümüzden çok daha fazla alanda kullanılmaktadır. Özellikle son yıllarda dramatik bir şekilde arttığını gözlemlediğimiz bu kullanım alanlarını kısaca şu şekilde sınıflandırabiliriz:

- 1) Sağlık hizmeti için programlama metodolojileri: Nesne tabanlı, konu tabanlı, bileşen tabanlı, durum tabanlı, genetik ve evrimsel programlama, bulanık (*fuzzy*) programlama vb. metodolojiler,
- 2) Tıbbi görüntüleme için bilgisayar uygulamaları: Tıbbi görüntü segmentasyonu ve tıbbi görüntülerin 3 boyutlu gösterimi,
- 3) Web uygulamaları ve yazılım mühendisliği,
- 4) Veri tabanlarından bilgi (*knowledge*) çıkarımı: Veri madenciliği, sınıflama ve ilişkilendirme algoritmaları,
- 5) Tele-tıp ve tele-bakım uygulamaları: E-sağlık, tele-tıp ve internet ve intranet üzerinde bilginin yönetimi metodolojileri,
- 7) Sağlık hizmetlerinde yapay zekâ sistemleri: Uzman sistemler, tanı-destek sistemleri,
- 8) Karar-destek sistemleri: Bilgi tabanlı sistemler, istatistik modelleri, bulanık (*fuzzy*) modeller, evrimsel programlama, hibrit sistemler, akıllı ajanlar
- 9) Kanıta dayalı tıp uygulamaları: Bilgisayar destekli tanı ve tahmin, risk analizi, örnek tabanlı eğitim, problem tabanlı eğitim, vaka tabanlı muhakeme, (*case-based reasoning*)
- 10) Sağlık bilgi yönetim sistemleri: Elektronik hasta kayıtları, karar-destek sistemleri, sağlık bilgi yönetimi uygulamaları, klinik bilgi sistemi tasarım mimarileri ve elektronik doküman değişimi,
- 11) İnsan-bilgisayar etkileşimi (İBE): İnsan faktörü, kavramsal (*cognitive*) modelleme, problem çözme stratejileri, linguistik algılama, kullanıcı ara yüz tasarımı, sanal gerçeklik.

Dikkat ederseniz burada elektronik temelli çözümlerden veya kişisel sağlık

destek ürünlerinden hiç bahsetmedik. Buna rağmen, bilgisayar uygulamalarının sağlık hizmetlerinde ne denli yoğun şekilde kullanıldığı kolaylıkla görülmektedir.

Sizlere bu yelpazeyi sunduktan sonra, yukarıda son maddede belirtilen İnsan-Bilgisayar Etkileşimi, İBE (*Human-Computer Interaction/HCI*) konusundan ve özellikle sağlık hizmetlerindeki öneminden bahsetmek istiyorum. Ama daha önce biraz geçmişe gidelim...

Mikroişlemciden Kişisel Bilgisayarlara

1948 yılında yarı iletkenlerin, ardından da transistörlerin icat edilmesiyle, 1950'lerin başından itibaren ikinci kuşak bilgisayarlar geliştirilmeye başlandı. 1965'te tümleşik devrelerin icat edilmesiyle daha da küçülen ve hızlanan üçüncü kuşak bilgisayarlar, ilk defa işletim sistemleri ile çalışmaktaydılar. Ancak 1980'e kadar bilgisayarlar, aldığı komutları yerine getiren ve insan eliyle yapılan işlemleri daha doğru ve hızlı yerine getirebilen pahalı cihazlar olarak görülmekteydi. Kişisel bilgisayarların yaygınlaşmaya başladığı 80'li yılların başında ilk defa kişisel ve kurumsal ihtiyaçları karşılamaya talip programlar geliştirilmeye başlandı. O zamanki programlama dilleri, haberleşme teknolojileri ve veri saklama yöntemleri ile neredeyse sadece 8 renkli ekranlarda çalışmak, verilerimizi dosyalarda saklamak ve belki de ancak birkaç bilgisayarı oldukça yavaş ve sorunlu hatlarla birbirine bağlamak mümkün olabilmekteydi.

Ne var ki 1965'te ortaya atılan Moore Kuralı (*Moore's Law*) doğru çıktı. Bu kurala göre, en küçük bilgisayar bileşeninin (entegre devre) boyutu her iki yılda bir iki kat daha küçülecek, dolayısıyla bileşenlerin performansı artacak ve maliyeti düşecekti. O tarihten bu yana süregelen gelişmelere baktığımızda bu kuralın gerçekten de işlediğini söyleyebiliriz. Nitekim bugün kıtalar arası veri haberleşmesinde onlarca gigabayt seviyesine ulaşılmış, veri saklama ünitelerinin hacmi terabaytlara ulaşmış, işlemci hızları ise yine gigahertz'ler mertebesine çıkmıştır. Önceleri lüks ve pahalı bir cihaz olarak görülen bilgisayar, şimdilerde günlük hayatın vazgeçilmez parçası haline gelmiştir. Bununla birlikte bu hızlı gelişmenin insanoğlunda büyük bir tatminsizlik de oluşturduğu söylenebilir. Nitekim artık hepimiz yeni aldığımız bir bilgisayarı 2 yıl sonra yavaş buluyor, donanımını yükseltmeye ya da yenisini almaya çalışıyoruz.

Peki acaba bir bilgisayarın çok kıvrılı olması kullanıcı beklentileri açısından yeterli mi? Elbette hayır. Hız konusunda tabiri caizse "şmartılmaya alışan" insanoğlu, bilgisayardan artık neredeyse kendi düşüncelerini okumasını ve kendi zevklerine göre çalışmasını bekler hale geldi. Ve sonunda yükselen her medeniyetin başına gelen, bilişim teknolojisinin de başına geldi, bilgisayara "sanat eli" değdi.

İnsan-Bilgisayar Etkileşimi (İBE) Branşının Doğuşu...

Evet, artık kullanıcı ara yüzünün tasarımı ve kullanışlılığı, programlarda kullanılacak teknolojiden, programlama dilinden ve metodolojiden daha da önemli hale geldi. Bu nedenle “inşaat mühendisi” gibi çalışan yazılım mühendisleri ve programcıların yanında, “mimarlık” yapacak İBE uzmanları çalıştırılmaya başlandı. Hatta öyle ki tasarım, programcılığın tüm safhalarında önemli metodoloji değişikliklerinin oluşmasına neden oldu. Yazılım geliştirme işinin, bir inşaat işi olmadığı, daha çok bir mimari, tasarım ve sanat konusu olduğu fark edilmeye başlandı (Küçük bir not: Yazılım ürünlerinin 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu ile koruma altına alınması oldukça anlamlıdır).

Eskiden yazılımlar, sanki bir bina inşa edercesine geliştirilir ve bunun için genellikle şelale (*waterfall*) metodu adı verdiğimiz bir metodoloji kullanılırdı. Şelale metodunda analiz, tasarım, geliştirme, test ve devreye alma... gibi işlem adımları peş peşe ve neredeyse geriye dönüp tekrar edilemez şekilde takip edilirdi. Şimdi ise müşterinin ihtiyacı çok daha detaylı bir şekilde analiz ediliyor ve kullanıcı merkezli tasarım yapılıyor. Ekranlar tasarlanmadan önce kağıt üzerinde denemeler yapılıyor, tüm süreçler üzerinde detaylı çalışma yapılıyor. Hatta yazılım geliştirilmeye başlansa bile, iteratif bir metodoloji ile her adımda müşterinin onayı alınarak ilerleniyor.

Bu durumdan hem kullanıcılar memnun hem de yazılım geliştiriciler... Çünkü, yazılım geliştiricilerin sık sık başına gelen en büyük dert, müşterinin/kullanıcının işin başlangıcında ihtiyacının ne olduğunu tam olarak bilememesi veya tarif edememesidir. Sonuçta ortaya ürün çıkartıldıktan sonra talep edilen en küçük değişiklik bile, 3 oda 1 salon olarak inşa edilmiş bir binaya 4. odanın eklenmesi gibi bir şeydir ki, inşaat tamamlandıktan sonra bunun ne kadar zor olacağını ve böyle bir talep karşısında yazılımcının yüz ifadesini tahmin edebiliriz. (Zaten bu nedenle zavallı programcılar uzun süre mesleklerini aktif olarak icra edemezler ve genellikle gençliklerini kullanıcı isteklerini karşılamak için heba ederler.)

Şimdi sizlere asıl konumuz olan İnsan-bilgisayar Etkileşiminden (İBE) bahsedebiliriz.

İnsan-Bilgisayar Etkileşimi (İBE)

İBE, insan kullanımı için hazırlanmış interaktif bilgisayar sistemlerinin tasarımı, geliştirilmesi ve uygulanmasıyla ilgili bir disiplindir. Adından da anlaşılacağı üzere İBE'nin üç temel bileşeni vardır:

İnsan: Bilgisayar sisteminin son kullanıcısı,

Bilgisayar: Üzerinde uygulamanın çalıştığı sistem,

Etkileşim: İnsanın bilgisayardan istediği işlemler için alınan aksiyonlar ve buna karşılık bilgisayarın ürettiği cevaplar.

İBE, bilgisayar uygulamalarının etkili (*effective*), verimli (*efficient*) ve kullanıcıyı memnuniyetini (*users' satisfaction*) sağlayıcı olmasını hedefler. Bunun için de yazılımın kullanılacağı yerdeki fiziksel şartlar, teknik altyapı, organizasyonel özellikler, iş süreçleri, kullanıcı profili ve etkileşimin oluşacağı bilgisayarlar İBE'nin çalışma kapsamına girer. İBE konusunda yapılan çalışmalar, insanla bilgisayar arasındaki etkileşimin gerçekleşme platformu olan kullanıcı ara yüzünde yoğunlaşmaktadır. 70'lerin sonu ve 80'lerin başında ilk defa grafik kullanıcı ara yüzünün geliştirilmesiyle bir devrim geçiren kullanıcı ara yüzü, o tarihten bu yana bilişim dünyasında meydana gelen hemen her gelişmeden etkilenmiş, sürekli değişim göstermiştir. Örneğin ağ teknolojisinin gelişmesi, haberleşme standartları, çoklu kullanıcı desteği, Internet, mobil sistemler, tablet bilgisayarlar, cep bilgisayarları vb. hep İBE alanında yeni araştırmaların yapılmasına sebep olmuştur.

Teknoloji dışında İBE alanında değişim ve gelişim sağlayan diğer bir etken de "insan"dır. Gün geçtikçe kullanıcı ara yüz tasarımı etken olabilecek insana ait yeni karakteristikler tespit ediliyor. İnsanın algılama, öğrenme, hatırlama, yorumlama, kooperatif aksiyon alma, tek başına ve grup olarak çalışma süreçleri vb. konular, yoğun akademik çalışmaların yapıldığı alanlardır. Hatta, İBE alanında yürütülen çalışmaların kendi sınırlarını zorlamaya başladığı son yıllarda, artık İBE'nin sektöre özel gereksinimleri de dikkate alarak yeni standartlar ve kılavuzlar geliştirdiğini görmekteyiz. Bu şekilde özelleşen İBE alanlarından biri de "sağlık bilgi sistemlerinde insan-bilgisayar etkileşimi"dir.

Sağlık Bilgi Sistemlerinde İnsan-Bilgisayar Etkileşimi

İBE konusu, sağlık sektöründe oldukça önemli bir rol oynamaya başlamıştır. Bu alanların başlıcalarını şöyle sıralayabiliriz:

- 1) Sağlık bilgi yönetim sistemleri,
- 2) Tele-tıp uygulamaları,
- 3) Evde bakım,
- 4) Mobil sağlık bilgi sistemleri,
- 5) Kanıta dayalı tıp uygulamaları,
- 6) Acil servis tasarımı.

Görüldüğü üzere sağlık bilgi sistemleri, artık temel ihtiyaçları görece ve sunulan sağlık hizmetinin elektronik ortama kaydedilmesini sağlayacak basit birer uygulama olarak görülmemektedir. En azından gelişmiş ülkelerde böyle olduğunu söyleyebiliriz.

Ülkemizde Sağlık Bilgi Sistemleri ve İnsan-Bilgisayar Etkileşimi

GYTE ve ÖDTÜ gibi bazı üniversitelerimizde Bilgisayar Mühendisliği bölümleri altında İBE laboratuvarları ve yine ODTÜ’de Medikal Enformatik Enstitülerimiz vardır. Bu iki disiplin, İBE ortak paydasında birleşmekte ve benzer konular üzerinde çalışmaktadırlar. İBE konusunda ciddi çalışmalar olsa da henüz sağlık bilişimi ve İBE alanlarını birlikte inceleyen yeterli akademik çalışma olduğunu söyleyemeyiz. Akademik düzeyde yetersiz olan bu çalışmalar, doğal olarak kullanılmakta olan sağlık bilgi sistemlerinde de eksikliğini şiddetle göstermektedir.

Bilgi sistemlerinin karmaşıklığı, kullanım yerindeki işlemlerin dinamikliği ve karmaşıklığı doğru orantılıdır. Buna, uygulamaları kullanacak insanların/kullanıcıların beklentilerinin çeşitliliğini de eklemek mümkündür. Nitekim doktorlarımızın mental modelleri (uygulamadan ne bekledikleri, işlerini hangi kurallara göre yaptıkları vb.) birbirinden farklı olabilmektedir. Bu durum, aldıkları eğitimin karmaşıklığından, herkesin farklı seviyede tecrübeye sahip olmasından, uyguladıkları yöntemlerin sürekli gelişmesi ve değişmesinden kaynaklanıyor olabilir. Ancak sonuçta yazılımcıların doktorların ihtiyaçlarını tam olarak anlayarak doğru bir konsept modeli oluşturmaları zorlaşmaktadır. Sektörün doğal özellikleri olan bu etkenlere bir de ülkemizde müşterilerin, kullandıkları yazılımlarda hala İBE’yi yeterince önemsenmediklerini göz önünde bulundurursak İBE’nin temel hedefleri olan etkinlik, verimlilik ve kullanıcı memnuniyeti konusunda pek de iyi bir durumda olmadığımızı söylenebilir.

Bu nedenle, yazılım geliştirme konusunda en çok sorun yaşanan ve kullanıcıların en az tatmin olduğu sektörlerden biri sağlık sektörüdür. Hastanelerde çalışan ve bir hastane otomasyon sistemi kullanan doktorlarımız ne demek istediğini anlamışlardır. Aslında bu konu, üzerinde kapsamlı bilimsel çalışmaların yapılmasına muhtaçtır; ancak ben şimdilik sadece gözlemlerimi aktarayım. Tespitlerimin değerlendirmesini değerli doktorlarımıza bırakıyorum...

Doktorlarımızın genelde şunlardan şikâyet ettiklerini görürüz:

- 1) Bu uygulama işleri benim yaptığım sırayla yapmıyor,
- 2) Benim gerekli gördüğüm bilgileri istediğim anda derli toplu şekilde bana sunmuyor,
- 3) Uygulama, bana kendisini tarif etmiyor, nasıl kullanacağımı anlamam ve öğrenmem çok zor oluyor,
- 4) Ekranlar, ya her türlü bilgiyi bir tek ekranda göstermeye çalıştığı için karmaşık oluyor; ya da bir işlem için birkaç form dolaşmam gerekiyor,
- 5) Uygulamayı kullanırken aradığımı bulamıyorum, ekranlar arasında kayboluyorum,

6) Uygulama, benim yanlış bir işlem yapmama izin verebiliyor. O yüzden kullanırken hatalı bir işlem yapmaktan korkuyorum,

7) Uygulama yanlış bir işlem yaptığımda, bu sorunu nasıl çözeceğimi bana göstermiyor, beni sorunla baş başa bırakıyor,

8) Uygulamayı kullanırken, kontrolün bende olduğunu hissedemiyorum. Uygulamanın arka planda neler yaptığından emin değilim,

9) Ekranlar uzun süre kullanım için uygun değil, gözlerimi yoruyor, klavye ve fare kullanımı pratik değil,

10) Uygulamanın kullanımı ile ilgili yardıma ihtiyaç duyduğumda aradığım bilgiye kısa sürede ulaşmam mümkün olmuyor... vb.

Bu şikayetleri çeşitlendirmek ve sayısını artırmak mümkün. Şayet yukarıdaki sorunlardan en az üçüne sahipseniz, kullanmakta olduğunuz uygulama İBE konusunda yeterli çalışma yapılmadan geliştirilmiştir diyebiliriz.

Bundan Sonraki Çalışmalar Neler Olabilir?

İnsan-bilgisayar etkileşimi dünyada da yeni gelişen bir disiplin. Ancak, ülke olarak bu alanda çalışma yapmamızı geciktirecek hiçbir mazeretimiz olamaz. Çünkü yukarıda da bahsettiğimiz gibi, akademik çalışma yapacak altyapımız zaten mevcut. Ayrıca, sağlık bilgi yönetim sistemleri konusunda çalışma yapan çok sayıda kaliteli firmalarımız giderek daha güzel ürünler geliştiriyorlar. Son 4 yılda bu ürünlerin kalitesinin artmasında, Sağlık Bakanlığının rekabetçi bir ortam oluşturma gayretlerinin olduğu gerçeğini de teslim etmek lazım. Nitekim Sağlık Bakanlığı tarafından her yıl güncellenen “Hastane Bilgi Sistemleri Alımı Çerçeve İlkeleri” ve “Birinci Basamak Sağlık Bilgi Sistemleri Alımı Çerçeve İlkeleri” adlı dokümanlar, fonksiyonel anlamda dahi olsa, ülke çapında uyulması gereken standartları belirtmektedirler.

O halde, geriye, belki Sağlık Bakanlığının da önderliği ve koordinasyonunda, üniversite ve özel sektör katılımıyla “sağlık bilgi sistemlerinde insan-bilgisayar etkileşimi” konulu bir AR-GE çalışmasının yapılması düşünülebilir. Hatta bildiğimiz kadarıyla bu konuda bazı üniversitelerle görüşmeler de yapılmakta.

Bunun dışında, Türkiye Bilişim Derneği ve Tıp Bilişimi Derneği gibi sivil toplum kuruluşları özel sektör için bir “birlikte çalışma platformu” işlevi görerek, sağlık alanındaki bilişim ürünlerinin kalitesini artıracak standartlar belirleyebilirler. Bu tür çalışmaların çıktıları, Sağlık Bakanlığı tarafından ulusal çözüm olarak kabul edilip tüm hastanelerde bu standartların kullanılması teşvik edilebilir.

Bu çalışmaların en kısa zamanda tamamlanmasını ve sağlık bilgi yönetim sistemlerinin geliştirilmesine katkıda bulunmasını diliyoruz.

Kaynaklar

- 1) *Computer Applications in Health Care (COMPAHEC), 2004 Edition*
- 2) *Mikroişlemciler ve Bilgisayarlar, Dr Haluk Gümüşkaya, Alfa Yayınları*
- 3) *Electronics Magazine, 19 Nisan 1965. Moore's Law, Gordon E. Moore tarafından ortaya atılan deneysel gözlemlere dayalı bir önermedir.*
- 4) *Valentin Masero, Health Care Information Systems, ACM Symposium on Applied Computing, 2005*
- 5) *Margaret Morris, Stephen Intille, HCI Challenges in Health Assessment, CHI, USA, 2005*
- 6) *Mario Beyer, Klaus A. Kuhn, Christian Meiler, Stefan Jablonski, Richard Lenz, Towards a Flexible, ProcessOriented IT Architecture for an Integrated Healthcare Network, ACM Symposium on Applied Computing, 2004*
- 7) *Laurence Alpay, Pieter Toussaint, Bertie Zwetsloot-Schonk, Supporting Healthcare Communication Enabled by Information and Communication Technology: Can HCI and related cognitive aspects help? Amsterdam, 2004*
- 8) *Daniel M. Gloyd, Positive User Experience and Medical Adherence, Pennsylvania, USA, 2003; Wullianallur Raghupathi and Joseph Tan, Strategic IT Applicaitons in Health Care, Communications of the ACM, 2002*
- 9) *Simon Bradley, Armstrong Projects Ltd, Human Computer Interfaces for Telesurger, London, UK, 1999*
- 10) *Margit Biemans, Janine Swaak, Marike Hettinga, Jan Gerrit Schuurman, The Proper Involvement of Users and Behavioural Theories in the Design of a Medical Teleconferencing Application, Florida, USA, 2005*
- 11) *Geert de Haan, Olivier Blanson Henkemans, Amy Aluwalia, Personal Assistants for Healthcare Treatment at Home, 2006*
- 12) *Lena Mamykina, Jakob E. Bardram, Ilkka Korhonen, Elizabeth Mynatt, Wanda Pratt, HCI and Homecare: Connecting Families and Clinicians, Vienna, Austria, 2004*
- 13) *Jakob E. Bardram, Claus Bossen and Anders Thomsen, Designing for Transformations in Collaboration – A Study of the Deployment of Homecare Technology, Florida USA, 2005*
- 14) *Tapan S. Parikh and Edward D. Lazowska, Designing an Architecture for Delivering Mobile Information Services to the Rural Developing World, Edinburg, Scotland, 2006*
- 15) *Eoin McLoughlin, Dymrna O'Sullivan, Michela Bertolotto, David C. Wilson, MEDIC Mobile Diagnosis for Improved Care, Dijon, France, 2006*
- 16) *Bonnie E. John, Evidence-Based Practice in Human-Computer Interaction and Evidence Maps, Missouri, USA, 2005*
- 17) *Thomas G. Holzman, Computer-Human Interaciton Solutions for Emergency Medical Care, 1997*
- 18) *Margit Kristensen, Morten Kyng & Leysia Palen, Participatory Design in Emergency Medical Service: Designing for Future Practice, Canada, 2006*
- 19) *Eamonn O'Neill, Dawn Woodgate and Vassilis Kostakos, Easing the Wait in the Emergency Room: Building a Theory of Public Information Systems, USA, 2004*
- 20) *S. Mahapatra, C.P. Koelling, L. Patvivatsiri, B. Fraticelli, D. Eitel, L. Grove, Pairing Emergency Severity Index5-Level Triage Data With Computer Aided System Design To Improve Emergency Department Access And Throughput, 2003*

BÖLÜM 2

TÜRKİYE SAĞLIK BİLİŞİMİ
STANDARTLARI

Sağlık Bilişiminde Terminoloji Birliği: Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü

DR. İLKER KÖSE*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Sağlık Bakanlığı, Sağlıkta Dönüşüm Programı çerçevesindeki bileşenleri hayata geçirmek için 2003 yılında pek çok proje başlattı. Bunlar arasında “Karar Sürecinde Etkili Bilgiye Erişim: Sağlık Bilgi Sistemi” başlığı ile tarif edilen bileşen, diğer bileşenlerin başarılarına yardımcı olacak önemli bir yere sahipti. Bu bileşenin yürütülmesinden sorumlu olan Bilgi İşlem Daire Başkanlığı¹, 2003-2007 arasında takdire şayan bir gayretle sağlık bilişimi alanında AB ülkeleri ile kıyaslanabilecek önemli gelişmelere imza attı. Bunlardan belki de en önemlisi, diğer adımlar için ön gereklilik olan ve 15 Haziran 2007’de tamamlanan “Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü”dür.

Veri Sözlüğü Nedir, Neden Gereklidir?

Veri sözlüğü, sağlık kurumlarının bilgi sistemleri aracılığıyla kayıt altına aldığı ve elektronik ortamda başka yerlere ilettikleri verilerin tanımlandığı bir sözlüktür. Bu tür sözlükler sayesinde, tüm taraflar (veriyi üreten, kullanan, talep eden), hangi verinin ne anlama geldiği, kim tarafından ne zaman talep edileceği...vb. konularda aynı bilgiye sahip olurlar. Kullanılan bilgi sistemlerinde bu standardın takip edilmesi sayesinde sağlık kurumlarında kullanılan bilgi sistemleri arasındaki farklar azalır ve yapısal ve anlamsal olarak aynı verileri kullanmaya başlarlar.

O yıllarda sağlık sektöründe olanlar hatırlayacaktır, Sağlık Bakanlığı 2003 yılı başlarında hastanelerin kendi bilgi sistemlerini almalarının önündeki engeli kaldırmıştı. O zamandan bu yana Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS) alımları için çeşitli kılavuzları² her yıl güncelleyerek yayınlasa da bu doküman-

1 Yeni adıyla “Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü”

2 Önceleri “Hastane Bilgi Sistemi Alımı Çerçeve İlkeleri” adıyla yayınlanan bu kılavuz, daha sonra “Sağlık Bilgi Yönetim Sistemi Alım Kılavuzu” adını almıştır.

lar HBYS'lerin "fonksiyonel" anlamda benzer olmalarını sağlamaktaydı. Veri standardı açısından ortaya bir standart koymuyordu. Bu durum, yetkilileri gelişmiş ülkelerdeki durumu analiz etmeye ve ulusal bir çözüm bulmaya sevk etti ve neticede ilk olarak bir veri sözlüğü hazırlandı.

Veri Sözlüğü Nasıl Geliştirildi?

2005 yılında, öncelikle Bakanlığın bir veri haritası çıkartıldı. Bakanlık, hangi kurumdan hangi bilgileri ne zaman istiyor ve bunları nasıl topluyor. Ayrıca hangi kuruma ne zaman hangi göstergeleri rapor ediyor? Bütün bunlar detaylı şekilde analiz edildi ve Haziran 2006'da Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü Analiz Raporu yayınlandı.

Ardından Bilgi İşlem Daire Başkanlığı'nın koordinasyonunda, Bakanlığın ilgili merkez, taşra idari birimleri ile devlet ve üniversite hastanelerinden gelen katılımcılarla biri Kasım 2006 diğeri Mayıs 2007'de olmak üzere iki ayrı çalıştay düzenlendi. Bu çalıştaylarda oluşan ortak akıl ile Bakanlığın hem kendi politikalarını belirlemek hem de uluslararası kuruluşlara rapor edilmesi gereken göstergeleri elde edebilmek için hangi veri setlerinin toplanması gerektiği konusunda mutabakat sağlandı ve bu veri setlerindeki tüm veriler ISO/IEC 11179 standardına göre tanımlandı. Nihayet yoğun bir çalışmanın ardından 15 Haziran 2007'de Minimum Sağlık Veri Setlerini de içerecek şekilde Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü (USVS) 1. Sürümü yayınlandı. USVS'nin yayınlanan tüm sürümleri şunlardır:

1. Haziran 2007 - USVS 1.0
2. Ocak 2008 - USVS 1.1
3. Aralık 2012 - USVS 2.0/2.1
4. Nisan 2014 - USVS 2.2

Sözlükte Neler Var?

Veri sözlüğü, daha kolay anlaşılabilsin diye, öncelikle "Minimum Sağlık Veri Setleri"nden (MSVS) bahsediyor. Veri setleri, Bakanlığın ihtiyaç duyduğu verilerin konularına ve fonksiyonlarına göre gruplandırılmasıyla oluşmuş veri kümeleridir. Bu veri setleri, tanımlarında belirttikleri şekilde aile hekimleri ve hastanelerin kullandıkları bilgi sistemleri üzerinden elektronik ortamda ve yine gönderim standartları Bakanlığın ilan edeceği şekilde doğrudan Bakanlığa bildirilecektir. Bunun dışında aile hekimleri ve hastanelerin ekstra bir bildirim yapmalarına ihtiyaç kalmayacaktır.

Veri sözlüğünün ilk versiyonunda bu veri setlerinde yer alan her biri ayrı ayrı tanımlanmış toplam 254 tane farklı veri elemanı mevcut iken, sonraki güncellemelerle bu sayı 500'e kadar yükselmiştir. Sözlüğün son sürümlerinde, artık

veri elemanları ve MSVS kısmında ayrı ele alınmak yerine, doğrudan MSVS'ler sunulmakta, veri elemanları bu MSVS'ler içerisinde tanımlanmaktadır.

Veri Sözlüğünün Getirdiği Değişim

Bakanlık kararlı bir şekilde veri sözlüğünü tüm bilgi sistemlerinde zorunlu hale getirdi ve bunun neticelerini 2008 yılı başından itibaren hastanelerimizde de görmeye başladık. Sözlüğün her yıl düzenli olarak ihtiyaçlara göre güncellenmesi ve kullanımının yaygınlaşması ile hastane bilgi yönetim sistemleri arasında bir veri uyumu sağlandı. Böylelikle;

- Bilgi sistemini değiştiren hastanelerin, eski verilerini yeni bilgi sisteminde de kullanmaları kolaylaştı.
- Bakanlığın sahadan istediği formlar yerini zamanla elektronik ortamda gönderilen veri setlerine bıraktı ve bu işlem otomatik olarak yapıldığı için sahanın veri gönderme için ek çalışma gereksinimi en aza indi,
- Daha önce toplanan bilgilerin taraflarca aynı şekilde anlaşılabilmesinden kaynaklanan veri kalitesizliği, tutarsızlığı ...vb. sorunlar önemli derecede azaldı,
- DSÖ ve EUROSTAT gibi kuruluşlara belirli periyotlarla verilmesi gereken göstergelerin hazırlanması, bu veriler kullanılarak kurulacak olan Karar-DesteK Sistemi ile çok daha kolay hale geldi.

Bu faydaları çoğaltmak mümkün; ancak temel başlıklar bunlardır. Biraz garip gelebilir; ancak bu sınırlı sayıdaki veri setleri ile Bakanlığın şimdiye kadar çok sayıda form ile kâğıt ya da elektronik ortamda toplamaya gayret ettiği bilgilerden çok daha fazlası elde edilebiliyor. Bu kolaylık, basit bir yaklaşım değişiminden kaynaklanıyor. O yıllara kadar Bakanlık “veri” değil “bilgi” toplamaya gayret ediyor ve bu bilgilerin sadece az bir kısmını ortak bir veri tabanında saklayabildiği için daha sonra ihtiyaç duyulan diğer bilgileri yine sahadan istemek durumunda kalıyordu. Yeni yaklaşımda ise bilgiyi değil, bilginin elde edildiği verileri topluyor ve bu verileri Elektronik Sağlık Kaydı (ESK) adı verilen merkezi bir veri tabanında saklıyor. Böylelikle daha sonra bu verilerden elde edilebilecek başka bilgilere de ihtiyaç duyulursa, geçmişten bu yana tüm bilgiler dahil olmak üzere bu veri tabanından kolaylıkla elde edilebiliyor. Bu yeni yaklaşım, meşhur bilgi piramidine dayanmaktadır. Bu piramitte, aşağıdan yukarıya doğru veri (*data*), bilgi (*information*), anlam (*knowledge*) ve bilgelik (*wisdom*) vardır. Şayet en alt seviyedeki veriler elimizdeyse, her zaman ileriye mühendislik dediğimiz işlemle üst katmandakileri elde edebiliriz; ancak üst katmandan aşağıya inmek (geriye mühendislik) çok zor ya da duruma göre imkânsızdır.

Ödeyici Kurumlar ve Veri Sözlüğü

Veri sözlüğünün sağlık bilgi sistemlerinde kullanılması ve ortak bir standardın yakalanması, hastane yöneticilerimizi belki de en çok ödeyici kurumların istediği bilgilerin de derlenip toparlanması fırsatını doğurmuştu. Hatta yatışlı tedavi veri seti hazırlıkları SGK ile birlikte yürütülmüştü. Ancak zaman içerisinde Sağlık-NET ile MEDULA arasında veri standardı yeterince sağlanamamıştır.

Bakanlığın veri sözlüğü çalışmasını gelişmiş ülkelerle kıyaslanacak durumda diye nitelemiştik. Gerçekten de durum böyledir; ancak şunu da unutmamak gerekir ki, bazı ülkeler bu konudaki çalışmalara bizden çok daha önce başlamış. Bunlar arasında en uzun süredir bu işle uğraşan ülke Avustralya'dır. Yeni Zelanda, ABD, İngiltere ve Kanada ise veri sözlüğü konusunda yine kaliteli çalışmalar yapmış ülkeler arasındadır. Diğer taraftan bazı şaşırtıcı örnekler de vardır. Örneğin savaş altındaki Filistin dahi, her ne kadar Avustralya sözlüğünün bir kopyası gibi görünse de 2002 yılında Dünya Bankası desteği ile bir veri sözlüğü oluşturmuş. İlgilenenler için aşağıda bazı ülkelerin veri sözlükleri ile ilgili Internet adresleri verilmiştir.

Umuyoruz, ülkemizde başlatılan bu çalışma, aynı titizlikle ve daha geniş katılımlı komisyonlarla devam eder ve kısa zamanda yaygınlaştırılır.

Diğer ülkelerin veri sözlük adreslerine aşağıdaki kısaltmalarla ulaşabilirsiniz.

ABD: USHIK

Avustralya: METeOR metadata online registry

Yeni Zelanda: New Zealand Health Information Service (NZHIS)

İngiltere: NHS Data Model and Dictionary

Filistin: moh.gov.ps

Kaynaklar

- 1) <https://e-saglik.gov.tr/TR,7141/usvs.html>

Hastanelerin Veri Merkezi Altyapısı Nasıl Olmalı?

ŞAHİN AYDIN*

*Sağlık Bakanlığı

Ülkemizde yer alan hastanelerin belki de en önemli yeri veri merkezleridir demek belki de çok yanlış bir tanımlama olmayacaktır. Günümüzde tüm hastanelerin işlemleri ve süreçleri bilgi yönetim sistemleri ile yönetilmektedir. Hastanelerin kalbi de sayılabilecek bu merkezler ve taşıması gereken kriterlerin belirlenen standartlara getirilmesi için yüksek maliyetlerde gerekebilmektedir. Ülkemizde 889 kamu hastanesi, 68 üniversite hastanesi, 577 özel hastane mevcuttur (1).

Çalışmada, veri merkezi altyapılarının standartlarının neler olduğu, kurulacak ideal yapının nasıl olması gerektiği, uluslararası standartları gibi konular ele alınmaktadır. Hastanelerinin bilişim altyapısının belki de en önemli parçası veri merkezleridir. Tüm operasyonların fiziksel olarak işletildiği bu ortamlar, yedekli yapıda elektrik ve güç üniteleri, yedekli yapıda veri iletişim bağlantıları, yedekli iklimlendirme sistemleri, yangın söndürme sistemleri, fiziksel güvenlik önlemleri, yedekli yapıda network yapıları ve bunun gibi birçok sistemi bünyesinde barındıran büyük bir uçuş kontrol kulesi olarak tanımlanabilir.

Sistem Altyapısı

Sistem altyapısını oluşturan tüm unsurların aktif-aktif diye tanımlanan ve aynı anda iki elemanında sistemi beslediği herhangi biri çöktüğünde diğerinin çöken sisteminde üzerindeki yükü alarak çalışmaya devam ettiği bir yapı olarak düşünülmelidir. Bu sistemlerin tümü ve veri merkezi altyapısının da belli bir standart çerçevesinde kurulması ve işletilmesi oldukça önemlidir.

Veri Merkezleri ve Network Altyapısı

Veri merkezlerinin sınıflandırılması ve standartlarının belirlenmesi amacıyla kurulan Uptime Institute genel uygulama yapısını belli bir standarda dönüştürebilmeyi hedefleyen bir kuruluştur. Uptime Institute; sertifikasyon eğitimleri de düzenleyerek Tier seviyeleri hakkında bilgili uzman personeller eğitip, sertifikasyon sınavı sonrası verdiği ATD "Accredited Tier Designer" sertifikası

ile de konuyla ilgili yetkili kılmalıdır. Ülkemizde onaylı veri merkezlerinin listesine <https://uptimeinstitute.com/uptime-institute-awards/list> adresinden erişilebilmektedir.

Tüm sistemin bir felaket kurtarma merkezinde yedeklenmesi ise kaçınılmaz olarak görünmektedir. Günümüzde birçok hastanenin veri merkezlerini kendi bünyesinde yedek bir veri merkezi kurarak yedeklemeye çalıştığı gerek yatırım gerekse işletme maliyeti açısından efektif olmadığı düşünülmektedir. Özellikle PACS verisi gibi veri büyüklüğünün yüksek olduğu sistemlerin veri yedeklemek çok yüksek maliyetlere neden olabilmektedir. Bu tür bir yedeklemeler için ortak bir veri merkezinin kullanılması daha uygun olabilecektir. Sistemler sadece felaket kurtarma amaçlı kullanılabileceği gibi iş sürekliliği merkezleri olarak da tasarlanabilir. Uptime Institute tarafından sertifikalandırılan ve verilen linkte yer alan bir veri merkezi tercih edilmesi de veri güvenliği yönünden daha uygun bir çözüm olacaktır. Bu merkez ile yeterli bant genişliği ile MPLS VPN yapısının kurulması da kaçınılmazdır.

Hastanelerinde kurulacak veri merkezlerinin orta ölçekli olanlar en az TIER II büyük ölçekli olanlar ise en az TIER III seviyesinde olması gerekir. Veri merkezlerinin planlanması ve kurulması aşamaları inşaatların planlama veya en geç yapım aşamalarının başlangıcında belirlenmesi de çok büyük önem arz etmektedir. Bundan sonraki aşamalarda yapılması gereken ancak fiziksel olarak mümkün olmayan durumlar ortaya çıkabilir. Veri merkezi kurulurken seviyenin gereksinimleri ve nasıl bir veri merkezi olması gerektiği konularında ATD sertifikasına sahip kişilere danışılması faydalı olacaktır. Bu kişilerin listesi <https://uptimeinstitute.com/training-events/accredited-tier-training/accredited-tier-designer-atd-course/accredited-tier-designer-roster> adresinde yer alan listenin Türkiye başlığı altında gösterilmektedir.

TIER seviyelerinin neler olduğu ve gereksinimleri aşağıda açıklanmıştır (2).

A. TIER I

Bu değerlendirme, henüz kritik öneme sahip olmayan sistemler için yapılmaktadır. Bu sebeple yedeği bulunmayan, kaynak konusunda bir tek yola sahip olan sistemler bu değerlendirmeye alınmaktadır. Bir veri merkezinin TIER I sertifikası alabilmesi için bir tek güç ve soğutma yoluna sahip olması ve öngörülen ayakta kalma oranının %99,671 olması gerekir.

B. TIER II

Bu seviye TIER I için gerekli özellikleri sağlamanın yanı sıra yedek sistemleri gerektirir. Sistemin sorun yaşaması olasılığına karşılık yedek bileşenler ve sistemler bulundurulmalıdır. Bir veri merkezinin TIER II sertifikasına sahip

olabilmesi için bir tek güç ve soğutma yolu, yedek bileşen ve sistemler, %99,741 ayakta kalma oranına sahip olması yeterlidir. Bu özellikleri sağlayan sistemleri sayısı bir hayli fazladır.

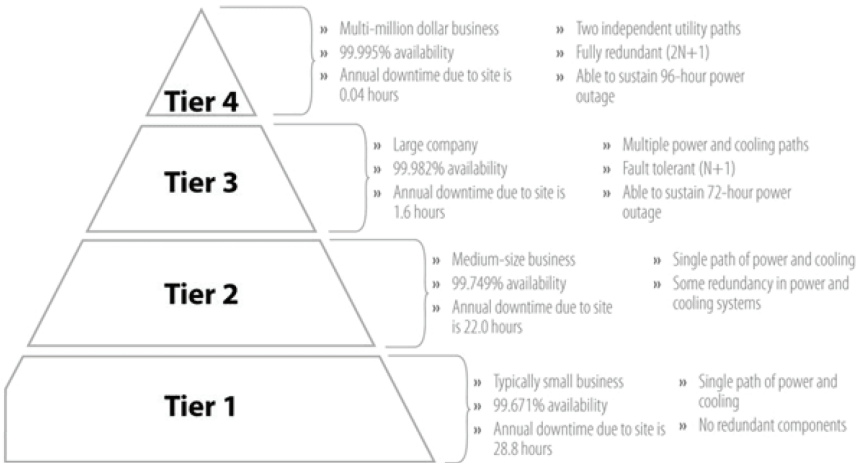
C. TIER III

Daha önceki iki seviyenin tüm özelliklerine ek parametreler ekleyen TIER 3 sertifikası, sektörde en sık görülen sertifika seviyesidir. Büyük şirketler bu sertifikanın gerektirdiği şartları sağlayabilir ve bu sebeple genelde büyük veri merkezleri bu sertifikaya sahiptir. TIER 3 sertifikası alabilmek için birden fazla güç ve soğutma yolu gereklidir. Bunlardan biri kullanımda biri de yedek olarak bekletilir. Yedek güç ve soğutma sayesinde altyapı çalışmaları için sistemin kapatılması gerekmez. Sistem için hazırda yedek bileşenler bulundurulmalı ve sistemin ayakta kalma oranının %99,982 olması gerekmektedir.

D. TIER IV

Oldukça büyük yatırımlar gerektirdiğinden sadece büyük şirketler bu sertifikaya aday olabilmektedir. TIER IV sertifikası alabilmek için veri merkezinin birden fazla güç ve soğutma yoluna sahip olması ve bunların tümünün herhangi bir anda kullanılabilir olması gerekir. Böylece sistem her an sıfır hata toleransı ile çalışır. Sistem için yedek bileşenler bulundurulmalı ve sistemin ayakta kalma oranının %99,995 olması gerekir. TIER 4 için kusursuz bir veri merkezi olması gerekir.

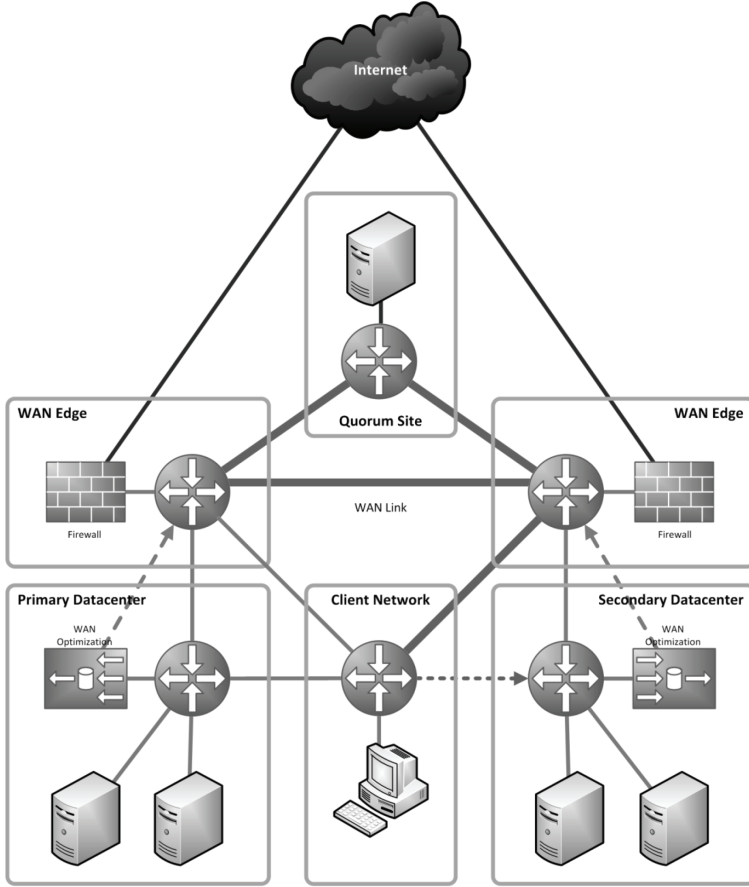
Data Center Tiers



Şekil 1: Grafiksel Datacenter TIER seviyeleri (3)

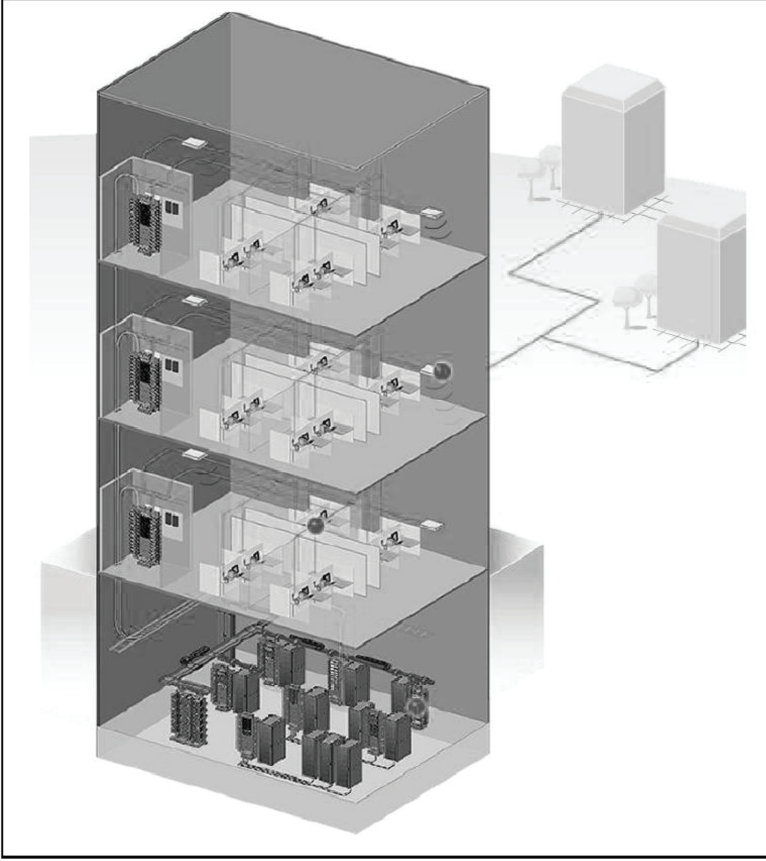
Büyük ölçekli hastaneler içerisindeki iki ayrı veri merkezi planlanması durumunda veri merkezleri iki farklı binada olacak şekilde planlanmalıdır. Eğer hastanelerde birbirinden bağımsız ve farklı lokasyonlarda iki besleyici jeneratör ünitesi planlanmışsa veri merkezlerinin her birinin her bir jeneratör üzerinden beslenecek ortamlarda konumlandırılması önemlidir. Ayrıca her bir veri merkezine ayrı lokasyonlardan gelecek metro internet ve yedekleme amaçlı radyolink hattının olması da önemlidir.

Veri merkezlerinde ana omurgalar birbiriyle yedekli olacak şekilde tasarlanmalı ve tüm kenar anahtarlardan ana omurgalara gelecek fiber hattı iki ayrı yol üzerinden yedekli şekilde her iki veri merkezine de ulaştırılmalıdır. Ana veri merkezi ve yedek veri merkezi olarak planlanan her iki veri merkezinin arasına tüm trafiği kaldırabilecek şekilde ve iki farklı hat üzerinden gidecek şekilde fiber yolu oluşturulmalıdır.



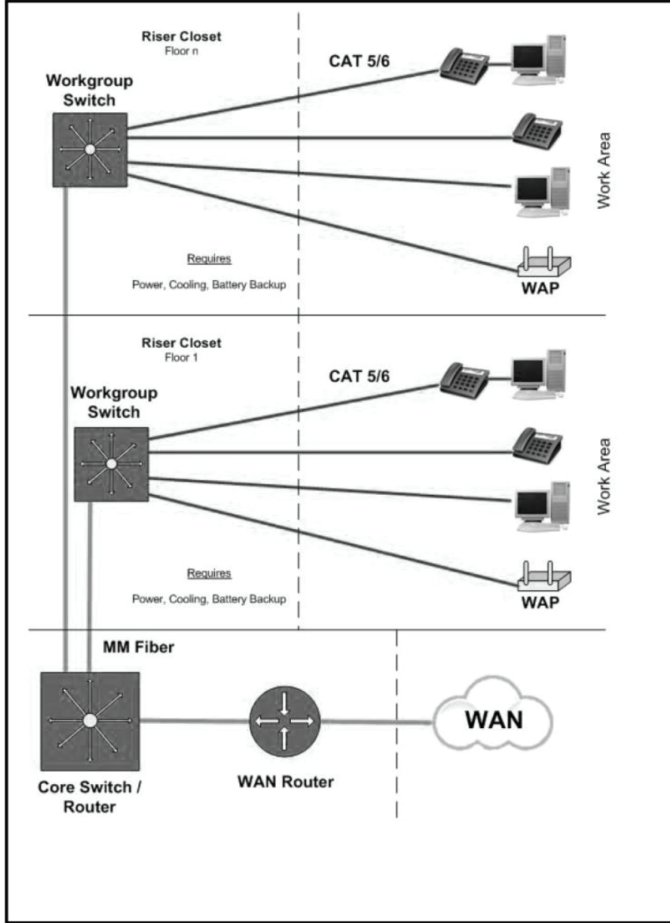
Şekil 2: Hastanelerdeki çoklu veri merkezlerinin şekilsel gösterimi (4)

Hastanelerin ağ altyapısı aktif yıldız bağlantı olarak adlandırılan bir modele sahip olmalıdır. Çok katlı binalarda bütün ağ trafiğinin bina girişinden veya ana sistem odasından bina omurgası boyunca çekilen bağımsız fiber hatların her katta yer alan bir kabine bağlandığı modeldir.



Şekil 3: Bina içi Ağ yapısı (5)

Binanın her katında belirli noktalarda tüm ağ toplanmalı ve fiberler ile ana ve yedek veri merkezine ulaştırılmalıdır. Hastanelerin devreye alınması sırasında ortaya çıkabilecek en büyük problemlerden biriside hizmet verilen alan veya odalara yeterli sayıda ağ kablosunun eriştirilmemiş olmasıdır.



Şekil 4: Bina İçi Ağ Topoloji Örneği (5)

Sağlık tesislerinin planlama aşamasında genel olarak sadece PC sayısına birkaç nokta daha ilave edilerek yeterli sayıda olmayacak şekilde ağ kablosu çekilmekte işletmeye açılma esnasında problemler yaşanmaktadır. Bunun sebeplerinin başında planlamaların yetersizliği, konulacak cihazların artık ağ üzerinden çalışması, yazıcı, fotokopi vb. ağ gerektiren cihazların dikkate alınmamasıdır. Her ne kadar Wi-fi ağları kullanılabilir gibi düşünülse de unutulmamalıdır ki Wi-fi cihazlarının belirli bir yükü taşıma kapasitesi vardır.

Wi-fi yapıları sağlık kapalı network yapısı içerisinde sağlık verisini taşıyacak yalıtılmış bir network olarak sağlanması gerektiği gibi aynı zamanda bu tesislere başvuracak ve yatarak tedavi olacak hastaların internet ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde yalıtılmış iki ayrı network şeklinde planlanmalıdır.

Sunucu ve Veri Depolama Ünitesi Altyapısı

Hastanelerin çalışması için gerekli sunucu ve veri depolama ünitesi altyapısında kullanılacak ürünler ve teknik özellikleri tüm sistemin yükünü kaldıracak şekilde tasarlanmalıdır. Hem ana veri merkezinde hem de yedek veri merkezinde yer alacak sunucular her iki sisteme bağlı tüm networkün yükünü en fazla yükün olduğu anda karşılayabilecek düzeyde planlanmalıdır. Sistemde yer alacak veri tabanı sunucuları seçilecek veri tabanı yönetim sistemi altyapısına uygun özelliklerde olmalıdır. Bazı veri tabanı yönetim sistemlerine özel üretilen sunucular ve veri depolama üniteleri mevcuttur. Sistemde kullanılacak veri tabanı sunucusu, uygulama sunucusu, orta katman sunucular vb. tüm sistemin yük ve performans değerleri hesap edilerek konfigüre edilmeli, herhangi bir sunucuda olabilecek kesinti durumlarında yük ve performans değerlerini sağlayacak diğer sunucular üzerinden sistemin çalışması devam edebilmelidir. Sunucular üzerindeki güç ünitelerinin sistemin yükünü karşılayacak optimum düzeyde tutulması hem ihtiyacı karşılayabilme hem de enerji verimliliği açısından da önemlidir.

Veri depolama ünitelerinin alan hesaplaması sistemin genişlemesine uygun şekilde ölçeklenmeli ve en az 4-5 yıllık ihtiyacı karşılayacak şekilde ilk kurulum gerçekleştirilmelidir. Unutulmamalıdır ki veri depolama ünitelerinin ilk alım maliyetleri ile sonradan ilave disk çekmecesini ve ilave disk satın alım maliyetleri aynı orantıda gitmemektedir. Veri depolama üniteleri üzerinde yer alacak bellek büyüklüğü sistemin yazma ve okuma performansı ile kuryuğa girecek girdi/çıkış performansını sübvansede edebilecek düzeyde olması da önem taşımaktadır.

Sanallaştırma

Sanallaştırma fikrinin ilk kez Oxford Üniversitesinde ortaya atıldığı bilinmektedir. Daha sonrasında IBM ve diğer şirketlerin öncülüğüyle ortaya çıkan sanallaştırma kavramı gün geçtikçe popüleritesini artırmış ve son dönemlerde sistemlerin vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir. Hem yüksek sunucu maliyetleri hem de yönetsel kabiliyetleri bakımından sunucu sanallaştırma büyük yapıların sistem organizasyonunu oldukça kolaylaştırmış bakım ve yönetim maliyetlerini de oldukça azaltmıştır. Günümüzde herkesin aşına olduğu konuların başında olan bulut sunucu çözümlerinin tamamı sanallaştırılmış sunucular üzerinde bir tek merkezden yönetim modeliyle çalıştırılmaktadır.

Masaüstü sanallaştırma konusu ise küçük ölçekteki sistemler için çok fazla önem arz etmese de büyük sistemlerin yönetimi konularında oldukça faydalı olabilmektedir. Şehir hastaneleri gibi büyük ölçekli sağlık tesislerinde yaklaşık 6 bin-7 bin civarında PC ve bu PC'lerin çok dağınık yapıda olacağı düşünüldüğünde sistemin yönetilmesi ve bakımı güç bir yapı ortaya çıkacaktır. Hastanelerin büyüklüğüne göre masaüstü sanallaştırma çözümlerini değerlendirmeleri faydalı olacaktır.

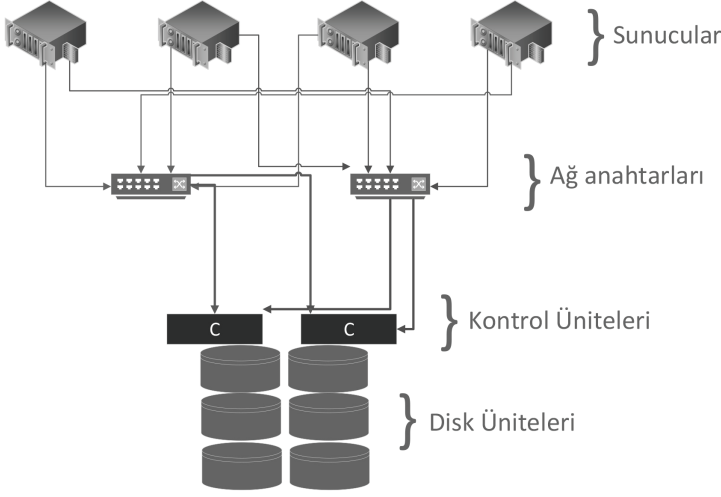
Veri depolama üniteleri de sanallaştırılabilmektedir. Sistem üzerindeki kapasitenin tamamının bir uygulamaya ya da veri tabanına verilmesi gibi bir durum maliyetler açısından çok doğru bir yaklaşım olmayacaktır.

Günümüzde, bellek sağlayıcıları müşterilerine yüksek başarım (performanslı) depolama çözümleri önermektedir. Veri depolama sanallaştırması, en temel haliyle, bir tek birimde toplanan çoklu fiziksel disk sürücülerinde bulunur. Bu tek birim, RAID uygulamalarına sahip ana bilgisayar ve işletim sisteminde sunulmaktadır. Bu, sanallaştırma olarak adlandırılabilir çünkü arka planda iki veya daha fazla sürücüden oluşmasına rağmen, tüm sürücüler kullanılmaktadır ve bir tek tutarlı sürücü olarak etkileşime girerler. Esas depolama dizisi ve bileşenleri, depolama alanı ağı (SAN) teknolojilerinin tanıtılmasını ve benimsenmesini yavaşlatmıştır. Depolama alt sistemlerini yönetmekle sorumlu olan işletim sistemi kodunda herhangi bir değişim olmaksızın, BT kurumları çoklu sunucular arasında depolama bileşenlerini paylaşmaktadırlar. Her sunucunun kendine ait fiziksel belleği olmasına rağmen, depolama yöneticileri sanal bir sürücü alanı oluşturmuşlardır ve ana bilgisayarlar için kullanıma sunmuşlardır. Veri Depolama sanallaştırmasını bir sonraki aşamaya taşıyan daha gelişmiş teknolojiler piyasaya çıkmaya başlamıştır. Var olan ürünler, ana bilgisayara herhangi bir müdahalede bulunmadan, kurallara ve yönergeler (bellek yönergeleri, veri zamanı ya da son erişim gibi) dayanarak, belleği bir platformdan arka plandaki diğer bir platforma taşıyabilir. (6)

Yüksek Hızlı Network Altyapısı

Sistem üzerinde yer alan sunucuların gerek birbirleri ile haberleşmeleri gerekse istemcilerin sunucular üzerinde yapacakları işlemleri hızlı bir şekilde sunuculara eriştirebilmeleri ve işlemlerin anahtarlar üzerinde bekleme sürelerinin kısaltılması açısından yüksek hızlı alan anahtarları kullanma gereği ortaya çıkmaktadır.

Depolama alan ağı anahtarları (SAN) kullanılması durumunda bu anahtarların veri depolama ünitelerinin tüm kontrol ünitelerine yedekli şekilde bağlanmaları, sunucularında aynı şekilde farklı kartlar üzerinden bu anahtarlara erişebilmeleri önem arz ediyor.



Şekil 5: Yedekli yapıda depolama alan ağı anahtarı topolojisi

Güvenlik Sistemi Altyapısı

Günümüzde bilgi güvenliğine yönelik güvenlik riskleri ve açıkları genellikle saldırganın amacına ulaşmak için kullandığı açıklardır. Bu açıkların bir kısmı sistemi yöneten bireylerden kaynaklanabildiği gibi bilgi sisteminin yazılım, donanım, süreç tasarımı gibi unsurlarından da kaynaklanabilir. Hatta bilgi sisteminin işleyişiyle hiç alakalı görünmeyen dış etkenler bile yeri geldiğinde sistemin işleyişini aksatan ve hatta durdurabilen bir riske dönüşebilmektedir. Sonuç olarak bu riskler gerçekleştiğinde bilgi güvenliğinin temel ilkeleri olan “gizlilik, bütünlük, kullanılabilirlik” prensiplerinden biri ya da birkaçı kullanılamaz hale gelecektir. Sistem Kaynaklı Risklere bakıldığında bir bilgi sisteminin tasarımında, sistem algoritmasında görülen mantık hataları, bir bilgi sisteminin başka bir sistemle entegre edilmesi sürecinde ortaya çıkan güvenlik açıkları, tasarım hataları sisteme ilişkin riskler arasında sayılmaktadır.

Tasarım riskleri: Sistemin kullanımında ortaya çıkan tasarımdan kaynaklı risklerdir.

Spesifikasyonlar: Yetersiz veya uygun olmayan iş tanımları veya sistem en başta tasarlanırken ihtiyaçlara uygun olmayan tanımlardır.

Entegrasyon riski: Sistemi çalışır hale getiren temel bileşenlerin aralarında bütünlük olamama sorunudur.

Karmaşıklık: Sistemdeki sektörler veya uygulama modülleri arasında gereksiz ve aşırı bağlantılar, gitgeller ve algoritmik hatalardır (7).

Bu kapsamda hastanelerde sunulması planlanan güvenlik çözümleri ile iç ve dış ağ üzerinden gelen tehditler olası bir saldırı veya siteme aşırı yüklenme sonucu gelecek zararlardan en az düzeyde etkilenmesi amaçlanmalıdır. 5651 sayılı Kanun ile içerik sağlayıcı, yer sağlayıcı, erişim sağlayıcı ve toplu kullanım sağlayıcıların yükümlülük ve sorumlulukları ile internet ortamında işlenen belirli suçlarla içerik, yer ve erişim sağlayıcıları üzerinden mücadele etmeyi amaçlamaktadır. Kanun erişim sağlayıcıları “Sağladığı hizmetlere ilişkin, yönetmelikte belirtilen trafik bilgilerini altı aydan az ve iki yıldan fazla olmamak üzere yönetmelikle belirlenecek süre kadar saklamakla ve bilgilerinin doğruluğunu bütünlüğünü ve gizliliğini sağlamakla” şeklinde yükümlülük altına sokmaktadır. Bu bağlamda kanuna uygun loglama çözümlerinin entegre edilmesi şarttır.

Sistemin ana güvenlik omurgasını oluşturacak güvenlik duvarları yedekli yapıda ve trafiği kaldıracabilecek yetenek ve performansta olmalıdır. IPS, URL filtering yapılarının da güvenlik duvarlarından bağımsız ayrı sistemler olması ve çok katmanlı bir mimaride çalışması daha uygun bir yapı olarak düşünülebilir. Sistemde kullanılacak antivirüs yazılım uzaktan yönetim ve güncel virüs veri tabanlarını içerecek şekilde profesyonel çözümlerle sağlanmalıdır. Kampüs altyapısında bir mail sunucusunun da olacağı kaçınılmaz olduğundan Antispam cihaz veya yazılımlarının da sisteme dahil edilmesi gerekecektir.

Kaynaklar

- 1) S. Bakanlığı, *Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2018 Haber Bülteni*.
- 2) O. Sezgin ve G. Akdemir, *e-Devlet ve e-Dönüşüm*, Ankara: Türk Hava Kurumu Üniversitesi, 2014.
- 3) M. Hamilton, *A Refresher on Data Center Tiers*, 2010.
- 4) Tschokko, «Simple Multi-Side Datacenter Design,» 2012. (Çevrimiçi).
- 5) H. Çakın, «Fiber Optik Teknolojisi ve Karmaşık Yapılarda Fiber,» 2012. (Çevrimiçi). Available: http://www.emo.org.tr/ekler/e987af60ac27d39_ek.pdf. (Erişim Tarihi: 01.11.2019).
- 6) C. Şener, C. Ulu ve O. Ergin, «Sanallaştırma,» Ankara, Nisan 2010.
- 7) M. Güngör, *Ulusal Bilgi Güvenliği: Strateji ve Kurumsal Yapılanma*, Ankara: Kalkınma Bakanlığı, Mart 2015.

Sağlık Bilişimi Standartları

DR. M. MAHİR ÜLGÜ*

ESRA MUŞ*

FİLİZ İŞLEYEN*

*Sağlık Bakanlığı

Ülkemizde 2003 yılında “Sağlıkta Dönüşüm Programı” ile başlayan ve “e-Sağlık Uygulamaları” olarak isimlendirilen sağlık bilişimine yönelik çalışmalar, günümüzde sağlık hizmeti sunumunda birçok dünya ülkesini geride bırakmamıza imkân vermiştir. Bu kapsamda hayata geçirilen e-Nabız Kişisel Sağlık Kaydı Sistemi, Teletıp-Teleradyoloji Sistemi, Merkezi Hekim Randevu Sistemi (MHRS) gibi projeler aracılığı ile merkezi olarak toplanan sağlık verilerinin, anlamlı bilgilere dönüştürülebilmesi ve istatistiksel analizlerinin yapılabilmesi için belirlenen standartlara uygun olması son derece önemlidir.

Ülkemizdeki hastanelerde farklı sağlık bilgi sistemleri kullanılmakta olup bu sistemlerde üretilen sağlık verilerinin merkezi olarak toplanıp işlenebilmesi, ya da farklı bilgi sistemlerinin aynı veriler ile çalışabilmesi için aynı standartların kullanılması gerektiği aşikârdır. Bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmeler sağlık bilişimi alanında kullanılan standartların da sürekli olarak revize edilmesi ihtiyacını doğururken bugün geldiğimiz noktada farklı standartlara sahip sistemlerin birlikte çalışabilmesi için yeni yöntemler belirlenmeye çalışılmaktadır. Sağlık bilişimi standartlarının ülkemizdeki sağlık bilgi sistemlerinde kullanımı ile ilgili çalışmalar Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü (SBSGM) Standart ve Akreditasyon Daire Başkanlığı tarafından yürütülmektedir.

Standart ve Akreditasyon Daire Başkanlığı, Genel Müdürlüğün 663 sayılı KHK ile kurulması ile faaliyetlerine başlamıştır. Daire Başkanlığının görevleri arasında bulunan önemli faaliyetlerden birisi de ulusal ve uluslararası standartların sağlık bilgi sistemlerinde kullanımı ile ilgili çalışmaların yürütülmesidir. Daire Başkanlığının diğer görevleri arasında sağlık alanında faaliyet gösteren Sağlık Bilgi Yönetim Sistemi (SBYS) yazılımı üreticilerinin kayıt, tescil, ruhsatlandırma ve/veya bu alanda üretilen uygulama yazılımlarının akreditasyon süreçlerini yönetmek, sağlık bilişimi mevzuatı geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapmak, sağlık bilişimi hukuku süreçlerini takip etmek, sağlık bilişimi hukuku ile ilgili ulusal ve uluslararası mevzuatın takibini yapmak ve mevcut

durum raporlarını hazırlamak, yenilik ve gelişmeleri takip ederek raporlamak ve ilgili paydaşlara duyurmak, dijital hastane çalışmalarını koordine etmek yer almaktadır.

“Ölçemediğiniz şeyi yönetemezsiniz” (1)

İçinde yaşadığımız çağda bilgi teknolojilerinin geldiği noktada, sağlık alanında planlama yaparken mevcut durum tablosunun çıkarılmasından yeni stratejiler belirlenmesine kadar tüm süreçlerde sağlık bilişiminden faydalanmak gerekmektedir. Birçok bilgi sisteminde farklı kodlama sistemleri ile kodlanmış veya hiç kodlanmamış verileri ortak bir platformda birleştirmek gerektiğinde veri kaybı olmadan bu birleştirmeyi yapmak çok zor, zaman alıcı ve maliyetli bir işlemdir. Nasıl ki insanların birbirini doğru anlayabilmesi için ortak bir dil konuşması gerekiyor ise aynı şekilde bilgi sistemlerinin de birbirini doğru anlayabilmesi için aynı standartları kullanması gerekmektedir.

Sağlık alanı sağlık ile ilgili verilerin çeşitliliğinin ve miktarının hızla arttığı alanların başında gelmektedir. Sağlık bilişimi bu verilerin depolanması, işlenmesi, gerektiğinde paylaşılması ve elde edilen bilgilerin anlamlı bir şekilde kullanılabilmesi için bilgi teknolojilerinden en üst seviyede faydalanmayı araştırmaktadır. Sağlık bilişiminin paydaşları arasında bilgiyi üreten ve kullanan olarak hekim, hemşire gibi sağlık profesyonelleri, hastalar, akademisyenler, hastane idarecileri, yöneticiler, standart geliştiren kuruluşlar ve sağlık bilgi sistemleri yazılımı ve donanımı geliştiren üreticiler sayılabilir. Sağlık bilişimi alanındaki paydaşların farklı yöntemler ile yaptığı tüm çalışmaların ortak amacı sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmaya yöneliktir.

Yukarıda anılan çalışmalar kapsamında, ülkemizde Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü (SBSGM) tarafından Kayıt ve Tescil Sisteminde (KTS) akredite edilmekte olan SBYS yazılımları Tablo.1’de gösterilmektedir (2).

Tablo:1 Sağlık Bilgi Yönetim Sistemi (SBYS) Yazılımları

No	Kayıt Altına Alınan SBYS Yazılımları
1	Aile Hekimliği Bilgi Sistemi (AHBS)
2	Demirbaş ve Varlık Yönetim Sistemi (DVYS)
3	Diş Hekimliği Bilgi Sistemi (DHBS)
4	Diyaliz Yönetim Bilgi Sistemi (DYBS)
5	Görüntü Arşivleme (PACS) ve Radyoloji Bilgi Sistemi (RIS)
6	Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS)
7	İhtiyaç Yönetim Bilgi Sistemi (İYBS)
8	İşyeri Hekimliği Bilgi Sistemi (İSBS)
9	Karar Destek ve İş Zekası Sistemi (KDS)
10	Klinik Mühendislik Bilgi Yönetim Sistemi (KMBYS)
11	Laboratuvar Bilgi Yönetim Sistemi (LBYS)
12	Muayenehane Bilgi Yönetim Sistemi (MBYS)
13	Onkoloji Bilgi Sistemi (OBS)
14	Telepatoloji Sistemi (TPS)
15	Yoğun Bakım Bilgi Yönetim Sistemi (YBBYS)

SBYS’lerde üretilen bilgilerin merkezi olarak toplanması, istatistiksel olarak analiz edilmesi, ülkelerarası veya bölgelerarası sağlık verisi karşılaştırmalarının yapılabilmesi için aynı standartların kullanımı gerekmektedir. Gerek dünyada gerek ülkemizde bu amaçla geliştirilen ve standart olarak kullanılan sınıflandırma, isimlendirme veya kodlama sistemleri mevcut olup ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirilmeye devam edilmektedir. Sağlık bilişimi standartları, klinisyenler, hastalar ve vatandaşlar tarafından kullanılan sağlığa özgü uygulamaların güvenli, kullanışlı ve amaca uygun olmasını sağlamaya yardımcı olur. Ayrıca sağlık bilişimi standartları elektronik olarak iletilen bilgilerin doğru bir şekilde yorumlanabilmesi ve kullanılabilmesi için sistemler arasında birlikte çalışabilirliği destekleyerek karar alma, sağlık hizmetlerinin sürekliliğinin sağlanması gibi birçok amaca hizmet eder (3).

Sağlık bilişimi standartları geliştiren birçok kuruluş bulunmakta olup bu kuruluşlar ulusal ve uluslararası alanda kullanımı olan birçok standart yayınlamaktadır. Sağlık bilişimi alanında en çok bilinen kuruluşlar aşağıda kısaca tanıtılmıştır.

International Standards Organisation

ISO bünyesindeki komitelerden “ISO/TC 215 *Health Informatics*” komitesi sağlıkla ilgili verilerin ve bilgilerin bilgi sistemlerinde kullanılmasını kolaylaştırmak amacıyla çalışmalar yapmaktadır (4).

Health Level Seven

HL7, sağlık bilgisinin bilgi sistemleri arasında değişimi, entegrasyonu, paylaşılması ve iletilmesi için kullanılması gereken standartlar ile ilgili çalışmalar yapmaktadır. Bu standartlar, bilgilerin bir sistemden diğerine iletmek üzere nasıl paketlenildiğini ve iletilildiğini, sistemler arasında kesintisiz entegrasyon için gerekli olan dil, yapı ve veri türlerini belirleyerek tanımlamaktadır (5).

Comité Européen de Normalisation

CEN bünyesindeki komitelerden “CEN/TC 251 *Health Informatics*” komitesi tarafından sağlık bilgi sistemlerinin birlikte çalışabilirliği için kullanılması gereken standartlar üzerinde çalışmaktadır (6).

American Society for Testing and Materials

ASTM bünyesindeki komitelerden “E31 on *Healthcare Informatics*” komitesi, hastaya özel bilgiler de dâhil olmak üzere sağlık ve sağlık kararlarında kullanılan bilgilerin mimarisi, içeriği, depolanması, güvenliği, gizliliği, işlevselliği ve iletişimi ile ilgili standartları geliştirir (7).

Integrating the Healthcare Enterprise

IHE, sağlık bilgi sistemlerinin kendi arasındaki bilgi paylaşımını ve birlikte çalışabilirliğini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapmaktadır. Bu kapsamda bilgi sistemlerinin birlikte çalışabilmesi için standartların kullanıldığı profilleri belirlemekte ve bilgi teknolojisi üreten firmaların birlikte çalışabilirliğini bu profilleri temel alarak denetlemektedir (8).

OpenEHR

OpenEHR, e-sağlık, klinik modeller ve sağlık bilgi sistemlerinin birlikte çalışabilirliği için kullanılabilecek açık standartlar ile ilgili çözümler üzerinde çalışmaktadır (9).

Ulusal ve uluslararası sağlık bilişimi alanında yaygın olarak kullanılan kodlama, sınıflandırma ve isimlendirme sistemleri aşağıda kısaca tanıtılmıştır.

International Classification of Diseases

ICD, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından geliştirilmiştir (10). ICD standardının kullanılmasıyla, hastalara ait tanılar bilgi sistemlerinde uluslararası bir kodlama sistemi ile kodlanmakta ve böylece sağlık hizmetlerinin yönetiminde, sağlıkla ilgili planlamalarda, politika oluşturmada, koruyucu hekimlik uygulamalarında ve benzeri birçok hizmet sunumunda önemli kazanımlar sağlanmaktadır. Dünyaca kabul görmüş bir standart olan ICD kodlarının kullanımı ile sadece ülke çapında değil ülkeler arasında da sağlıkla ilgili karşılaştırmalar yapılması imkânı bulunmaktadır.

International Classification of Diseases for Oncology ICD-O:

ICD-O kanser kayıtlarının tutulmasında kullanılmak üzere DSÖ tarafından geliştirilmiştir (11). ICD-O neoplazm (tümör özelliğinde, yapısında veya ona ilişkin olan) oluşumların, yeri, davranışı, morfolojik yapısı ve derecelendirilmesinin sınıflandırılmasında kullanılan çok eksenli bir kodlama sistemidir.

Logical Observation Identifier Names and Codes (LOINC):

LOINC, Regenstrief Enstitüsü (Indiana Üniversitesi, Amerika) Tıbbi Araştırma Organizasyonu tarafından laboratuvar, radyoloji tetkikleri ve klinik tetkik istemlerinin her birini tekil bir kod (ID) ile tanımlamak ve verilerde standardizasyonu sağlamak için geliştirilmiş bir veri tabanıdır (12). LOINC kodları ile tetkikler, birçok alt başlık altında (numunenin hangi materyalde çalışıldığı, kaç saat çalışıldığı, sağ-sol gibi vücudun hangi tarafında tıbbi görüntüleme tetkiki yapıldığı vb.) incelenebilmektedir.

Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM):

American College of Radiology (ACR) ve *National Electrical Manufacturers Association* (NEMA) tarafından tıbbi görüntüler ve görüntülerin iletimi için geliştirilmiş ve ISO 12052:2006 olarak da bilinen uluslararası bir standarttır (13, 14).

Bahsedilen uluslararası standartların birçoğu Bakanlık sistemlerinde kullanılmakta olup yerel düzeyde gerçekleştirilen ve Standart ve Akreditasyon Daire Başkanlığınca yürütülen standardizasyon çalışmaları da mevcuttur. Aşağıda ilgili başkanlık tarafından gerçekleştirilen ülkemize özgü standardizasyon çalışmalarına değinilmiştir.

Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü (USVS):

USVS, Ülkemizdeki sağlık kurumlarında ve bilgi sistemlerinde referans olarak kullanılabilecek bir sözlük çalışmasıdır. Sözlük, farklı kategorilerde veri kümelerinin olduğu hiyerarşik terimler arası ilişkilerden oluşmaktadır. Bununla birlikte USVS, bir veri sözlüğü niteliği taşımayan; ancak Sağlık Kodlama Referans Sunucusu (SKRS) bünyesinde yer alacak ve yine ülke çapında referans olarak kullanılacak olan kodlama ve sınıflandırma sistemlerinin tanımlarını da barındırması nedeniyle önemli bir çalışmadır. Veri sözlüğü ile sağlık bilişimi alanında ulusal olarak toplanan, analiz edilen ve değerlendirilen verilerin anlamlarının tanımlanmasının yanı sıra bu verilerin merkezi olarak toplanmasına yönelik iş kuralları da tanımlanmaktadır.

Sağlık Kodlama Referans Sunucusu (SKRS):

Ülkemizde, sağlık verilerinin sınıflandırılması ve kodlanmasında kullanılabilecek bir referans sistemi altında birleştirilmesi amacı ile SBSGM tarafından Sağlık Kodlama Referans Sunucusu (SKRS) geliştirilmiştir. SKRS sağlık bilgi sistemi standartlarını ve kodlama sistemlerini bir araya getiren, bunları açık teknolojilerle (XML web

servisleriyle) SBYS yazılımları ile paylaşan ve gerektiğinde kodların kolaylıkla güncellenmesine imkân sağlayan bir referans ve paylaşım sistemidir. SKRS’de ulusal veya uluslararası olan birçok kodlama sistemi mevcut olup bugün itibarı ile toplam kod sistemi sayısı 380 adettir. Sistemde, LOINC, ICD, ICD-O gibi uluslararası standartların yanı sıra ulusal olarak tanımlanan kod sistemleri arasında “Medeni Hali” “Zehirlenme Yolu”, “Reçete Türü”, “Numune Alınma Şekli”, “Tedavi Yöntemi” gibi sistemler de bulunmaktadır. SKRS’ye <https://skrs.saglik.gov.tr/> adresinden erişilebilmektedir.

Minimum Veri Modeli (VEM): VEM, sağlık tesislerimizde hizmet veren SBYS’lerin değiştirilmesi sonucunda bir SBYS’den diğer SBYS’ye veri aktarımı süreçlerini kolaylaştırmak için geliştirilen minimum veri modelidir.

SBYS değişikliklerinde, yeni çalışacak SBYS firmasının, bir önceki SBYS firmasından ilgili sağlık tesisinde üretilen verileri alarak kendi sistemine aktarması gerekmektedir. Veri aktarımının kısa zamanda doğru olarak yapılması sağlık verilerinin güvenilirliği ve hastaların sağlık tesisinde bulunan geçmiş kayıtlarına erişiminde oldukça önemlidir. VEM, bir sağlık tesisinde üretilen veriler arasında saklanması ve başka bir SBYS’ye aktarılması gerekli olan verilerin tanımlarının yer aldığı görüntülerden oluşmaktadır.

VEM’in standart olarak kullanılabilirliğini artırmak amacı ile SBYS firmalarının VEM uyumluluk denetimleri yapılmaktadır. VEM ile her türlü bilgiye www.vem.saglik.gov.tr adresinden erişilebilmektedir. SBYS VEM çalışmaları kapsamında benzer amaçlar ve yöntemler ile geliştirilen *Picture Archiving and Communication System* (PACS) VEM ve Aile Hekimliği Bilgi Sistemi (AHBS) VEM de bulunmaktadır.

Sağlıkta Minimum Loglama Standartları (SAMİLOG): SBYS yazılımlarının kullanıcıları tarafından kimi zaman yetkileri dâhilinde kimi zaman yetkisiz bir şekilde erişilebilen vatandaşlarımıza ait sağlık verilerinin, korunması ve güvenliğinin sağlanması süreçlerinin her SBYS için aynı standartlarda tanımlanması gerekmektedir.

SBYS yazılımlarında hangi verilere kim tarafından ve nasıl erişildiği gibi bilgilerin izlenmesinde standart olarak kullanılması amacıyla SBSGM tarafından Sağlıkta Minimum Loglama Standardı (SAMİLOG) geliştirilmiştir. SAMİLOG dokümanına SBSGM web sitesi üzerinden ve <http://vem.saglik.gov.tr> adresinden erişim sağlanmaktadır.

Dijital Hastane Çalışmaları

Küresel anlamda düşünüldüğünde, sağlık hizmetlerinin sunumunda karşılaşılan güçlükler çok çeşitlidir ancak tüm dünyadaki sağlık sistemleri benzer hedeflere sahiptir; mümkün olan en düşük maliyetle, mümkün olan en faz-

la insana, mümkün olan en kaliteli bakımı sunmak. Bu hedef kapsamında en basit hali ile sağlık hizmeti sunumunda bilişim teknolojilerinden mümkün olan en yüksek faydanın elde edilmesine ilişkin yapılan çalışmalar bizi Dijital Hastane'ye getirmiştir. Bu konuda oldukça önemli çalışmalar yapan Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS), sağlık kuruluşlarının dijitalleşme seviyelerinin ölçülmesi ve belgelendirilmesi amacıyla uluslararası ölçekte modeller yayımlamakta ve bu modellere uygunluk seviyelerini geliştirdiği anketler ile tespit etmektedir (15). Elektronik sağlık kayıtları kullanımına göre; yataklı tedavi hizmeti sunan sağlık kuruluşlarının seviyeleri Elektronik Medikal Sağlık Kaydı Adaptasyon Modeli (EMRAM) ile poliklinik hizmetleri ise Ayaktan Tedavi Hizmetleri için Elektronik Medikal Sağlık Kaydı Adaptasyon Modeli (O-EMRAM) ile ölçülmektedir. Hastanelerimizin söz konusu modellere uygunluklarının değerlendirilmesi ve modeller ile ilgili bilgilendirme yapılması amacıyla HIMSS Türkiye koordinatörlüğü ve Sağlık Bakanlığı iş birliğinde bölgesel çalıştaylar düzenlenmektedir. Düzenlenen çalıştaylar ile verilen eğitimlerin de katkısıyla Ülkemizde, CC seviye 6 hastane sayısı 166, EMRAM seviye 7 hastane sayısı 3, O-EMRAM seviye 6 sağlık kuruluşu sayısı ise 7'dir (<http://dijitalhastane.saglik.gov.tr/> adresinden güncel dijital hastane bilgilerine erişilebilmektedir).

Sağlık Bilgi Yönetim Sistemi Alım Kılavuzu (SBYS-AK)

SBYS-AK, bir standart olmamakla birlikte SBYS yazılımı tedarik süreçlerinde kullanılabilecek ve sistemlere ilişkin bilişim ile gerekliliklerin asgari olarak tanımlandığı bir kılavuzdur. Kılavuzun güncel versiyonuna <https://sbysgm.saglik.gov.tr/TR,43797/saglik-bilgi-yonetim-sistemi-alim-kilavuzu-sbys-ak.html> adresinden erişim sağlanabilmektedir.

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de oldukça uzun bir süredir sağlık alanında üretilen verilerin standartlaştırılmasına ilişkin çalışmalar yapılmaktadır. Bu alanda üretilen verinin çeşitliliği ile kullanım alanlarının fazlalığı göz önünde bulundurulduğunda konuyla ilgili birçok sağlık bilişimi standardı ihtiyacı olduğu görülmektedir. Bu standartların sağlık bilgi sistemlerinde etkili bir şekilde kullanılabilmesi ile sağlık verilerinin anlamlı bilgilere dönüştürülmesi sağlanabilmekte ve bunun sonucunda ülkemizde sağlığa ilişkin sayısal veriler elde edilebilmektedir. Ölçülen bu sayısal veriler sağlık hizmeti sunumunda karar veren politikacılara yol göstereceği için bu verilerin doğru, güvenilir ve tam olması gereklidir. Standartların kullanıcılar tarafından kabulü için zamanlama da çok önemlidir. Kullanıcıların standarda gerçekten ihtiyaç duyması veya standardın kullanım amacını anlamaları sağlanmalıdır. Bir standardın kullanımına geçmeden önce kullanıcılara yeterli bilgi verilmez ise genellikle

standart doğru ve istenildiği şekilde kullanılamayabilir. Standardın kullanım önerisi çok geç geldiğinde ise kabul görmeyebilecektir, çünkü zaten uygulamada olan sistemleri değiştirmek zordur. Bu nedenle sağlık alanında herkes için aynı anlamı taşıyan, doğru ve karşılaştırılabilir verilerin elde edilmesinde kullanılacak standartların seçimi kadar bu standartların kullanımına başlama zamanlaması da göz önüne alınmalıdır. Zira standartların kullanılmadığı bir dünya karmakarışık ve kompleks bir yapıda olacağı için bu dünyada üretilen bilgiler sadece üretildiği yerde anlamlı olacaktır.

Kaynaklar

- 1) <https://blog.marketculture.com/2009/03/20/if-you-cant-measure-it-you-cant-manage-it-peter-drucker/> (Erişim Tarihi: 25.02.2018)
- 2) <http://kayitnescil.saglik.gov.tr/TR,26565/ktsde-kayit-altina-alinan-yazilimlar.html> (Erişim Tarihi: 27.02.2018)
- 3) Casey, A. *Health Informatics Standards, Introduction to Nursing Informatics*. London, Springer, 2015.
- 4) ISO, ISO- ISO/TC 215- Health Informatics. <https://www.iso.org/committee/54960.html> (Erişim Tarihi 12.11.2019).
- 5) HL7, Introduction to HL7 Standards, <http://www.hl7.org/implement/standards/> (Erişim Tarihi: 18.11.2019).
- 6) CEN, CEN- European Committee for Standardization. https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:7:0:::FSP_ORG_ID:6232&cs=18CA078392807EDD402B798AAEF1644E1 (Erişim Tarihi: 13.11.2019).
- 7) ASTM, Committee E31 on Healthcare Informatics, <https://www.astm.org/COMMITTEE/E31.htm> (Erişim Tarihi: 13.11.2019).
- 8) IHE, IHE International- Integrating the Healthcare Enterprise. <https://www.ihe.net/> (Erişim Tarihi: 13.11.2019).
- 9) OpenEHR, What is openEHR? https://www.openehr.org/about/what_is_openehr (Erişim Tarihi: 13.11.2019).
- 10) https://icd.who.int/browse10/Content/statichtml/ICD10Volume2_en_2016.pdf (Erişim Tarihi: 18.11.2019).
- 11) http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/96612/1/9789241548496_eng.pdf (Erişim Tarihi: 18.11.2019).
- 12) LOINC, <https://loinc.org/get-started/scope-of-loinc/> (Erişim Tarihi: 18.11.2019).
- 13) DICOM, <http://dicom.nema.org/Dicom/about-DICOM.html> (Erişim Tarihi: 18.11.2019).
- 14) ISO, <https://www.iso.org/standard/43218.html> (Erişim Tarihi: 18.11.2019).
- 15) SASPAM, HIMSS Ofisi <https://saspam.medipol.edu.tr/himss-ofis/> (Erişim Tarihi: 20.11.2019).

BÖLÜM 3

SAĞLIKTA DİJİTAL DÖNÜŞÜM

Sağlıkta Dijital Dönüşüm

DR. İLKER KÖSE*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Sağlık Bakanlığının bilişimle ilgili hikâyesi, pek çok bakanlıktan daha uzundur. İnternet'in yaygınlaşmaya başladığı 1990'larında tüm hastanelerin ortak bir ağ üzerinden İnternete bağlanması ve bir tek Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS) geliştirilmesi çalışmaları yapılmış; aynı dönemde tüm İl Sağlık Müdürlüklerinin (İSM) kullanacağı kaynak yönetim sistemi (ÇKYS) ve istatistik uygulamaları (TSİM) projelendirilmiştir. Ne var ki, merkezi HBYS projesinin pilot uygulaması başarılı olamamış, ÇKYS ve TSİM ise ancak 2000'lerin başında devreye alınabilmiştir.

Sağlık bilişimindeki köklü atılımlar ise Sağlıkta Dönüşüm Programı (SDP) ile başlamıştır. Diğer bir deyişle, SDP'deki tüm dönüşümler, gerekli bilişim alt-yapısı da kurulmak suretiyle yapılmıştır. Örneğin, aile hekimliği sistemi, Aile Hekimliği Bilgi Sistemi (AHBS) projesi (1) ile taçlandırılmış; hastanelerdeki HBYS'lerin yaygınlaşması ile Sağlık-Net projesi hayata geçirilmiş (2); hastanelerde planlama kapasitesinin artması sayesinde Merkezi Hekim Randevu Sistemi (MHRS) (3) gibi projeler devreye alınmış; SGK'nın kurulmasıyla MEDULA (4) gibi uygulamalar hayata geçirilmiştir. Hatta bilişim sayesinde elde edilen güç, kimi kurumları (SGK'da olduğu gibi) kendi yetki sınırlarını aşacak bir konuma bile getirebilmiştir (5). Bu süreçte "birlikte çalışamama" gibi problemler (6) ve bazı duraksamalar (2) yaşanmış ise de daha sonra atılan adımlar sayesinde 2003-2010 arasındaki çalışmaların meyveleri toplanmaya başlanmıştır.

Sağlık bilişimi çalışmalarının nihai amacı, elektronik sağlık kaydını oluşturarak vatandaşın kullanımına sunmak ve bakanlığın "karar sürecinde etkili bilgiye ulaşma" (7) hayalini gerçekleştirmektir. Bunun için Bakanlığın yaptığı ilk iş, 2006'nın sonlarına doğru Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü (USVS), Minimum Sağlık Veri Setleri (MSVS) ve Sağlık Kodlama Referans Sunucusu (SKRS) gibi temel standartları yayınlamak oldu (8). Dünyada ilk örnekler arasına giren USVS ile eş zamanlı olarak tanı sınıflama sisteminin (ICD 10) devreye alınması son derece önemliydi (9). Bunlara ek olarak, ilgili kurumlar tarafından işlem listelerinin (SUT) hazırlanması, MERNİS'in ardından adrese dayalı nüfus ka-

yıt sisteminin (ADNKS) hayata geçirilmesi gibi pek çok gelişme, bize tüm sağlık kurumlarından standart bir şekilde veri toplama imkânı sağladı (10). Öyle ki, ilk defa merkezi olarak bu hacimde veri toplamaya başladığımız 2007 yılında, sağlık yönetimi açısından önemli bir güç olarak görülen bu büyük verinin, doğru yönetilememesi halinde “bilgi anarşisine yol açacak bir problem” haline gelebileceği de dikkatlerden kaçmadı (11). Zira veriye ve bilgiye dayalı yönetim alışkanlığı olmayan bir kurum, ilk defa göstergelerin dilinden konuşmaya ve hangi göstergenin, hangi kararda, ne kadar anlamlı ve etkili olduğunu tartışmaya başlamıştı...

Katma Değerli Uygulamalar

Bakanlığın veri ve haberleşme ile ilgili geliştirdiği standartlar sayesinde temel sağlık verisi toplanmaya başladıktan sonra, katma değerli pek çok uygulamanın önü açılmıştır. İlaçların üreticiden vatandaşa kadar olan tüm sürecini takip eden İlaç Takip Sistemi (İTS), bazı aksamalar (12) ve sancılar (13) olsa da 4 yıllık yoğun çalışma sonrasında 2010 yılında başarılı bir şekilde devreye alınmıştır. Kısa zamanda, alanında dünyada en kapsamlı ve başarılı örnekler arasına giren İTS, 2017 yılında Suudi Arabistan’a ihraç edilmiştir (14). İTS’ye ek olarak, tıbbi cihaz, kozmetik ve optik ürünlerin takibi için geliştirilen Ürün Takip Sistemi de 2016 yılından itibaren kullanılmaya başlanmıştır (14).

Diğer taraftan, doğum, ehliyet, spor, askerlik ve engellilik, vb. ihtiyaçlar için her yıl milyonlarca defa verilen sağlık raporlarının elektronik ortamda verilmesi için e-rapor projesi başlatılmıştır (15). Şimdilik birkaç rapor türünü kapsıyor olsa da ondan fazla rapor türünün elektronik ortama taşınması ve e-devlet portalı üzerinden sunulması planlanmaktadır (16).

2013 yılında Sağlık Bakanlığı ile HIMSS arasında bir iş birliği protokolü imzalanmış, bu kapsamda hastanelerdeki HBYS’lerin hasta güvenliği ve sağlık hizmet kalitesini artıracak şekilde benimsenerek kullanılması için bir dijital hastane dönüşüm süreci başlatılmıştır. 2017’nin başından itibaren Medipol Üniversitesinin yürüttüğü bu süreçte Türkiye, ABD’den sonra en çok Seviye 6 hastanesi olan ikinci ülke konumuna yükselmiştir (17).

Daha önce de belirtildiği üzere, bu dijitalleşme ve veri toplamanın amaçlarından birisi, “karar sürecinde etkili bilgiye erişim” idi. Bu kapsamda 2007 yılında kullanıma alınan ilk karar destek sistemi (KDS), zamanla genişletilip, coğrafi bilgi sistemi desteği de eklenerek Bakanlığın merkez ve taşra yöneticilerinin ve aile hekimlerinin kullanımına açılmıştır (18).

Son olarak e-Nabız (19-21) uygulaması ile vatandaşın doğrudan kendi sağlık kaydına erişimi sağlanmış, bu uygulama ile ulusal ve uluslararası ödüller kazanmıştır.

Kişisel Verilerin Korunması

Dünyada en değerli şeylerden birisi veridir (22). Hele üzerinde konuştuğumuz şey sağlık verisi ise sadece verinin değeri artmamakta; almamız gereken önlemler de hayati bir önem kazanmaktadır. Sağlık Bakanlığının sağlık bilşimi alanındaki atılımları göz doldursa da kişisel sağlık verilerinin mahremiyeti ile ilgili yasal düzenlemeler pratiğin oldukça gerisinden gelmiş, çoğu yasal düzenleme “durumu kurtarır şekilde” yapılmıştır. Hatta bu konudaki yasal düzenlemelerin kanunla yapılması gerektiği Anayasada belirtildiği halde, düzenlemeler KHK’larla yapılmış ve iptal edileceği baştan belli olan bu kararnameler de birer birer iptal edilmiştir. Yangından mal kaçırır görüntüsü veren bu basiretsiz uygulamalar, Bakanlığı kamuoyu önünde de töhmet altında bırakmıştır.

Diğer taraftan güvenlik, gizlilik ve mahremiyet kavramları hakkında fikir beyan edenlerin çoğunun kavram birliğine sahip olmadığı ortadadır. Kavramları doğru şekilde tanımladığımızda, teknik ve bilişim altyapısı ile çözülecek kısmın daha çok “güvenlik” başlığı altında toplandığını ve kullanıma hazır pek çok çözüm olduğunu anlıyoruz. Diğer taraftan karar verilmesi ve yasal/etik düzenlemelerin yapılması gereken hususlar, daha çok gizlilik ve mahremiyet ile ilgilidir (23). Neyse ki yapılan son yasal düzenleme ile geç de olsa bu konudaki tartışmalar büyük ölçüde yatışmıştır. Ancak vatandaş hastaneye müracaat ettiğinde e-Nabız’daki verilerinin kendisine ikinci bir defa sormaksızın hastane-deki müdavi hekimine gösteriliyor olması, yeni yasal itirazlara sebep olacak bir uygulamadır.

Sağlık Sistem Mühendisliği

Bu yoğun dijitalleşme süreci, sağlık profesyonelleri ile mühendislerin birlikte daha çok mesai geçirmelerini sağlamış ve bu verimli iş birliği sağlık yöneticilerinin sağlık kurumlarını birer “sistem” olarak ele almasına katkı sunmuştur. Herhangi bir sağlık hizmet birimini “sistem” olarak tanımlamak, düşünülen-den daha stratejik öneme sahiptir. Zira en üst düzeydeki Bakandan, hastane başhekimine kadar tüm idareciler, Bakanlığın teşkilat kanununa göre “sağlık sistemini” yönetmekle sorumludur (24). Bunu en iyi şekilde yapabilmek için de bu sistemi anlamaya, modellemeye ve bu sayede davranışlarını önceden tahmin edebilmeye ihtiyaç duyarlar. Normal şartlarda bu yetkinliğe ulaşmak için yıllar süren yöneticilik deneyimi gereklidir. Ancak bakanlığı ve her bir hizmet birimini birer “sistem” olarak kabul ettiğimizde, sistem mühendisliğinin (bizdeki adıyla endüstri mühendisliğinin) alanına giren onlarca yöntem ve algoritma, sağlık sistemi için de kullanılabilir hale gelmektedir. Böylelikle yöneticilerin bireysel tecrübe ve becerilerine bırakılmaksızın, sistemin temel özellikleri konusunda mühendislik disiplininin destek almak mümkündür. “Sağlık”, “sis-

tem”, “yönetim” ve “mühendislik” gibi kavramları da açıklayan “Sağlık Sistem Mühendisliği” (25) ve “Sağlık yönetimine dijital yaklaşım: Sistem benzetimi” (26) başlıklı yazılarda bu konular detaylıca ele alınmıştır. Operasyonel problemlere getirilen çözümler bir yana, mühendislik disiplininin yararlanmak istediğimizde bilgisayar mimarisinden bile yola çıkarak hastane mimarisine aktarabileceğimiz bazı temel prensipler mevcuttur (27).

Dijital Dönüşüme Hazır mıyız?

Kimi teknolojiler çığır açar ve çağdaşı olan diğer teknolojilerin yeni ve oldukça etkili kullanım alanları bulmasını sağlar. Yapay zekâ, nesnelerin interneti, sanal gerçeklik, 3B yazıcılar, vb. teknolojiler de bunlardandır (28). Acaba hızla gelişen bu teknolojilerin sağlık hizmet sunumunu değiştirmesine hazır mıyız? İçerisinde ışık olmayan fabrikalara, yani işçi içermeyen fabrikalara karışık gelen Endüstri 4.0’da olduğu gibi, içerisinde hasta olmayan sağlık kuruluşları olarak yorumlayabileceğimiz “Sağlık 4.0” yaklaşımı (29) üzerinde ne kadar düşündük? Thomas Edison’un “Geleceğin hekimleri ilaç yazıp tedavi yapmayacak, diyet ve yaşantı tarzının kontrolü ve hastalıkların nedenlerini ortadan kaldırarak oluşmasını engelleyici bir biçimde çalışacaklardır” (29) diye tarif ettiği bir sağlık sistemi için zihinsel dönüşümün neresindeyiz?

Dijital Dönüşümün SDP’den Farkı

Üzülerek belirtmeliyim ki, şimdiye kadar Sağlık Bakanlığının yürüttüğü onlarca başarılı sağlık bilişim projesine rağmen, gerçek anlamda bir dijital dönüşüme hazır değiliz. Zira şimdiye kadar elde edilen başarılar, SDP’nin sağlık alanındaki herhangi bir bileşeninin, bilim tarafındaki izdüşümünden ibarettir. Bilişim projelerinin hiçbirisi, en üst düzey karar verici olan Sağlık Bakanları tarafından “sağlık hizmet sunumunun ana unsurlarından biri” ya da “sağlık hizmet sunumunun şeklini değiştiren bir yaklaşım” olarak görülmemiş; en iyi senaryoda tali ve yardımcı unsur olarak değerlendirilmiştir. Sağlık bilişiminin, teşkilat kanununda bile yer almayan, “makam oluru” ile kurulmuş bir daire başkanlığı tarafından yönetilmesi; bu dairenin genel müdürlük haline gelebilmesi için 2011 yılını beklemek zorunda kalması; kişisel verilerin mahremiyeti ile ilgili kanunların erbabınca yapılan tüm uyarılara rağmen özensiz şekilde çıkartılması gibi örnekler, Bakanlığın bu konuyu hep ikinci, üçüncü planda ele aldığının açık göstergeleridir.

Ancak bu mentalite ile atılacak adımlar tükenmiştir. Zira SDP’deki büyük dönüşüm adımları da tamamlanmıştır; artık sıra ince ayar gerektiren ve çok doğru planlanması gereken adımlara gelmiştir. Sağlıkta dijital dönüşümden bahsederken, “teknolojinin ve verinin kullanılması suretiyle” sağlık hizmet

sunumunda kaliteyi, hasta güvenliğini, hizmet sürekliliğini, sürdürülebilirliği, hasta merkezliliği, evde sağlık hizmeti sunumunu, sağlık hizmeti yerine “sağlığı yönetmeyi” konuşmalıyız. Nitekim teknoloji ve bilişim, bu dönüşümün tali unsuru değil, ana ve güdüleyici unsurdur.

Mevcut Aktörlerle Sistemi Dönüştürebilir miyiz?

Sağlıkta dijital dönüşüm, konvansiyonel sağlık hizmet sunumuna alışkın olan sağlık profesyonellerinin davranış değişikliğini de gerektirmektedir. Peki, mevcut sistemin aktörlerini bu dönüşüme kim ikna edecek? Dışarıdan sisteme dâhil edilecek ve en az mevcut aktörler kadar bu sistemin doğal bir parçası olacak yeni ve güçlü aktörler olmadan bu ikna sürecini yönetebilir miyiz? Sistem dışarıdan bir parça eklemesek, daha verimli ve farklı çalışmalarını nasıl bekleyeceğiz?

Bu noktada acı söylemeyi göze alıp önemli bir tespit yapmalıyız. Sağlık sektöründe, bakanlıktan, en küçük sağlık hizmet birimine kadar tüm yönetim ve karar mekanizmaları tamamen ve sadece hekimlerin idaresindedir. Bir yere kadar bu doğaldır ve dünyada da gelenek böyledir. Gelin görün ki hekimler, bu süreci yönetirken, işletme, iktisat, finans, hukuk ve nihayet çeşitli mühendislik alanları hakkında da bilgi ve tecrübeye müracaat etmek zorundadır. Çoğu sağlık yöneticisi, yüklendiği sorumluluk gereği T tipi insan (30) olmak durumundadır. Hekimlerin neredeyse tamamının bu konuda büyük bir özgüven taşıdığı görülse de rasyonel baktığımızda çoğu yönetici hekimin sadece kendi uzmanlığı çerçevesinden problemlere baktığını söyleyemeyiz.

“Yarım hekim candan eder” sözünü hemen her mecrada savunan ve kendi uzmanlık alanlarına giren konularda, ilgili alanın uzmanı değilse kendi meslektaşlarına dahi söz hakkı tanımayan ve hatta bu durumu kanuni ruhsatlarla bağlayan hekimler, tıp dışındaki disiplinler söz konusu olunca son derece cüretkâr hareket etme salâhiyetini kendilerinde nasıl görebiliyorlar? Mühendislik disiplinini de bu çelişkiden nasibini almaktadır. Konuya hekim gözüyle baktığımızda “sağlığın bilişim ile imtihanı” (31); mühendis gözüyle baktığımızda ise “Mühendislerin sağlık ile imtihanı: Sağlık alanında mühendis yönetme sendromu” (32) olarak görmemiz de biraz bundandır.

Sağlıkta şiddet gibi sosyolojik konulardan, mühendislik deneyimi gerektiren yazılım, donanım, güvenlik, ağ ve sistem yönetimi, süreç yönetimi, optimizasyon, simülasyon gibi konulara; kaliteden, proje yönetimine; yatırımın geri dönüşünden, stok yönetimine; iş güvenliğinden, finans yönetimine kadar hemen her konuda, kendisinden emin ve uzman (!) hekimlerimiz olduğuna sevinmeli miyiz, yoksa bir yerlerde yanlış yaptığımızı mı düşünmeliyiz? Hemen her hastane, içerisinde bulunduğu il ya da ilçenin belediyesinin bütçesinden

daha büyük bir bütçeye sahipken, bu koca bütçenin yönetiminde diğer disiplinlerden ne kadar yararlanılmaktadır?

Artık deniz bitti, kara göründü. Buradan sonra ilerlemek istiyorsak vasıtalarımızı değiştirmek zorundayız. Zira dijital dönüşüm için bilim ve teknolojinin sunduğu, hatta önümüzdeki 20-30 yıl içerisinde sunmaya hazırlandığı teknolojilere göre sağlık hizmet sunumunuzu yeniden ele almalı ve şimdiden planlamalıyız. Bu tür dönüşümleri ise mühendislik, teknoloji ve yenilik yönetimi, işletme ve finans gibi disiplinlerin “karar sürecinde etkili” desteğini almadan başaramayız. Ülkemizde 10-15 kişilik bir işletmede bile birkaç mühendis çalışırken, binlerce çalışanı olan sağlık kurumlarında, bırakın karar sürecinde etkili mühendisleri, sıradan kadrolu mühendis bile bulamamaktayız. Hastaneler, ülkemizde mühendislerden ve onların sağlayabileceği faydalardan en uzak kalmış kurumlardır. Yakın zamanda taşeron işçilerin kadrolu memur haline getirildikleri süreçte, kapsam dışı tutulan ve çoğu yerde küstürülen tek sınıf, bilgi işlem personelidir. Yarın hastanelerde milli işletim sistemimiz PARDUS’u kullanmak için bir seferberlik başlatsak, bunu kimlerle başaracağız?

Bu feci manzaraya Bakanlık merkez teşkilatını da dâhil edebiliriz. Nitelikli mühendislerin tamamına yakını, Dünya Bankası projesinden fonlanan “sürelî sözleşmeli” ve “bireysel danışman” statüsündedir. Bakanlık, piyasa şartlarında maaş vererek nitelikli mühendis istihdamı ise yakın zaman önce açılan “uzman” kadroları sayesinde başlayabilmiştir. Onların da “uzmanlık tezi” üzerinden terbiye edilip (!), emir alan klasik memur seviyesine indirgendliğini üzümlere görüyoruz. Nitelikli mühendisler, ülkemizin her sektöründe kendilerine sunulan imkânların hakkını en iyi şekilde vermeye çalışırken, bu faydalardan mahrum kalan ve kaybeden ülkemizin sağlık sistemi olmaktadır...

Acı Gerçeği Öğrenmek için Sorular

Bazı hekim yöneticilerimizden, mühendislik ve işletme disiplinlerinde lisans derslerinde anlatılan konuları, sanki dünyada yeni keşfedilmiş şeylermiş gibi dinlemekteyiz. Kendilerini geliştirmeye açık olan sağlık yöneticilere sahip olduğumuz sevinmeli miyiz; yoksa uzmanından yararlanmak yerine zor ve uzun yolu seçerek sağlığın gelişmesini geciktiriyor olmalarından dolayı üzülmeli miyiz? Acı gerçeğin farkına varmak için şu soruyu sormalıyız kendimize: “Sağlıkta dijital dönüşümü yapmak, teknolojiyi ve yeniliği yönetmek için karar verici hekimlerimizin işletme ve mühendislik okumalarını mı beklemeliyiz?” Mesela, aynı durum hukuk için neden geçerli olmamaktadır? Merkez ve taşra teşkilatında hukuk müşavirlikleri varken, diğer disiplinler için neden benzer bir danışmanlığa ihtiyaç duyulmamaktadır? Halen görevde olan ve kendisini sağlık bilişimine adanmış, türüne az rastlanır değerli hekim yöneticilerimiz olsa da bu sürdürülebilir bir durum mudur? Dünya Bankası üzerinden istihdam

edilen “danışman” kadronun karar sürecinde etkili olabilmesi ne kadar mümkündür? Hastanelerde ve İSM’lerde mühendislerin yok denecek kadar az olduğu; olanların da teknisyen işlerinde çalıştırıldığı bir yaklaşımla yola çıkılabilir mi? Bizde barut çok da kurmay subaylar olmadan bu savaşa girilebilir mi?

Sağlıkta dijital dönüşümün, sadece süreçlerin dijitalleşmesi olmadığını fark edebilecek miyiz? Merkezden taşra teşkilatına kadar bu dönüşümde ihtiyaç duyulacak tüm disiplinleri “karar sürecinde etkili” olacak şekilde sahaya sürmek ve dünyadaki en değerli iş birliklerinden biri olan hekim-mühendis-işletmeci iş birliğini etkin bir şekilde başarmadan yol alınabileceğine inanıyor muyuz?

Kaynaklar

- 1) İ. Köse, “Aile Hekimliği Bilgi Sistemi,” *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:22-25, Haziran 2010
- 2) İ. Köse, “Sağlık-NET ‘Net’leşmeyi Bekliyor,” *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s: 82-85, Eylül 2009
- 3) İ. Köse and Y. Arslan, “Vatandaş Hastaneye Randevu İle Gidecek,” *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:46-49, Aralık 2007
- 4) İ. Köse, “Sağlıkta Sahtecilik ve Bilişim Önlemleri,” *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:30-33, Eylül 2010
- 5) İ. Köse, “Sağlık Bilişimi İle SGK Sağlıkta Tek Aktör Olmaya Doğru İlerliyor,” *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:66-69, Mart 2008
- 6) İ. Köse, “Birlikte Çalışmadan ‘Birlikte Çalışabilirlik’ Sağlanır Mı?” *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:24-25, Aralık 2006
- 7) İ. Köse, “Sağlık Yönetiminde Karar Verici Olmak,” *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:78-83, Aralık 2008
- 8) İ. Köse, “Sağlık Bilişiminde Terminoloji Birliğine Doğru: Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü,” *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:8-9, Eylül 2007
- 9) M. Demir, “Kodlama Kültürsüzlüğü Örnek 1: ICD-10,” *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:36-39, Mart 2007
- 10) M. M. Ülgü, E. Muş, and F. İşleyen, *Dergi-Sağlık Bilişimi Standartları*, *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:14-17, Mart 2018
- 11) İ. Köse, “Sağlık Yönetiminde Bilgi ‘Güç’ Mü, Yoksa ‘Problem’ Mi?” *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:52-53, Haziran 2007
- 12) “İlaç Takip Sistemi Başka Bahara Kaldı,” *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, 2010. <http://www.sdplatform.com/Haberler/Haberler/3105/Ilac-takip-sistemi-baska-bahara-kaldi.aspx>. (Erişim Tarihi: 23.08.2018)
- 13) S. Kerman, “İlaç Takip Sistemi: Sancı Doğum,” *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:72-73, Haziran 2017
- 14) H. Gürsöz, “Türkiye ve Dünyada Ürün Takip Sistemleri,” *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:28-29, Mart 2018
- 15) Ş. Birinci, Ş. Aydın, Ö. Akbudak, “Yalın Düşünce ve E-Devlet Kavramlarının Sentezi: e-Rapor,” *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:34-37, Mart 2018
- 16) Sağlık Bakanhğı, “e-Rapor Sistemi,” 2018 <https://erapor.saglik.gov.tr/portal>. (Erişim Tarihi: 22.08.2018)
- 17) İ. Köse, “HIMSS: Elektronik Sağlık Kaydının Gerçekten Faydası Var Mı?” *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:38-41, Mart 2018

- 18) Ş. Aydın, Ş. Birinci, D. Sıddıkoğlu, "Sağlık Alanında Karar Destek Sistemleri Modeli ve İş Zekası Çözümleri," *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:12-13, Mart 2018
- 19) İ. Köse, "Sağlık Bilgi Sistemlerinin (Sağlık-Net, e-Nabız, vb.) Sağlık Diplomasisi, 1. ed., O. Özen, Ed. İstanbul, 2017, s:221-52
- 20) Ş. Birinci, "Sağlığın Nabzını Tutacak Yeni Bir Uygulama: e-Nabız," *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:86-89, Aralık 2015
- 21) Ş. Birinci, "Kişisel Sağlık Kaydı ve Türkiye Örneği: e-Nabız," *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:24-27, Mart 2018
- 22) A. E. Berktaş, "Kişisel Sağlık Verilerinin Mahremiyeti," *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:30-33, Mart 2018
- 23) İ. Köse, "Elektronik Sağlık Kaydı ve Mahremiyet," *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:58-61, Eylül 2008
- 24) KHK/663, "Sağlık Bakanlığı ve Bağlı Kuruluşlarının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, Madde 2," 2011. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/11/20111102M1-3.htm>. (Erişim Tarihi: 20.12.2016)
- 25) İ. Köse, "Sağlık Sistem Mühendisliği," *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:52-55, Aralık 2012
- 26) H. Tozan, M. A. Karadayı, "Sağlık Yönetimine Dijital Yaklaşım: Sistem Benzetimi," *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:42-43, Mart 2018
- 27) İ. Köse, "Bilgisayar Mimarisinden Hastane Mimarisine," *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:6-9, Haziran 2016
- 28) C. Tezcan, "Sağlığın Dijital Dönüşümü," *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:18-21, Mart 2018
- 29) M. Göktürk, "Sağlıkta 4.0 Bizi Nereye Götürüyor?" *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:22-23, Mart 2018
- 30) U. Tarhan, *T-İnsan*. Ceres Yayınları, 2017
- 31) S. Aydın, "Sağlığın Bilişimle İmtihanı," *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:62-67, Aralık 2014
- 32) İ. Köse, "Mühendislerin Sağlık ile İmtihanı: Sağlık Alanında Mühendis Yönetme Sendromu," *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, İstanbul, s:68-73, Aralık 2014

Sağlığın Dijital Dönüşümü

DR. CENK TEZCAN*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

2020 senesi başında dünyayı etkisi altına alan ve 5-6 ay gibi kısa bir sürede 420 bin civarında ölüme (www.worldometer.com 13.06.2020 tarihli verisine göre), global ölçekte tüm zamanların en büyük karantinasına ve etkisi yıllar sürecek ekonomik bir küçülmeye yol açan koronavirüs pandemisi, mevcut sağlık uygulamalarının, iş modellerinin ve hizmet sunumunun sorgulanmasına, detaylı gözden geçirilmesine ve gelecekteki ihtiyaç ve beklentilere uygun değişiklikler ve geliştirmeler yapmamız gerektiğini gözler önüne serdi.

Acil çözüm olarak sunulan gelişmeler; genel anlamda virüs bulaşını takip eden akıllı telefon uygulamaları, sağlık çalışanları ile hastaları ve yakınlarını uzaktan bağlayan telesağlık uygulamaları, uzaktan tıbbi verileri ölçen teknolojiler gibi dijital çözümlerdi.

2000'li yılların başından beri dünya genelinde hemen her sektörde, her iş kolunda dijitalleşme en önemli gündem maddelerinden birini oluşturuyor. Bilişim ve iletişim teknolojilerindeki inanılmaz hızlı gelişim tetiklediği ortamda, bir taraftan mobil uygulamalar, nesnelerin interneti, nanoteknoloji, giyilebilir teknolojiler, büyük veri, yapay zekâ gibi teknolojiler yaptığımız işin daha hızlı, daha ucuz, daha güvenli ve daha erişilebilir olmasını sağlarken diğer taraftan 3 boyutlu yazıcılar, robotik teknolojiler, teknoloji 4.0, yazılıma ve internete dayalı paylaşım ekonomisi gibi uygulamalar iş yapış şeklimizi ve modellerimizi kökünden değişime uğratmaktadır. Yıkıcı teknolojiler geçmişin birçok dev şirketini tarihe gömerken dijitalleşme; ayakta kalabilmenin, yenilikçi ve rekabetçi olabilmenin en önemli etmeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Henüz 2008 yılında, 'Paylaşım Ekonomisi' modeli mantığında kurulan ve internet üzerinden başkalarının ev ve odalarının günlük kiralanmasını sağlayan AirBNB şirketi (kendine ait bir tane bile yatağı yoktur); 3.100 çalışanıyla, 2017 senesinde 2,6 milyar dolar ciro yaparken, 100 senelik Hilton oteller zinciri 2016 senesinde 11,66 milyar dolarlık ciroyu 5.200 otel, 856 bin yatak ve 169 bin çalışanı ile yapmaktaydı.

Sağlık dünyası her ne kadar dijitalleşme sıralamasında sektörler arasında en sonlarda yer alsada da geçtiğimiz 10 sene göz önüne alındığında kavram, ürün

ve iş modeli açısından dönüşümün başladığını söylemek çok da gerçek dışı olmaz. Genel anlamda, bilişim ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ve internet üzerinden bilgiye ulaşımın kolaylaşması, bireylerin sağlıkları konusunda daha fazla bilinçlenmesini sağlamıştır. Geniş bant teknolojisi, giyilebilir teknolojiler ve taşınabilir telefonlar, sağlığın kişiselleşmesini ve insanların sağlıkları üzerinde daha fazla sorumluluk almalarını gündeme sokmuştur.

Dijital sağlığın yaygınlaşması neticesinde, Hastane ve doktora odaklı, kâğıda dayalı son 150 senelik süreç ciddi değişimler geçirmektedir;

- Sağlık, birey/hasta odaklı hale gelmektedir. Bu süreçte hasta ve hasta yakınından kendi hastalığı ve/veya sağlığının idame ettirilmesi konusunda sorumluluk alması beklenecektir.

- Daha önce hastalık odaklı olan sistem, uzaktan sağlık yönetimi kavramının yaygınlaşması ile birlikte hastalıktan korunma, iyilik halinin sürdürülmesi odaklı hale gelecektir.

- Mevcut yükü kaldırmakta güçlük çeken hastanelerin yanı sıra, sisteme yeni oyuncular dahil olacaktır. Telekom firmaları, teknoloji firmaları, Sivil Toplum Örgütleri, Mobil Sağlık firmaları, Evde Bakım Şirketleri, Sağlık Sigortası firmaları, Çağrı Merkezleri, İlaç Firmaları, Eczaneler gelecekte sağlık hizmetinin içinde proaktif olarak yer alacak kuruluşlardan bazıları olacaktır.

- İnsan kaynaklarının kıt olması nedeniyle erişimin ve sağlık hizmeti verilmesinin zor ve noksan olduğu bölgelerde “telesahlık” uygulamaları yaygınlaşacaktır.

- Özellikle kronik hastalıklar uzaktan yönetilebilecektir. Giyilebilir, yutulabilir ve cilt altına yerleştirilebilir teknolojiler, akıllı telefonlar, kişisel bilgisayarlar ve IP televizyonlar; hasta ve sağlıklı bireylerin sağlık kuruluşları ile irtibatını sağlayacak ve bakımın sürekliliğini sağlayacaktır. Basit uygulamalarla, kronik bir hastanın ilaç tedavisine uyması, doktoru ile görüntülü olarak evinden görüşmesi, diyet ve egzersiz yapması cep telefonları aracılığı ile bile gerçekleştirilebilecek, eReçete uygulamaları ile ilaçları tedarik edilebilecek, kişilerin elektronik sağlık kayıtlarını yanlarında taşımaları mümkün olabilecektir.

- Dünya, halihazırda uzaktan hastalık yönetimi, elektronik sağlık kaydı, interoperabilite konularında Ar-Ge çalışmalarına milyonlarca dolar ayırmaktadır. Sadece ABD Başkanı Obama'nın göreve ilk geldiği 2009 yılında tıp bilişiminde Ar-Ge çalışmaları için Senatoya onaylattığı bütçe 19,6 milyar Amerikan doları idi. ABD hükümeti hastanelerin yanı sıra bu dönemde, dijital dönüşümü gerçekleştirebilmek için muayenehane doktorlarına 4 senelik bir zamana yayılan eğitim ve 40 bin Amerikan doları uzun vadeli kredi vermişti. Türkiye olarak da bu konuya yatırım yapmaktan kaçınmamalıyız.

- Teknolojinin her şeyi üssel olarak daha hızlı, daha akıllı, daha ucuz ve daha

kullanışlı hale getirmesi, hemen her tıbbi verinin kolayca toplanmasına, analiz edilmesine ve bireyin sağlığı için kullanılmasına sebep olmaktadır. Genom verileri, DNA tedavileri, protein sentezleri ve mikrobiota verilerinin daha iyi anlaşılması, kişiselleştirilmiş tıp ile kişisel DNA'ya uygun ilaç ve gıda üretimi ile birlikte gelecekte bu verilerin hastalık oluşmadan tespit edilmesine ve yaşam biçimi değişiklikleri ile sağlığın korunmasını sağlayacaktır.

İnsan hayatının söz konusu olduğu sağlık sektöründe “bilgi” ayrıcalıklı bir öneme sahiptir. Toplanan sağlık verilerinin, düzgün ve sürekli bir şekilde toplanması, analiz edilmesi, karar verici olan doktorun önüne konulması, raporlanması, karar destek olarak kullanılması ve istismar denetimi yapılabilmesi için büyük paralar harcanmakta, çok sayıda, değişik amaçlı projeler gerçekleştirilmektedir. Yapılan tüm değerlendirmeler; yakın gelecekte altından kalkılamaz bir yük getirecek sağlık harcamalarının ve buna rağmen düşük olan hizmet kalitesinin ancak bilişim ve iletişim teknolojilerinin verimli kullanımı ile mümkün olabileceğini ortaya koymaktadır. Bu teknolojilerin verimli kullanılması da ciddi bir eğitim süreci gerektirmektedir.

Dijital sağlığın gelişimi konusunda diğer bir gerçek ise ortada hazır bir çözümün olmamasıdır. Yapılan projelerin %40'ı başarısızlıkla sonuçlanmaktadır. Sektör, bu durumu moral bozucu bir faktör olarak görmemelidir. Bilgiye yapılan yatırımlar her zaman fazlasıyla geriye dönmektedir. 2000 senesinde internet firmaları iflas ettiğinde, Amerikan firmaları 2 milyar dolar batırmışlardı, 2007 senesinde facebook'un %1,6'sı 240 milyon dolara, 2006'da Youtube 1,65 milyar dolara satıldı! Bu nedenle, sağlığın dijitalleşmesine yönelik araştırmalara hız verilmeli, girişimcilere destek vermekten ve yatırım yapmaktan korkulmamalıdır.

Sağlığa Yön Veren Dijital Trendler

Dilerseniz hâlihazırda bizi etkileyen ve geleceğimiz şekillendirecek olan trendlere kısaca tek tek göz atalım:

Mobil Sağlık Uygulamaları

21. yüzyılın sağlıktaki en yenilikçi çözümü olarak sunulan “Mobil Sağlık”, 5G'nin hayatımıza girecek olması, akıllı telefon uygulamalarının yaygınlaşması, sensör ve giyilebilir teknolojilerin ucuzlaması oranında kendine büyük bir uygulama alanı bulacaktır. Akıllı telefonlar; hastaların, özellikle kronik hastalıklarla boğuşanların uzaktan takip edilmesini, 7/24 tıbbi verilerinin gözlenmesi ve toplanmasını, kendi hastalıkları hakkında bilgilendirilmeleri ve farkındalıklarının artırılmasını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, ilaç alım zamanlarının hatırlatılmasından diyet ve egzersiz programlarının uygulanma-

sına, hastaneye gelmeden doktorları ile görüşme yapabilmelerine ve acil durumlarda sağlık sisteminin anında uyarılmasına kadar çok geniş bir fayda ve kullanım alanı sağlamaktadır.

Mobil sağlık uygulamaları, sağlığın ve zindeliğin korunması konusunda da kullanılmaktadır. Günümüzde hemen bütün akıllı telefon şirketleri, yazılım işletim sistemleri ve mobil operatörler, akıllı telefonlardan elde edilebilen yaşamsal verileri toplayan ve analiz eden yazılımlar üretmektedir. Attığı adımı, kalp hızını, vücut ısısını, kan basıncını, uyku düzenini ölçen, yenen yemekteki kaloriyi gösteren, ovülasyon zamanından renk körlüğü muayenesine kadar sağlıkla ilgili veri üreten binlerce uygulama bulunmaktadır.

Mobil sağlık uygulamalarının öğrenebilir yapay zekâ ile entegre edilmesi, “chatbot” adını verdiğimiz yapay zekâ ürünü mesajlarla sağlığını daha iyi koruma ve hastalıklarımızla daha iyi başa çıkma imkânı sağlayacaktır. Diğer bir çekici yöntem olan “oyunlaştırma” ise sağlık ve hastalık ile ilgili yapılması gerekenlerin, oyun ortamında, daha sempatik ve sevilerek yapılmasını sağlayacaktır. Ucuz ve kolay kullanılabilen, akıllı telefona entegre olabilen veya “bluetooth” gibi kısa mesafe iletişim yöntemleri ile ölçtüğü veriyi gönderebilen yüzlerce taşınabilir tıbbi cihaz günümüzde hasta ve doktorların hizmetindedir. Bunların hastanelerde ve hastane dışında etkin kullanımları düzenleyici (regülatif) çalışmalara, yasal altyapıya ve geri ödeme altyapılarının hazırlanmasına bağlıdır. Mobil sağlık uygulamalarının bir diğer örneği hastanelerde süreçleri hızlandırma ve tıbbi hataları azaltmaya yönelik olanıdır ki, sağlık çalışanlarının hasta başında veri girmesini ve veriye ulaşmasını sağlar.

Nesnelerin İnterneti

Araştırmalar, 2030 senesinde herkesin ortalama en az 10 tane, 2050 senesinde 1 trilyondan fazla insan kontrolünden bağımsız, birbiriyle internet üzerinden haberleşebilen ve hayatımızı kolaylaştırmaya yönelik üretilen cihaza sahip olacağını göstermektedir. Özellikle “akıllı şehirler”, “akıllı ev teknolojileri” alanında değerlendirilen bu cihazların 4-5 tanesinin sağlık ve zindelik ile ilgili olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle “sağlığın interneti” diye ayrı bir isimlendirme bile mevcuttur.

Bu geniş kavramlar hakkında sağlık sektöründen bir örnek vermek gerekirse; Hastane dışında yaşayan ancak özel bakım gerektiren bir hastanın, sabah yürüyüşü sırasında tansiyonunun aniden yükseldiğini algılayan vücut sensörü, kişinin cep telefonuna özel bir mesaj ileterek, tansiyonu yükseldiği için oturması gerektiğini iletir. Aynı mesaj doktorunun da cep telefonuna gönderilir. Mesaj, hastaya bakmakla yükümlü olan merkezi hastanın tansiyonunun düşmediği bilgisini ilettiğinde, hastaya en yakın acil merkezinden ambulans yola

çıkartılır. Ambulans doktoru hastaya doğru yol alırken, hastanın doktorundan hastaya ait bilinmesi gereken özel bilgilere ulaşılması için izin alır. Baygın bulunan ve ambulansa alınan hastaya müdahale yapılırken, internet üzerinden doktoruna görüntülü bağlanılır.

Buna benzer senaryoları bilim kurgu filmlerinde izlemekte ya da yüksek maliyetlerle günümüzde de gerçekleştirebilmekteyiz. Bilgi teknolojileri, bunları sıradan vatandaşın günlük hayatının parçası haline getirmek için çalışmaktadır.

Bu tarz uygulamalara örnek olarak, banyo akıllı aynalarını (kişinin korneası, cilt rengi ve neminden veri toplanır) ve akıllı klozetleri (sensörler sayesinde idrar ve gaitamızdan biyokimyasal analizler yapılır) sayabiliriz. Bu örneklerde olduğu gibi, günlük yaşamımızda üzerimizde taşıdığımız veya ev, ofis, araba gibi kapalı ortamlarda sabit sensörlerden sağlığınıza ait büyük miktarda veri üretilecektir. Bu verilerin, ancak veri sahiplerinin izin verdiği şekilde kullanılması için güvenli ancak paylaşımcı ortamlar hazırlanması gerekmektedir. Diğer yandan gelişen iletişim yöntemleri kullanılarak, veriye anında, gereken noktada ulaşılabilmesi için ortamlar hazırlanmalıdır. Sonuç olarak; doğru zamanda, doğru kişiye gereken verinin anlamlı bilgi halinde ulaşması ve ilgili tüm birimlere bilginin doğru bir şekilde yayılması hedeflenmektedir.

Sağlığın internetini, üzerimizde taşıdığımız sensörlerin sürekli olarak sağlık kuruluşlarına veri göndermesi, buzdolabındaki sensörlerin besinlerin kullanım tarihlerinin dolduğunu bildirmesi, iş yeri sandalyemizdeki pozisyon sensörünün kambur durduğumuzda uyarı vermesi, kullandığımız arabanın direksiyonundaki sensörün kalp hızımız değiştiği veya uyku bastırdığı zaman sesli ve görsel bizi uyarmasına kadar çok değişik alanlara yaymak mümkündür. Geniş bant internetin yaygınlaşması ve ucuzlaması bu tür teknolojilerin daha yoğun kullanılmasını sağlayacaktır.

Nanoteknoloji

Sağlık alanında görülen yıkıcı değişimler, nanoteknolojik gelişimlerin tıbbi kullanımı ile imkansızın ötesine geçecek. İnsan hücresinden daha küçük robotları sadece kan damarlarında diagnostik amaçlı değil, genetik testlerin ve tedavilerin yönetiminde de kullanacağız. Kullan-at bu botlar, tehlikeli kanserlerin, bakterilerin, amiloid beta plaklarının tespit edilmesinde ve imha edilmesinde kullanılacak. Görevi bittikten sonra vücuttan atılacak bu botlar, diğer yandan vücut dışındaki yapay zekâ ile sürekli iletişim halinde olup hastalıkların erken tanısı, beslenme bozuklukları, dehidratasyon gibi birçok konuda bilgi sağlayacaklar.

Dahası, bu küçücük robotlar vücut içinde mikro-cerrahi yapabilme kabiliyetinde olacaklar. Böylece gelecekte invaziv cerrahi uygulamalara gerek kalmayacaktır.

Yapay Zekâ

Hastanelerden ve sağlık uygulamalarından toplanan veriler, hacim olarak tüm sektörlerin ürettiği veriler arasında en büyük ve en kritik veri tabanını oluşturmaktadır. Toplanan bu verilerin, hastanın, hastalıkların ve sağlık sistemlerinin yönetilebilmesi ve karar destek sistemi olarak kullanılabilmesi için “anamlı bilgiye” dönüştürülmesi gerekmektedir.

İkibinli senelerin ilk çeyreğinde Türk sağlık sektörünün bu kavramlardan çok da uzak olmaması, hatta elimizdeki kaynakların doğru şekilde kullanılması halinde, en azından bölge ülkelerine öncü olmamızı ve yurt dışına teknoloji ihracatı yapabilir olmamızı mümkün kılacaktır. Bunu gerçekleştirmek için bugünden geleceğin hastane ve sağlık merkezlerinin hazırlanması ve sağlık sektöründe çalışacak personelin de bu vizyona göre eğitilmesi gerekmektedir.

Yapay zekâ uygulamaları, doğru bir politika ile geleceğin sağlık dünyasında yaygın kullanım alanları bulacaktır;

- Robotik uygulamalar hemen tüm branşlarda, hastane içi ve hastane dışında kullanılacaktır. Sürücüsüz ambulanslar, hastane içi iletişimde ve ilaç dağıtımında kullanılacak robotlar, simülatörlü robotik cerrahi uygulamaları, verilebilecek ilk örneklerdir.

- Kronik hastalıklar büyük olasılıkla gelecekte yapay zekâlarla yönetilecektir. Giyilebilir teknolojilerden toplanan veriler, analiz edildikten sonra hastalarla yapay zekâ üzerinden kurulan iletişim ile kontrol altına alınacak, hastaların günlük yaşamları organize edilecektir.

- Kuantum bilgisayarlar, doktorların hasta ve hastalığı ile ilgili her türlü bilgiyi ekranında görebilmesini sağlayacak, en olası ayırıcı tanıları ve hastanın DNA'sına uygun tedaviyi sorgulayabilecektir.

- COVID-19 salgını esnasında kapasite yetersizliği nedeni ile bazı coğrafyalarda kimlerin yoğun bakım kliniklerine yatırılacağını, kimlerin yatırılmayacağını, kısa anlatımla kimin öleceğine, kimin kurtulacağına sorumlu doktorlar karar vermek zorunda kaldı. Karar verici için oldukça zorlu olan bu tür seçimlerin gelecekte yapay zekalar tarafından verileceğini düşünmek çok daha hayalperestlik olmaz. Burada dikkat edilmesi gereken husus, yapay zekâ algoritmalarının eşitlikçi ve hakkaniyetli bir şekilde oluşturulmasıdır.

- Yapay zekânın doktorun yerini alması, uzgörebildiğimiz bir gelecekte gerçekleşmeyecektir. Ancak, veriye dayalı işlemleri doktor adına yapması, doktorun iş tanımının değişmesi ile sonuçlanacaktır. Bugüne kadar gerçekleştirilen proje ve uygulamalar teşhiste yapay zekanın insanoğlundan daha az hata yaptığını gösteriyor. Robot ve yapay zekâ uygulamalarının sağlık sisteminde yaygınlaşması, sağlık hizmeti alan bireylerin gelecekte yapay zekayı tercih edecekleri gerçeğini de beraberinde getirecektir. Kısaca, yapay zekâ iyi

kurgulanırsa, doktorun zamanını ve enerjisini yardımına muhtaç insanlara empati kurarak ulaşmasını ve gerçek bir sağlık dağıtıcısı rolüne soyunmasını sağlayacaktır.

Artırılmış Gerçeklik

Gelecekte sağlıkta kullanımı artacak teknolojilerden biri de sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik uygulamalarıdır. Takılan özel gözlüklerle birçok eğitimi ve uygulamayı 3 boyutlu olarak kullanabilmekteyiz. Uygulamaların profesyonelleşmesi ve uzmanlaşması neticesinde “*Ready Player One*” (Başlat) filminde anlatıldığı gibi yaşamın en azından bir kısmını sanal ortamda geçirmemiz kuvvetli bir olasılık olarak gözlenmektedir. Her iki teknolojinin birlikte kullanıldığı bütünleşik gerçeklikte ise sanal ortamda fiziksel davranışlar mümkün olacaktır.

Sanal gerçeklik uygulamaları özellikle eğitimde büyük bir çığır açacak, öğrencilerin anatomi, fizyoloji, patoloji gibi dersleri insan vücudunun içindeymiş gibi almalarını sağlayacak, Latinceyi, eski Roma’da Romalılarla konuşarak interaktif bir şekilde öğrenmelerini, doktorların ameliyat öncesinde, ameliyatı gerçeğe yakın biçimde deneyimlemelerini mümkün kılacaktır. Genel anlamda sağlık dünyasında kullanımı;

- Tıp eğitiminde anatomi atlasına gerek kalmaksızın özel gözlüklerle 3 boyutlu olarak öğrencileri eğitmek, hatta sınav yapmak,
- Cerrahların ameliyat esnasında simülasyon amaçlı kullanımları,
- Beyin ve sinir hastalıklarında tedavi amaçlı kullanımları,
- Şizofreni gibi ruhsal hastalıkların ilerlemelerinin önlenmesinde kullanımları mümkün görünmektedir.

Dijitalleşmenin Sağlık Dünyasına Getirileri

Gelin, sağlık dünyasının sıklıkla yaptığı hatalardan arınalım ve dijital uygulamaları bir ürün olarak değil kullanım modeli olarak ele alalım; bunu yaparken de sağlığın mabedi haline gelmiş hastanenin biraz dışına çıkalım.

Günümüzde sağlık dünyasını zorlayan konuların en başında, sağlık okuryazarlığının çok düşük seviyelerde olması gelmektedir. Bu da kişisel seviyede bizleri; hastalıktan korunma önlemlerinin alınmaması, salgınların kolay yaygınlaşması, erken tanı şansının kaçırılması ve tedavilerin doğru uygulanmaması gibi sağlık sisteminin finansal yönden çökmesini hazırlayan bir sonuca götürmektedir. Dijital sağlık uygulamalarının doğru ve sistematik kullanımı, kişilerin sağlıkları hakkında güçlendirilmelerini, koruyucu sağlık ve tedavi süreçlerine dahil edilmelerini ve sağlıkları konusunda sorumluluk ve inisiyatif almalarını sağlamaktadır.

Doktor ve sağlık çalışanlarının ürettikleri hizmeti daha hızlı, daha kaliteli ve daha güvenli yapmaları da hastanelerin dijitalleşmesi ile mümkün olabilecektir. Özellikle adli tıpta kullanım bulacak olan holografik uygulamalar, hastane için gerekecek birçok malzemenin hatta organların basılacağı 3 boyutlu yazıcıların hastaneye girmesi, biyoteknoloji sayesinde laboratuvar ortamında geliştirilecek organlar, “nanoteknolojik uygulamalar” ve “nanobotlar” yakın gelecekte dijital uygulamaların ve bilginin daha sıklıkla kullanımını gündeme getirecektir.

Bilişim dünyasının gerçekliklerinden biri, “veriye üretenin girmesi” gerektiğidir. Bu nedenle doktor ve sağlık çalışanlarımızı, veri girişi ve dijital sistemlerin kullanımı konusunda yeterince zaman ve önem verip eğitmemiz gerekmektedir. Kullanımı artırmak için “ses tanımlı” teknolojileri uygulamalara adapte etmek mantıklı bir çözüm olabilir. İnsanların ortalama 100 yaşına kadar yaşayacağı ancak her dört insandan birinin en az bir kronik hastalıktan muzdarip olacağı bir geleceğe sürüklenmekteyiz. Geleceği kurtarmanın yollarından birinin “e-hasta” altyapısını kurmaktan geçtiği söylenmektedir. Bu konuda sadece sağlık çalışanları değil, halk da eğitilmeli, dijital uygulamaları kullanmaları özendirilmelidir. Bu özendirme, yine dijital bir yöntem olan “oyunlaştırma” metodları kullanılarak yapılabilir.

Sonuç

Tüm dünyanın çözüm aradığı birçok sorun, aslında dijital teknolojilerin doğru ve uygun kullanımı ile giderilebilir. Birlikte çalışma alışkanlığının geliştirilmesi, Sağlık Bakanlığının bu iş birliklerine liderlik etmesi, yeterli eğitim, sağlık girişimcilerine destek verilmesi, doğru finansal argümanların geliştirilmesi sağlığın dijitalleşmesi sürecinin kısılmasını sağlayacaktır.

Tıp fakültelerinde, tıp bilişimi, dijital teknolojiler ve yenilikçilik (inovasyon) dersleri verilmeli, doktor ve hemşireler geleceğe hazırlanmalıdır. Özellikle süreç iyileştirme konusunda hastanelerde inovasyon ve dijital kullanım desteklenmelidir. Sağlığın gittikçe kişiselleşeceği unutulmamalıdır. Bu sadece kişilerin sağlıkları hakkında sorumluluk alacağı bir tanımlı barındırmamakta, ayrıca kişilerin DNA ve hücre yapılarına göre ilaçların ve besinlerin üretileceği bir geleceği de betimlemektedir.

Yazının başından beri bahsedilen tüm uygulamalar veri üreteceğinden, büyük veri ve analitik uygulamalar geleceğin en kritik alanlarından olacaktır. Bu konuya ayrıca önem vermeli, eleman ve ürün yetiştirmeliyiz.

Gelecekle ilgili diğer bir gerçek, koruyucu tıp uygulamalarının mali tasarruf zorlaması ile artacak olmasıdır. Kronik hastalıkların neden olduğu maliyetlerden bunalan sağlık sistemleri, gecikmeli de olsa “sağlıklı ve mutlu” yaşama yatırım

yapma eğilimindedirler. Dijital sağlık uygulamalarının en büyük kullanım alanlarından birinin koruyucu tıp olacağı aşîkârdır. Bu konuda sağlık sigorta şirketleri ve teknoloji üreticileri birlikte çalışmak zorundadırlar. Dijital uygulamalar sağlığın bilgi ile donatılmasını, bilgiyle yönetilmesini sağlamaktadırlar. Korkmadan, bu yönde yatırım yapılmalıdır. İnteroperabilitenin (sistemlerin birbiri ile çalışması) ve işin güvenlik ve mahremiyet kısmının dijital sağlığın en kritik konularından biri olduğu da göz ardı edilmemelidir. Blockchain teknolojileri, sağlık bakımının daha etkin kılınması yolunda sağlık verilerinin depolanması, güvenli bir şekilde iletilmesi ve dağıtılması işini üstlenebilir. Toplanan bu veriler, yapay zekâ algoritmaları ve sinir ağıları kullanılarak işlenebilir. Blockchain'in sağlıkta kullanımı 3 konuda devrim niteliğinde gelişim sağlayacaktır;

- Tıbbi kayıtların güvenli kullanımını,
- Dağıtmık kaynaktaki tıbbi araştırmaların depolanmasını,
- Dünyanın herhangi bir yerinden tıbbi kayıtlara ulaşılmasını sağlayacaktır.

Sağlıkta dijitalleşme, tıbbın sınırsız bilgi ile ifa edilmesini sağlayacaktır. Doktorlar, tarihte ilk kez hastanın bilgisine zaman ve mekân farkı olmaksızın erişebilecek, hastalıkların uzaktan, sürekli takibi mümkün olacak, kişinin genetik bilgisi, yaşam alışkanlıkları ve semptomları ışığında ayırıcı tanı ve uygulanabilir olası tedaviler doktorun ekranına düşecektir. Sensörler, giyilebilir teknolojiler; kişilerden 7/24 veri toplamamızı sağlayacak, ambulans drone'lar sayesinde dakikalar içinde acil durumlara müdahale edilebilecektir. Kağıtsız dijital hastaneler, verinin hasta başında girilmesi tıbbi hataları en aza indirecektir. Dijital gelişmeler, evde bakımı öncelikli sağlık hizmeti haline getirecek, sağlık okuryazarlığının geliştirilmesi ve insanların sağlıklı yaşama özendirilmesi için kullanılacaktır. Dijitalleşme, diğer yandan bilginin globalleşmesini, sağlıkta sınırların kalkmasına, hastaların sınır tanımaksızın istedikleri ülkede teşhis ve tedavi yöntemlerinden yararlanmalarını sağlayacaktır.

Bu bilgiler ışığında;

- Dijital sağlık teknolojilerinde ulusal çözümlere önem verilmeli, Ar-Ge çalışmaları için yeterli bütçe ayrılmalı, yatırımlardan korkulmamalıdır.
 - Sağlık çalışanlarının eğitim müfredatına bilişim ve teknoloji dersleri ilave edilmeli, iş süreçlerinde olabildiğince dijital sağlık uygulamalarının kullanımı- nı özendirilmelidir.
 - Dijital sağlık uygulamalarının yaygınlaşmasını sağlamak için geri ödeme politikası gözden geçirilmelidir.
 - Hastane üzerine kurulu sağlık sistemi sorgulanmalı, bakımla ve sağlık promosyonu ile ilgili yeni iş modelleri ve yöntemler geliştirilmelidir.
- Dijitalleşmenin sağlıkta mükemmeliyeti getirmesi umuduyla...

Kaynaklar

- 1) *After Shock, 2019 Edited By John Schroeter ISBN 978-0-9997364-4-9.*
- 2) <https://www.worldometers.info/>(Erişim Tarihi: 13.06.2020).

Sağlık Yönetiminde Dijital Yaklaşım: Sistem Benzetimi

PROF. DR. HAKAN TOZAN*

DR. MELİS ALMULA KARADAYI*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Son yıllarda dördüncü endüstri devriminin (ya da sıkça duyduğumuz ismi ile Endüstri 4.0'ın) ortaya çıkması ile takibinde hayli zamandır zorlandığımız dijitalleşmenin; artık baş döndürücü bir sürat ile tüm alışılageldiğimiz sistemleri de etkileyerek, hayatımızın her noktasına girdiği görülmektedir. Bu süratli gelişim ve beraberindeki değişme, sağlık teknolojilerini ve parçası oldukları sağlık sistemlerinin tamamını radikal bir şekilde etkileyerek “Sağlık 4.0” kavramını ortaya koymuştur. Sağlık sistemlerine hızla giren ve gün geçtikçe ağırlığını ciddi şekilde hissettirmeye başlayan bu kavram sağlıkta politika belirleyici/karar verici konumunda olanları ve dolayısı ile alışlagelen tüm sağlık sistemlerini, bu değişime sadece uyum sağlamaya değil; bunun bir adım ötesine geçerek, nasıl everileceğini öngörmeye ve sistemi buna hazırlayacak adımları atmaya zorlamaktadır.

Tam bu noktada ‘Sağlık Sistemleri Benzetimi (Simülasyonu)’nin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Benzetim; bilindiği üzere, sağlık sistemleri gibi belirsizliğin yüksek, insan faktörünün önemli belirleyicilerden biri olduğu dinamik ve karmaşık sistemlerin tasarımı ve analizinde kullanılan kuvvetli bir enstrümandır. Benzetim sayesinde modellenen sistem; birçok farklı senaryo ve parametrik değişim yapılarak, maliyet, zaman ve risk gibi faktörle katlanmak zorunda kalınmadan detaylı bir şekilde incelenip analiz edilebilmektedir.

Sağlık sistemlerinde hayati önemdeki hasta akışları ve kaynak atamaları gibi klinik süreçler, randevu ve planlama gibi operasyonel süreçler ile lojistiği de kapsayan tedarik süreçleri benzetim kullanılarak tüm bileşenleri ile birlikte detaylı bir şekilde modellenip analiz edilebilmektedir. Bilgisayarlar ve çeşitli özel yazılımlar ile benzetim, hizmet verilen hasta sayıları ve işlem süreleri, bekleme zamanları, ihtiyaç duyulan sağlık personeli sayısı ve karakteristiği, uygun tedavi yöntemleri, ihtiyaç duyulan sağlık teknolojileri gibi sağlık sistemlerinde stratejik ve operasyonel seviyede cevap bekleyen ve sağlıkta kalite olgusunu

birebir ilgilendiren birçok soruya, farklı senaryolarla çeşitli yanıtlar oraya koyabilmektedir.

Uygulanacakları sağlık süreç ve sistemlerine göre zaman açısından statik veya dinamik, değişken tip ve karakterlerine göre deterministik veya stokastik ve durum değişkenlerine göre kesikli veya sürekli olarak sınıflandırılabilen sağlık sistemleri benzetim modellerinin genel hedeflerini aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür:

- İlgili sağlık kurumlarında süreçlerinin standartlaştırılması konusuna katkıda bulunmak,
- Sahip olunan kaynakları tam verimle kullanılabilmesi katkı sağlamak,
- Kaynak kullanımındaki dengeyi sağlamak ve korumak,
- İşlem hazırlık sürelerini kısaltmak,
- Sistemdeki aksaklıkların tespit edilmesi ve gerekli hallerde ekipman ve çalışan çizelgelemesi yaparak kaynakların verimli kullanılması sağlamak,
- Hasta bekleme sürelerini kısaltmak,
- Hastalar için zamanında tedavinin yapılmasını sağlamak,
- Daha az maliyetle hasta/personel memnuniyetini artırmak.

Yukarıda da bahsedildiği üzere, sahip olduğu potansiyel ve avantajlardan dolayı teknik ve yönetsel açıdan karmaşık bir yapıya sahip olan sağlık alanında son dönemlerde sıklıkla kullanılmaya başlayan benzetim, ilgili literatür dikkate alınarak bakıldığında, yakın zamana ait çalışmaları altı ana grupta sınıflandırmak mümkündür. Bu gruplar:

- i. Tıp (laparoskopik cerrahi eğitimi, cerrahi setlerin öğretimi, vb.) ve sağlık personeli eğitimlerinde (hasta bakımı, triyaj uygulamaları, kanama yönetimi, vb.) ve buralarda kullanılan teknik yetkinliklerin geliştirilmesine olanak sağlayan “benzetim tabanlı eğitim” çalışmaları,
- ii. “Hasta güvenliği ve kalite” üzerine yapılan çalışmalar,
- iii. “Hastalık tarama” üzerine yapılan çalışmalar,
- iv. “Enfeksiyon ve bulaşıcı hastalıklar” üzerine yapılan çalışmalar,
- v. “Kaynak planlaması ve yönetimi” ve son kategori olarak,
- vi. “Çizelgeleme ve hasta akışı” üzerine yapılan çalışmalar en popüler araştırma alanı olarak göze çarpmaktadır. Literatürde sağlık alanında yapılan benzetim çalışmalarının sınıflandırılmasına Şekil 1’de yer verilmiştir.



Şekil 1: Sağlık alanında gerçekleştirilen benzetim çalışmalarının sınıflandırılması

Genel olarak sağlık alanında gerçekleştirilen benzetim çalışmaları sınıflandırıldıktan sonra gelecek bölümlerde uluslararası örnek benzetim uygulamalarına ve sonrasında Türkiye’de sağlık alanında gerçekleştirilen benzetim çalışmalarına yer verilmiştir.

Sağlık Alanında Gerçekleştirilen Uluslararası Benzetim Çalışmaları: Acil Servis Biriminde Gerçekleştirilen Uygulamalar

Acil servis birimine gelen hasta tiplerinin farklı olması sebebiyle hastaların bekleme süreleri de farklılık göstermektedir. Hasta bekleme sürelerinin kısıtlı kaynaklardan dolayı artması ise acil durumda olan hastaların bir kısmının durumu daha kötüye gitmesine ya da hayatına mâl olabilmektedir. Bu kritik önemden dolayı, bu bölümde acil servis birimlerinde gerçekleştirilen güncel uluslararası benzetim çalışmalarından seçimler yapılmış ve farklı ülkelerde gerçekleştirilen benzetim çalışmaları gelecek çalışmalara ışık tutması açısından özetlenmiştir.

Al-Refaie ve arkadaşları (2014) Ürdün’de hizmet veren bir hastanede en kritik bölüm olarak kabul edilen acil serviste bulunan hastaların oluşturduğu kalabalık ve sistem içindeki uzun bekleme sürelerini ele almışlardır. Maliyeti düşüren ve bakım kalitesini artıran bir çözüm sağlamak için benzetim tekniği uygulanmış ve on farklı senaryo bir ay boyunca (672 saat) koşturulmuştur. Çalışma sonucunda en iyi senaryo kullanılarak acil servis hastalarında ortalama bekleme süresinin azaltılmasına, hemşire personel kullanımının iyileştirilmesine ve sunulan hasta sayısının artırılmasına yardımcı olunmuştur.

Feng ve arkadaşları (2015) Tayvan’da bulunan bir hastanenin acil servis biriminde arz ve talebin birbirini karşılamaması ve hasta yoğunluğunun fazla olması sebebiyle ortaya çıkan eksik kaynak kullanım oranını iyileştirmeyi amaçlamışlardır.

Hong Kuo ve arkadaşları (2016) Hong Kong’da bir hastanenin acil servis biriminde operasyonel verimliliği artırmayı hedeflemişlerdir. Çalışma kapsamında ARENA benzetim programını kullanarak sistem modellenmesini gerçekleştirmişlerdir.

Lethoven ve arkadaşları (2016) acil serviste bulunan mevcut kaynakların (personel, teçhizat, vb.) kullanımını ve yer planlamasını göz önünde bulundurarak Finlandiya'daki bir hastanenin acil servis departmanında iyileştirme yapmayı hedeflemişlerdir. Çalışma sonucunda hem acil servis biriminde hem de çalışanlarda kapasite verimliliğinin büyük oranda artış gösterdiği gözlemlenmiştir.

Liu ve arkadaşları (2017) acil servis birimlerinin karmaşıklığını analiz etmek ve daha iyi bir sistem iyileştirmesi sağlamak adına İspanya'da bulunan bir hastanenin acil servis birimi benzetim yöntemiyle modellemişlerdir. Ayrıca, bu çalışma sonucunda karmaşık ve tahmin edilemez sistemlerin çözümünde ajan bazlı benzetim yönteminin kullanışlı bir yöntem olduğunu vurgulamışlardır.

Steward ve arkadaşları (2017) çalışmalarında yeni bir acil servis departmanı için tasarım ve uygulama sorularını cevaplamak ve acil servis hizmetlerini iş akışı, kaynaklar gibi ilgili varsayımlar açısından tanımlayabilmek adına ayrık olay simülasyon (AOS) modelini uygulamışlardır. AOS hastane yöneticilerine "eğer?" sorusunu sorarak sağlık hizmeti sistemlerinin performansını değerlendirme ve yeni sistemler geliştirme olanağı sunar. AOS'nin bireysel doğası hastane ortamı gibi küçük nüfuslu yerleri modellemeyi uygun hale getirmektedir. Modelde kullanılan strateji sayesinde, hastaların acil servis biriminde bekleme sürelerinde iyileştirme olduğunu belirtilmiştir.

Luo ve arkadaşları (2018) Çin'de bulunan bir hastanenin acil servisindeki radyoloji hastalarının poliklinikte bulunan radyoloji hastalarının bekleme süresine olan etkisini ele almıştır. AOS modeli kullanılarak hastaların tomografi cihazında geçirdikleri süreler tespit edilmiş ve daha sonra acil serviste bulunan hastalar için bir simülasyon modeli yapılmıştır. Bu iki modele ek olarak randevu sisteminin hasta bekleme sürelerine ve kaynak kullanımına etkileri modellenmiştir. Çalışma sonucunda acil serviste radyoloji bölüm kapasitesinin iyileştirilmesi sonucu radyoloji polikliniğinde bulunan hastaların bekleme sürelerinin ortalama %49 oranında azaldığı gözlemlenmiştir.

Vanbrabant ve arkadaşları (2019) acil servis yoğunluğunu en aza indirmek için acil servis departmanındaki işlemleri analiz edip sistem iyileştirmesi yapmayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda kilit performans göstergeleri (KPI) ve sistem iyileştirme teknikleri simülasyon yöntemiyle modellenmiş ve mevcut sistem için en verimli çözüm elde edilmeye çalışılmıştır.

Görüldüğü üzere acil servis birimlerinde gerçekleştirilen uluslararası çalışmalar çoğunlukla mevcut sistem performansını iyileştirebilmek için hastaların ortalama bekleme süresini kısaltmayı ve hizmet verilen hasta sayısını artırmayı amaçlamaktadır.

Sağlık Alanında Gerçekleştirilen Ulusal Benzetim Çalışmaları

Türkiye’de sağlık sektörü 2003 yılında başlayan “Sağlıkta Dönüşüm Programı” ile önemli bir değişim geçirmiştir ve bu süreçte sağlık hizmetlerinde önemli yapısal reformlar yapılmıştır. Bunun yanı sıra yükselen hasta beklentileri, teknolojik gelişmeler ve talebin artması doğrultusunda sağlık sektörü kritik öneme sahip sektörlerden birisi haline gelmiştir. Sağlık sistemindeki bu yoğunluk ülkelerin sağlık politikalarını ve sağlık hizmetlerinde etkinliklerini artıracak şekilde gözden geçirmelerini zorunlu hale getirmiştir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte sağlık sektöründe yapılan çalışmalar son yıllarda büyük önem kazanmıştır. Çalışmaların büyük bir çoğunluğunun amacı; hastanenin düzen planlamasını yapmak ve hastane kaynaklarını verimli kullanarak zamanında hizmet verip hasta memnuniyetini artırmaktır. Bu nedenle sağlık sektöründe gerçekleştirilen performans analizi çalışmaları ve sonuçları birçok paydaş için önem taşımaktadır. Sağlık hizmeti maliyetlerindeki çarpıcı artış, araştırmacıları ve sağlık politikacılarını maliyetleri düşürmek için yeni yollar bulmaya zorlamıştır. Bu doğrultuda, ülkemizde “Benzetim” son yıllarda sağlık hizmetlerinde verimliliği artırmak ve kaliteyi yükseltmek için kullanılan popüler ve etkili bir yöntem haline gelmiştir.

Ülkemizde son yıllarda yapılan ulusal çalışmalar incelendiğinde benzetim tekniğinin ilgili şu çalışmalarda kullanıldığı gözlemlenmiştir: Hacettepe Üniversitesi Hastanesi Kan Merkezinde servis kalitesini artırabilmek adına belirsizlik içeren donör gelişlerinin modellenmesinde (Testik vd. (2012)); hastanede bir tek envanter kaleminin sürekli gözden geçirme politikası ile yılda ortalama stok sayısı ve ortalama sipariş sayısının belirlenmesinde (Akcan & Kokangul (2013)), Türkiye’de 2004 yılından itibaren uygulanan performansa dayalı ödeme sisteminin etkinliğinin sağlık personeli ve sağlık çıktıları üzerindeki etkisinin değerlendirilmesinde (Meker & Barlas (2015)), Sağlık kuruluşlarının kalite ve verimlilik düzeylerini değerlendirebilmek adına yalın üretim uygulaması olarak bir kamu hastanesinin fizik tedavi ve rehabilitasyon bölümünün değer akışı haritasının oluşturulmasında (Dogan & Unutulmaz (2016)); bir üniversite hastanesinin acil servislerin performansını değerlendirmesinde (Gul vd. (2016)), hasta bakıcılar tarafından hastanelerin farklı birimleri tarafından kullanılan tekerlekli sandalye, ekokardiyografi, EKG, nebulizatör gibi mobil cihazların etkin kullanımının sağlanmasında (Ersol & Fescioglu-Unver (2017)) benzetim tekniğinden faydalandığı görülmüştür.

Ayrıca sağlık alanında dikkat çeken benzetim tabanlı optimizasyon yöntemi ile ameliyathane süreçlerinin iyileştirilmesi konusunda yapılan kapsamlı literatür taraması sonucunda ulusal ve uluslararası çalışmalarda ameliyatlar için bir çizelge hazırlanırken paydaşları ve kaynakları kapsayacak şekilde daha çok kısı-

ta yer veren; özellikle iş gücü kapasite kısıtları (anestezi uzmanları, hemşireler, radyoloji, laboratuvar testleri ve konsültasyon ile ilgili kısıtlamalar), cerrahların tercih kısıtları (ameliyat sırası, azalan zorlukta ameliyat yapma tercihi), malzeme gereksinimi, ekipman değişimi, yoğun bakım yatakları ve servis yatakları gibi kısıtlı kaynakları içeren modellerin mevcut literatürde eksik ya da yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, yapılan çalışmaların çoğunda ameliyat ve iyileşme sürelerinin kesin olarak bilindiği varsayılmıştır. Oysa ki, gerçek hayatta olduğu gibi belirsiz sürelerle yer veren belirsizliği yansıtan stokastik modellere de ihtiyaç vardır. Bunun yanı sıra, “online” (çevrimiçi) çizelgeleme konusunda literatürde çok az çalışma bulunmuştur. Çoğu çalışmanın “offline” (çevrimdışı) yaklaşıma sahip olduğu yani ani bir ameliyat yapılması gerektiğinde planlanmış ameliyatın ötelendiği ve uygun olan ameliyathanede acil ameliyat derhal gerçekleştirildiği gözlenmiştir. Belirtilen bu hususlar da konuyla ilgili çalışmak isteyen sağlık alanındaki karar verici ve araştırmacılara yol gösterici olabilir.

Ülkemizde sağlık sistemleri üzerine benzetim alanında yapılan çalışmalar kısıtlı fakat son yıllarda artan bir grafik göstermektedir. Bu boşluğu doldurabilmek adına Türkiye’de ilk defa İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Sistemleri Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans ve Doktora programlarını açarak bu alanda benzetim ve modelleme konularında eğitimler alınmasına ve böylelikle sağlık alanında faaliyet gösteren özel ve kamu kurum/kuruluşlarında eksikliği hissedilen yetkin insan gücünü artırmayı hedeflemiştir. Ayrıca bünyesinde faaliyet gösteren “Sağlık Sistemleri Modelleme & Simülasyon” laboratuvarı ve “Sağlık Sistemleri Modelleme & Simülasyon Araştırma Grubu” ile bu alanda yapılacak araştırma ve çalışmalara teorik ve pratik alanda destek sunmayı hedeflemiştir.

Gelecekte sağlık sistemlerinin modelleme ve benzetimi konularında sektörde faaliyet gösteren özel ve kamu kurum/kuruluşlar bünyesinde istihdam edilecek yetkin insan gücü ile elde edilecek tecrübe ve bilgi birikimi ışığında tüm sistem paydaşlarının ve dolayısı ile tüm sağlık sisteminin çok daha hızlı ve başarılı gelişim göstereceği değerlendirilmektedir.

Kaynaklar

- 1) Ahmadi-Javid A, Jalali Z & Klassen KJ. Outpatient Appointment Systems in Healthcare: A Review of Optimization Studies. *European Journal of Operational Research* 2017; 258(1):3-34
- 2) Akcan S, Kokangul A. A New Approximation for Inventory Control System with Decision Variable Lead-Time and Stochastic Demand. *International Journal of Industrial Engineering-Theory Applications and Practice* 2013; 20(3-4): 262-272
- 3) Al-Refaie, A., Fouad, R. H., Li, M.-H., & Shurrah, M. Applying Simulation and DEA to Improve Performance of Emergency Department in a Jordanian Hospital. *Simulation Modelling Practice and Theory* 2014; 41, 59-72
- 4) Ariöz U & Günel B. Evaluation of Hearing Loss Simulation Using A Speech Intelligibility Index. *Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences* 2016; 24: 4193-4207

- 5) Ballangrud R, Hall-Lord ML, Persenius M & Hedelin B. *Intensive Care Nurses' Perceptions of Simulation-Based Team Training for Building Patient Safety in Intensive Care: A Descriptive Qualitative Study*. *Intensive Crit Care Nurs* 2014; 30(4): 179-187
- 6) Ben-Tovim D, Filar J, Hakendorf P, Qin S, Thompson C & Ward D. *Hospital Event Simulation Model: Arrivals to Discharge-Design, Development and Application*. *Simulation Modelling Practice and Theory* 2016; 68:80-94
- 7) Camp S & Legge T. *Simulation as a Tool for Clinical Remediation: An Integrative Review*. *Clinical Simulation in Nursing* 2018; 16: 48-61
- 8) Chemweno P, Thijs V, Pintelon L & Van Horenbeek A. *Discrete Event Simulation Case Study: Diagnostic Path for Stroke Patients in A Stroke Unit*. *Simulation Modelling Practice and Theory* 2014; 48: 45-57.
- 9) Dogan N.O, Unutulmaz O. *Lean Production in Healthcare: A Simulation-based Value Stream Mapping in the Physical Therapy and Rehabilitation Department of a Public Hospital*. *Total Quality Management & Business Excellence* 2016; 27(1-2): 64-80
- 10) Ersol D, Fescioglu-Unver N. *Heuristic Policies for Mobile Asset Sharing within Hospitals*. *Computers & Industrial Engineering* 2017; 3: 352-363
- 11) Fabian MP, Stout NK, Adamkiewicz G, Geggel A, Ren C, Sandel M, Levy JI. *The effects of Indoor Environmental Exposure Pediatric Asthma: A Discrete Event Simulation Model*. *Environmental Health* 2012: 11
- 12) Feng, Y.-Y., Wu, I.-C., & Chen, T.-L. *Stochastic Resource Allocation in Emergency Departments with a Multi-objective Simulation Optimization Algorithm*. *Health Care Management Science* 2015; 20(1), 55-75
- 13) Granja C, Almada-Lobo B, Janela F, Seabra J & Mendes A. *An Optimization Based On Simulation Approach to the Patient Admission Scheduling Problem Using A Linear Programming Algorithm*. *J Biomed Inform* 2014; 52:427-437
- 14) Gul M, Celik E, Gumus AT, Güneri AF. *Emergency Department Performance Evaluation by an Integrated Simulation and Interval Type-2 Fuzzy MCDM-based Scenario Analysis*. *European Journal of Industrial Engineering* 2016; 10(2): 196-223
- 15) Jansson M, Kääriäinen M & Kyngäs H. *Effectiveness of Simulation-Based Education in Critical Care Nurses' Continuing Education: A Systematic Review*. *Clinical Simulation in Nursing* 2013; 9(9): 355-60
- 16) Karadayi, M.A., Gökmen, Y.G., Kasap, L.G. & Tozan, H. *Sağlıkta Güncel Simülasyon Yaklaşımları: Bir Derleme Çalışması*. *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences* 2019; 31(1), 1-16.
- 17) Kokangul A, Akcan S, Narli M. *Optimizing Nurse Capacity in a Teaching Hospital Neonatal Intensive Care Unit*. *Health Care Management Science* 2017; 20(2): 276-285
- 18) Kuo, Y.-H., Rado, O., Lupia, B., Leung, J. M. Y., & Graham, C. A. *Improving the Efficiency of a Hospital Emergency Department: A Simulation Study with Indirectly Imputed Service Time Distributions*. *Flexible Services and Manufacturing Journal* 2016; 28(1-2), 120-147
- 19) Lethoven, H., Lukkarinen, T., Kämäräinen, V., Rautava, V.-P., Parviainen, P., & Palomäki, A. *Improving Emergency Department Capacity Efficiency*. *Signa Vitae- A Journal In Intensive Care And Emergency Medicine* 2016; 12(1), 52-57
- 20) Liu, Z., Rexachs, D., Epelde, F., & Luque, E. *An Agent-based Model for Quantitatively Analyzing and Predicting the Complex Behavior of Emergency Departments*. *Journal of Computational Science* 2017; 21, 11-23
- 21) Luo, L., Zhang, Y., Qing, F., Ding, H., Shi, Y., & Guo, H. *A Discrete Event Simulation Approach for Reserving Capacity for Emergency Patients in the Radiology Department*. *BMC Health Services Research* 2018, 18(1), 452.
- 22) Meker T, Barlas Y. *Dynamic Consequences of Performance-Based Payment Systems in Public Hospitals*. *System Research and Behavioral Science* 2015; 32(4): 459-480

- 23) Mirza S & Athreya S. *Review of Simulation Training in Interventional Radiology*. *Acad Radiol* 2017
- 24) Nikakhtar A & Hsiang SM. *Incorporating the Dynamics of Epidemics İn Simulation Models of Healthcare Systems*. *Simulation Modelling Practice and Theory* 2014; 43:67-78
- 25) Orbann C, Sattenspiel L, Miller E & Dimka J. *Defining Epidemics in Computer Simulation Models: How do Definitions İnfluence Conclusions?* *Epidemics* 2017; 19:24-32
- 26) Pan F, Reifsnider O, Zheng Y, Proskorovsky I, Li T, He J & Sorensen SV. *Modeling Clinical Outcomes in Prostate Cancer: Application and Validation of the Discrete Event Simulation (DES) Approach*. *Value in Health* 2017
- 27) Reed S, Remenytte-Prescott R & Rees B. *Effect of Venepuncture Process Design on Efficiency and Failure Rates: A Simulation Model Study for Secondary Care*. *Int J Nurs Stud* 2017; 68: 73-82.
- 28) Sadatsafavi H, Niknejad B, Zadeh R & Sadatsafavi M. *Do Cost Savings from Reductions in Nosocomial Infections Justify Additional Costs of Single-bed Rooms in Intensive Care Units? A Simulation Case Study*. *J Crit Care* 2016; 31(1):194-200
- 29) Schroedl CJ, Corbridge TC, Cohen ER, Fakhraan, SS, Schimmel D, McGaghie WC & Wayne DB. *Use of Simulation-based Education to Improve Resident Learning and Patient Care in the Medical Intensive Care Unit: A Randomized Trial*. *J Crit Care* 2012; 27(2): 217-213
- 30) Steward, D., Glass, T. F., & Ferrand, Y. B. *Simulation-Based Design of ED Operations with Care Streams to Optimize Care Delivery and Reduce Length of Stay in the Emergency Department*. *Journal of Medical Systems* 2017; 41(10), 162.
- 31) Testik M.C., Ozkaya B.Y., Aksu S, Ozcebe O.L. *Discovering Blood Donor Arrival Patterns Using Data Mining: A Method to Investigate Service Quality at Blood Centers*. *Journal of Medical Sytems* 2012; 36(2): 579-594
- 32) Vanbrabant, L., Braekers, K., Ramaekers, K., & Nieuwenhuijse, I. V. *Simulation of Emergency Department Operations: A Comprehensive Review of KPIs and Operational Improvements*. *Computers & Industrial Engineering* 2019; 131, 356–381.
- 33) Viana J, Brailsford SC, Harindra V & Harper PR. *Combining Discrete-event Simulation and System Dynamics in A Healthcare Setting: A Composite Model for Chlamydia İnfection*. *European Journal of Operational Research* 2014; 237(1):196-206
- 34) Warren JN, Luctkar-Flude M, Godfrey C & Lukewich J. *A Systematic Review of the Effectiveness of Simulation-based Education on Satisfaction and Learning Outcomes İn Nurse Practitioner Programs*. *Nurse Educ Today* 2016; 46: 99-108
- 35) Wenk M & Popping DM. *Simulation for Anesthesia in Obstetrics*. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2015; 29(1): 81-86
- 36) WHO. *Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference, New York, 19-22 June 1946, and entered into force on 7 April 1948*.

Hastanelerde Nesnelerin İnterneti ile Operasyonel Verimlilik

AKIN ALTUNBAŞ*

*Borda Teknoloji Bilişim A.Ş.

Hastanelerde nesnelerin interneti ile operasyonel verimlilik Nesnelerin interneti kavramı uzun yıllardır farklı adlarla anılan sistemlerin bugünlerde bulut etkileşimli ve hızlı iletişimli olan halidir. Bu kavramlar M2M (makinanadan makinaya), telemetri şeklindedir. Bütün bu kavramların bulunduğu ortak nokta cihazların durum bilgilerini internete göndermeleridir. Bu sayede alınması gereken bir önlem alınabilir ya da veri toplandıkça sürecin analiz edilmesi ve sonrasında iyileştirilmesine dair adımlar atılması imkânı doğabilir.

Operasyonel Farkındalık

İşletmeler ürettikleri ürünleri veya sağladıkları hizmetleri iyileştirme gayreti içindedirler. Bu gayret işletmelere içinde bulundukları pazarlarda tercih edilmeleri ile rekabet avantajı sağlamakta ve gelir gider tablolarında lehlerinde sonuçlar vermektedir. Bunun için işlerini daha doğru, hızlı ve verimli yapmaları gerekmektedir. Operasyonel kurgularını bu amaca yönelik yapabilmeleri ve değiştirebilmeleri için mevcut gidişatın mümkün mertebe farkında olmaları gerekir. Bu farkındalığın ortaya konması için planlanan ve gerçekleşen süreçlerin bilgilerinin karşılaştırmasını gösteren raporların elde edilmesi gerekir.

Hastanelerde Nesnelerin İnterneti ve Farkındalık

Hastaneler, nesnelerin interneti kavramı konusunda farkındalık yaşaması gereken kurumların başında geliyor. Gelin, nesnelerin interneti temelli çözümlerin hastanelerdeki sorunlara nasıl cevap olabileceğine bakalım. Hastanelerde nesnelerin, kişilerin ve çevresel koşulların, durum ve değişim bilgilerinin gerçek zamanlı olarak standart tabanlı farklı sistemlerden gelen bulut destekli çevrim içi verilerle yorumlanması, anlık ve süreç faydalarına dönüştürülmesidir. Hastanelerde nesnelerin interneti kavramı altında kullanılabilecek sistemlere örnek olarak RFID (*radio frequency identification* / radyo frekanslı kim-

likleme) teknolojisi temelli çözümler gösterilebilir. RFID, otoyollarda ödeme sistemlerinde kullanılan HGS adıyla pasif RFID, OGS adıyla aktif RFID olarak ayrıştırılabilir. Pasif RFID etiketlerinde pil yoktur ve gücü okuyucunun gönderdiği sinyallerden alarak geri yansıtma metoduyla kimliğini gönderir. Aktif RFID sistemlerinde çift yönlü haberleşme yapılabilmektedir.

Hastanelerde nesnelerin interneti kavramı altındaki çözümler ile neler yapılabildiğine yakından bakalım:

Demirbaş Süreçlerini İyileştirebilirsiniz

ABD’de hastanelerdeki demirbaşların kullanım oranları %40-45 dolayındadır. Bu sorun ABD’deki 5.700 hastane düşünüldüğünde yaklaşık 30 milyar dolarlık bir âtıl demirbaş yükü anlamına gelmektedir (4). Demirbaşların verimli kullanılamaması gereksiz ve fazla demirbaş alımına yöneltmekte ve maliyet yükü oluşturmaktadır. Demirbaşların sayı, konum, bakım onarım gibi durumlarını kontrol etmedeki zorluklar, kayıp kaçakların ve bozulmaların da önünü açmaktadır. Ülkemizde bu oranların daha da düşük olduğu, demirbaş yönetimindeki verimsizliklerin daha yüksek olduğu düşünülmektedir. Hastanelerde nesnelerin interneti kavramı altındaki çözümler ile demirbaşlar süreçleri üzerinde kontrol sağlamak mümkün oluyor. Hastaneler demirbaş yönetim çözümleriyle demirbaşların envanter bilgisine çok hızlı ve doğru bir şekilde ulaşılabilir. 6-8 hafta süren ortalama bir hastanenin sayım işlemi 1-2 güne düşürülebilir. Hareketli demirbaşların hastane içerisindeki anlık lokasyon bilgisine saniyeler içerisinde ulaşarak sayesinde ihtiyaç duyulan demirbaş kolaylıkla bulunabilir. Bunun dışında demirbaşların belirlenen güvenli bölgeden veya hastaneden çıkması durumunda oluşan otomatik alarmlar en yakın güvenlik personeli kamera görüntüsü ile iletilerek demirbaşların güvenliği sağlanabilir. Tüm bunların dışında arıza, bakım ve onarım gibi demirbaş süreçleri sistemsel olarak takip edilebilmekte bu sayede demirbaş bozulmalarının önüne geçilebilmektedir.

Hasta Bekleme Sürelerinizi Azaltabilir, Ameliyathane Süreçlerinin Verimini Artırabilirsiniz

Ameliyathaneler bir hastanenin toplam gelirinin ortalama %40’ını oluşturmasıyla hastanelerin en önemli süreçlerinden biridir. Bu süreç beş alt sürece ayrılabilir. Bunlar; hastanın odasından alınıp ameliyathane bölgesine transferi, ameliyata hazırlık, ameliyat odasında ameliyat, uyandırma odası ve hasta odasına geri transfer süreçleridir. Bütün bu süreçler hastaların ve personellerin oda bazlı takipleri yapıldığı için kullanıcı katkısı olmaksızın arka planda çalışan sistemlerle en doğru bir şekilde çıkartılır. Toplanan veriler değiştirilemez

ve gerçekliği, dolayısıyla güvenilirliği en üst düzeydedir. Bu veriler sayesinde hastanın hangi süreçte ne kadar kaldığı uçtan uca takip edilerek planlanan ile gerçekleşen süreç karşılaştırılabilmekte ve süreçte oluşan aksaklıklar sebepleriyle birlikte ortaya konulabilmektedir. Ayrıca hem gerçekleşenin planlanandan hangi noktalarda saptığını görüp önlem almak ve bundan sonraki süreçlerde planlanana uymasını sağlamak, hem de bundan sonraki planlamalarda gerçekleşen süreçler göz önünde bulundurularak daha gerçekçi planlamanın yapılması sağlanmaktadır. Buna örnek olarak, bir sonraki ay hastanede kaç adet kalp ameliyatı olacağının veya check-up'a kaç hastanın geleceğinin tahmin edilmesi verilebilir. Bu sayede süreçlerdeki hasta bekleme süreleri azaldığından hasta memnuniyet skorları ve ameliyathane verimliliğinde artış gözlemlenecektir. Bunun dışında hasta yakınlarının hastalarının ameliyatın hangi sürecinde olduğunu, ameliyata girip çıkma bilgileri vs. hastane içerisindeki bekleme alanlarındaki ekranlardan anlık olarak görmeleri de mümkün olabilmektedir.

Bebek, Hasta ve Personelin 7x24 Güvende Olduğundan Emin Olabilirsiniz

Bebeklerin, kendileri için belirlenmiş olan güvenli bölgelerinden yetkisiz kişilerce çıkarılması durumunda en yakın güvenlik personeline otomatik alarmlar anlık kamera görüntüleriyle iletilerek bebek güvenliği sistemsel olarak sağlanabilmektedir.

Hasta, odasından ya da hastanenin herhangi bir yerinden hemşire çağrı yapabilir. Odalarından çıkmamaları gereken hastalar odalarından çıktıkları an hemşirelere uyarı gönderilir. Yine aynı şekilde düşme riski taşıyan hastaların odalarından çıktıklarını bilmek hemşirelerin kendilerine yardımcı olmaları için yanlarına gidebilmelerini sağlar. Hastaların taşıdıkları aktif tagler içindeki NFC (*near field communication* / yakın mesafe haberleşmesi) teknolojisi ve mobil cihazlardaki okuyucular ile hemşireler doğru hastaya doğru ilacı verdiklerinden ya da doğru tedaviyi uyguladıklarından emin olur.

Doktorlar, üzerlerinde taşıdıkları aktif RFID yaka kartı tagleri ile kendilerine yönelebilecek güvenlik tehditlerini ilgililere bildirebilir ve güvenlik görevlileri doktorların çağrısı yaptıkları konumu sistemden görebildikleri için ilgili mahale gidebilir. Hastane içindeki soğuk zincir takibi yapılan dolaplardaki sıcaklık bilgisi içlerine yerleştirilen aktif RFID sıcaklık tagleri ile anlık olarak takip edilir ve eşik aşımalarında ilgililere uyarılar gönderilir.

İş Talebinin En Uygun Personele Otomatik Olarak Yönlendirilmesi Sağlanarak İş Tamamlanma Sürelerini Azaltabilir, Personel Verimini Artırabilirsiniz

Hastanelerde yapılması gereken işler ilgili personele manuel olarak atanmakta, bu yapılırken de işi yapacak kişinin mevcut konumu ve üzerindeki iş yükü bilinmediğinden verimsiz bir süreç yaşanmaktadır. Nesnelerin interneti kapsamındaki çözümler ile iş talebi oluştuğunda sistem tüm personelin mevcut konum bilgisi ve üzerindeki iş yüküne bakarak işi en uygun personele otomatik olarak atamakta ve süreç optimizasyonu sağlanmaktadır. Sürecin otomatik olması telefonlaşmaları ortada kaldıracığından iş ataması saniyeler içerisinde gerçekleşmekte ve iş ihtiyacının doğmasından tamamlanmasına kadar geçen süre azalmaktadır. Bu sayede aynı sayıda personel ile daha fazla iş yapılabilir olmaktadır. Bunun dışında her bir personelin sürecinin sistemselsel olarak takip edilmesi hem hangi işlerin ne kadar sürede bitirildiğini göstererek gelecekteki iş planlamalarına yardımcı olmakta hem de personel seviyesinde performans takibine izin vermektedir.

Hastanelere Bağlı Enfeksiyonlar

ABD’de hastanelere bağlı enfeksiyon konusunda yaşanan yıllık 1,7 milyon vakadan yaklaşık 100 bin kişi her yıl yaşamını yitirmektedir (2). Bu durumun ekonomiye getirdiği yük yaklaşık 30 milyar dolardır (3). Nesnelerin interneti kapsamındaki çözümlerle; hastanelerde enfekte bir hastanın varlığı tespit edilir edilmez hastanın hastane içinde bulunduğu mahaller, etkileşime geçtiği doktor, hemşire ve diğer personeller ve tedavisinde kullanılan demirbaşlar sistemden görülür. Bu doğrultuda sterilizasyon operasyonu yönlendirilir ve en etkin ve hızlı enfeksiyonla mücadele metodu belirlenir. Enfeksiyonlara önleyici tedbir olarak da başta doktorlar olmak üzere, hastanelerde sağlık hizmeti veren personellerin el hijyen kurallarına uyup uymadıkların takibi yapılır. Bu takip, personelin hastaya müdahale etmeden önce el hijyeni dispanserine uğrayıp elini sterilize edecek sıvıyı alıp almadığının izlenmesi ile gerçekleştirilir. Bu sayede hastanelerde el hijyen kurallarına uyumun en üst seviyeye çıkarılması ve enfeksiyonların hastanelerden uzak tutulması sağlanır.

Kritik Alanların Sıcaklık ve Nemini Otomatik Olarak Kontrol Altına Alarak Ürün Bozulmalarının Önüne Geçebilirsiniz

İçerisinde ilaçların, aşıların veya yiyeceklerin bulunduğu bir dolabın sıcaklığının belirlenen seviyelerin dışına çıktığının takibini manuel olarak yapmak hem ürün bozulmalarına sebep olup maliyet kayıplarına neden olabilmekte hem de hasta sağlığını tehdit edebilmektedir. Bu kritik alanlara takılan RFID

tag'lerle ilgili alanların sıcaklık değerleri uzaktan otomatik olarak takip edilerek değerlerin belirlenen seviyelerin dışına çıkması durumunda ilgili personele gerçek zamanlı alarmlar gönderilir.

Ölçmeden Yönetemezsiniz!

Bu başlık veya benzeri bir başlıkla birçok defa karşılaşmış olabilirsiniz. Bu yazıda, hastanelerde farklı veri merkezlerinden toplanan verilerin birbirlerinden haberdar olduğu ve harmanlandığı bir şekilde ortak yorumlanması ve faydalara dönüştürülmesi ele alınmaktadır. Aşağıdaki grafikte de görülebileceği gibi hastanelerde başlıca veri merkezi HBYS (Hastane Bilgi Yönetim Sistemi) olmak üzere, görüntüleme sistemleri, laboratuvar yönetim sistemleri, demirbaş yönetim sistemleri, bina yönetimi, kurumsal kaynak yönetim sistemleri gibi veri toplayan ve kendi başlarına çalışabilen veri merkezleri bulunmaktadır.

Bu sistemlerin topladığı veriler bir veri ambarında toplanarak iki açıdan faydaya dönüştürülebilir. Bunlardan birincisi, saniyeler veya dakikalar içinde hastane ilgililerine uyarılar yaparak faydaların teslimi şeklindedir. Buna örnek; geçirdiği ameliyata bağlı olarak odasından çıkmaması gereken bir hastanın odasından çıkış yaptığı anda sistemlerin uyarı üretmesi gösterilebilir. Tersine kontrol olarak, bir üroloji hastasının ameliyattan sonra günlük yapması gereken yürüyüşleri yapmadığının tespiti ile ilgili hemşireye hastaya gerekli uyarıyı yapması için bilgilendirme yapılması sağlanır. Bir başka örnek, içerisinde pahası yüksek ilaçların bulunduğu bir soğutmalı dolabın sıcaklığının 8 derecenin üzerine çıkması ve bu şekilde 10 dakikadan fazla zaman geçmiş olduğunun uyarısının ilgililere yapılması önemli para kayıplarının önüne geçebilir. Demirbaşlarla alakalı olarak kalibrasyon yapılma son tarihi geçmiş bir demirbaşın ameliyathaneye sokulmasının tespiti ve ilgili uyarının yapılması verilebilir. Fayda sağlayan ikinci kulvar ise bu verilerin analizi üzerinedir. Burada karşımıza iç seviye analiz çıkmaktadır. Bunlardan birincisi olan açıklayıcı analiz, hastanede neyin ne şekilde olduğunu bildiren analizdir. Son seviye analiz, olan reçete sunucu analiz, hastanede toplanan verilere göre tahmin edici analizlerin göz önünde bulundurulması ile hastanede alınması yararlı olacak kararların önerildiği analizdir. Hastanenin kan alma bölümüne bir görevlinin daha eklenmesi, kadın doğum bölümüne bir ultrason cihazının daha alınması bu seviye analize örnek olarak gösterilebilir.

Nesnelerin interneti çözümleri, günden güne sayıları artan ve genişleyen uygulamalarla hastaneler de operasyonel süreçleri iyileştirmekte, doğruluklarını artırmakta, kayıp ve kaçakları azaltmaktadır. Ülkemizde de bu tarz Uygulamalara dair bilinç artmakta ve PPP hastane projeleri ve özel hastanelerde başta olmak üzere uygulamalar gerçekleştirilmektedir.

Kaynaklar

- 1) *CSC calculation Based on CDC Data on U.S. Averages for Inpatient Care*
<http://www.cdc.gov>
- 2) *Estimating Health Care-Associated Infections and Deaths in U.S. Hospitals, 2002 Public Health Reports / March–April 2007 / Volume 122*
- 3) *R. Douglas Scott II, Economist, The DirecT MeDical cosTs of Healthcare-Associated Infections in U.S. Hospitals and the Benefits of Prevention*
- 4) *Trendwatch ChartBook 2013 Trends Affecting Hospitals and Health Systems* <http://www.aha.org/research/reports/tw/chartbook/2013/13chartbook-full.pdf>
(Erişim Tarihi: 19.04.2016)

Türkiye'nin Başarılı Kişisel Sağlık Kaydı Uygulaması: E-Nabız

DR. ŞUAYİP BİRİNCİ*

*Sağlık Bakanlığı

Gelişen teknoloji tüm dünyada bireylerin hayata bakış açılarını, önceliklerini ve ihtiyaçlarını yeniden şekillendirmiş; “hız”, “kolaylık”, “esneklik” gibi nosyonları değiştirmiş, dünyasındaki dinamikleri ve operasyonel anlayışlara yeni pratikler kazandırmış, “hız, kişiselleştirilebilirlik ve kolaylık” vadeden teknoloji ürünleri özellikle son yirmi yılda hayatımızın önemli bir parçası haline gelmiştir. Böyle bir ortamda, sağlık hizmetlerinin de değişen bu şartlara uyum sağlaması, geleneksel ve fayda-maliyet seviyesi düşük uygulamaların yerini operasyonel, yenilikçi, maliyet etkin ve hızlı teknolojik çözümlerin alması oldukça olağandır. Sağlık kayıtlarının transformasyonu bu noktada canlı, güçlü ve başarılı bir örnektir.

1920'li yıllarda sağlık profesyonelleri kişisel sağlık bilgilerini kaydederek hem kişi hem de sağlık hizmet sunucusu açısından fayda sağlanabileceğini belirlemiş ve sağlık bilgileri kayıt altına alınmaya başlamıştır. Bütüncül bir sağlık geçmişiyile hastalara daha nitelikli sağlık hizmeti verilebildiğinin anlaşılmasıyla birlikte bu uygulama gelişmiş ve yaygınlaşmıştır (1). 60'lı ve 70'li yıllarda bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle birlikte bilgisayar-sağlık kaydı etkileşimi ivme kazanmış, 80'li yıllarda ise hastalara ait kayıtlara önce bir tek sağlık noktasından, sonra tüm sağlık tesisinden erişim sağlanabilmiştir. Ayrıca hasta giriş kayıtları açısından da ilerleme kaydedilmiştir. 2000'li yıllara gelindiğinde de elektronik sağlık kaydı teknolojisi gün yüzüne çıkmaya başlamıştır (1). Bu noktada ilgili teknolojinin farklı noktalarını ele alan EMR, EHR, PHR gibi çok sayıda terimle karşı karşıya kalınacağından, öncelikle bu terimleri açıklayarak olası karışıklıkları engellemek önem arz edecektir.

Elektronik Medikal Kayıtlar (*Electronic Medical Records / EMR*):

EMR'ler hekim odalarında, klinik ve hastanelerde bulunan kâğıt ortamındaki çizelgelerin dijital versiyonlarıdır. Hekim tarafından tutulan notları içerir ve tanı ve tedavi amacıyla kullanılır (2).

Elektronik Sağlık Kayıtları (*Electronic Health Records / EHR*):

EHR'ler Hastaya ait sağlık geçmişinin elektronik bir versiyonudur. EHR'ler hizmet sunucu tarafından muhafaza edilmekte ve belirli bir sunucuda alınan tedaviyle ilgili tüm temel idari ve klinik veriyi bünyesinde barındırabilmektedir. Bilgiye erişimi otomatikleştirip hekimin iş akışının kolaylaşmasına katkı sağlar. Ayrıca kanıt bazlı karar desteği, kalite yönetimi ve sonuç raporlama gibi çeşitli arayüzlerle diğer tedavi faaliyetlerini de desteklemektedir (3).

Kişisel Sağlık Kayıtları (*Personal Health Records / PHR*): PHR, kişilere hayat boyu üretilen kendi sağlık bilgilerine erişim ve koordinasyon imkânı veren ve uygun bölümlerini ihtiyaç duyan diğer bireylerle paylaşma fırsatı sunan web tabanlı bir araç dizisidir (4). Kısacası EHR ile aynı içeriğe sahip olmasına rağmen PHR'de verinin yönetimi bizzat hastanın kendisindedir.

PHR içerik bakımından hastaya ait kayıt formları, geçirilen hastalık ve operasyon bilgileri, hastanın ilaç kullanım geçmişi, sağlık geçmişi, tedavi ilerleme raporları, konsültasyon raporları, tetkikler, görüntüleme ve röntgen raporları, laboratuvar raporları, bağışıklama geçmişi ve hasta onam ve yetkilendirme formlarını içermektedir (5). Aynı zamanda hastanın kan bilgileri, alerji listesi ve aile hekimi geçmişi de kişisel sağlık kayıtlarında yer almaktadır (6).

PHR ve EHR'nin birbirine karıştırılmaması da önem arz etmektedir. EHR, tipik olarak sağlık çalışanları tarafından girilen ve yine sağlık çalışanlarınca erişilen bilgilerdir. Yalnızca bir tek sağlık hizmet sunucusu veya bir tek grup uygulama içermektedir. PHR'de ise verilerin kontrolü bireyin kendisindedir ve çeşitli kaynaklarla beslenen sağlık bilgilerini içermektedir. Çoklu sağlık hizmet sunucuları ve bizzat hastanın kendisi de bu kaynaklardandır. Kişisel sağlık kaydı farklı yapısıyla herhangi bir sağlık hizmet sunucusunun yasal kayıtlarının yerini almamaktadır (6).

EHR'ya kıyasla farklı yapısı sayesinde PHR sağlık verisini bizzat verinin sahibi olan kişinin kontrolüne sunarak kişiyi kendi sağlık durumu hakkında daha çok söz sahibi yapıp bireysel farkındalığı artırabilme, sağlık verisinin paylaşımıyla hekimlerin hastaların sağlık geçmişini görebilmesi şiarına dayanan daha doğru ve kaliteli sağlık hizmeti sunabilme potansiyeline sahiptir. Dahası, PHR ile tahlil sonuçlarının paylaşımı daha efektif hasta-hekim odaklı kronik hastalık yönetimine imkân tanımaktadır. Kronik hastalıklı bireyler, her durumda sağlık kuruluşlarına gelmek yerine sadece gerektiğinde geleceğinden, PHR sağlık kuruluşlarındaki insan trafiği ve iş yükünün azaltılmasına da önemli katkı sağlamaktadır (7, 6). Bununla birlikte, bireyler PHR sistemlerinde acil durum notları oluşturarak yetkili sağlık görevlilerinin acil durumlarda ihtiyaç duyacağı bilgilere erişime imkân verebilmekte, bu da tıbbi müdahale için zaman kazandırmakta ve hayatta kalma oranlarını önemli ölçüde artırabilmektedir (7).

Bununla birlikte kişiler, PHR sistemleri üzerinden aile bireylerinin sağlık durumlarını takip ederek bağışıklama, tarama gibi belli bir zaman ölçeğinde gerçekleşmesi gereken pratikleri izleyebilmekte, planlayabilmekte ve hekim randevusu alabilmektedir. Bu da etkin bir tedavi koordinasyonu sağlanmasına, preventif uygulamaların daha başarılı sonuçlar vermesine ve toplum sağlığının geliştirilmesine katkı sunmaktadır (6). PHR'nin hekim odaklı faydaları hastanın tüm sağlık bilgilerinin görülebilmesi prensibiyle şekillenmektedir. Daha çok veriye erişebilen hekim daha kesin tanımlarla daha uygun tedaviyi daha doğru zamanda sunacaktır (8). İlaveten, hasta açısından faydalar doğrudan hekime de katkı sağlamaktadır. PHR, sağlık hizmet sunucu odaklı bir takım yararlı noktalara da sahiptir. Bunların başında ise sağlık maliyetlerinde potansiyel tasarruf gelmektedir. Sağlığını yönetebilme bilinci olan hastaların gereksiz hastane ziyaretlerinde bulunmaması, kronik hastalıkları konusunda hekimleriyle daha iyi etkileşim kurabilmesi, önleyici sağlık müdahalelerinin etkisinin artması daha düşük sağlık harcamalarına yol açacaktır (8). Bununla birlikte tanı, tahlil ve tetkiklerin paylaşılabilmesi sayesinde gereksiz prosedürler elimine edilerek sağlık hizmetlerinde ilave tasarruf sağlanabilecek ve gereksiz tıbbi görüntüleme prosedürlerinden kaynaklanan kaçınılabılır radyasyon maruziyetinin de minimize edilmesine katkı sağlanacaktır.



Şekil 1: e-Nabız Kişisel Sağlık Sistemi

Ülkemizin PHR Çözümü: e-Nabız Kişisel Sağlık Sistemi

PHR teknolojisinin küresel düzlemde yayılmasıyla birlikte, bölgesinde öncü olma hedefiyle hareket eden T.C. Sağlık Bakanlığı bu alanda kapsamlı AR-GE çalışmaları yapmış ve Nisan 2015 tarihinde Türkiye'nin PHR uygulaması olan e-Nabız Kişisel Sağlık Sistemi'ni hayata geçirmiştir. Hizmete girdiği ilk senede

yaklaşık 1,5 milyon kullanıcı sayısında erişen e-Nabız bugün 17,5 milyonu aşkın aktif kullanıcı sayısı ve sunduğu çeşitli hizmetlerle dünyanın en kapsamlı PHR sistemlerinden biridir.

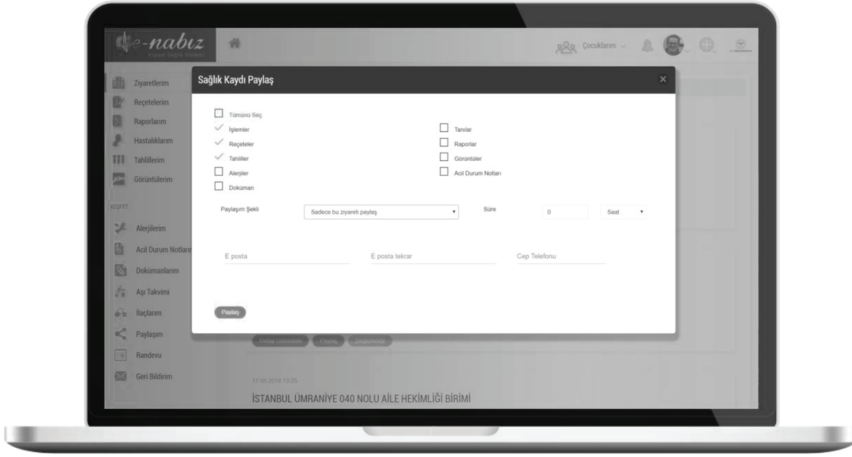
e-Nabız ile tüm vatandaşlar, kendi adlarına üretilmiş tüm sağlık bilgilerini yönetebilmekte, sağlık geçmişini görüntüleyebilmekte ve bu bilgileri diledikleri zaman, diledikleri kişi ve kişilerle geçici veya kalıcı olarak paylaşabilmektedir. e-Nabız ile laboratuvar tahlillerinden radyolojik görüntülere, kullanılan reçete ve ilaç bilgilerinden acil durum bilgilerine; teşhis ve rapor gibi tüm sağlık bilgileri akıllı telefonlardan, tablet ve kişisel bilgisayarlardan 7/24 bağımsız olarak izlenebilmekte ve yönetilebilmektedir. Bireylerin hayat boyu sağlık kayıtlarını tutabilmesi sayesinde e-Nabız ile teşhis ve tedavi sürelerinde süre kısaltmakta, hizmet kalitesi artmaktadır. Buna ek olarak hasta-hekim arasında güçlü bir iletişim ağı sağlanmaktadır (8).

e-Nabız'ın muayene, tanı ve tedavi verilerine ek olarak adım, nabız gibi verileri ölçen akıllı bileklikler, bluetooth teknolojisi üzerinden tansiyon ve şeker ölçümü yapan cihazlar ile GSM operatörlerinin ilgili sağlık uygulama ve cihazlarıyla entegrasyonu söz konusudur. Böylelikle kişiler bu cihazlarda üretilen bu veri gruplarını sisteme kaydedebilmekte, kullanıcı profilleri üzerinden bu verileri izleyebilmektedir. Bu verilerin otomatik olarak sisteme kaydedilmesi nin yanı sıra manuel veri girişi de yapılabilmektedir. Kişi, söz konusu bu verileri de tıpkı muayene, tanı ve tedavi verileri gibi hekimiyle paylaşabilmektedir. Hekimler de hastaya verilen yürüme vb. egzersizlere ait verileri e-Nabız'ın ilgili sekmesi üzerinden izleyebilmektedir.

Kişinin hekimiyle paylaşabileceği veriler bunlarla sınırlı değildir. Görsel olarak vücutta görünür bir farklılık söz konusu olduğunda, kişi bu durumu fotoğraflayıp e-Nabız üzerinden hekimiyle paylaşabilmekte ve online ya da muayene sırasında yaşanmış ilk durumun tespiti ile (bu döküntülü bir hastalığın ilk formunun hekime iletilmesi vb.) tanı süreçleri kolaylaşmaktadır. Buna ek olarak, tedavi esnasında kullanılan ilacın yan etkileri de manuel olarak sisteme girilebilmektedir. Böylelikle hekim söz konusu ilacın yan etkilerine ilişkin hasta yorumlarını görerek benzer vakalarda bu durum ışığında tedavi planlayabilmektedir.

e-Nabız'da yer alan sağlık verilerinin hekimle paylaşımı esnasında izlenen yol şu şekildedir: Hekim, kişinin ilgili sağlık verilerine erişim sağlamak istediğinde, hastanın sistemde kayıtlı olan mobil telefonuna geçici bir erişim kodu gönderilmektedir. Hekim bu kod sayesinde hastanın paylaşmayı kabul ettiği ilgili veri gruplarına -kısa bir süre için- erişim sağlayabilmektedir. Hasta, söz konusu erişim süresini de yine kullanıcı profilinde belirleyebilmektedir. Sağlık verilerini hekimle paylaşmanın ikinci yolu da e-Nabız sisteminde yer alan çev-

rimdışı şifre üreticiyle geçici bir şifre üretilip bunu hekimle paylaşmaktır. Kişi, sağlık bilgilerini kalıcı olarak hekimiyle paylaşmak istediğinde ise e-Nabız sisteminde yer alan paylaşım menüsünden ilgili hekimin TCKN bilgisini girerek belirlediği sağlık verilerini ilgili hekimle kalıcı olarak paylaşabilmekte, istediğinde bu işlemi iptal edebilmektedir. Eğer ilgili hekim kişinin aile hekimiyse, kişi paylaşım menüsünde yer alan “bilgilerimi aile hekimimle paylaşmak istiyorum” seçeneğini işaretleyerek söz konusu verileri aile hekiminin erişimine açabilmektedir. Buna ek olarak, kişi dilerse acil durumlarda sağlık ekiplerinin kişinin kendisi tarafından belirlenen birtakım verilerine (kan grubu bilgisi, hastalık ve ilaç geçmişi vs.) erişim izni verebilmektedir.



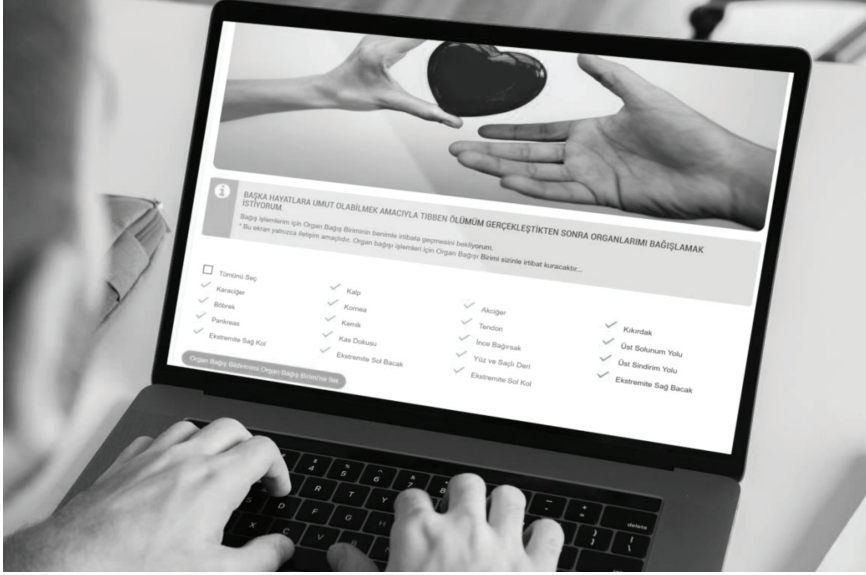
Şekil 2: e-Nabız paylaşım ekranı

e-Nabız acil vakalarda da etkin sağlık hizmet sunumuna katkı sağlayacak, hastayı güçlendirici bileşenler içermektedir. e-Nabız mobil uygulamasında bulunan 112 Acil butonuyla kişi kendisi ve bir başkası için acil yardım çağrısında bulunabilmektedir. Çağrı akabinde ilgili kişinin acil sağlık ve lokasyon bilgileri 112 merkezine ulaştırılmakta ve vaka mahalline en uygun durumdaki ambulans ilgili noktaya yönlendirilmektedir. Sistem tüm Türkiye’de aktif olarak kullanılmaktadır ve müstakil bir uygulama olarak hizmete girmiştir. 112 Acil butonu uygulaması e-Nabız şifresiyle kullanılabilir. İşitme engelli vatandaşların da bu hizmetten yararlanabilmesi hususunda çalışmalar tamamlanmıştır. Bu uygulama sayesinde acil durum anında sağlık ekipleriyle etkin koordinasyon kurularak vakaya zamanında erişim sağlanabilmekte ve etkin tedavi hizmet sunumu mümkün olmaktadır.



Şekil 3: 112 Acil butonu uygulaması

e-Nabız Kişisel Sağlık Sistemi kapsamında isteyen bireylerin organ, kemik iliği ve kan bağışısı yapabilmesine olanak tanıyan bir altyapı da mevcuttur. Bu sistemle kan bağışıcısı olmak isteyen bireyler, ana ekranda yer alan Kemik İliği ve Kan Bağışısı sekmesiyle bildirimde bulunabilmekte ve ilgili iletişim bilgilerini sağlayarak afet ve acil durumlarda bildirim almak üzere gönüllü kan bağışıcısı olabilmektedir. Organ bağışısında bulunmak isteyen bireyler de ana ekranda yer alan Organ Bağışısı sekmesi üzerinden karaciğer, böbrek, pankreas, ekstremitte sağ kol, kalp, kornea, kemik, kas dokusu, ekstremitte sol bacak, akciğer, tendon, ince bağırsak, yüz ve saçlı deri, ekstremitte sol kol, kıkırdak, üst solunum yolu, üst sindirim yolu ve ekstremitte sağ bacak organ bağışısı bildiriminde bulunabilmekte; kişi dilerse bu organlardan sadece birini, birkaçını veya hepsini bağışlayabilmektedir. Bağış bildiriminin gerçekleşmesi akabinde sistem kişiyi Organ Bağış Birimine sevk etmektedir. Güncel istatistiklere göre e-Nabız üzerinden yaklaşık 4.3 Milyon adet organ için bildirimde bulunulmuş ve yaklaşık 75 bin adet kan bağışısı bildirimi yapılmıştır (9).

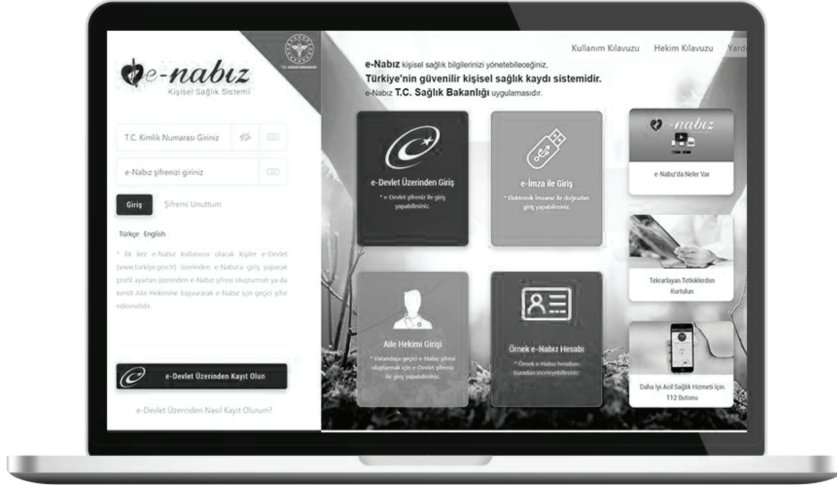


Şekil 4: Organ bağışı ekranı

Bunlara ek olarak, bireyler dilediği takdirde e-Nabız'da bulunan Vücut Kitle Endeksi aracını kullanarak vücut kitle endekslerini hesaplayabilmekte, en yakın sağlık kuruluşunu ve nöbetçi eczaneyi görebilmekte ve cinsiyet, yaş, HDL, sigara kullanımı, total kolesterol ve kan basıncı verileri üzerinden makine öğrenimi algoritmasıyla çalışan sistem üzerinden kalp krizi risk puanlarını görebilmektedir. Bu özellikler e-Nabız kullanıcı girişi gerektirmedikten, dileyen tüm bireyler e-Nabız ana sayfası üzerinde yer alan bu araçları kullanabilmektedir.

e-Nabız'a Nasıl Giriş Yapılır? Nasıl Kullanılır?

e-Nabız'a giriş e-Devlet kapısı yoluyla, e-Devlet şifresi kullanarak yapılabileceği gibi e-Devlet şifresine sahip olmayan bireyler için aile hekiminden onam formu doldurularak alınacak giriş şifresiyle de yapılabilmektedir. Bu adımdan sonra geçici SMS şifresi kişinin mobil telefonuna iletilmektedir. e-Devlet şifresi veya aile hekiminden edinilen şifreyle sisteme giriş yapılmakta ve profil oluşturma sürecinde kişisel bir şifre de belirlenebilmektedir. Dileyen vatandaşlar e-Devlet şifreleriyle sistemi kullanmaya devam edebilmektedir.



Şekil 5: e-Nabız giriş ekranı

Sisteme giriş sonrasında kişiler güçlü entegrasyon altyapısı ile MHRS'ye bağlanarak diledikleri kamu hastanesinden randevu alabilmekte ve randevu kayıtlarına erişim sağlayabilmektedir. Buna ek olarak kişiler tüm muayene, tanı ve tedavi verilerini kullanıcı profili üzerinden görebilmekte ve tüm tetkik detaylarına erişebilmektedir. Dahası, sistemde yer alan değerlendirme modülü sayesinde kişiler sağlık tesisinde aldığı tedavi hizmetine ilişkin kalite değerlendirmesi yapabilmektedir, bu da sağlık hizmet sunum kalitesinin artırılması noktasında Sağlık Bakanlığı için önemli bir geribildirim teşkil etmektedir.

Güvenlik

e-Nabız Kişisel Sağlık Sisteminin en büyük özelliği sağlık verilerine ilişkin yönetim yetkisinin yalnızca vatandaşın kendisinde olmasıdır. Vatandaşlar diledikleri takdirde verilerini sistemde yer alan paylaşım sekmesi üzerinden aile hekimleriyle, muayene oldukları başka bir hekimle, aile bireyleriyle veya başkalarıyla -paylaşım prosedürleri dahilinde- diledikleri gibi paylaşabilmekte, istedikleri veriyi sistemden sildirebilmekte, hesabını geçici bir süre için dondurabilmekte veya tamamen kapatabilmektedir.

Vatandaşların e-Nabız'da paylaştığı ve manuel olarak girdiği bilgiler, kişilerin açık rızası olmaksızın veya ilgili yargı kararı ve/veya yasal bir yükümlülük söz konusu olmadıkça herhangi bir üçüncü şahıs, kurum veya kuruluşla hiçbir koşulda paylaşılmamaktadır. Vatandaşlar verilerine kimin, ne zaman, hangi IP adresi üzerinden erişim sağladığı e-Nabız kullanıcı profilinde, sağ alt menüde görülebilmektedir. Ayrıca, 18 yaş altı bireylerin sağlık verilerine erişimi hususunda da ebeveynlerin birbirine onay vermesi gerekmektedir.

Gelecek Projeksiyonu

Teknolojinin her geçen gün gelişim gösterdiği günümüz dünyasında e-Nabız'ın da değişen teknolojiye ayak uydurmaması, modernize edilmemesi, değişen ihtiyaçlara ve yeni hizmet sunum modellerine entegre edilmemesi söz konusu değildir. Bu noktada e-Nabız'ın modernizasyon çalışmalarına başlanmış olup yapay zekâ Ar-Ge çalışmaları kapsamında e-Nabız'ın ve dolayısıyla kişisel sağlık kayıtlarının yapay zekâ destekli analizi için gereken altyapı çalışmalarına başlanmıştır.

Buna ek olarak, e-Nabız ile entegre çalışacak Sigara Bırakma Uygulaması, Kalori Takip Uygulaması ve kadınlar için Adet Takvimi Uygulaması geliştirme çalışmalarına başlanmıştır. Orta vadede bu uygulamaların hizmete sunulması planlanmaktadır.

Sonuç

e-Nabız tahlillerden radyolojik görüntülere, kullanılan reçete ve ilaç bilgilerinden acil durum bilgilerine; tanı ve rapor gibi tüm sağlık bilgileri akıllı telefonlarından, tablet ve kişisel bilgisayarlarla her yerden 7/24 erişim sağlanmasına imkan tanıyan ve bu doğrultuda vatandaşları sağlık durumlarıyla ilgili kararlarında güçlendiren ve destekleyen efektif ve kapsamlı bir kişisel sağlık sistemidir. Ayrıca sağlık bilgilerinin kayıt altına alınabilmesi ve gerektiğinde paylaşılabilmesiyle mükerrer tahlil vb. uygulamaların önüne geçilerek hem sağlık harcamalarında önemli ölçüde tasarruf sağlanmakta ve mükerrer uygulamaların sebep olacağı radyasyon maruziyeti elimine edilmektedir.

Bütün bu özellikleriyle e-Nabız “Herkes için sağlık” şiarıyla hizmet sunumunda maksimum kalite, hız ve performans sağlama ve vatandaşların tedavi hizmetlerine etkin bir şekilde erişimine imkân tanıma noktasında önemli bir değerdir. Hizmete girdiği 2015 yılından bu yana layık görüldüğü Kamudan Vatandaşa En İyi Uygulama Ödülü (13. eTR Ödülleri, 2015), En İyi Gelişim Gösteren Proje Ödülü (14.eTR Ödülleri, 2016), Dünya Zirve Ödülü (2016), En İyi Değişim Yönetimi Projesi Ödülü (IDC CIO Summit 2017 Ödülleri) ve Türkiye Bilişim Derneği 2015 Hizmet Ödülü bu değeri doğrular niteliktedir (10).

Kaynaklar

- 1) <http://www.rasmussen.edu/degrees/health-sciences/blog/health-information-management-history/> (ErişimTarihi: 24.02.2020).
- 2) <https://www.healthit.gov/providers-professionals/faqs/what-are-differences-between-electronic-medical-records-electronic> (Erişim Tarihi: 24.02.2020).
- 3) <https://www.cms.gov/Medicare/E-Health/EHealthRecords/index.html?redirect=/EhealthRecords> (Erişim Tarihi: 24.02.2020)
- 4) Markle Foundation Connecting Americans to Their Health Care: A Common Framework for Networked Personal Health Information. 2006.

- 5) https://www.mypmr.com/StartaPHR/what_is_a_pmr.aspx
(Erişim Tarihi: 24.02.2020).
- 6) <https://www.healthit.gov/sites/default/files/pdf/fact-sheets/about-phrs-for-providers.pdf> (Erişim Tarihi: 24.02.2020).
- 7) <https://www.healthit.gov/providers-professionals/faqs/what-are-benefits-personal-health-records> (Erişim Tarihi: 24.02.2020).
- 8) Tang PC, Ash JS, Bates DW, Overhage JM, Sands DZ. Personal Health Records: Definitions, Benefits, and Strategies for Overcoming Barriers to Adoption. *J Am Med Inform Assoc.* 2006;13(2):121-126.
- 9) T.C. Sağlık Bakanlığı istatistikleri, şubat 2020.
- 10) <https://sbsgm.saglik.gov.tr/TR,21125/basari-hikayeleri.html>
(Erişim Tarihi: 24.02.2020).

Yalın Düşünce ve E-Devlet Kavramlarının Sentezi: E-Rapor

DR. ŞUAYİP BİRİNCİ*

ŞAHİN AYDIN*

ÖZLEM ÖZBUDAK*

*Sağlık Bakanlığı

Organizasyon (örgüt), önceden belirlenmiş amaç ve hedeflere ulaşabilmek için elde bulunan kaynakları (insan, bilgi, tabiat ve sermaye) anlamlı bir şekilde bir araya getiren, planlayan, örgütleyen, koordine eden, yöneten ve denetleyen sürecin yürütüldüğü ortamdır (1). Bu tanıma göre devlet, kâr amacı gütmeyen en büyük organizasyon olarak adlandırılabilir. İşletmelerin ve organizasyonların temel amaçları varlıklarını sürdürmek, kontrollü büyüme sağlamak ve bunları sürekli hale getirebilmektir. İşletmelerde üst yönetim, en iyi mal ve hizmetleri makul fiyatlarda müşteriye ulaştırmayı hedefler. İşletmeler bu hedeflere ulaşabilmek için sürekli olarak inovasyonların, etkili metotların, performans artıracak etkili sistemlerin peşindedirler (2). Womack, “Programlar ve yönetim biçimleri geçicidir. Piyasada kalıcı olmak isteyen işletmeler için gerekli olan, müşteriye daha fazla değer ifade eden ürünleri daha az israfla sunmaktır” ifadesini kullanmıştır (3). “Yalın düşünce”, Womack’ın ana fikrini destekleyen popüler bir sistem yaklaşımıdır. Bu sistem yaklaşımı, üretim sektöründeki ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirilmiştir. Ancak günümüzde sadece üretim sektörü ile sınırlı kalmayıp, hizmet sektöründe de geniş bir alana yayılmıştır. Devlet, sahip olduğu kaynakları kullanarak vatandaşa ihtiyaç duyduğu hizmeti sağlamayı amaçlar. Yalın düşünce modeli kaynakları verimli kullanmak ve hizmetin kalitesini artırmak adına devletin tüm süreçlerine dahil edilebilir ve edilmelidir. Bu yaklaşımların sağlık sektöründe de uygulanmasıyla hem kazanç hem de prestij kazanılması mümkündür.

Yalın Düşünce Sistem Yaklaşımı

Yalın düşünce yaklaşımında ana fikir; daha az kaynak kullanımı ile daha fazla değer ifade eden ürün ortaya koymaktır (4). Yalın düşünce yaklaşımını özümseyen organizasyonlar müşteriye sundukları ürününün değerini artı-

rırken süreçteki israfı da sifra indirmeyi hedefler. Yalın düşünce yaklaşımını özümseyen devlet ise vatandaşa sunduğu hizmetin kapsamını ve kalitesini artırırken, kullanılan kaynak miktarını ve hizmete ulaşma süresini azaltmayı da hedeflemelidir. Yalın düşünce sistem yaklaşımında iş süreçleri; daha az iş gücü, daha küçük alan, daha az sermayeyle ve daha az zaman kullanımıyla tamamlanır. Dolayısıyla ortaya çıkan ürün daha düşük maliyetli olacaktır.

Çıkış Noktası

Japonların otomobil sektöründeki üstün başarısı, *Massachusetts Institute of Technology* (MIT)'de çalışan bir grup profesörün dikkatini çeker ve profesörler bu başarının kaynağını araştırmaya başlarlar. Sektörde başarı gösteren Japon firmalarının ortak noktaları yalın düşünce (yalın üretim) sistem yaklaşımını benimsemiş olmalarıdır. Toyota çalışanlarının ortaya çıkardığı yalın düşünce, aynı zamanda Toyota yaklaşımı olarak da bilinir.

İlkeler

The Lean Enterprise Institute (LEI) üniversiteler, organizasyonlar ve işletmeleri barındıran bir gruptur. LEI'nin amacı yalın uygulamaları ve bu uygulamaların öğrenimini yaygınlaştırmaktır. Bu amaçla LEI, yalın düşünce sürecini beş ana başlık altında tanımlamıştır:

- Ürün ailelerine müşteri bakış açısı ile değer biç.
- Tüm değer üretme aşamalarını tanımla ve mümkünse değer üretmeye katısı olmayan tüm aşamaları sistemden çıkart.
- Değer üretme aşamalarını mümkün olan en mantıklı şekilde tasarla ve sırala ki ürün hiçbir engelle karşılaşmadan müşteriye ulaşabilsin.
- Değer üretme aşamaları oluşturulduktan sonra müşterinin üretilen değere ulaşmasını sağla.
- Tüm bu aşamalar gerçekleştirildikten sonra başa dön ve mükemmele ulaşana kadar bu aşamaları tekrarla (5).

LEI'nın tanımladığı ilkelerde kullanılan ifadeler devlet bakış açısına aşağıdaki gibi uyarlanabilir:

Müşteri: Vatandaş ve/veya diğer kurumlar

Ürün: Devlet tarafından vatandaşa sunulan hizmet

Değer Üretme Aşamaları: Vatandaşa sunulan/sunulacak hizmetin hazırlık süreci

Bilgi Teknolojileri

Günümüz teknolojisi; müşterilerin, çalışanların ve tedarikçilerin işletmeler ile iletişimini dijitalleştirerek internet üzerine taşımakta. Bugün işletmelerin neredeyse tamamı elektronik işletme (e-İşletme) kavramını bünyesine katarak iç süreçlerini ve tedarikçileri ile ilişkilerini internet üzerinden sürdürmekte. Elektronik ticaret (e-Ticaret) ise işletmelerin müşterileri ile ilişkilerini (mal ve hizmet satışları) ifade eder bir terim olarak zihinlerimizde yerini aldı. Teknolojinin e-İşletme ve e-Ticaret olarak hayatımıza girmesi yeni bir terimi de beraberinde getirdi: e-Devlet.

e-Devlet; kamu kurum ve kuruluşları ile vatandaşlar, işletmeler ve diğer kamu, kurum ve kuruluşları arasında internet ve bilgisayar ağı teknolojilerini kullanarak dijital iletişimi mümkün kılan bir uygulamadır. e-Devlet uygulaması, vatandaşa sunulan hizmetlerin daha etkin ve yaygın kullanımını sağlar. Ayrıca vatandaşa bilgiye kolay, hızlı ve güvenilir bir şekilde ulaşma imkânı tanır (6). e-Devlet uygulaması yalın düşünce sistem yaklaşımını teknoloji ile harmanlayarak, israfı azaltıp kaynakların etkili kullanımını (insan kaynağı, tabiat, zaman), sürecin iyileştirilmesini, hizmette kalitenin artırılmasını mümkün kılar.

Ulusal E-Devlet Stratejisi ve Eylem Planı (2016-2019)

Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından hazırlanan Ulusal e-Devlet Stratejisi ve Eylem Planında e-Devlet uygulamalarına olan ihtiyaç “Ağ temelli bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle toplumun ihtiyaçları değişmekte ve yeni ihtiyaçlar ortaya çıkmaktadır. e-Devlet politikaları toplumun değişen ve yeni ortaya çıkan ihtiyaçlarına hızlı ve etkin bir şekilde cevap verilebilmesine destek olmaktadır. Kamu hizmetlerinin bütüncül olarak iyileştirilmesi ve devletin etkinliğinin artırılmasına yönelik ihtiyaçlar da e-Devlet politikalarıyla karşılanabilmektedir” şeklinde ifade edilmiştir. Aynı eylem planında yer alan “e-Devlet sayesinde ülkelerin kaynak yönetimi etkinleştirilmekte, tasarruf edilen kaynaklar diğer acil ve önemli kullanım alanlarına yönlendirilebilmekte, ülkenin ekonomik büyümesine hız katarak, dezavantajlı bireylerin topluma ve iş hayatına dahil olma imkânlarını artırmaktadır” ifadesinde yer alan “etkin kaynak kullanımı” ve “tasarruf” kelimeleri “yalın düşünce” sistem yaklaşımının önemini bir kez daha vurgular niteliktedir (7).

e-Devlet hizmetlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılırken öncelikli olarak toplum genelini etkileyen sektörlerin hizmet entegrasyonunun gerçekleştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Sağlık sektörü, toplumun genelini etkileyen sektörlerin başında yer almaktadır. Bu nedenle sektörde yapılan iyileştirmeler, vatandaşa ve devlete büyük kazançlar olarak geri dönecektir.

e-Devlet uygulamasının sağlık sektöründeki yansıması olacak e-Rapor, tüm bu bahsedilen yaklaşımları özümseyerek gelişmektedir.

e-Rapor

e-Rapor uygulaması; ağ ve internet teknolojilerini kullanarak ülkemizde verilen tüm sağlık raporlarının düzenleneceği, ilgili kurumlarla kişisel verilerin korunması kanunu çerçevesinde paylaşılacağı ve bu raporların bakanlık veri tabanında arşivlenmesine olanak sağlayacak bir sistemdir. e-Rapor uygulaması;

- Sağlık raporlarının formatını standart ve bir tek elden yönetilir hale getirmek,
- Hekimin sağlık raporu düzenlerken harcadığı süreyi azaltmak,
- Mükerrer sağlık raporlarını önlemek,
- Düzenlenen sağlık raporlarının kontrolünü sağlamak ve doğrulamak,
- Sağlık raporlarının kurumlar arasında paylaşımını dijitalleştirmek, bu sayede verinin doğruluğundan emin olmak ve kâğıt israfını önlemek,
- Vatandaşın sağlık raporu ile kazandığı sosyal yardım ve imtiyazları hızlı şekilde elde etmesini sağlamak gibi başlıca iyileştirmeleri amaçlamaktadır.

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre Türkiye’de (8);

- Yılda ortalama 1 milyon 300 bin canlı bebek dünyaya geliyor
- Yılda ortalama 1 milyon 500 bin kişi ehliyet sahibi oluyor
- Yaklaşık 4 milyon 900 bin engelli bireye sahibiz
- Yaklaşık 4 milyon 500 bin lisanslı sporcuya sahibiz

Dünyaya gelen her bebek, ehliyet sahibi olmak isteyen her sürücü adayı, fiziksel veya ruhsal engeli olduğunu belgelemek isteyen her birey, Türk Silahlı Kuvvetleri mensubu olmak isteyen her aday, spor yapmaya engel halinin olmadığını belgelemek isteyen her vatandaş, kısa süreli hastalıklardan dolayı işe gidemeyeceğini belgelemek isteyen her çalışan için Sağlık Bakanlığına bağlı yetkili kurumlar tarafından ilgili durumu belgeler nitelikte sağlık raporu oluşturuluyor. Verilen rakamlar göz önünde bulundurulduğunda hekimlerimiz, zamanlarının kayda değer bir kısmını sadece sağlık raporu oluşturmak için harcıyor. Teşhis koymak için yapılan tetkik ve muayenelerin ücretleri ise devlet tarafından karşılanıyor. Bu nedenle, kişinin sağlık durumunu belgelemek için oluşturulan sağlık raporlarının vatandaşa ve devlete yüklediği maliyeti azaltmak için yalın düşünce sistem yaklaşımından faydalanmak akıllıca bir çözüm olacaktır. Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü ve Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü’nün ortak çalışması ile geliştirilen uygulamanın ilk fazına doğum raporu, engelli, sürücü,

askeri personel ve sporcu sağlık raporu da kapsama dahil edilmiştir. İlerleyen bölümlerde kapsama dahil edilen rapor türleri için mevcut sistemde yapılan işlemler ve e-Rapor sistemi ile iyileştirilecek noktalar belirtilmiştir.

Doğum Raporu

Türkiye Cumhuriyeti sınırları içerisinde dünyaya gelen her bebek için doğum raporu e-Rapor uygulaması kullanılarak düzenlenecektir. Mevcut sistemde, doğum raporu her hastanede farklı formatlarda ve farklı bilgileri içerir şekilde düzenlenmektedir. Doğum raporu kâğıda basılarak aileye verilmekte ve yine fiziksel olarak hastane arşivlerinde saklanmaktadır. Aile, Nüfus Vatan-daşlık İşlerine (NVİ) bireysel olarak başvurmakta ve bebeği için kimlik kartı talep etmektedir. Bebeğin T.C. Kimlik Numarası oluşana kadar, bebeğe uygulanan tüm aşı ve tedaviler annenin T.C. Kimlik Numarası kullanılarak gerçekleştirilmekte, bu sebeple hastane bebeği yapılan her işlem için Sosyal Güvenlik Kurumundan gelen ödemeleri gecikmeli olarak almaktadır.

e-Rapor uygulaması ile iyileştirilen sistemde doğum raporu e-Devlet üzerinden paylaşılacak ve aile, bebeğe ait doğum raporuna istediği zaman kolayca ulaşabilecektir. Doğumundan taburcu olana kadar yapılan aşı ve tarama bilgileri sisteme kaydedilecek ve istatistiksel veri olarak kullanılabilir. Aile isterse hastaneden çıkış yapmadan önce bebeğinin ismini görevlilere bildirerek NVİ'ye gitmeden kimlik talebinde bulunabilecektir. Böylece bebeğin T.C. Kimlik Numarası o anda oluşturularak aileye verilecek, NVİ tarafından basılan kimlik kartı da herhangi bir ek işleme gerek kalmadan posta yoluyla ailenin adresine gönderilecektir. Böylece bebeği yapılan her bir aşı ve tedavi kendi T.C. Kimlik Numarası ile kayıt altına alınacaktır.

Engelli Sağlık Raporu

Devlet, engelli vatandaşlarına vergi indirim veya muafiyet, indirimli veya ücretsiz ulaşım, poliklinik hizmetlerinde öncelik, eğitim ve rehabilitasyon hizmetleri gibi imkânlar tanımaktadır. Engelli vatandaşlar, engellilik oranına göre verilen bu hizmetlerden faydalanabilmek için sağlık kurulu raporu ile güncel engel durumlarını belgelemekle yükümlüdür.

Mevcut sistemde, geçerli engelli raporuna sahip olan kişi, daha yüksek engel oranı alabilme düşüncesiyle tekrar bir engelli raporu alabilmek adına hastaneye başvurmakta ve başvuracağı hastaneyi de kendi isteği doğrultusunda seçmektedir. Bu nedenle bazı hastanelere talep artmakta ve sağlık kurullarında yığılma yaşanmaktadır. Göz, kulak ve ortopedi gibi engel oranı için uzun ve ayrıntılı hesaplama gerektiren polikliniklerde ise engel oranı hesaplamaları manuel olarak yapılmaktadır. Hataya açık olan bu hesaplamalar aynı zamanda hekimin zamanını almaktadır.

e-Rapor uygulaması ile iyileştirilen sistemde, mevcut sağlık kurulu raporunun süresi dolmayan kişiler yeniden rapor almak için başvuru yapamayacak, böylece mükerrer rapor düzenlenmesinin önüne geçilecek ve devletin kaynaklarından tasarruf sağlanacaktır. Kişi yaşadığı şehirdeki hastanelere başvurmaya yönlendirilecek böylece bazı hastanelerde meydana gelecek yoğunluklar engellenecektir. Uzun ve ayrıntılı hesaplama gerektiren polikliniklere ait işlemler e-Rapor uygulaması ekranları üzerinden kolay ve hızlı bir şekilde tamamlanabilecek ve hata olasılığı düşecektir. Kurumlar arası entegrasyon sayesinde kişi engelli raporunu ilgili kurumlara fiziksel olarak götürmek zorunda kalmayacak, bilgiler kişisel verilerin korunması kanunu çerçevesinde güvenli bir şekilde paylaşılacaktır. Hekimler, kişinin önceki sağlık raporlarını sistem üzerinden görebilecek ve kararlarını bu bilgiler ışığında verebileceklerdir.

Sürücü Sağlık Raporu

Sürücü belgesi edinmek isteyen her vatandaş, sürücülüğe engel bir sağlık sorunu olmadığını belgelemek zorundadır. Bazı vatandaşlara sağlık durumu gereği süreli sağlık raporu verilebilmekte ve belirli aralıklarla raporunu yenilemesi istenmektedir. “Sürücü olamaz raporu” verilen kişiler rapora itiraz hakkına sahiptir ve itirazlarını il sağlık müdürlüklerine yapmaktadır. Mevcut sistemde kişi, itiraz hakkını kullanmadan veya itiraz sonucunu beklemeden başka bir sağlık kuruluşuna başvuru yapabilmekte ve dilerse sağlık raporunu alana kadar sayısız sağlık kuruluşunu ziyaret edebilmektedir. Süreli sağlık raporu olan ancak süresi dolduğu halde sağlık raporunu yenilemeyen sürücülerin durumu mevcut sistemle takip edilememektedir.

e-Rapor uygulaması ile iyileştirilen sistemde kişi, itiraz aşamasını atlayarak veya itiraz sonucunu beklemeden başka bir sağlık kuruluşuna başvuramayacaktır. Bu sayede mükerrer rapor düzenlenmesi engellenecek ve devletin kaynakları israf edilmeyecektir. İtiraz süreçleri e-Rapor uygulaması üzerinden elektronik ortamda yürütülecek böylece kâğıt israfı engellenecek ve itiraz sürecinin uzamasının önüne geçilecektir. Sağlık raporu süresi dolan sürücülerin ehliyetleri pasif durumuna getirilerek emniyete bildirilecektir. Böylece sadece sağlıklı sürücü olmak için uygun olan bireylerin trafiğe çıkması için gerekli önlemler alınabilecektir.

Askeri Personel Sağlık Raporu

31 Temmuz 2017 tarihinde yayınlanan kanun hükmünde kararname ile GATA ve tüm askeri hastaneler Sağlık Bakanlığına devredilmiştir. Geçmişte sadece askeri hastaneler tarafından verilen askeri personel ve öğrenci adaylarına özel sağlık kurulu raporu, artık Sağlık Bakanlığına bağlı tüm hastaneler tarafından verilebilmektedir. Türk Silahlı Kuvvetleri Sağlık Yeteneği Yönetmeliği çerçevesinde verilen bu kurul raporları, sivil hekimler için yeni ve ayrıntılı bir alandır.

Mevcut sistemde, Türk Silahlı Kuvvetleri Sağlık Yeteneği Yönetmeliği'ne hakim olmayan sivil hekimler sağlık kurulu raporlarını hazırlamak için daha fazla zaman kaybedebilmektedirler. Yönetmeliğin gereğini sağlayamayan sağlık kurulu raporları zeyil işlemine tabi olmakta ve adayların rapor bekleme süreleri uzamaktadır. Zeyil işlemine tabi olan raporlar tekrar hekimlerin önüne gelmekte ve aynı işlemler yinelenmektedir. Prosedürlerden kaynaklı yinelenen bu süreçte adayın bekleme süresi uzarken, devletin kaynakları da israf edilmiş olmaktadır.

e-Rapor uygulaması ile iyileştirilen sistemde, Türk Silahlı Kuvvetleri tarafından hazırlanan akıllı karar destek sistemi, sivil hekimlerin hakim olduğu ICD sınıflamasına eşdeğer Sağlık Yeteneği Yönetmeliği'nde (SYY) yer alan madde/dilim/fıkra önerisinde bulunacaktır. Böylece yönetmeliğe uygun olmayan rapor düzenlenmesinin önüne geçilecek ve zeyil işlemine tabi tutulacak rapor sayısı azaltılacaktır. Aynı zamanda hekimin rapor düzenlemek için harcadığı zaman azalacak ve kaynak israfı engellenecektir.

Sporcu Sağlık Raporu

Hakem, antrenör, lisanslı sporcu olmak isteyen veya amatör olarak sporla ilgilenen her vatandaş, sağlık durumunun spor yapmaya elverişli olduğunu sağlık raporu ile belgelemelidir. Mevcut sistemde, sporcu sağlık raporunun standart bir formatı bulunmamaktadır. Aynı zamanda raporlar elden teslim edilmekte ve raporda usulsüzlük olasılığı artmaktadır. Gençlik ve Spor Bakanlığı tarafından ülkemizi temsil edecek sporcuların seçiminde sporcunun sağlık durumu önemli bir parametredir ve takibi titizlikle yapılmalıdır.

e-Rapor uygulaması ile iyileştirilen sistemde, sporcu sağlık raporları Gençlik ve Spor Bakanlığı ile elektronik ortamda paylaşılacak ve usulsüzlüklerin önüne geçilecektir. Veri tabanında saklanacak olan geçmiş sağlık raporları da Bakanlığın ülkemizi temsil edecek uygun sporcuları seçmesine olanak sağlayacaktır.

Sonuç olarak, e-Rapor uygulaması hem devlete hem de vatandaşa pek çok kazanç sağlayacaktır.

e-Rapor Uygulamasının Vatandaşa Sağladığı Faydalar:

- Sağlık raporu, ilgili kurumlarla elektronik olarak paylaşılacak ve kişinin raporu elden götürmesine gerek kalmayacaktır.
- Kişi aldığı sağlık raporlarını e-Devlet üzerinden görüntüleyebilecektir.
- Raporu aldığı anda raporun kendisine getirdiği tüm sosyal imkânlardan faydalanabilecektir.
- Hastanelerde yığılmaların önüne geçileceği için kişinin bekleme süresi azalacaktır.

- Tüm kurumlarda kullanılacak e-Rapor ekranları kişilerin eşit standartlarda değerlendirilmesine olanak verecektir.

e-Rapor Uygulamasının Devlete Sağladığı Faydalar:

- Rapor formatında standartlaşma sağlanacaktır.
- Mükerrer sağlık raporunun önüne geçilecektir.
- Hekimler hastanın eski raporlarına uygulama üzerinden erişim sağlayabilecektir.
- Kâğıt ve zaman israfı önlenecektir.
- Sahte sağlık raporu düzenlenmesinin önüne geçilecektir.
- Sağlık raporu referans alınarak devlet tarafından sağlanan imkânların gerçekten ihtiyacı olan kişilere ulaşması sağlanacaktır.

Yalın düşünce sistem yaklaşımının uygulanmasıyla zaman ve kaynak israfına neden olan adımlar süreçten çıkartılmaktadır. Aynı zamanda hizmet kalitesinin azalmasına neden olan adımlar elenmekte veya iyileştirilmektedir. Bu yaklaşım teknoloji ile harmanlanarak, e-Devlet uygulamalarına yeni bir oyuncu kazandırmıştır: e-Rapor. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda e-Rapor uygulaması, yalın düşünce ve e-Devlet yaklaşımlarının sağlık sektöründen doğan mükemmel bir sentezidir.

Kaynaklar

- 1) Koç, H., & Topaloğlu, M. (2012). *İşletmeciler için Yönetim Bilimi: Temel Kavramlar, Kuramlar ve İlkeler*. Ankara: Seçkin.
- 2) Chow, A. T. and Moseley, J. L. (2017), *Comparisons of Six Sigma, Lean, and Human Performance Technology/Performance Improvement*. *Perf. Improv.*, 56: 6–13. *Doi:10.1002/pfi.21677*
- 3) Womack, J.P. (2002). *Lean Thinking: Where Have We Been and Where are We Going?* *Manufacturing Engineering*, 129(3), L2–L6.
- 4) Lean Enterprise Institute, *Lean Production, Lean Manufacturing, LEI, Lean Services*. (n.d.). <https://www.lean.org>, (Erişim Tarihi: 25.02.2018).
- 5) Chow, A. T. and Moseley, J. L. (2017), *Comparisons of Six Sigma, Lean, and Human Performance Technology/Performance Improvement*. *Perf. Improv.*, 56: 6–13. *Doi:10.1002/pfi.21677*.
- 6) Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2018). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. New York, NY: Pearson.
- 7) 2016 – 2019 Ulusal e-Devlet Stratejisi ve Eylem Planı. (2016). Ankara: T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Haberleşme Genel Müdürlüğü, e-Devlet Hizmetleri Dairesi Başkanlığı, www.edevlet.gov.tr, (Erişim Tarihi: 25.02.2018).
- 8) Türkiye İstatistik Kurumu; <http://www.tuik.gov.tr>, (Erişim Tarihi: 25.02.2018).

Elektronik Sağlık Kaydının Sağlık Hizmet Kalitesine Faydası Var mı?

DR. İLKER KÖSE*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Teknolojik kavramların hepimizi cezbeden bir yanı vardır. Öyle ki, bir şey yeni teknolojinin ürünü ise onun hayatımızda mutlaka bazı problemleri çözdüğünü ve oldukça faydalı bir şey olduğunu varsayabiliriz. Sağlık alanındaki elektronik sağlık kaydı (ESK) da böyledir. Yaygın kabule göre, basit tanımıyla hastaya ait sağlık verilerinin sağlık çalışanları tarafından elektronik ortama kaydedilmesi ile oluşan elektronik hasta dosyası olarak tarif edebileceğimiz ESK, sağlık hizmet sunumundan, hizmet kalitesine ve hasta güvenliğine kadar pek çok alanda oldukça faydalıdır ya da bir şekilde öyle olmalıdır. Acaba durum gerçekten böyle mi?

2003-2004 yılları arasında ABD’de yapılan bir araştırmada 17 kalite ve performans göstergesine göre yapılan karşılaştırmada, ESK kullanan ve kullanmayan kurumlar arasında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir (1). Bir başka deyişle, ESK’nın sağlık hizmet kalitesine ve performansına olumlu bir etkisi tespit edilememiştir. 2010 yılında yapılan başka bir araştırmada da (2), araştırmacılar daha önce yapılmış çalışmalarla tutarlı olarak, kendilerinin de ESK ile sağlık hizmet kalitesi arasında anlamlı bir ilişki bulamadıklarını ifade etmişlerdir. 2009 yılında yapılan başka bir çalışma ise ESK kullanım süresinin ESK’nın sağlık hizmet kalitesi üzerinde bir etkisi olabileceği düşüncesinden yola çıkarak, ortalama 4,8 yıldır ESK kullanan hekimler üzerinde bir çalışma yapıyor. 6 farklı klinikte ve 18 kalite göstergesi üzerinden yapılan bu araştırmada da ESK’nın sağlık hizmet kalitesine olumlu bir etkisi tespit edilemiyor (3). Başka bir araştırmada ise bir tek hastalık ele alınmış ve ESK’nın sadece diyabet tedavisi ile ilgili süreçlere olan etkisi incelenmiştir. Ancak bu çalışmada da ESK’nın diyabet tedavisi alan hastalara verilen sağlık hizmetinde kayda değer bir kalite değişimi ölçülememiştir (4). 2015 yılında yapılan başka bir çalışma ise ESK’nın süreçleri doğru yürütme konusunda iyileşme sağladığı ve hasta memnuniyetini artırdığı ancak verimliliğe ciddi bir katkısı ölçülemediği rapor edilmiştir. Bununla birlikte aynı çalışma, 2010-2011 yıllarında elde ettiği

sonuçların 2008-2009 yılında elde edilenlere göre gelişme sağladığını, dolayısıyla ESK'nın faydalarının zaman içerisinde gelişme gösterme olasılığının var olduğunu ifade etmiştir (5).

Bu çalışmalar, bize ESK'nın sağlık hizmet kalitesine doğrudan ve belirgin bir etkisi olmadığını ancak zaman içerisinde gelişme gösterme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte bir sağlık kurumunda ESK kullanılmaya başlandıktan sonra kullanıcılarda bir alışkanlık oluşturmada ve bunun değiştirilmesi de kullanıcıların performansını ciddi miktarda azaltmaktadır. 2016 yılında, oldukça yeni yapılan bir çalışmada hekimlerin ESK sisteminin değişmesi sonrasında yeni sisteme adapte olurken performanslarının %11 civarında düştüğü tespit edilmiştir (6). Yani bir yandan ESK'nın tek başına ciddi bir faydası tespit edilememişken hastanelerin sahip oldukları ESK sistemlerini değiştirmesi de ayrıca bir maliyet getirmektedir.

Elektronik Sağlık Kaydının Anlamlı Kullanımı

Buraya kadar bahsedilen çalışmalar ESK'nın sanki anlamsız, faydasız bir yapı olduğunu ortaya koyuyor gibi görünse de durum tam olarak öyle değildir. Zira bu araştırmalarda ele alınan ESK, sağlık kaydının kâğıt ortam yerine elektronik ortamda saklanması ibaret olan yapıdır. Hâlbuki ESK'ya sahip olan bir hastane, ESK üzerine çok sayıda fonksiyon yükleyebilmekte ve onu daha yararlı hale getirebilmektedir. Literatürde ESK'nın anlamlı kullanımı (*meaningful usage*) olarak adlandırılan bu fonksiyonların bazıları aşağıda yer almaktadır.

Klinik Karar Destek Sistemi

ESK'nın anlamlı kullanım fonksiyonlarının başında klinik karar destek sistemleri (KKDS) gelmektedir. KKDS'lerin sağlık hizmet kalitesini ve hasta güvenliğini artırdığına dair çok eski tarihlerden itibaren sayısız çalışma mevcuttur. Öyle ki, henüz internetin ticari kullanıma açılmadığı 1994 yılında yapılan bir çalışmada, KKDS'lerin ilaç doz ayarlamasında, teşhis koymada, önleyici tedavi hatırlatmalarında faydalarının görülmeye başlandığı rapor edilmiştir (7). Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalar da sağlık yöneticilerine gözlemlenen faydaları nedeniyle KKDS'lerin kullanımını artırmaları yönünde tavsiyelerde bulunmaktadır (8).

Elektronik İstem

ESK'nın diğer bir anlamlı kullanımı ise elektronik istemdir (*electronic order*). Elektronik istem fonksiyonu sadece bir istemin elektronik olarak yapılmasını sağlamaktan ibaret değildir. Elektronik istem, mükerrer istem kontrolü, tanımlanmış bazı kurallara göre istemin hastaya zarar verip vermeyeceğinin

belirlenmesi (ilaçlarda doz aşımı, gebe bir hasta için röntgen istenmesi, kontrast madde alerjisi olan hasta için BT istenmesi vb. gibi durumlar) ve hatta hastanın durumuna göre uygun istemlerin neler olabileceğinin doktora hatırlatılması (istem kümesi önerisi vb.) gibi fonksiyonlara sahiptir. Bu yönüyle elektronik istem ile KKDS'lerin iç içe çalıştığını söyleyebiliriz. 2003 yılında yapılan iki çalışma, elektronik istem fonksiyonunun özellikle reçete hatalarında önemli azalmalar sağladığını ortaya koymuş (9), (10); aynı yılda yapılan başka bir çalışmada elektronik istemin, gereğinden fazla, gereğinden az veya hatalı istem verme gibi durumların azalmasını sağladığını ortaya koymuştur (11). Dolayısıyla ESK'nın önemli bir fonksiyonu olan elektronik istem, sağlık hizmet kalitesi ve hasta güvenliği için oldukça yararlı bir fonksiyondur.

Kapalı Döngü İlaç Uygulaması

Bu arada ilginçtir ki, sağlık bilgi sistemi kullanan doktorlar, kullandıkları programlardaki fonksiyonların ayırda varmamakta veya belki bununla çok ilgilenmeyip verdikleri hizmetin bütünlüğüne odaklanmaktadırlar. 2010 yılında yapılan bir araştırma, doktorların ESK ile elektronik istemi birbirinden farklı fonksiyonlar olarak algılamadıklarını ve kendi kişisel performanslarını ve hizmet kalitelerini artırma ya da azaltma noktasında her ikisinin aynı etkiyi oluşturduğunu düşündüklerini ortaya koymuştur (12).

ESK üzerine inşa edilebilen ve sağlık hizmet kalitesi ve hasta güvenliğini artıran diğer bir önemli fonksiyon da "Kapalı Döngü İlaç Uygulaması"dır (KDİU). Hastanede yatışlı tedavi gören hastalar için uygulanan bu fonksiyonun temel adımları şunlardır:

1. Doktor elektronik olarak reçetesini hazırlar,
2. Eczacı reçetenin içeriğini inceleyip onaylar,
3. Eczacı, reçetede tüm ilaçları birim doz (tablet, ampul vb. birim dozların ayrı ayrı) paketler ve paketler üzerindeki barkod, RFID vb. teknolojilerden yararlanarak reçete içeriğini kontrol ederek servise gönderir,
4. Hemşireler, birim doz halinde hazırlanmış ilaçları hastaya 5 doğru kuralına göre (doğru hasta, doğru ilaç, doğru doz, doğru zaman, doğru uygulama yolu) uygular.

KDİU'nun hastanelerde hasta güvenliğine çok önemli bir katkısı olsa da hemşirelerin ilaç uygulama sürelerini bir miktar artırması da söz konusudur (13).

Tıbbi Görüntü Arşivi

ESK'nın diğer bir anlamlı kullanımı ise tıbbi görüntülerin arşivlenmesi ve doktorlar tarafından kolay erişilebilir hale getirilmesidir. DICOM standardına göre saklanan ve transfer edilen tıbbi görüntüler, PACS adı verilen arşiv sistemlerinde toplanmakta ve Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri (HBYS) tarafın-

dan ihtiyaç duyuldukça doktorlarla paylaşılmaktadır. Bilgisayarlaşmanın çok yeni olduğu 1990'da yapılan bir çalışmada bile tıbbi görüntülerin dijital ortama aktarılmasının ve ESK'nın önemli bir parçası haline getirilmesinin, hastalara mükerrer görüntüleme tetkiklerinin yapılmasının önüne geçtiği ve hasta yatış sürelerinin düşmesine önemli katkılar sağladığı tespit edilmiştir (14).

Sonuç olarak ESK'nın etrafına klinik karar destek sistemi, elektronik istem, kapalı döngü ilaç uygulaması, tıbbi görüntüler için dijital arşiv vb. fonksiyonlar yerleştirmedeğimiz sürece, sağlık verilerinin elektronik ortamda saklanması sağlık hizmet kalitesine ve hasta güvenliğine belirgin bir faydasından söz edemeyiz. Hastanelerde kullanılan HBYS'lerin ESK dışında idari ve mali pek çok faydalı işlevi de yerine getirdiğini göz ardı edemeyiz. Ancak eğer HBYS'ler ESK'nın anlamlı kullanım fonksiyonlarına sahip değilse ve/veya bu fonksiyonlar hastane personeli tarafından yeteri kadar kullanılmıyorsa HBYS'lerden hasta güvenliği ve sağlık hizmet kalitesi adına yeteri kadar istifade edemiyoruz demektir.

ESK'nın Anlamlı Kullanımını Nasıl Ölçeriz?

Pek çok ülkede HBYS olmayan hastane neredeyse kalmadı. Dolayısıyla hastalara ait sağlık kaydının bir ölçüde elektronik olarak saklandığını da var sayabiliriz. Bu HBYS'ler hastanelerin idari ve mali ihtiyaçlarını karşılayan modüllere de sahip olabilir ve hastane için vazgeçilmez birer yardımcı haline gelmiş olabilirler. Ancak acaba bu hastanelerdeki elektronik sağlık kaydı sağlık hizmet kalitesi ve hasta güvenliği için ne düzeyde etkin kullanılıyor? Elimizde buna dair bir bilgi olmadan politika belirlememiz mümkün olmadığına göre bunu nasıl ölçeriz?

Bilimsel bir ölçüm yapmak istersek bir anket üzerinden hastanelerdeki ESK'nın anlamlı kullanımına dair fonksiyonların varlığını ve bu fonksiyonların hastanede ne kadar yaygın bir şekilde kullanıldığını sorgulayan bir anket ile ölçebiliriz. Örneğin 2009 yılında ABD'deki 2.952 hastaneye anket uygulanarak yapılan kapsamlı bir çalışma bu maksatla bir ölçüm yapmıştır (15). Benzer bir anket ile ülkemizde de bir çalışma yapılabilir. Ancak her ne kadar bu anketler uygulandıkları ülke için bir fikir verse de iki ülkeyi karşılaştırmak için mutlaka aynı anketi kullanmamız gerekecektir. Ancak şunu söylemeliyiz ki, birkaç ülkede aynı anketi kullanarak ölçüm yapabilirsek dahi, bu anketin çok sayıda ülke tarafından kabul görmesi ve yaygınlaşması mümkün olmamıştır. Dolayısıyla uluslararası karşılaştırma yapabilmek için akademisyenlerin literatürde yer alan anketleri kullanarak yaptıkları çalışmaları esas almak da mümkün olamamaktadır. Tam bu noktada HIMSS Derneğinin yaptığı çalışmalar önemli bir boşluğu doldurmaktadır.

Bilgi ve Teknolojiyi Kullanarak Sağlığı Geliştirme: HIMSS

Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS) adlı dernek, 1961 yılına ABD’de kurulmuş kâr amacı gütmeyen bir sivil toplum kuruluşudur. Vizyonunu, “Teknoloji ve bilginin daha iyi kullanımını sağlayarak sağlığı iyileştirmek” olarak belirleyen HIMSS, geliştirdiği anket modelleri ile bilgi ve teknolojinin hasta güvenliğinin ve sağlık hizmet kalitesinin artırılmasına yönelik kullanım seviyelerini ölçmektedir. HIMSS analitik birimi tarafından düzenli olarak geliştirilen bu modeller şunlardır:

1.EMRAM: Yatışlı tedavi kurumlarında ESK’nın benimsenme düzeyini ölçen anket modeli.

2.O-EMRAM: Ayakta tedavi merkezlerinde ESK’nın benimsenme düzeyini ölçen anket modeli.

3.CCMM: Hastanın farklı yerlerde (ev, hastane, ambulans vb.) aldığı sağlık hizmetinin sürekliliğinde bilgi ve teknolojinin kullanım düzeyini ölçen model.

4.AMAM: Kişiselleştirilmiş tıp yaklaşımlarının kullanım düzeyini ve hastanenin analitik kapasitesini ölçen anket modeli.

5.Value Score: Finansal, operasyonel ve klinik karar destek sistemlerinin kullanım düzeyini ve etkinliğini ölçen anket modeli.

6.DIAM: Tüm tıbbi görüntülerin ESK ile etkin kullanım düzeyini ölçen anket modeli.

Hastaneler, bu anketler sayesinde ESK’nın etkin ve anlamlı kullanım seviyelerini farklı perspektiflerden ölçebilmekte ve daha iyi bir düzeye erişmek için atacakları adımlara da karar verebilmektedirler.

Tüm anketler, hastaneleri 0 ile 7 arasında derecelendirmektedir. Seviyesi 6 ve 7 çıkan hastaneler isterlerse HIMSS değerlendiricileri tarafından yerinde ziyaret edilerek sertifikalandırılmaktadırlar. Bu sertifikalar 3 yıl geçerli olmakta ve yeniden valide olmayan hastanelerin sertifikaları geçerliliğini yitirmektedir.

Türkiye’deki HIMSS Çalışmaları

Sağlık Bakanlığımız, Sağlıkta Dönüşüm Programı’nın başladığı 2003 yılından itibaren ESK’nın anlamlı kullanımının önemini çok iyi kavradığını gösteren önemli adımlar atmıştır. 2003 yılında neredeyse hiçbir kamu hastanesinde HBYS mevcut değilken HBYS’lerin yaygınlaşması, kapsamlarının genişletilmesi ve kullanım düzeylerinin artırılması için 2010 yılına kadar büyük mesafe kat edilmiş ve hastanelerde HBYS kullanım düzeyi %100’e ulaşmıştır. Ancak HBYS’lerin mevcudiyetinin ve kullanılmasının, ESK’nın hasta güvenliği ve sağlık hizmet kalitesi için de etkin şekilde kullanıldığı anlamına gelmediğini idrak eden Bakanlık, 2013 yılında HIMSS ile temasa geçmiş ve gerekli hazırlıkları tamamlayarak Mayıs 2013’te Ankara Gazi Mustafa Kemal

Devlet Hastanesi seviye 6 sertifikası almıştır. Eylül 2013'te yapılan bir çalıştay ile HIMSS EMRAM modeli hakkında bilgilendirme yapan Bakanlık, Kasım 2013'te HIMSS ile 5 yıl geçerli olarak bir iş birliği protokolü imzalamıştır. Bu protokol kapsamında HIMSS'ten yatışlı tedavi hizmeti veren tüm kamu hastanelerinde EMRAM modeline göre en az iki defa anket ile seviye ölçümü yapılması, seviyesi 6 ve 7 çıkan hastaneleri de ziyaret ederek yerinde değerlendirme yapması talep edilmiştir.

HIMSS, Türkiye'deki faaliyetleri için Türkiye'de bir ekip kurmuş ve bu ekip sayesinde hem HIMSS Analitik çalışmalarını hem de HIMSS Konferans etkinliklerini yürütmeye başlamıştır. 2013-15 yıllarında EMRAM modeline göre anket doldurma konusunda 567 hastaneden gelen katılımcılara eğitim verilmiştir. 2013-16 yılları arasında da üç defa HIMSS Konferansı düzenlenmiştir. Aynı dönem içerisinde 15 tane kamu hastanesi seviye 6, 1 hastane de seviye 7 olarak akredite edilmiştir.

Ancak 2017 yılı başında HIMSS Türkiye faaliyetlerini iki ayrı bölüme ayırmıştır. HIMSS Analitik faaliyetlerini yani EMRAM modeline göre anket ile ölçüm yapma, eğitim verme ve validasyon ziyaretlerini yerine getirme vb. çalışmaları için Medipol Üniversitesiyle, etkinlikler için ise daha önceki konferansları düzenleyen ajansla iki ayrı anlaşma yapmıştır.

Medipol Üniversitesi olarak daha önceki EMRAM eğitimlerine benzer iki eğitim düzenledikten sonra fark ettiğimiz ilk husus, EMRAM anket eğitimlerinin beklenen etkiyi oluşturmadığıdır. Anketin doğru doldurulması oldukça önemlidir ve hastanede ESK'nın anlamlı kullanımı için atılacak adımlar için idari bir kararlılık gerekmektedir. Bakanlığın bu konudaki iradesi oldukça sağlam olsa da başarılı bir değişim yönetimi için hastane yöneticilerinin ESK'nın anlamlı kullanımının faydaları konusunda somut göstergelerle ikna edilmesi gereklidir. Bu nedenle 2017 yılında 25 Mayıs-31 Temmuz 2017 tarihleri arasında 771 hastanenin yöneticilerinin (yaklaşık 2.500 yöneticinin) katıldığı 10 ayrı çalıştay düzenlenmiştir. Sırasıyla İzmir, İstanbul, Ankara, Bursa, Erzurum, Tokat, Kahramanmaraş, Mersin, Afyonkarahisar, Siirt ve Ankara'da düzenlenen bu çalıştaylar, hastanelerimiz için dönüm noktası olmuştur. Daha önce seviye 6 ve 7 olmuş hastanelerimizin yöneticilerinin de kendi tecrübelerini paylaştığı bu çalıştaylarda, hastane yöneticilerimiz kendi hastanelerinin mevcut durumlarının EMRAM seviye 6'ya çok uzak olmadığını ve atacakları adımların zor olmadığını görmüştür. Her çalıştayın ardından, katılım sağlayan hastanelerde ciddi bir gayret ve hızlı bir ilerleme gözlenmiştir. Bu sayede 2017 yılı bitmeden yaklaşık 250 anket doldurularak 153 hastanenin seviye 6 olduğu yerinde ziyaret ile tescil edilmiştir. Bu çalıştaylar dışında, sürecin önemli bir paydaşı olan HBYS firmaları ile de 9 Haziran 2017'de bir çalıştay düzenlenmiş ve gereksinimler konusunda bilgi paylaşılmıştır.

2018 ve 2020’de Çıta Yükseldi!

HIMSS EMRAM’daki seviyelerin gereksinimlerinde 2018 başında değişiklik yapıldı. Buna göre daha önce Seviye 6 için bir tek klinikte uygulanması beklenen bazı ESK fonksiyonları nın (Kapalı döngü ilaç uygulaması, e-order, KKDS, vb.) hastanenin en az yarısında uygulanması gerekmektedir. 2020 yılında yapılan değişiklikle hastanelerin Seviye 6 için bir vaka çalışması yapması da beklenmektedir. Bu vaka çalışmasında, hastanenin veriden bilgi elde etme yöntemi, elde ettiği bilgi ile aldığı bir kararı ve bu kararın neticesinde hastanedeki sağlık kalite göstergelerinde nasıl bir iyileşme sağladığını göstermesi gerekmektedir.

Dolayısıyla HIMSS EMRAM modelinin hayata geçirilmesi, hali hazırda SKS, SAS ve JCI gibi kalite ölçüm modelleri ile beklenen bazı uygulamaların elektronik sağlık kaydı ile birlikte hayata geçirilmesini sağlamakta ve ESK’nın anlamlı kullanımını, dolayısıyla sağlık hizmet kalitesini artırmaktadır.

Kaynaklar

- 1) J. A. Linder, J. Ma, D. W. Bates, B. Middleton, and R. S. Stafford, “Electronic Health Record Use and the Quality of Ambulatory Care in the United States,” *Arch. Intern. Med.*, vol. 167, no. 13, p. 1400, Jul. 2007.
- 2) E. G. Poon et al., “Relationship Between Use of Electronic Health Record Features and Health Care Quality: Results of a Statewide Survey,” *Med. Care*, vol. 48, no. 3, pp. 203–209, 2010.
- 3) L. Zhou et al., “The Relationship between Electronic Health Record Use and Quality of Care over Time,” *J. Am. Med. Informatics Assoc.*, vol. 16, no. 4, pp. 457–464, 2009.
- 4) J. C. Crosson, P. A. Ohman-Strickland, D. J. Cohen, E. C. Clark, and B. F. Crabtree, “Typical Electronic Health Record Use in Primary Care Practices and the Quality of Diabetes Care,” *Healthc. Financ. Manag. Assoc.*, vol. 64, no. 2, pp. 54–59, 2010.
- 5) J. Adler-Milstein, J. Everson, and S.-Y. D. Lee, “EHR Adoption and Hospital Performance: Time-Related Effects,” *Health Serv. Res.*, vol. 50, no. 6, pp. 1751–1771, Dec. 2015.
- 6) C. D. Meyerhoefer et al., “The Consequences of Electronic Health Record Adoption for Physician Productivity and Birth Outcomes,” *ILR Rev.*, vol. 69, no. 4, pp. 860–889, Aug. 2016.
- 7) M. E. Johnston, K. B. Langton, R. B. Haynes, and A. Mathieu, “Effects of Computer-based Clinical Decision Support Systems on Clinician Performance and Patient Outcome: A Critical Appraisal of Research,” *Ann. Intern. Med.*, vol. 120, no. 2, p. 135, Jan. 1994.
- 8) K. Kawamoto, C. a Houlihan, E. A. Balas, and D. F. Lobach, “Improving Clinical Practice Using Clinical Decision Support Systems: A Systematic Review of Trials to Identify Features Critical to Success,” *BMJ*, vol. 330, no. March, p. 765, 2005.
- 9) R. Kaushal, K. G. Shojania, and D. W. Bates, “Effects of Computerized Physician Order Entry and Clinical Decision Support Systems on Medication Safety: A Systematic Review,” *Arch. Intern. Med.*, vol. 163, no. 12, pp. 1409–1416, 2003.
- 10) W. J. King, N. Paice, J. Rangrej, G. J. Forestell, and R. Swartz, “The Effect of Computerized Physician Order Entry on Medication Errors and Adverse Drug Events in Pediatric Inpatients,” *Pediatrics*, vol. 112, no. 3, pp. 506–509, 2003.
- 11) G. J. Kuperman and R. F. Gibson, “Computer Physician Order Entry: Benefits, Costs, and Issues,” *Ann. Of Internal Med.*, vol. 139, pp. 31–39, 2003.

- 12) R. J. Holden, "Physicians' Beliefs About Using EMR and CPOE: In Pursuit of a Contextualized Understanding of Health IT Use Behavior," *Int. J. Med. Inform.*, vol. 79, no. 2, pp. 71–80, Feb. 2010.
- 13) B. Dean Franklin, P. Donyai, A. Jacklin, N. Barber, and P. B. D Franklin, "The Impact of a Closed-loop Electronic Prescribing and Administration System on Prescribing Errors, Administration Errors and Staff Time: A Before-and-after study," *Qual Saf Heal. Care*, vol. 16, pp. 279–284, 2007.
- 14) W. H. Straub and D. Gur, "The Hidden Costs of Delayed Access to Diagnostic Imaging Information: Impact on PACS implementation," *Am. J. Roentgenol.*, vol. 155, no. 3, pp. 613–616, 1990.
- 15) A. K. Jha et al., "Use of Electronic Health Records in US Hospitals," *The New Engl. J. of Med.*, vol. 360, pp. 1628–1638, 2009.

Kapalı Döngü Ürün Yönetiminin Hasta Güvenliğine Etkisi

SONGÜL YENER*

TUĞÇE TÜRKAY*

SİNEM CECE*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Değişen ihtiyaç ve beklentiler ile teknoloji kullanımının yaygınlaşması sağlık sektöründe de etkisini göstermekte ve sağlık bilişimi kavramının ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Sağlık kuruluşlarında Hastane Bilgi Yönetim Sistemlerinin (HBYS) kullanılması ile hizmetlerin teknoloji yardımı ile sunulması mümkün hale gelmiştir. Teknolojinin sağlık kuruluşlarında kullanılmaya başlaması ile hizmet kalitesi her geçen gün gelişmektedir (1). Bu sayede sağlık hizmeti almak isteyen bireylerin sağlık verilerine gerektiğinde kolayca ve hızlıca erişimi sağlanmaktadır (2).

Kapalı Döngü Ürün Yönetimi; order edilen ürünlerin eczanede hazırlanmasından yatışlı servislere ulaştırılarak uygulanmasına kadar olan sürecin etkin olarak takip edilmesini, yönetilmesini ve raporlanabilmesini sağlamaktadır (4). Sağlık kuruluşlarında HBYS üzerinden rol tabanlı erişim kullanılması ile; hekim, eczacı, kan bankası sorumlusu, hemşire arasında koordinasyon sağlanarak hasta güvenliğinin maksimize edilmesi, uygulanacak tedavi süreçlerinin kayıt altına alınmasının sağlanması, hasta dosyasının bütünlüğünün oluşturulması ve tedavi saatlerinin takibinin izlenebilirliği açısından fayda sağlamaktadır. Sağlık kuruluşları kapalı döngü ürün yönetim sistemini; hasta güvenliğini maksimize etmek, tıbbi hataları azaltmak, HBYS'yi aktif olarak kullanarak teknolojiden faydalanarak hem günümüze ayak uydurmak hem de süreçlerin yönetimini kolaylıkla değerlendirmek için kullanmaktadırlar (8).

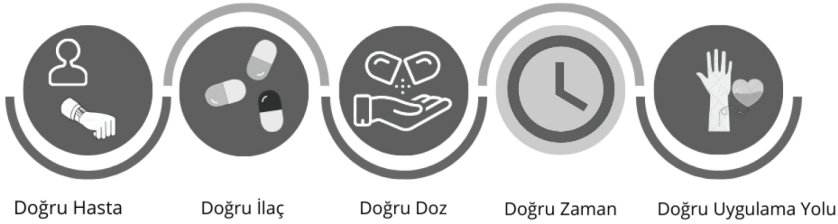
2015 yılında Sağlık Bakanlığı ile mutabakat sağlayan Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Topluluğu'nun (HIMSS) amacı, bilgi ve teknolojiyi kullanarak hasta güvenliğini en üst düzeye çıkarmaktır. Elektronik Sağlık Kaydını Benimseme Modeli (EMRAM) yataklı servis hizmeti sunulan kuruluşlarda; elektronik sağlık kaydı, karar destek sistemleri, e-order, görüntüleme sistemleri, kapalı döngü ürün yönetim süreci gibi standartların HBYS'ye entegre edilmesi ile

hasta ve çalışan güvenliğinin maksimize edilmesine imkân vermektedir. Karar verme süreçlerinde sistemlerden elde edilen verileri kullanarak çıktılar oluşturulması, verimliliği artırarak sunulan hizmetlerdeki maliyetlerin azaltılması ve hasta bakımının iyileştirilmesi sağlanmaktadır (3). Kapalı Döngü Ürün Yönetimi HIMSS-EMRAM kriterlerinin bir parçasını oluşturmaktadır. Bu sayede Türkiye’de HIMSS-EMRAM sertifikasına sahip olan birçok hastanede uygulanma alanı bulmuştur. Hastanelerden alınan geri bildirimlere göre bu sistemin hem hasta güvenliğine hem de çalışan güvenliğine etki ettiği görülmektedir.

Kapalı Döngü İlaç Uygulaması

Kapalı Döngü İlaç Yönetim Sistemi; doktor tarafından HBYS üzerinden order edilecek ilaçlarda belirli uyarıları alınması ile başlamaktadır. Eczacı order edilen ilaçları eczane yönetim sistemi üzerinden karşılamaktadır (9). Doktorun order etme sürecinde aldığı uyarıları (ilaç-ilaç, ilaç-besin, ilaç-laboratuvar, ilaç-alerji, doz aşımı) eczacı da görmektedir. Eczacı ilk olarak orderı onaylama ve red etme hakkına sahiptir. Eczacı tarafından onaylanan orderdaki ilaçlar; birim doz hazırlanmış halde hasta bazlı olarak teknoloji yardımıyla ikinci doğrulamaları yapılarak (doğru hastaya doğru ilaç konulması) poşetlenmektedir. Hazırlanan orderlar servislere uygulama saatinde uygulanmak üzere teslim edilmektedir.

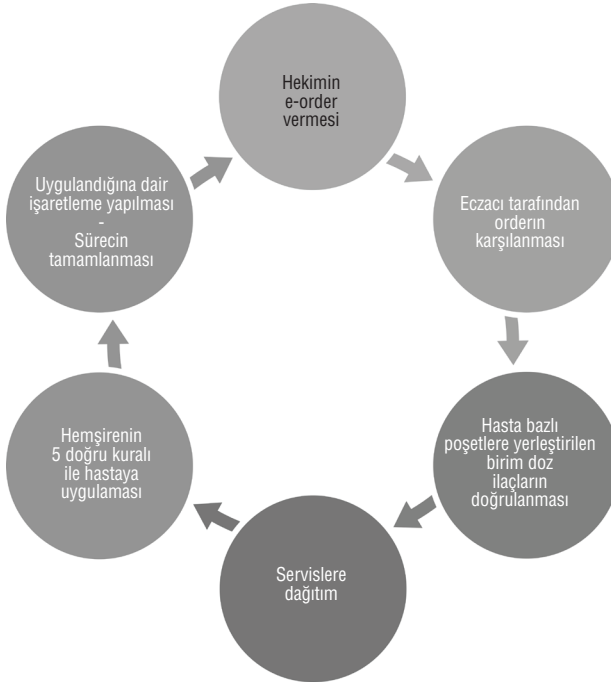
Hemşireler uygulama zamanı gelen ilaçları hemşire takip ekranından göreyerek veya hatırlatma uyarıları alarak hasta başında 5 doğru kuralı ile ilacı uygulamaktadırlar. Hasta başında uygulanan 5 doğru kuralı; doğru hastaya, doğru ilacın, doğru zamanda, doğru doz ve doğru uygulama yoludur (10).



Şekil 1: 5 Doğru Kuralı

Hemşire ilk olarak hastanın bilekliğini barkod okuyucu ile okutarak hastayı doğrulamaktadır. Daha sonra ilaç paketini ve paketin içindeki birim doz olarak paketlenmiş ilaçları doğrulamaktadır. Hemşirenin yanlış ilacı okutması veya ilaçları fazla okutması (doz aşımı) durumunda sistem uyarı vermektedir. Doğru zaman da uygulanma aşamasında ise; ilaç uygulama saatlerinin sağlık

kuruluşu tarafından doğru zamanda yapılması ile alakalı aldığı kararlara göre alt üst limitler belirlenmektedir. Bu sayede; hemşirelerin ilaçları doğru zamanda uygulaması kontrol altına alınmış olmaktadır. Böylelikle uygulanmayarak iade edilmesi gereken veya imha edilen ilaçların da takibi sistem üzerinden yapılabilmektedir. Doğru uygulama yolu ile son olarak hastaya uygulanan ilaçlar sonrasında hemşireler “uyguladım” seçeneğini işaretleyerek süreci tamamlamaktadır. Böylelikle hem doğrulamaları yaptıkları saat hem de uyguladıkları saat sistem üzerinden takip edilebilmektedir.



Şekil 2: Kapalı Döngü İlaç Uygulaması

Kapalı döngü ilaç uygulamasında dikkat edilmesi gereken bir diğer husus; hastanın yanında getirdiği ilaçların da kapalı döngü sürecine dahil edilmesidir. Sağlık kuruluşunun belirlediği kurallara göre, doktor tarafından ilaç orderi yapılırken, ilgili ilacın hastanın evden getirdiği ilaç olduğu belirtilmelidir. Bu sayede eczanede ilaç paketi hazırlanırken, hastanın kendi ilaçlarından hazırlanıp eklenmektedir. Nihayet 5 doğru kuralının hemşire tarafından hasta başında eksiksiz uygulanması ile kapalı döngü ilaç uygulaması süreci son bulmaktadır.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde; sağlık personelleri tarafından en çok yapılan hataların ilaç hataları olduğu gözlenmektedir. Yanlış ilacın uygulanması, ilacın yanlış zamanda uygulanması, yanlış uygulama yolu ile uygulan-

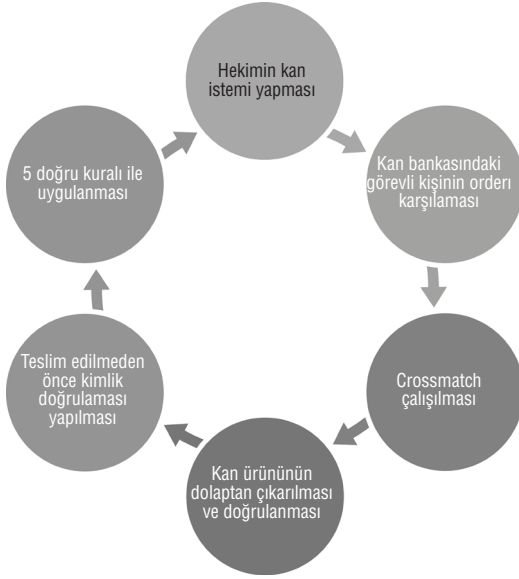
ması, orderda bulunmayan ilacın uygulanması, yanlış doz ile uygulanması gibi örneklerle karşılaşılmaktadır (11).

Bu hatalar genellikle personelin dikkatsizliği, deneyimsizliği, yorgunluğu, iş yükünün fazla olması gibi nedenler ile ilişkilendirilmektedir. Aynı zamanda sistemlerin kullanılmadığı durumlarda sözel order verilmesi, benzer ilaç isimlerinin karıştırılması, yanlış karışımların hazırlanması gibi durumlar da görülmektedir. Sağlık kurumunda tıbbi hataların çok yaşanması, hizmet almak isteyen bireylerde; personellere karşı güvensizliğe, memnuniyetsizliğe, kurumda ise; motivasyon kaybına ve verimsizliğe neden olmaktadır (12). Kapalı döngü ilaç uygulama sistemini kullanan sağlık kuruluşlarında tıbbi hata oranlarının minimize edildiği, sistemler sayesinde iş yükünün hafiflediği, uyarılar ile ilaç hatalarının azaldığı görülmektedir.

Kapalı Döngü Kan Ürünleri Uygulaması

HIMSS EMRAM standartları içerisinde ki Kapalı Döngü Ürün Yönetimi kapsamında kan ve kan ürünlerinin de kapalı döngü kan uygulaması ile hastalara uygulanması beklenmektedir. Kapalı döngü kan ürünlerinin uygulama süreci de diğer ürünlerin uygulanma süreçlerine benzer aşamalar içermektedir. Diğer ürünlerden farklı olan tek aşama; hemşirenin kanı teslim alırken kimliğini okutarak alması ve kan ürününün iki görevli tarafından doğrulamasının yapılmasıdır. Sağlık kuruluşunda kan ürünleri uygulanıyor ise kapalı döngü kan ürün yönetim sistemi şu şekilde olmalıdır:

- Kan istemi hekim tarafından yapılmaktadır.
- Kan bankası tarafından kan orderının karşılanması ile crossmatch adı verilen çapraz eşleşme işlemi uygulanmaktadır.
- Crossmatch çalışması; hastadan alınan kan örneği ile hastaya verilecek olan kan arasındaki uyumun kontrol edilmesini sağlamaktadır.
- Hastaya uygulanacak olan kan ürününün dolaptan çıkış saatinin okutulması kanın sisteme girilmeden önce dışarıda kaç dakika beklediğine dair bilgilerin takip edilmesini kolaylaştırmaktadır.
- Böylelikle 30 dakikadan fazla dışarıda bekletilen kanın imha sürecinin takip edilmesi sağlanmış olmaktadır.
- Kanın doğrulama yapılarak sisteme giriş yapılmasından sonra servise teslim edilmesi gerçekleşmektedir.
- Serviste hemşire tarafından 5 doğru kuralı ile doğrulama yapıldıktan sonra kan ürününün uygulanması ile süreç sona ermektedir.



Şekil 3: Kapalı döngü kan uygulaması

Hemşireler tarafından doğrulama yapıldıktan sonra doğru hastaya, doğru kanın, doğru zamanda, doğru miktarda ve doğru uygulama yolu ile verilmesi ile kapalı döngü kan uygulama süreci sona ermektedir. Herhangi bir nedenden dolayı uygulanamayan kan ürününün sistem üzerinden geri iadesi ya da imha işlemi gerçekleştirilmelidir. Kapalı döngü kan uygulaması; personel kaynaklı oluşan tıbbi hataların azalmasını mümkün kılmaktadır. Kan uyumsuzluğu, yanlış kan uygulanması, yanlış doz uygulanması, yanlış hastaya uygulanması gibi sorunların sistemde alınan uyarı sayesinde minimize edilmesi beklenmektedir. Yanlış kan transfüzyon işlemleri; tedavi süreçlerinin uzamasına, sakatlıkların meydana gelmesine neden olabilmektedir. 5 doğru kuralının uygulanması; hem hasta güvenliğinin sağlanmasını hem de sağlık personellerini malpraktis davalarına karşı korumayı mümkün kılmaktadır(13).

Kapalı Döngü Anne Sütü Uygulaması

Yenidoğan yoğun bakım ünitesi bulunan sağlık kuruluşlarında; bebeklerin beslenme sürecinde anne sütü sağımı ve saklanması yapıyor ise Kapalı Döngü Anne Sütü Uygulaması yapılması beklenmektedir. Ayrı bir yerde tutulan ve sağımı gerçekleştirilen anne sütünün barkodlanması gerekmektedir. Barkodlanarak saklanan anne sütünün mümkünse annenin bulunduğu ortamda muhafaza edilmesi önerilmektedir. Barkodlama işleminde anne ve bebeğin bilgileri, sütün anneden sağıldığı saat, miktarı, sütün üzerindeki etikette bulunmalıdır.

Sütün sağıldığı zamanın etiketin üzerinde bulunmasının faydası imha sürecine ilişkin işlemlerin yapılmasını sağlamaktadır. Aynı şekilde sütün ne kadar süre dışarıda kaldığını bilmek aynı kan ürünü yönetimi uygulamasında olduğu gibi imha sürecine ilişkin bilgi vermektedir. Kapalı döngü anne sütü uygulaması hekim tarafından sütün order edilmesi ile başlamakta ve 5 doğru kuralı uygulanarak bebeğe verilmesi ile son bulmaktadır. Böylelikle kapalı döngü anne sütü uygulaması; doğru bebek, doğru süt, doğru miktar ve doğru zaman kuralına uygun olarak tamamlanmaktadır. Bu kuralların ihlali durumunda sistem üzerinden hatalı olan aşamaya ilişkin uyarıların alınması gerekmektedir. Bebeğe doğru anne sütünün verilmesinin hem kültürel boyutta hem de biyolojik olarak etkileri bulunmaktadır. Bu nedenle birçok ülkede bu uygulama önem ve hassasiyet arz etmektedir. Bu uygulama ile doğru annenin sütünün doğru bebeğe verilmesi sağlanmakta ve bebeğe anne sütü uygulanırken karşılaşılan hataları minimize etmektedir.

Kapalı Döngü Ürün Yönetiminin Hasta Güvenliğine Etkisi

Kapalı döngü ürün yönetiminin sağlık kuruluşlarının kullandığı HBYS'lere entegre edilmesi ve sağlık çalışanları tarafından uygulamanın benimsenmesinin faydaları aşağıdaki gibidir:

- Bakım kalitesinin yükselmesi,
- İade ve imha süreçlerinin kontrol altına alınması
- İade ve imha sürecine bağlı olarak maliyetlerin azalması
- Sistemden alınan uyarılar sayesinde tıbbi hataların azalması
- Hem hasta hem de çalışan güvenliğinin artması
- Hasta ve çalışan memnuniyetinin artmasıdır.

Kapalı döngü ürün yönetim sistemi ile yataklı servislerdeki süreçlerin hastane yöneticileri tarafından izlenebilirliği ve takibi yönetici memnuniyetini de beraberinde getirmektedir. Günümüzde sağlık bilişim sistemlerinin yoğun kullanılmaya başlanması ile hasta mahremiyetine rol tabanlı erişim çözüm olarak görülmektedir. Rol tabanlı erişimin kullanılması ile hangi işin kim tarafından hangi tarihte yapıldığı ve hangi hasta bilgilerine kim tarafından ulaşılabileceği izlenebilmektedir (8).

Kapalı döngü ürün yönetim sistemlerinin kullanımı; bilginin doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmakta, kaynakların etkin şekilde kullanılmasını sağlamakta, kullanılmayan kaynakların israfının önüne geçmekte ve israfın azalmasını olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca insan kaynaklı hataların azaltılmasını sağlamaktadır. Sağlık personelinin bilgi yönetim sistemlerini aktif bir şekilde kullanması ile tıbbi kayıtlar eksiksiz tutularak sürecin yönetilmesi ko-

laylaştırılmaktadır (1).

Hasta güvenliğinin sağlanması, sağlık bakım sisteminin en önemli önceliğidir. İlaç hataları; hasta güvenliğini tehlikeye atan en önemli unsurlardan biri olmakla birlikte, sağlık kuruluşlarında en fazla görülen tıbbi hatalar arasında yer almaktadır (14). İlaç hataları nedeniyle bireylerin yaşam kalitesi ve sağlık statüsü düşmekte ve bireylerde kalıcı hasar kalabilmektedir. Kapalı döngü ürün yönetim sürecinde, 5 doğru kuralının uygulanması ile tıbbi hataların azalmasında önemli farklar tespit edilmektedir. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde; e-orderın kullanılması ile manuel olarak yazılan orderlardaki hata oranının %10, yanlış ilaç yazılması oranının %54,4, order edilen ilacın yanlış dozda uygulanması oranının ise %41,9 oranında azaldığı görülmektedir (12).

Kapalı döngü ürün yönetim sürecinin bütün sağlık kuruluşlarında kullanılmasının yaygınlaştırılması ile hasta ve çalışan güvenliğinin daha fazla maksimize edileceği, zaman tasarrufunun sağlanabileceği öngörülmektedir (4). Doğru hastanın doğru hizmeti almasında destekleyici olmakta ve tıbbi hataların azalmasına yardımcı olarak, hasta ve çalışan güvenliğini artırmaya fayda sağladığını söyleyebiliriz. Teknoloji sayesinde bir sürecin tüm aşamaları izlenebilmekte ve insan kaynaklı hatalar en aza indirgenebilmektedir. Tüm bu uygulamalar teknolojinin sağlıkta dahil olmak üzere birçok sektörde etkin olarak kullanıldığını göstermektedir. İleride geliştirilecek diğer sistemler ile sağlık çalışanlarının ve hastaların güvenliğini sağlayacak yeni uygulamaların ortaya çıkması olasıdır. Her gün gelişen sağlık teknolojileri sağlık bilişiminde yeni bir gelişme ve buluş olması kaçınılmazdır.

Kaynaklar

- 1) S. Mertoğlu, "Sağlık Çalışanlarının Hastanelerde Bilişim Teknolojilerine Yönelik Tutumları ve Hazırbululuk Seviyelerinin Bireysel Permasına Etkisinin Değerlendirilmesi," Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 2020.
- 2) V. K. Barış and Ş. S. İntepeler, "Hasta Düşmelerinin Önlenmesinde Teknoloji Kullanımı," Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Derg., vol. 4, no. 1, pp. 29–36, 2017, doi: 10.5222/shyd.2017.029.
- 3) N. Ömürbek and F. G. Altın, "Sağlık Bilişim Sistemlerinin Uygulanmasına İlişkin Bir Aratırma: İzmir Örneği," Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sos. Bilim. Derg., no. 19, pp. 211–232, 2009.
- 4) Z. Eraltuğ, "Kapalı Döngü İlaç Yönetim Sistemi," 2018.
- 5) "Sağlıkta Kalite Standartları Hastane Seti," 2020. (Online). Available: http://hastaneler.cumhuriyet.edu.tr/webdosya/SKS_Hastane_Seti_V_5_R_1.pdf.
- 6) M. Furukawa and E. Pollack, "Achieving HIMSS Stage 7 Designation for EMR Adoption," Nurs. Manage., vol. 51, no. 1, pp. 10–12, 2020, doi: 10.1097/01.NUMA.0000617044.57943.e1.
- 7) HIMSS Eurasia, "HIMSS EMRAM Seviyelendirmesi," 2020. (Online). Available: <https://himss Eurasia.com/himss-analitik-nedir/>.

- 8) H. Eriş, S. Havlioğlu, and N. Doni, "Kalite Sistemi ve Bilgi Güvenliği Sistemlerinin Hasta Güvenliği Üzerine Etkisi: Bir Üniversite Hastanesi Uygulaması," *Sağlık Akad. Derg.*, vol. 4, no. 3, p. 207, 2017, doi: 10.5455/sad.13-1496908343.
- 9) M. Görücü, "Bir Sağlık İşletmesinde Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi Süreçlerinin Değerlendirilmesi," pp. 1–237, 2019.
- 10) TC. Sağlık Bakanlığı, "Tam Donanımlı Dijital Hastane Kılavuzu," 2018.
- 11) L. Thomas, C. Cordonnier-Jourdin, G. Benhamou-Jantelet, C. Diviné, and H. Le Louët, "Medication Errors Management Process in Hospital," *Fundam. Clin. Pharmacol.*, vol. 25, no. 6, pp. 768–775, 2011, doi: 10.1111/j.1472-8206.2010.00907.x.
- 12) S. Yöntem, "Hemşirelerin İlaç Hatalarına Yönelik Bilgi Ve Tutumları," İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2016.
- 13) H. Ulusoy and N. Tosun, "Hekim ve Hemşirelerin Tıbbi ata Tutumlarının Belirlenmesine Yönelik Bir Çalışma," *Bus. Manag. Stud. An Int. J.*, vol. 8, no. 1, pp. 969–980, 2020.
- 14) E. Törüner Kılıçarslan and F. Erdemir, "Prevention of Medication Errors in Pediatric Patients," *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilim. Fakültesi Hemşirelik Derg.*, pp. 63–71, 2010.

Türkiye’de ve Dünyada Ürün Takip Sistemleri

DR. HAKKI GÜRSÖZ*

*Sağlık Bakanlığı

Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu görev alanına giren ürün grupları başlıca ilaç, tıbbi cihaz ve kozmetik ürünlerdir. Bu ürün gruplarının pazar hacmi dünyada trilyon dolar baremini çoktan aşmıştır ve pazardaki büyüme devam etmektedir. Bu çaptaki bir pazarda yasa dışı birtakım faaliyetlerin olması da ne yazık ki kaçınılmazdır. Bu faaliyetlerin en başında ise sahte ve kaçak ürünlerin piyasaya arzı gelmektedir.

Sahte ve kaçak ürünün ticari açıdan birçok etkisinin yanında kuşkusuz en önemli ve geri dönüşü olmayan zararı insan sağlığı üzerinedir. Halk sağlığına hizmet noktasında vazgeçilmez araçlarımız olan bu ürünlerin, sahte ürün sebebiyle halk sağlığına zarar vermeye başlaması hem insan sağlığı hem de kamu harcamaları açısından yıkıcı etkiye sahiptir.

Neyse ki bilişim sistemlerindeki gelişmelerin sağladığı olanaklar neticesine sahte ve kaçak ürünlerle mücadelede etkinliğimiz oldukça artmıştır. Geliştirmiş noktada kurumumuz görev alanına giren ürün grupları için en etkili aracımız takip sistemleridir. Gururla söyleyebiliriz ki bu sistemi çalıştırmayı başaran dünyadaki ilk ülke Türkiye’dir. Geçtiğimiz yıllara kadar bu tür sistemleri kullanan tek ülke de Türkiye idi ancak birkaç ülke de benzer sistemler kullanmaya başladı.

Kurum olarak kullandığımız iki önemli takip sistemi var. İlaçlar için İlaç Takip Sistemi (İTS), tıbbi cihaz ve kozmetik ürünleri için Ürün Takip Sistemi (ÜTS). Konuya ilaçla başlamak gerekirse, ilaç piyasası kendine has dinamikleri ve bileşenleri olan bir sektördür. Bu bileşenleri içeren ve ilaç üretiminden hastaya ulaştırılmasına kadar ki tedarik zinciri dediğimiz akışın bütünlüğünün sağlanması sahte ilacın piyasaya sunulmasını engelleyecek en önemli adım olarak görülmüş ve 2007 yılında bu doğrultuda Sağlık Bakanlığı o zaman ki ismi ile İlaç ve Eczacılık Genel Müdürlüğü’nde çalışmaları başlanmıştır.

İTS’yi kısaca anlatmak gerekirse tüm ilaç kutularının üzerine GS1 standartlarına göre üretilen, ilacın küresel ticari numarasını (GTIN), seri numarasını,

son kullanım tarihini ve parti numarasını içeren 2D Datamatriks barkodlar yerleştirilmiş ve İTS'ye tanımlanmıştır. 2010 İlaç Takip Sistemi'nde birinci faz olarak tanımlanan aşama tamamlanmıştır. Üretilen veya ithal edilen ilaçlar tedarik zincirine dahil edilmiş ve hastaların ilaca ulaşımı kontrol altına alınmıştır. Başlangıç safhası diyebileceğimiz bu aşama ile tedarik zincirinin bütünlüğünü sağlanarak birçok risk bertaraf edilmiştir. Ancak çalışmalar devam etmiş, ikinci faz çerçevesinde sisteme dahil olan ilaç kapsamı genişletilmiş ve gerçek zamanlı üretici/ithalatçıdan son kullanıcıya kadar tedarik zincirindeki tüm paydaşları kapsayacak şekilde takip edilmeye ve kayıtları tutulmaya başlanmıştır.

Geldiğimiz noktada 26.830 eczane, 16.813 tüketim merkezi, 52 ihracatçı, 52 geri ödeme kurumu, 423 üretici ve 567 ecza deposundan oluşan tedarik zinciri üzerinden tüm ilaçlar anlık takip edilmektedir. Vatandaşın kendi ilacını takip edebilmesi için ise İTS Mobil uygulaması geliştirilmiştir. Bu uygulamada ilacın karekodu okutularak ilaç hakkında; sistem kaydının olup olmadığı, ilacın güncel satış fiyatı, ilaç hakkında geri çağırılma işleminin olup olmadığı ve ilacın son kullanım tarihi bilgilerine ulaşılmaktadır. Ayrıca yan etki bildirimi sayesinde görülen yan etkiler sistem üzerinden yetkililere anında bildirilmektedir.

Sistem şu anda çok başarılı çalışıyor, bu durum da tüm dünyada dikkatleri üzerimize çekti. 2017 yılının ikinci yarısında İlaç Takip Sistemi yaklaşık üç yıl süren ve iki ülkenin Sağlık Bakanlığı yetkilileri arasında yapılan görüşmeler sonucunda Suudi Arabistan'a ihraç edildi. 5 ay gibi kısa bir sürede sistemin Suudi Arabistan sağlık sistemine uyarlanması gerçekleştirilmiştir.

Kozmetik ürünler ve tıbbi cihaz tarafında ise işimiz hem kolay hem zor idi. Kolaydı çünkü daha önce uygulamayı başardığımız bir sistemimiz vardı, daha zordu çünkü tıbbi cihaz ve kozmetik ürünlerin her açıdan birçok çeşidinin bulunmasıydı. İlaça baktığımızda standartları belli, kurumumuzca ruhsatlandırılmış ve görece daha az değişkenli bir ürün grubu ve buna bağlı daha az karmaşık bir sistem kurgulanmıştı. Ancak bahse konu tıbbi cihaz ve kozmetik ürünler çok çeşitli olduğundan daha karmaşık bir sistemin kurgulanması gerekiyordu.

ÜTS çalışmalarına 2014 yılında başlandı ve 2017 yılında ilk defa kullanıma sunuldu. Geldiğimiz noktada ÜTS ülkemizde tıbbi cihaz ve kozmetik ürünlerin izlenmesine imkân sağlayarak kayıt dışı ekonomi, güvenli ürüne erişim, etkin piyasa gözetim ve politika belirleme amaçlarına hizmet eden etki alanı geniş önemli bir yerli bilişim sistemidir. Çok sayıda dış sistem ile entegrasyona sahip olması nedeniyle ülkemizde bilişim entegrasyonu açısından iyi uygulama örneğidir. İlk defa 2012 yılında ABD'de ortaya çıkan tekil takip (UDI) kavramı Avrupa Birliği tıbbi cihaz mevzuatında yer almış olup dünyanın ilk ve en kapsamlı

uygulanması ülkemizde ÜTS ile söz konusudur. Bu bağlamda ilk olarak optik ürünlerde başlayan tekil takip süreci daha sonra kalp pili ve koklear implant gibi vücuda yerleştirilebilir aktif tıbbi cihazlarda devam etmiş ve son olarak Ocak 2019'da Sınıf-III tüm tıbbi cihazlarda uygulanmaya başlanarak Haziran 2020 itibarıyla tüm tıbbi cihazlarda uygulanması planlanmaktadır. ÜTS tekil takip sürecinde önemli bir yer tutan gümrük entegrasyonu çalışmaları devam etmektedir. Bu entegrasyon ile ithalat ve ihracat bildirimlerinin sistem üzerinden daha doğru yapılması sağlanarak kayıt dışı ekonomi ile etkin mücadelede önemli bir adım atılmış olacaktır. Ürün Takip Sistemi kapsamında tekil takip süreçlerinin devreye girdiği ürünlerde mükerrer faturalandırmanın önüne geçilerek kamu alımlarında tasarruf sağlanmıştır.

Hali hazırda tıbbi cihazlara ilişkin olarak 1.252 üretici, 1883 ithalatçı, 5.714 bayi, 924.095 imal ürün, 1.117.197 ithal ürün, 13.268 EC belgesi, 108.485 günlük beyanı ve 664 yerli malı belgesi kayıtlıdır. 400 binin üzerinde kozmetik ürün kayıtlıdır.

Devlet bünyesinde geliştirilen ve tamamen yerli ve milli bir bilişim uygulaması örneği olan Ürün Takip Sistemi'nin tıbbi cihaz ve kozmetik ürün satın alan tüm vatandaşlarımız için tıpkı İTS'de olduğu gibi bir modülü bulunmaktadır. Vatandaş Odaklı Hizmetler Modülü altında tüm vatandaşlarımızın kullanımına sunulan ÜTS Mobil uygulaması Android ve IOS işletim sistemlerinde ücretsiz olarak indirilebilmektedir. Vatandaşlarımız satın alacakları ürünlerin sistemde kayıtlı olup olmadığını ve temel güvenlik bilgilerine bu mobil uygulama ile kolaylıkla erişebilmektedir. Vatandaşlarımız ister barkod okutarak isterse el ile barkod numarası girilerek sorgu yapılabilen bu sistemde olumsuz durumlarda anında kurumumuza şikâyet bildiriminde bulunulabilmektedir.

Son söz olarak şunları söyleyebiliriz. Kullandığımız takip sistemleri aslında birer hazine. Çünkü bu sistemler sağlığa ilişkin politikalara ve stratejilerimize yön verecek çok büyük miktarlarda veri elde etmemizi sağlamaktalar. Malum artık ülkelerin gücü ellerinde bulundurdıkları veri ve bu veriyi kullanmaları ile de ilişkilendiriliyor. Bu açıdan bakıldığında takip sistemlerin önemi her geçen gün artmakta. Biz de sistemlerimizin daha iyi hale getirmek için aralıksız çalışıyoruz.

Kaynaklar

- 1) <https://www.fda.gov/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/UniqueDeviceIdentification/CompliancedatesforUDIRequirements/default.htm> (Erişim Tarihi: 28.02.2018).
- 2) https://www.emergogroup.com/blog/2018/01/europe-development-eudamed-wellschedule?utm_source=Radars&utm_medium=Email&utm_campaign=Email-RADAR(Erişim Tarihi:28.02.2018).

Teletıpta İnovasyon Örnekleri

DR. RIFAT PAMUK*

*Sağlık Bakanlığı

Teletıp, kelime olarak bilişim bilim dalı ile tıp bilimin interaksyonunu tanımlar. 1970’lerde tanımlanan bu terim “uzaktan tedavi”yi tanımlamaktadır. Dünya Sağlık Örgütü, “Tele sağlığı” “sistemin tümü” olarak tanımlamıştır. Coğrafik engelleri aşmak ve ulaşılabilen bölgelere de tıp hizmeti götürebilmek, ileri teknolojiyi herkese açmak Teletıp’ın en önemli avantajı olarak görülmektedir. Bu amaçla “*Global Observatory for e-Health*” çalışmasını başlatmıştır.

Son yüzyılda haberleşme alanındaki gelişmeler sağlık çalışanlarının birbirleriyle ve hastalarıyla haberleşmesinde aşama kat ettirmiştir. Diğer iletişim araçlarına ek olarak son 25 yılda internetin de hızla gelişmesi ile üretilen hasta veya bilimsel verileri, mekân gözetmeksizin ve neredeyse eş zamanlı olarak erişimini mümkün kılmıştır. Hastalar şikayetlerini doğrudan hekime anlattığı dönemden mektupla bildirdiği döneme (Dürer!) kadar insanlar çağın sunduğu imkanları sonuna kadar kullanmıştır. Ancak bu haberleşmenin sistemli ve kayıtlı olmayışı teletıp konusu içerisinde değerlendirilmemektedir. Geriye dönük araştırma, ödeme sistemleri, hasta takipleri, çocuk izlemleri ve daha birçok sebebe yönelik önce el ile sonra daktilo ile hasta dosyaların hastaların müracaat ettiği kurum/hekimler tarafından halen tutulmaktadır. Kayıtların elektronik olarak tutulmasının dosyaya erişim, eski bilgilere başka hekim/klinik tarafından ulaşılabilmesi, gereksiz yazım ve tetkiklerin önüne geçmesi gibi sayısız faydaları vardır. Seneler önce iki hekim arasında posta, telgraf, teleteks veya telefon ile yapılan görüş alışverişleri sırasında sarf edilen “Ağabey dosyayı bir görseydim keşke” sözü artık tarihe karıştı diyebiliriz. Günümüzde özellikle radyoloji bilim dalının öncülüğü ile veri üretilirken dijital olmasının da avantajlarından yararlanarak, dosyalar dünyanın herhangi bir internet kullanıcısına, bilgi ve kalite kaybına da sebep olmadan gönderilebilmektedir. İlçe merkezinde yapılan tetkikleri il merkezindeki uzmana göstermenin en pratik, kolay ve ekonomik yolu teletipten geçmektedir. Özellikle kritik hastaların fizik muayene bulguları, tetkiklerin veya epikrizi başka bir uzamana (veya heyete)

danışabilme fikri her zaman cazip olmuştur. Ancak unutulmamalıdır ki hasta için yapılan tüm teşhis ve tedavi uygulamaları doğrudan dijital çıktı olarak hekimin eline geçmemektedir. Dahası hekim elindeki bilgi, belge ve bulguları dijital hale getirebilecek bilgi düzeyinde olmayabilir. Sorunlar da işte buradan itibaren başlamaktadır diyebiliriz. Öncelikle üretilen bilgiler, dijital olsa bile genelde sadece üretildiği merkezlerde değerlendirilmektedir. Mesela kan sonuçları veya MR kesitleri CD veya USB hafızasına alıp başhekimlikteki bilgisayar ile başka bir hastaneye gönderemezsiniz.

Basit bir örnekten yola çıkarak karşılaşılabilecek sorunlara özet bir şekilde göz atalım: MR cihazı, üretilen MR görüntüsünü dijital ortama aktarabilmeli veya görüntü doğrudan dijital olarak üretilip depolama cihazlarında tutulabilmelidir (sabit sürücü, teyp drive gibi). Gönderilecek verinin boyutu önemlidir; zayıf, düşük hızlı ve hızlı olsa da paylaşılan internet bağlantısı ile dosyanın gönderilmesi bazı şartlarda o kadar uzun sürebilir ki; çıktıların konsültan hekime motorlu araç ile ulaştırılması daha kolay olabilir. Yorumlamayı yapacak olan “alıcı” merkez hekimi de dosyayı alabilmeli, cihazları da görüntüyü gösterecek, işleyecek konfigürasyonda olmalıdır. Sonra geri bildirimde bulunmak için “klasik” e-mail göndermeyi mi seçmeli? Hasta bilgi güvenliği açısından en kötü yöntem seçimi. Teletıp, son 40 yıldan beri gelişerek günümüzde 4. kuşağını yaşamaktadır. Geçmişe bakış bize teletıpın bugün ve gelecekte nasıl ve hangi alanlarda kullanılabileceği konusunda bir fikir verebilir:

Bir kurum düşünelim. Oldukça geniş maddi kaynaklara sahip, çalışan sayısı göreceli olarak az ve hepsi de alanlarında başarılı ve yüksek eğitilmiş kişilerdir. Çalışanların bir kısmı ise merkeze kilometrelerce uzak ve etrafta da acil durumlarda müdahale için kişi sayısı az veya hiç yok. Bu örnek kurum NASA veya kutuplardaki araştırma merkezi çalışanları (ayrıca Amerikan ordusu ve denizlerde petrol platformu işleten petrol arama şirketleri) olması mümkün. Bu kurum merkezinde yüksek kalifiye eleman ve yüksek teknolojik ekipmana sahip olsa da (çok) uzakta görev yapan personeline ulaşmanın yollarını da bulmalı.

Bu hizmet elbette telsiz veya telefon üzerinden alınan anamnezin ötesinde olmalı. Örneğin NASA çalışmalarında kabin içerisinde bulunan kameralarla kişiler izlenebiliyor ve zaten çalışma koşullarından dolayı ağır ve hantal koruyucu elbiseler giydiklerinden dolayı vücutlarına ayrıca yerleştirilen kalp vital fonksiyon takip cihazları görece olarak pek rahatsız etmiyordu. Başarılı uygulamalar, zamanın sağlık hizmeti sunucularına “uzaktan takip” ve hatta “tedavi” için yeni fikir ve umutlar vermiştir.

Hastadan tanı amacıyla üretilen bilgiler (EKG, nabız, tansiyon, vücut ısı vs.) çok kolay elektrik sinyallerine dönüştürülüp uzak mesafelere ulaştırılabilmektedir. Bunun en basit örneği ise bizzat EKG’nin mucidi Einthoven tarafın-

dan bile gerçekleştirildi. Einthoven, çalışmaları esnasında hastaların kalbinin elektriksel aktivitelerini ölçen cihazı hastaların yakınına kadar götürüyordu. Hastane yönetimi ise hastaların hastane dışına çıkmalarına izin vermiyordu. O halde bilgiyi laboratuvarına aktaracak bir sistem gerekiyordu. Bunu ise 1906 yılında başarı ile gerçekleştirerek EKG çalışmalarına anlamlı katkıları sağlamış oldu.

Telefon ve telsiz sistemleri ile başlayan uygulamalardan sonra uyduların da sisteme dahil etmenin yolları arandı. Bölgesel ve ulusal alandan çıkmanın da tek yolu bu görünüyordu. Örneğin tek seferlik bir olay için bile olsa 1969 yılında Dr. DeBakey'in gerçekleştirdiği açık kalp ameliyatı uydu aracılığı ile canlı yayınlanarak Cenevre'deki üniversite hastanesine ulaştırıldı. Dr. DeBakey ameliyat sonrasında da canlı olarak Cenevre'deki meslektaşlarının sorularını yanıtladı. Bu uygulama, teknoloji ile nelerin gerçekleştirilebildiğini göstermesine rağmen masraflı bir teknoloji olduğundan 70'li yıllarda (henüz) standart bir uygulama haline gelmemiştir.

70'li yıllarda Norveç'teki yeni hükümet "herkes için eşit sağlık hizmeti" politikalarını halka sunmuştur. Ancak uzak bölgelerdeki insanlara ulaşma problemi ortaya çıktı. Bölgede bulunan pratisyen/aile hekiminin dışında başka bir uzmanlık dalına ait bir hekim zor bulunmaktaydı. Bu açığı kapatmak için telefondan yararlanma fikri ortaya atıldı. Aile hekimleri ihtiyaç duydukların zaman şehir merkezi veya üniversite hastanesindeki bir uzmanın fikrine başvurabilecekti. Teletıp uygulamalarına büyük umutla yatırım yapan Norveç'in Telekom şirketinin de katkılarını unutmamak lazım. Ancak uygulamalar arzu edilen çıktıları bir türlü vermiyordu. Sistem halen pahalıydı. Telefonla uzaktaki sağlık merkezinden genelde sadece görüş alınmaktaydı. Hasta eğitimleri ise istenilen düzeye çıkarılamadı. Görüntü aktarımı oldukça zordu, gerçekleşse de görüntü kalitesi çok düşüktü.

80'li yıllarda bilgisayarların günlük hayata girmesiyle "uzaktan" yardım ve/veya destek hizmetleri yeni bir evreye geçmiş oldu. Telefon artı bilgisayar ile sadece anamnez değil, temel hasta verileri de bir merkez veya uzaktaki başka bir hekimle paylaşılabilirdi. Ayrıca yardım isteyen doktor arzu ettiği bilgileri soru olarak ve hasta bilgilerini bir sistemde bırakabilirdi (pano mantığı ile). Yardım edecek hekim ise uygun olduğunda hastanın özet bilgilerini görüp geri bildirimde bulunuyordu. Ayrıca bu yıllarda elektronik ulusal veri bankalarının da temelleri atılmış oldu. Bu yıllarda özellikle ABD'de teletıp yeni bir ivme kazandı. Uzak bölgelerin sisteme dahil edilmesinin yanı sıra hapishaneler de teletıp uygulamasına oldukça elverişli birer mikrokosmos olarak dikkat çekiciydi. Dolayısıyla hapishanelerdeki sağlık hizmeti sunumundaki bu açığı kapatmanın bir yolu da teletiptan geçmekteydi.

Diğer yandan 80’li yıllar; teletıbbın uygulama alanı ve etiği konusunda ciddi tartışmaların ve kötü deneyimlerin yaşandığı yıllar da olmuştur. Büyük ümitlerle alınan pahalı sistemlerin sadece bir kısmı ve tahmin edileninden daha nadir olarak kullanıldı. Hasta bilgi güvenliklerinin protokolünün henüz yeterince tanımlanmamış olması, hasta bilgi akışlarında sistemler arasındaki uyumsuzluk, genelde sadece ikinci bir yorum için başvurulması, sahada çalışan hekimlerin birçoğunun “yüz-yüze” görüşmelerin halen en etkili veya hatta “tek” yol olduğunu düşünmesi gibi sebepler talebi yeterince artırmadı. Ayrıca oluşturulan sistemler genelde karar verici durumundaki hekim ve teknoloji sağlayıcıları tarafından geliştirilen stratejilerle şekil alıyordu. Kimse hastaların ve yararlanmasını istedikleri pratisyen/aile hekimlerinin bu konudaki yaklaşım veya fikirlerini önemsemedi.

80’li yıllarda teletıp projelerine yapılan yatırımlar genelde sağlık sisteminin bizzat kendisi tarafından yeterli düzeyde yapılmadı. En önemli sebebi ise Devletlerin sağlık harcamalarının düşürülmesini sürekli gündeme getirdi, sağlık hizmet sunucuları da bunu sağlamak için her harcama kalemini tek tek inceleyerek tasarruf yollar aradı. Sadece teknolojiye yatırım yapılarak teletıp konusunun üstesinden gelinebileceği sanıldı. Beklenen çıktılar da alınamayınca bu alan biraz geri planda kaldı.

90’lı yılların ikinci yarısından itibaren yüksek hızlı internetin gelişmesi ile teletıp öncelikle radyoloji ve patoloji alanlarında yeniden gözde bir uygulama olarak dikkat çekmeye başladı. Yüksek çözünürlüklü fotoğraf makineleri ve radyoloji cihazlarının görüntüleri artık dünyanın herhangi bir bölgesine hızla gönderilebilmekte; ikinci hatta üçüncü bir görüş için yurt dışındaki hekimlerden bile yararlanılabilir olunabildi. Daha önceki hataları tekrarlamamak amacıyla sistemlerin birbiri ile uyumlu halde çalışması için de bilişim protokolleri geliştirildi (HL-7, ICD-10, PACS, vs.). Ancak sporadik ve ufak alanlarda başlayan bu başarılı çalışmalar örnek olup yaygınlaşmaya başlayınca bu sefer depolama kapasite sorunları baş gösterir oldu. Bir hastaya ait görüntülerin en az 3 merkezin -zaten sınırlı kapasiteye sahip olan- sistemlerinde tutulması gerekiyordu. Dolayısıyla baştan plânlanmayan yedekleme ve güvenlik sistemlerine yatırım yapma gereksinimleri doğdu ve zaten dar olan bütçeler (tekrar) aşılmaya başladı.

Devletler hem sağlık harcamalarını düşürme politikalarını masada tuttuklarını hem de yeni fikirler için arayışta olduklarını bildirdiler. ABD ve Avrupa’da kaliteden ödün vermeden sağlık harcamalarını azaltmanın bir yolu olarak evde bakım hizmetlerinde yoğunlaşmaya gidildi. Kimi kronik hasta zaten evde kulanılabilecek (tansiyon aleti, derece ölçek, kan şekeri ölçme aleti gibi) temel vital bulgularını izlemek için teknolojik yatırımlarını yapmaktadır. Hastanede

yatma süresini azaltmak için akut veya kronik hastaların evden takibinde hangi teknolojilerinin kullanılabileceğini geçmiş deneyimler de yol gösterici oldu. Telefon hizmetlerinin ucuzlaması, EKG, holter, oksimetre, kan glikoz düzeyi ölçen aparatlar gibi cihazların ufak, pratik ve geçmiş yıllara göre daha güvenilir ve ucuz olması bu alanı özel firmalar için de cazip hale getirdi. Teknoloji üreticilerinin bu alanı keşfetmesi uzun sürmedi. İnternet veya GSM şebekesi üzerinden verileri ilgili merkeze ulaştırmak geçmişe göre daha kolay. Ayrıca hasta-ya evden destek ve eğitim için görüntülü görüşme seçenekleri de sunuluyordu. Ancak birçok teknoloji henüz tek başına yaşayan; yaşlı, kronik ve teknolojiye uzak bir birey için (veya çift) halen olağan ve kullanılması kolay cihazlar olarak görülmemektedir. Ayrıca -2009 yılı itibarıyla- hastaların yaklaşık yarısı evdeki teletıp sistemlerini ancak “acil durumlarda yardım çağırma” için kullanmakta oldukları araştırmalar göstermiştir.

İnternet kullanıcısı olan sağlık hizmeti alıcılarını bekleyen diğer bir olumsuzluk ise her gün artış gösteren “başiboş” sağlık siteleridir. Bu sitelerin hemen hepsi verdiği bilgilerin kaynaklarını belirtmemekle, ciddi bir yüzdesi de bilimsellikten oldukça uzaktır. Kronik hastaların özellikle “umut arama” özelliğinden yararlanan bu sözde “medikal siteler” hakkında ciddi önlemler ve stratejiler geliştirilmeli. Cahilliğe karşı en iyi koruma olan eğitim gene internet aracılığı ile verilebilir. Ulusal ve uluslararası sağlık otoriteleri, sağlık çalışanlarının yanı sıra sağlık hizmeti alıcıları için de gerekli temel bilgileri sunmalıdır. Kullanıcılara tıp dilinden olabildiğince arınmış ciddi bilgileri başta sağlık otoriteleri üzerinden verilmeli, diğer medya kuruluşlarından da kaynak gösterilmesine çaba sarf edilmelidir.

Sağlık sunumunun her alanının teletıp uygulamalarına uygun olmadığı açıktır. Teknolojik olarak neler yapılabileceğinin yanı sıra bu sistemlerin tasarlanmasından önce sistemi kullanacak sağlık hizmeti sunucuları ile alıcıların fikirlerine başvurulmalıdır. Hedefler net olmalı ve periferide hangi eksikliklerin olduğu açıkça ortaya konulmalıdır. Bu açıklardan hangilerinin teletıp uygulamaları ile üstesinden gelinebileceğine, gene hangi uygulamaların daha yüksek bir kâr/yatırım oranına sahip olduğuna dikkat edilmelidir. Hiçbir hasta, hiçbir kurum ve devlet 6 ay sonra maliyeti üçte bire inen bir sisteme yatırım yapmak istemez. Alınan uygulamalar ve cihazların yanı sıra kullanıcıların eğitimine mutlaka önem verilmelidir.

ABD'deki standart patoloji uygulama şeması şu şekildedir: Hastaneler genel olarak bir “genel” patolog ile anlaşılmaktadır. Ancak kimi hasta biyopsileri (örneğin jinekolojik veya kemik iliği) üst ihtisaslı bir patoloğa gereksinim duymaktadır. Alınan numunelerin hazırlanmasından ve ilk defa raporlanmasından sonra yüksek çözünürlüklü resimleri çekilip serverda tutulmaktadır. Üst

ihisaslı patolojik ile temas geçip kendisine serverda duran hastanın dosyasına erişebilmesi için gerekli şifre verilmektedir. Ardından uzman, incelemesini yapıp raporlamasını gene online olarak bizzat sistemde gerçekleştirmektedir. Böylece ne biyopsi materyali ne de uzman hekim kendi fiziksel ortamından çıkmadan kısa sürede gerekli yerlere gösterilip görüşler alınabilmektedir. Geri ödeme kurumları da sisteme yapılan raporları takip edip geri ödemeleri yapmaktadırlar.

Gelecekte karşılaşılabilecek bir sorun da bu uygulamanın içerisinde. Günün birinde sistem maliyet olarak “çok iyi” işleyince, periferide gerekli olan uzmanların gönderilmesi plan dışında tutulabilir. İleri uzmanların eğitimi az sayıdaki merkezde toplanabilir. Uluslararası sigorta şirketleri geri ödeme yapmak için belli tetkik ve danışmanlıkları ancak kendi uygun gördükleri sertifikalı uzmanlardan alınabileceğini söylerse ödeme yapacaklarına dair şart koyabilir. Bu sertifikalar icabında belli ücretle ancak ABD veya AB merkezli bir kuruluşlar tarafından tekel oluşma riski de vardır. Dolayısıyla sistem kendi kendini besler hale gelecektir. Dolaylı olarak şu yorumda bulunabilir; “Sizin ülkenizdeki tıp eğitimi yetersiz. Ben de bu sertifikalarla hekimlerinizi uluslararası düzeye (!) çıkartıyorum.”

Ülkemizde de teletıp uygulamalarının hangi alanlarda kullanılabileceğine dair planlama ve yatırımlara başlanmıştır. Sistemin kurulması için gerekli ihale sonuçlanmış, altyapısını kurmak için server ve yazılımlar için ihale süreci devam etmektedir. Bu konuda Sağlık Bakanlığı resmi görüşü şu şekildedir:

“Teletıp projesi, tıbbi görüntüleme alanında yeterli uzmanın olmaması, kompleks vakalarda ikincil görüş olarak konsültasyon ihtiyacının giderilmesi, hasta memnuniyetinin artırılması ve doğru teşhis ve tedavi işlemlerinin uygulanması ile âtlı durumda olan cihazların kullanılabilir hale gelmesi amacıyla geliştirilmiştir. Proje, radyoloji ve patoloji alanındaki sağlık hizmeti sunumunun, bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığı ile ikinci ve üçüncü basamak sağlık kurumları arasında uzaktan verilmesini kapsamaktadır. Proje ile uzman sayısının yeterli olmadığı hastanelerde veya konsültasyon hizmetinin alınması gerektiği kompleks vakalarda önemli bir eksikliğin telafi edilmesi planlanmıştır. Uzaktan yapılacak teşhis ve raporlamalar birincil veya ikincil görüş olarak kayda girilebilmektedir.”

Gönderici Hastaneler:

Amasya Sabuncuoğlu Şerefettin Devlet Hastanesi
 Elazığ Devlet Hastanesi
 Hatay Antakya Devlet Hastanesi
 Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi
 Kırklareli Devlet Hastanesi
 Konya Numune Hastanesi
 Rize Devlet Hastanesi
 Siirt Devlet Hastanesi
 Tunceli Devlet Hastanesi
 Darende Hulusi Efendi Devlet Hastanesi
 Erzurum Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi
 Bahçesaray Devlet Hastanesi

Alıcı Hastaneler:

Ankara Dr. Sami Ulus Çocuk Sağlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi
 Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi
 Ankara Dışkapı Eğitim ve Araştırma Hastanesi
 Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi
 Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi

* Pilot bir çalışma için ülkemizin değişik bölgelerinden “gönderici” Ankara’da da “alıcı” hastaneler tespit edilmiştir.

Aşağıda ABD’nin Kaliforniya eyaletindeki bir pilot çalışmasının kısa özeti yer almaktadır.

Diabetik Retinopati Uzaktan Takip Yöntemi Sorunun Anatomisi

Diyabet 20-74 yaş nüfus arasındaki en sık körlük sebebidir. Diyabetik retinopati ABD’de her yıl 12 bin ile 24 bin yeni körlük vakasına neden olur. Retinopati taramaları körlüğü önlemeyebilir ama genelde hastalar tarafından gereken önem verilmez ve muayene sayısı yetersiz kalmaktadır. ABD’deki diyabet hastalarının -en iyi tahminle- ancak yarısı yıllık retina takiplerini yaptırmaktadır. Kanıtlar göstermektedir ki, diyabetik retinopatisi olmayan diyabet hastaları yüzde 95 olasılıkla 5 yıllık süreçte körlük sorunu ile karşılaşmamaktadır. Kalite ve maliyet sorunları yüzünden geleneksel araçlar genellikle geniş taramalar için uygun değildir. Kırsal, şehir içi veya diğer hizmet açığı olan alanlardaki diyabetik nüfus halen yıllık retina taramasından geçememektedir. Teletıp uzaktan tarama yöntemini kullanarak bu açığı kapatmaya oldukça uygun bir araçmış gibi görünmekle beraber retinanın yüksek çö-

zünürlüklü resimlerini alabilen cihazların pahalı olması sorunu ortaya çıktı. Artan maliyetler projenin yaygınlaşmasına maalesef engel olmuştur. E-mail kullanıldığında görülen problemler: Her ne kadar e-mail ile resim dosyasının gönderilmesinin maliyeti düşük olsa da gönderilen dosyanın büyüklüğü birçok internet servis sağlayıcısının izin verdiği boyutun üzerindedir. Ayrıca söz konusu dosyaları indirmek de oldukça zaman alıcıdır. Son olarak, mevcut görüntü işleme araçları oküler görüntülerin özgüllüğünü sınırlandırabilir. Elektronik tıbbi kayıtları (EMRs) ve resim arşiv iletişim (PAC) sistemleri ile ilgili sorunlar:

Bu sistemler dış hastalarda genel olarak yüksek maliyetler ve bu sistemlerin birçoğunun tescilli olmaması nedeniyle kullanıma alınmamıştır. Ayrıca EMRs ve PACS'ler evrensel sistemler değildirler ve farklı sistemlerde özellikle de küçük özel uygulamalarda birbirleriyle uyumlu çalışmamaktadır.

İnovasyon Etkinliği

Pilot program Kaliforniya Central Valley'de kırsal bölgesindeki 13 birinci basamak merkezinde başlatıldı ve sonra Kaliforniya'daki her diyabet kliniği olan kuruma genişletildi. Pilot uygulamasının yapıldığı bölgenin seçilme nedeni yoğun olarak düşük gelir düzeyi, sağlık sigortası olmayan ve yeterli bir sağlık hizmeti alamayan bir nüfusun olmasındaydı.

İnovasyon ekibi, sahada uygulamayı yapacak olan saha personele yeni web tabanlı, kullanıcı dostu bir açık kaynak programı kullanma ve yüksek-çözünürlüklü dijital oküler görüntü alınarak gönderme eğitim de vermiştir. Sistem belirli bir akış şemasına sahip kliniklere adapte edilerek şu şekilde kullanıma açıldı:

- **Hastaların Kazanılması:** Klinisyenler (ve diğer sağlık personeli) tarama için kliniği ziyaret eden hastalara bu teletıp uygulamasını önerdiler.

- **Oküler Görüntünün Alınması ve Görüntünün Yüklenmesi:** Tarama ile ilgilenen hastaların görüntüleri klinisyen tarafından yüksek çözünürlüklü görüntüleme kamerası ile alınmaktadır. Standart olarak gözün ön yüzü ve retinanın görüntüsü alınmaktadır. Klinisyen internet erişimi olan herhangi bir bilgisayar üzerinden "Göz Resim Arşivi İletişim Sistemi"ne (EyePACS) erişebilir ve sonra kameradaki görüntüyü bilgisayara yükleyebilir. Görüntüler ayrıca diğer tanı araçlarından (Örneğin görme alanı testi, topografya) veya EMRdan yüklenebilir.

- **Rapor Düzenlenebilmesi İçin Vaka Klasörünün Hazırlanması:** Klinisyen, bir web tarayıcısı ile anahtar kelimeleri serbest metin alanlarına girerek bir hasta klasörü oluşturur. Bilgilerin gizliliğini korumak için ise hastanın özel bilgilerini dahil etmez. Ayrıca ("klinik sorgu" alanı) olarak bilinen

kısma hasta ile ilgili önemli gördüğü konuları açar. Hastanın tanıtım sayfasında tırnak (*thumb*) görüntüler üzerinden ana görüntülere linkler verilmektedir. Verilerin sıkıştırılmış halleri sistem sunucularına yüklenir. Görüntü ve metin sisteme yüklendikten sonra raporu hazırlayacak olan kişiye e-posta ile görüntülerin ve kısa bir bilginin hazır olduğu bildirilmektedir. Vakalar herkesin veya sadece özel kişiler tarafından görebilecek şekilde ayarlanabilir. İlginç veya nadir görülen vakalar “göz galerisi” uygulamasına referans olarak iletilir.

• **Uzman İncelemesi:** University of California at Berkeley’deki uzmanlar sisteme yüklenmiş olan dijital fotoğraf ve açıklama metinleri üzerinden okumayı ve olası tanıları sisteme yüklerler. Yeni bilgiler bir e-posta ile otomatik olarak klinisyene bir bildiri gönderilir (SMS/e-posta).

• **Post-İncelemeleri İzlemek, Sevk ve Hasta Eğitimi:** Retinopatisi olan hastalar klinisyen hekim tarafından göz sağlığı için gerekli tedavi ve eğitimi almaktadır. Rutin muayeneleri ihmal etmemesi yönünde cesaretlendirilmektedir.

• **Sertifikasyon:** Retinayı fotoğraflayanlar ve retina danışmanları için resmi sertifikasyon ve kalite güvence programları uygulamaları başlatılmıştır.

Sonuç

13 birinci basamak sağlık kuruluşu ve diyabet kliniklerinde uygulamaya konulan bu pilot çalışma ile diyabetliler arasında retinopati taraması geçiren hasta sayısında ciddi artış sağlanmıştır. Retinopati bulgusu saptanan hasta sayısı 2’ye katlanmıştır ve yüzde 15 oranındaki hastanın üst kuruluşlara tedavi amacıyla sevkı uygun bulunmuştur. Pilot uygulamanın başarısıyla düşük gelir düzeyindeki ve sigortası olmayan diyabet hastalarının retinopati konusunda izlemleri sevindirici düzeyde artmıştır. Temmuz 2009 tarihi itibarıyla Eye-PACS sisteminde 120 merkezden 46 bin hastanın kaydı bulunmaktadır.

Artan tarama oranları beklendiği gibi mi? Öncelikle izlemler esnasında fark edildi ki taramanın kalitesinde bir yükselme saptanmıştır. Pilot test sırasında, sistem tarafından 12 binin üzerinde hastanın taraması yapıldı. 13 klinikten sadece 2 tanesinde pilot çalışma öncesine göre önemli oranda tarama sayılarını katladı (Biri yüzde 7’den 26’ya, diğeri yüzde 25’den 100’e). Ancak diğerlerinde rakamsal olarak ciddi sayılabilecek bir artış gerçekleşmemiştir. Taraması yapılanlar içerisinde retinopatinin her evresinden vaka yakalanmıştır. Bu rakama sevkı uygun görülen yüzde 15’lik hasta sayısı da dâhildir. Diğer yandan ise görme bozukluğu için sevk edilen hastaların sadece %25’i takip için yeniden sisteme başvurmamaktadır.

Özetlemek gerekirse teletıp uygulamalarının sunduğu hizmet yelpazesi, avantajları ve coğrafik kapsama alanının genişliği bakımından çok cazip bir

seçenektir. Gelişen teknoloji, altyapı yatırımları ve insanların teknolojik “okur-yazarlığının” artması ile vazgeçilemeyecek bir dal olmuştur. Ancak hizmet zincirindeki herhangi bir aşamasındaki aksama tüm sistemi etkilemektedir. Teknolojik yatırımların, protokol sistemlerinin çeşitliliği ve hasta mahremiyeti konusunun yeterince netlik kazanmamış olması karar vericileri hızlı geçiş konusunda tereddütte bırakmaktadır. Örneğin görüntüleme sistemlerinin pahalı olması yanı sıra sistemin çalışmasının sürdürülebilirliği, tamir ve bakımı, personel eğitimi sonrası personelin ayrılması gibi ilk bakışta görülemeyen maliyetlerin ortaya çıkması projeleri tehdit etmektedir.

Kaynaklar

- 1) http://www.sagliknet.saglik.gov.tr/portal_pages/notlogin/bilisimciler/bilisimciler_teletip.htm (Erişim Tarihi: 15.07.2009)
- 2) *International Conference on eHealth, Telemedicine and Social Medicine eTELEMED 2009*
- 3) *Telemedicine and Telehealth Principles, Policies, Performance and Pitfalls*

Sağlıkta 4.0: Hastalığa Değil Sağlığa Yönelik Yeni Model

DOÇ. DR. MEHMET GÖKTÜRK*

*Gebze Teknik Üniversitesi

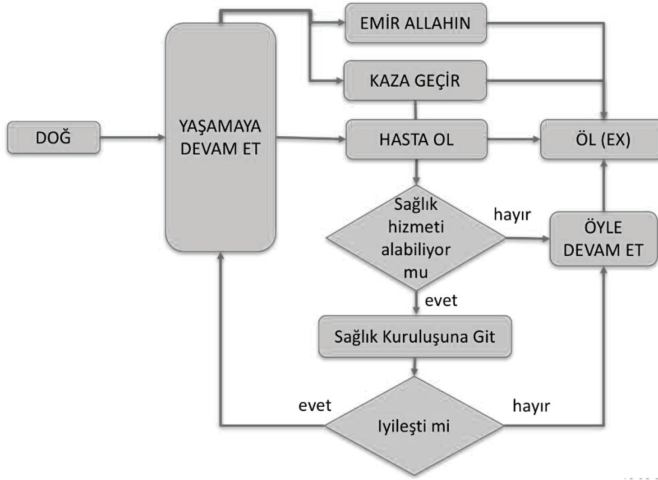
Teknolojide versiyon sayıları ile kamuoyunu bilgilendirecek ve motive edecek yaklaşımlar uzun yıllardan bu yana görülmektedir. Çamaşır makinelerinin 600-800-1000-1200-1500 devirli sıkma programları, ünlü işletim sisteminin onuncu versiyonu ya da telefon modellerinin versiyon kodları gibi sürekli yaşamın içinde bir üst kademeye, daha iyiye gidiş için dur durak bilmeyen bir enerji ve merak mevcuttur. Çeşitli boyutlarda kendini göstermekte olan daha iyi yaşam, daha iyi beslenme, daha iyi eğitim ve nihayetinde daha iyi sağlık yönelimleri, bu versiyonlama yaklaşımını kaçınılmaz kılmaktadır. Peki asıl olan rakamlar mıdır? Bu sorunun muhtemel yanıt hayır olacaktır. İnsanoğlu dünya üzerinde çevresindeki parametreleri değiştirerek daha iyi yaşam sürmenin sürekli farklı yeni yollarını aramaktadır. Bu onun temel hakkıdır. Sağlıklı bir yaşam ise bunun vazgeçilmezidir. Peki bu hedefe nasıl ulaşılmalıdır?

“Sağlık” konusu literatürde ya da sektörde ele alındığında üzerinde durulan konuların sağlıktan çok “hastalık” olduğu görülmektedir. Sağlığa atılım denildiğinde, hastalık tedavilerinde, hastane bilişiminde, ilaç sanayiinde, hastane uygulamalarında görülen gelişmeler ele alınmaktadır. Sağlık elbette belirli bir biçimde elden gittiğinde hastalık oluşmakta ve hastalık ortaya çıkmaktadır. Hastalığın ortaya çıkması ile bu hastalığın tedavisi ve yönetimi ile ilgili hususların “sağlık” disiplini altında ele alınması gibi bir durum ortaya çıkmakta ve hastalık odaklı bir perspektife yol açmaktadır. Şüphesiz hastalık üzerindeki çalışmalar nihai olarak kişinin sağlığını geri kazanması üzerinde büyük etkindir, ancak ortaya çıkan bu kavram kargaşasının acaba insanlığa sağlık hakkındaki bazı temel yaklaşımları unutturmuş olabileceği, farklı stratejilerin uygulanmasını engelleyebileceği ihtimali hiç düşünülmüş müdür?

Uzun yıllardan bu yana toplumun karşısında duran bu sorunun yanıtını 20. yüzyılın en büyük mucidi Thomas Edison’un bir sözünde bulmak mümkündür. Ünlü mucit, *“Geleceğin hekimleri ilaç yazıp tedavi yapmayacak, diyet ve yaşantı tarzının kontrolü ve hastalıkların nedenlerini ortadan kaldırarak*

oluşmasını engelleyici bir biçimde çalışacaklardır.” sözünü bundan 100 yıl kadar önce ifade etmiştir. Bunu niçin öngörmüştür?

Bireylerin hasta olmadığı sürece sağlık hizmeti almanın yaygın olmadığı günümüz dünyasında, belki de sağlık hizmetleri hastalık kavramı ile eşleştirildiği için hekimlerle temas genellikle bir olumsuzluk olarak algılanmaktadı. İğneci ile korkutularak büyütülen, ilk sağlığa zararlı lolipop şekerini aşı vurulduğunda hemşire tarafından hediye olarak alan çocuklar, geleneksel yaklaşımda aşğıdaki belirtilen basitleştirilmiş yaşam modeli ile hayatını birer yetişkin birey olarak sürdürmektedir:



Şekil 1: Yaşam Akışında Geleneksel Sağlık Çevrimi

Bu modelde bireyler hasta olmadıkları sürece sağlık hizmeti almaktan çoğunlukla uzak durmaktadır. Çoğunlukla görülen, ne yapılırsa yapılsın hastalıklardan ve kazalardan kurtulamayacağı, insan vücudunun bozulmaz yenilmez bir makine gibi sorumsuzca kullanılabileceği varsayımı ile hareket eden bireylerdir. Bu bireyler hasta oluncaya dek kendi sağlıklarına yönelik ciddi bir önlem almamaktadır. Sigara alışkanlıkları, obezite, sedanter hayat ve diğer bağışıklık sistemini etkileyen faktörler gibi yüzlerce faktörü kolaylıkla göz ardı edebilmektedir. Bu yaklaşım, şaşırtıcı oranlarda hekimler arasında bile gözlenmektedir. Bunda, gündelik yaşamın akışı etken olsa da belki de insanoğlunun dünyada kalması için genetik olarak kendisine kodlanmış hayatta kalma içgüdüğü de acaba etken midir?

Öte yandan sözü edilen hayatta kalma içgüdüğünün işinin uzun ve sağlıklı yaşaması için önlem almasına yol açması beklenirken, bilakis zararlı alışkanlıklar, olumsuz etkileşimler, başarısız stres yönetimi, hatalı beslenme, dikkatsiz araç kullanma ve kazalardan kaçınmama türünde davranışlar oldukça yaygındır.

Hali hazırda dünyaya hakim olan bu düzenin değişmesi 21. yüzyılda sağlığın yeniden tanımlanması ile değişmesi çok yakındır. Yaşam, insanoğlunun en değerli varlığıdır ve onu korumak için gerektiğinde tüm varlığını feda edebilmektedir. 2020 yılının başlarında tüm dünyayı kasıp kavuran COVID-19 Pandemi-sinin dünyada yaratmış olduğu etki, sağlığın ve öncelikle korunan sağlığın ne kadar önemli olduğu ve her şeyden önde geldiği bir kez daha gözler önüne se-rilmiştir. Pandemi ile mücadele için tedaviden çok daha fazla önlemeye ağırlık verilmesi gerektiği açıkça ortaya çıkmıştır. Hastalıkların hasta olmadan önce ele alınmasının önemi, korunma ya da aşı ile durumun yönetilmesi gerektiği açıkça gözlenmiş ve yeni bir yaşam modeline dönüşün, sağlıklı yaşam odaklı modelin benimsenmesinin şart olduğu birçok otorite tarafından vurgulanmış ve kamuoyu tarafından kabul edilmiştir.

Ancak yukarıda belirtilen yaşam modeli, halihazırda bireylerin hasta olma-dan önce bu fedakarlığı yapabilmeleri için gereken mekanizmalara sahip gö-rünmemektedir. Bilim ve teknolojinin hızla ilerlediği son on yıllarda sağlığa olan yaklaşımın yeni bir döneme girmesi bu nedenle kaçınılmaz durmaktadır. Sağlık, bu denli büyük bir olgu olmasına karşın bu alanda mevcut olan sektö-rün “hastalık” üzerine yoğunlaşan iş modelleri ile hareket etmeye devam et-mesi, hasta olan bireylerin üzerinden hizmet sistemi performansı ölçümüne ve sağlık politikalarının, “hasta”, “hastane”, “ilaç” gibi kavramlar üzerinde yo-ğunlaşmasına neden olmaktadır. Ancak, artan tedavi maliyetleri, kayıp işgücü, mutsuz insanlar, erken ölümler sürekli olarak toplumun maddi ve manevi kal-dıramayacağı boyutlara ulaşmaktadır. Sosyal güvenlik sistemleri ciddi olarak sarsılmakta, tedavi edilebilen birçok hastalığın tedavisi çok ciddi mali yükler getirmekte ve gerek hastayı gerek toplumu olumsuz etkilemektedir. Bugüne kadar çok da büyük etki sahibi olmayan halk sağlığı ana bilim dalları pandemi dönemlerinde birden ön plana çıkmışlardır.

Son dönemdeki gelişmelere bakılarak mevcut düzenin değişmesi gerekti-ği açıktır. İnsanların hasta olmaması üzerine kurulu ve fonksiyonel bir sağlık “sektörü” yeniden tanımlanmalıdır.

İlk bölümde tanımlanmış olan versiyonlama kodu yaklaşımı ile sağlık sek-töründe versiyonu değiştirerek 4.0 olarak bakıldığında karşımıza yeni bir yak-laşım gelmektedir. Bilişim teknolojilerinde ve endüstride sık kullanılan 4.0, 5.0, 6.0 gibi rakamların etkisi ile ilk bakışta “Sağlık 4.0” gibi bir kavram ortaya atıldığında oldukça yaygın anlayış ile bilişim teknolojilerinin sağlıkta yaygın kullanımı akla gelebilir. Ancak asıl hedef farklıdır. Bilişim teknolojileri sağlıkta zaten yaygın kullanımdadır. Hastane bilgi sistemlerinden, görüntü analiz ve depolama yazılımlarına, sgk reçete sisteminden laboratuvar ölçüm cihazları-na kadar her yerde bilişim teknolojileri yaygın kullanılmaktadır. Peki o zaman

“4.0” olarak tanımlanması gereken yenilik nedir? Ne farklı olmalıdır?

Bugünkü genel anlayışa göre birçok ülkede “Sağlık Bakanlığı”nı gerçek uygulamadaki fonksiyonel adı aslında “Hastalık Bakanlığı” olarak gerçekleştirmektedir. Bu bakanlıklar “hastalıklarla” ve “hasta insanlarla” daha çok etkileşim içindedir. Hastalık demek hasta bireyler demektir. Yeni tanım bu çıkmazı değiştirecektir.

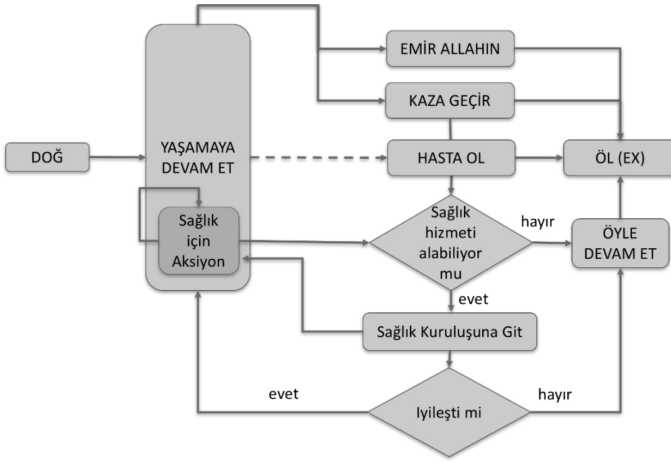
“Sağlık 4.0”, bireylerin ve ülkelerin sağlık politikası belirleyicilerinin geleneksel “hastalık” ve hastane odaklı yaklaşımdan “Sağlık” odaklı yeni bir yaklaşıma öncelikle kavramsal olarak geçmesini gerektirmesi gereken bir “versiyon tanımlamasıdır”. Thomas Edison’un yaklaşımı ile kısmen örtüşen bu yaklaşımda, “hasta” kelimesi “birey”, “müşteri” ya da “vatandaş” olarak algılanarak kendisinin “sağlığı” üzerine teknoloji kullanımı ön plana çıkarılır.

Bu yaklaşımın tüm dünyada hızla kabul edilme mecburiyetinin iki önemli nedeni vardır:

1) Bireylerin sağlıklı olma hakkı, hasta olup tedavi olma hakkından daha önceliklidir.

2) Ülkelerin yaptıkları hastalık odaklı sağlık harcamaları astronomik boyutlara ulaşmakta ve projeksiyonlara bakıldığında içinden çıkılmaz sürdürülemez noktaya yaklaştığı gözlenmektedir.

Bu değişim, anlayış değişimi süreç değişimi ve teknoloji desteği gerektirecektir. Sağlık sektöründe tansiyon aleti dışında olan ve uç noktalara, bireyin (hastanın) olduğu mekânda yaygın teknoloji son yıllarda ancak kullanılabilir hale gelmiştir ve hızla yayılmaktadır. Bireyin sağlıklı olmasının teknolojik desteklerle hastane ortamının dışını da kapsayacak biçimde sağlanmasına bu nedenle “Sağlık 4.0” tanımı tam karşılık gelmektedir. Endüstri 4.0 kavramı, içerisinde ışık olmayan fabrikalara, yani işçi içermeyen fabrikalara karşılık gelirken, “Sağlık 4.0” kavramı da içerisinde “hasta olmayan” sağlık kuruluşları olarak yorumlanabilir. Bu değişim, birkaç koldan sağlık kavramının dikkatle yeniden ele alınması ile olacaktır. Yeni yaklaşımda yukarıda ilk modelde çizilen insanoğlunun yaşam akışı, yeni bir geliştirilmiş modelde ele alınmaktadır. Bu model şekil 2’de verilmektedir.



Şekil 2: Yeni nesil sağlık odaklı yaşam akışında sağlık çevrimi

Yeni nesil olarak önerilen bu modelde bireylerin sağlıklı iken sağlık kuruluşuna gitmesi, hastalanmadan önce sağlıklarının korunması ve tüm bunlara karşın hasta oldukları takdirde iyileştirilmesi için aktivitelerin yapılması ve “sağlık” kuruluşlarının “hastalık” kuruluşları olmaktan çıkarak bireylerin “sağlıklı” olmaları için çalışmalarını daha da detaylandırmaları ele alınır.

Bireyler bu modelde sürekli olarak sağlıklı yaşam için aksiyonlar gerçekleştirmek durumundadır. Başlangıçta çok kolay ve basit gibi görünse de bu yaklaşımın sağlık sektöründe ciddi bir paradigma değişimi gerektirdiği inceleme yapıldığında ortaya çıkmaktadır. Mevcut sağlık sektörünün yapılanmasından, sosyal güvenlik ödemelerine kadar tüm sistem bireylerin hasta olmalarını esas alan ilk modele göre kurgulanmıştır. Sağlıklı beslenme için birey sosyal güvenlik kuruluşundan ek bir ödeme almazken, sağlıklı beslenmemekten hasta olduğunda tedavisi için ödeme alabilmektedir.

Bununla birlikte güncel rakamlarda ve statüde sağlıklı bireylerin de bir anda sağlık kuruluşlarına fiziksel olarak başvurması durumunda sağlık kuruluşlarının halihazırda bile yeterli olmayan kapasitesi daha da büyük sıkıntılara yol açabilir. Buna bir de hasta olanların sağlıklı bireylerin sağlık kuruluşuna gitmesi karşısında hak kaybına uğradıklarını düşünmeleri de eklendiğinde problemin daha akıllı ve yenilikçi bir biçimde ele alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

İşte bu noktada teknoloji devreye girecek ve 4.0 versiyonlamanın teknolojik tarafını gösterecektir. Teknolojinin devreye girmesi ile ikinci modelde ölçeklenerek tüm bireylere sunulamayacak olan hizmetlerin, bireysel olarak sunulması, evlerde, giyilebilir teknolojilerle, otonom karar destek ve uyarı sistemleri ile

harmanlanması mümkün olacaktır. Bireylerin sağlıklı olması için çalışılacak, sektörün iş modeli bu olacaktır. Şüphesiz önlenemeyen hastalıklar, kazalar ve yaşlılık gibi durumlarda geleneksel yaklaşımın terkedilmesi düşünülemeyecektir ancak bu durumlarda da bireye doğrudan yönelik çözümler, hekimlerin işini kolaylaştırırken, uzun vadede bireylere doğrudan hizmet eden hekim ve sağlık çalışanı ihtiyacını azaltacaktır.

“Sağlık 4.0” yaklaşımı güncel literatürde sağlık çözümlerinin bireyselleştirilmesi, uç noktalara iletilmesi ve sanallaştırılması önceliği ile teknolojik ve süreçsel yenilikler sunmaktadır. Bunların en başında “tele-sağlık” ve türevleri çözümlerin bireylerin “hastane” ortamına gidiş sayılarını azaltmaya yönelik çözümler gelmektedir. Hemen ardından “mobil-sağlık” ile kişiye ve bağlama özel izleme, “akıllı” öneri ve uyarı sistemleri yer almakta, bireylerin normal şartlarda hekim kontrolünde olamadığı kendi ortamlarında gerek yaşam parametreleri gerekse yaşam stili bakımından kontrol altında tutulmasına yardımcı sistemler yer almaktadır.

Çoğu kez hekimlerin önerileri birkaç gün, hafta ya da yıl sonra unutulurken daha önceden ortaya çıkmış ve tamamen ya da kısmen tedavi edilmiş olan hastalıkların yeniden ortaya çıkması anormal karşılanmayan bir durumdur. “Sağlık 4.0”, bireyleri sürekli gözetim altında tutacak, gerektiğinde kendisini dostça uyaracak ya da hekimi bilgilendirecektir. Temassız kan şekeri ölçümünden, otomobile yerleştirilen nefes ölçerlere, tahlil analitiği yapan tuvalet klozetlerine kadar birçok cihaz bizler farkında olmaksızın bireyi izleyebilir. Gerektiğinde onu uyabilir.

Masadaki sensörler çok hızlı yemek yenildiğini fark ederek bir uyarı gönderebilecek ve sağlıklı bir yemek yeme profili kazanılmasını sağlayacaktır. Bu yazının yazılış tarihinde henüz bulunmamış ya da ticarileşmemiş olan sensörler ve sistemler bu amaçla hızla yaygınlaşacaktır.

Son yıllarda popüler bir meslek haline gelen “yaşam koçluğu” benzeri “sağlık koçluğu” oldukça ciddi olarak ve teknolojik bileşenlerin, hekim denetimi ve bilgisinin yardımı ile insanları sağlıklı tutacaktır. Kişiye özel ve sağlıklı olma durumunun korunması ile ilgili ya da hastalığın teşhis ve tedavisi için kullanılan sistemler yeni bir iş modeli gelişmesine yol açacaktır. Bu iş modelinde koruyucu hekimliğin teknoloji desteği de eklenerek kullanımının önemi ve fizyoterapistlik, evde bakım gibi hizmetlerin önemi daha da artacaktır. Sektörel olarak oturmuş iş modellerinin değişime uğraması, hekimlerin doğrudan hasta ile temas etme yerine daha çok araştırma geliştirme ve stratejik noktalar ile ilgilenmelerine, rutin tedavi işlemleri ile zaman kaybı yaşamalarının olabileceğince önüne geçilmesine yardımcı olacaktır.

Bilişim ve Elektronik Teknolojileri açısından bakıldığında yeni nesil bu sü-

reçte neler görülecektir? Bu süreçte sensörlerin ve elektronik bileşenlerin daha da minyatürleşmesi, akıllı olması ve giyilebilir olması dikkat çekici olacaktır. Artırılmış veri iletim hızları, işlemci kapasitelerindeki yükselme daha önce yapılamayan birçok görevin ve veri toplama işleminin yapılabilirliğini, erişilebilirliğini garanti edecektir. Bu süreçte 5G tabanlı iletişim, düşük güç tüketimli nesnelerin interneti (IOT) ve benzer teknolojilerin yaygınlaşacağı, bunların gerek bireysel gerekse kurumsal olarak sağlık alanında daha çok kullanılacağı beklenmektedir.

Sağlık 4.0 ile tüm yukarıda sözü geçen sistemlerin birbiri ile konuşması, anlaşması, hekim ya da operatör tarafından manuel olarak değil, otomatik olarak yetkileri doğrultusunda veri paylaşabilmesi hedeflenir.

Yeni nesil muazzam ağ kapasitesi ve özellikleri ile sensörlerden toplanan, hastane sistemleri ile entegre edilen ve sistemler arasında dolaşıp paylaşılabilen bu veriler ne olacaktır? Geleneksel yaklaşım bunları hekimlerin önüne koyar. Ancak bu eski yaklaşım Sağlık 4.0'da toplanan verilerin olağanüstü büyüklüğü nedeniyle mümkün değildir. Akıllı sistemler bu verileri önceden işleyerek çok gelişmiş bir veri tabanının ve kümülatif bilginin ışığında belki de birçok konuda insan bazlı hekim yaklaşımının altından zorlukla kalkabileceği problemlerin altından kalkabilecektir. Daha önce mühendislikte yapılamaz denilen problemlerin çözümlerinin nümerik yöntemlerle yapılarak bir daha insan eli ile yapılması gerçekleşmeyen birçok durumda olduğu gibi sağlık süreçlerindeki belirli verilerin akıllı sistemler tarafından değerlendirilmesi, birçok hekimin iş yükünü azaltabilecek, bu sayede onları daha karmaşık ve derin problemlere çalışmalarını için rahatlatacaktır. Veriler olabildiğince otomatik ve mümkünse yerinde değerlendirilecektir.

Stanford Üniversitesi tarafından yapılan bir çalışmada radyoloji alanında belirli bir uzmanlık dalında yapay zekâ analiz yazılımının performansının hekim performansının üstüne çıkmış olduğu deneylerle kanıtlanmıştır. Önümüzdeki yıllarda bunun ilerleyerek devam edeceği, bu gibi hizmetlerin ise ucuzlaşarak uç noktalara, bireylere doğru kayacağı ve otomatik olarak kullanılacağı öngörülmektedir. Halihazırda birey için EKG takibi yapan ve olumsuzlukları önceden kestirebilen kol saatleri satışı yaygınlaşmaya başlamıştır.

Belki de bunun ardından "Sağlık 5.0" ile çalışan sistemler, edindikleri bilgiler ışığında bireylerin yemeklerini ve yapacağı şeyleri de gelecek yıllarda planlayacak, insan hayatına daha da müdahale edici bir biçimde yön verecektir. Bunu ileriki yıllarda gözlemlemek mümkün olacaktır. Belki de bu sistemler belirli yasaklar da koyabileceklerdir.

Son olarak sık sık hatırlanması gereken ve tıp alanında ülkemizdeki tıp dünyasının dünyadaki teknolojik buluşların uygulayıcısı olarak kalması ve

gelecekteki teknolojik buluşlar ile ilgili sadece meraklanması üzerine şiddetle söylenebilecek olan, MIT profesörü Alan Kay'ın ünlü sözü tekrarlanmalıdır: “Geleceği tahmin etmenin yolu onu icat etmektir.”

Kaynaklar

- 1) Thuemmler, Christoph. “The case for health 4.0.” In *Health 4.0: How Virtualization and Big Data are Revolutionizing Healthcare*, pp. 1-22. Springer, Cham, 2017.
- 2) Kickbusch, Ilona. “Health promotion 4.0.” (2019): 179-181.
- 3) Mueschenich, Markus, and Laura Wamprecht. “Health 4.0-How Are We Doing Tomorrow?” *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 61, no. 3 (2018): 334-339.
- 4) Bazargan, Mohsen, Marian Makar, Shahrzad Bazargan-Hejazi, Chizobam Ani, and Kenneth E. Wolf. “Preventive, Lifestyle, and Personal Health Behaviors Among Physicians.” *Academic Psychiatry* 33, no. 4 (2009): 289-295.
- 5) Coburn, David, and Clyde R. Pope. “Socioeconomic Status and Preventive Health Behaviour.” *Journal of Health and Social Behavior* (1974): 67-78.
- 6) Chowdhury, Pranesh P., Tebitha Mawokomatanda, Fang Xu, Sonya Gamble, David Flegel, Carol Pierannunzi, William Garvin, and Machell Town. “Surveillance for Certain Health Behaviors, Chronic Diseases, and Conditions, Access to Health Care, and Use of Preventive Health Services Among States and Selected Local Areas—Behavioral Risk Factor Surveillance System, United States, 2012.” *Morbidity and Mortality Weekly Report: Surveillance Summaries* 65, no. 4 (2016): 1-139.
- 7) Raab, W. “Preventive Medical Mass Reconditioning Abroad—Why not in USA?” *Annals of Internal Medicine* 54, no. 6 (1961): 1191-1208.
- 8) Taylor Kubota, Stanford News, “Tanford Algorithm can Diagnose Pneumonia Better Than Radiologists”, 2017, <https://news.stanford.edu/2017/11/15/algorithm-outperforms-radiologists-diagnosing-pneumonia/>

BÖLÜM 4

SAĞLIKTA BİLGİNİN GÜCÜ

Sağlık Yönetiminde Bilgi “Güç” mü yoksa “Problem” mi?

DR. İLKER KÖSE*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Başına “e-” koyularak telaffuz edilen pek çok kelime, “işlerimizi elektronik ortama taşıma” konusunda içinde bulunduğumuz baş döndürücü sürecin vazgeçilmez birer sloganı haline geldi. Ama acaba, “işlerimizle” birlikte şimdiye kadar farkına bile varmadığımız “dertlerimizi” de elektronik ortama aktarıyor olabilir miyiz? Benzer şekilde, yürütülmekte olan çalışmalar “dolup taşmak” yerine “kaynayıp taşmak” kabilinden ve neticesi itibarıyla popülizme hizmet edecek hayal ürünü olan girişimler midir? Son olarak ve hepsinden önemlisi, kurumlarımızın “e-” dönüşümünü tamamladığını varsaydığımız ve ilk neticeleri elde etmeye başladığımız noktaya ulaştığımızda, elimize geçeceğini planladığımız “bilgi”yi nerede, nasıl ve ne amaçla kullanacağımızın, bilgiyi nasıl yöneteceğimizin ve koruyacağımızın yeterince farkında mıyız?

Bu soruları artırarak hemen her alanda yürütülen bilişim ve e-dönüşüm projeleri için sormak mümkün. Ancak özelde sağlık alanında yapılan çalışmalar için bu sorular daha bir önem arz etmektedir. O yüzden tam burada durup, geç olmadan enine boyuna düşünmeli ve konuyu karar vericilerin dikkatine sunmalıyız.

Sağlık Bilişimi Projelerinden Ne Bekliyor ve Nasıl Yönetiyoruz?

Sağlık bilişimi projelerinden çok şey bekliyoruz. O kadar ki, son teknolojik imkânlarla ve konunun uzmanları ile yapılan uzun soluklu bir çalışma neticesinde, bir tuşa bastığımızda bize ne yapacağımızı söyleyecek bir sistem ortaya çıkmasını hayal ediyoruz. İşte Hollywood filmlerinin bir zararı daha... Filmlerde bilgisayar, uzay çağı, vb. kavramlar bize her şeyin çözümü gibi sunuluyor.

Halbuki bilişim projeleri, genellikle bizim kâğıt ortamda yaptığımız işleri, bilgisayar ortamında daha hızlı, tutarlı ve hatasız şekilde yapmamıza yardımcı olurlar. Teknoloji, doğru kullanıldığında pek çok işimizi kolaylaştıracak bir araçtan daha öte bir şey değildir.

Bilişim projelerinden beklentilerimizin çok yüksek olması, garip bir şekil-

de projeye gereken desteği vermemize de neden olabilmektedir. Çünkü teknolojinin yeni olması nedeniyle konuya yabancı olduğumuzu ve elimizden bir şey gelmeyeceğini düşünür, işi uzmanına bırakarak kenarda bir yerde sonucu bekleriz. Bu arada alınması gereken idari kararlar alınmaz, bazı süreçlerde gereken değişiklikler yapılmaz... Ve bir süre sonra elimizde başarısız bir bilişim projesi daha olur.

Dolayısıyla başarılı bir sistem kurmak ve ondan en iyi şekilde faydalanmak için bilişim projelerinin bize neler verebileceğini doğru bir şekilde bilmek ve projeye özellikle idari anlamda gereken desteği vermek gereklidir.

Bilişim Projelerinin İdari Desteğe Neden İhtiyacı Olur?

Bir Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS) kullanmış kişiler, özellikle de otomasyon sisteminin tedarik ve devreye alma sürecinde çalışanlar, mühendislerin analiz ve modelleme mantığına yakinen şahit olmuşlardır. Yazılımcılar ve analistler, hastanede hangi işin nasıl yapıldığını derinlemesine analiz ederler ve önce iş süreçlerini modellemeye çalışırlar. Bunu yaparken, daha önce kâğıt ortamında yapılan işlerin, elektronik ortamda da aynı şekilde yapılmasını sağlamaya çalışırlar.

Ancak kâğıt ortamda kolaylıkla yapılan bazı işlerin elektronik ortama aktarılması o kadar da kolay değildir. Bunun temel nedenleri arasında, bilgisayarda kullanması zorunlu olan kodlama ve sınıflama sistemlerinin sağlık sektöründe oldukça yetersiz olması sayılabilir. Fakat bundan daha önemlisi, kâğıt ortamda yürütmekte olduğumuz işlerde zaten var olan mantıksız ve tutarsız işleyişin bilişimciler tarafından modellenememesidir.

Ne var ki, bu süreçleri bizzat yürüten kişiler bile genellikle bu tutarsızlıkları fark etmezler. Hatta çoğu zaman bu süreçlerin tutarsız olduğu konusunda ikna olunsu bile, pek çok idari ve mali nedenden dolayı gerekli iyileştirmeler proje süresi içinde mümkün olmaz.

Sonuç olarak, bilişim projeleri sonunda, tutarsız süreçlerin elektronik ortama aktarılmış halinden ibaret olan bir bilgi sistemi ortaya çıkar. Herkes sonuçtan şikâyetçidir, ama artık elden bir şey gelmez. Daha da kötüsü, bilişim dünyasına ilk adımını atarken kötü modellenmiş bir proje ile başlayan kurumların kaderi, ellerindeki kötü sistemi daha iyisiyle değiştirmek için daha büyük maliyetlere ve zaman kaybına razı olmaktır. Çünkü bilişim alemine giren, bir daha çıkamaz, bağımlısı olur.

Bilişim Projelerini Başarılı Yürütmek Tek Başına Yeterli mi?

Bir kurum düşünelim, bilişimden ne elde edebilecekleri konusunda doğru bilgilere sahip ve proje yürütme aşamasında da üzerine düşen tüm sorumlu-

lukları yerine getirmiş. Sonuçta proje başarılı bir şekilde tamamlanmış. Peki ya sonra? Sonra, bilişimin en güzel, ama bir o kadar da zor ve zihin yorucu meydanına girilmiş oluyor. Bilgiyi yönetmek...

Bir kurum, kendi süreçlerini ne kadar iyi bilse ve yönetse de resmin tamamına bakarak yıllar boyu üst üste yığılarak bugüne gelmiş bütün bu süreçlerin neden yerine getirildiğini, süreçler arası ilişkileri ve süreçlerin analizinden elde edilecek göstergelerin diğer göstergelerle birlikte tam olarak ne anlam ifade ettiği konusunda yeterince kafa yorulmamıştır. Çünkü daha önce resim bu denli net görülememiş ve böyle bir ihtiyaç oluşmamıştır.

Bu nedenle, bilişim projelerinde son merhale, aslında bizi işin ta başına kadar götürür ve kendimize “biz bu işi neden yapmıştık?” diye sorarız. Gerçekten de işin sonu ile başı arasında o kadar güçlü bir ilişki vardır ki, sonunda ne elde etmek istediğimizi bilmeden yola çıkmışsak, bilişim teknolojisinin bize sağlayacağı fayda, sağlayabileceğinden çok daha az olabilir.

Yukarıda bahsettiğimiz üzere, bilişim projesi yürüten kurumların bu projelerden beklentileri bile gerçekçi değilken ve bilişimi bu anlamda yeterince tanımıyorlarken, proje sonunda ortaya çıkan bu yeni problemin üstesinden gelmek çok daha zordur. Çünkü bu, şimdiye kadar kendi süreçlerini tutarlı hale getirme konusunda gerekli adımları atamamış olan bir kurumdan, bunun daha ötesinde bir farkındalık gerektiren adımları atmasını beklemek anlamına gelir.

Bilgiye Muhtaçken “Bilgi Anarşisi” ile Karşı Karşıya Kalmak

Evet, şayet kendimizi tanımadan, bilişimin bize ne gibi nimetler sunacağını bilmeden ve bu çerçevede doğru hedefler belirlemeden yola çıkarsak, proje sonunda çalışan bir sistem ortaya çıkarsak bile, hangi bilgiyle ne yapacağımızı bilemeyiz ve bilgi anarşisi ile karşı karşıya kalabiliriz.

Buna somut bir örnek vermeye çalışalım. Sağlık Bakanlığının hastanelerin hizmet yoğunluğunu ölçerken kullandığı göstergelerden bir tanesi, yatak doluluk oranıdır. Bu gösterge, hastanenin verdiği hizmetin kapasitesi, verimliliği ve hatta bölgeye yapılacak insan kaynağı ve diğer sağlık yatırımları için dikkate alınmaktadır. Ancak çoğu zaman bu gösterge tek başına bir anlam ifade etmez. İsaletli bir kanaate ulaşmak için ilgili amaca hizmet eden diğer göstergelere birlikte yorumlanır. Eskiden gösterge sayısının azlığı karar vermeyi daha çok yöneticinin tecrübesine bırakıyordu.

Halbuki, bilgi sistemi kullanarak burada saydığımız bilgilerden çok daha fazlasını elde etmiş olsak acaba nasıl karar verebilirdik? Örneğin, sadece yatak doluluk oranı değil, her bir kurumda bu oranın aylara dağılımı, hangi tanımlarla yatış verildiği, yatış verilen tanı başına ortalama yatış süresi, yatış oranları ile uzman hekim sayıları arasındaki ilişki, yatış oranları ile yatış verilen hastaların

yakın ya da uzaktan gelme durumlarının ilişkisi, yatış verilen hastaların refakatçilerinin olup olmaması... vb. bilgileri de elimizde olsa, daha kolay karar verebilir miydik?

Maalesef hayır... İşte zaten sorun da burada başlıyor. Şimdiye kadar elimizde bu tür bilgiler olmadığı için hangi bilginin kararda ne oranda etkili olacağına dair bir model geliştirme ihtiyacı duymadık. Üstelik, bu yeni bilgileri sunarken de kimi zaman anlam kayması, kavram kargaşası da yaşıyor, göstergeleri yanlış okumaya bile başlayabiliyoruz. Nihayetinde öyle bir manzara ortaya çıkabiliyor ki, çok az sayıda parametre ile verdiğimiz kararlar, çok sayıda bilgi ve göstergeye dayalı olarak verdiğimiz kararlardan daha isabetli olabiliyor. Sonuç olarak, bilişim projelerinden tam anlamıyla istifade edebilmek için teknik insanlardan çok işin sahibi olan kişilere iş düşüyor. Bilgi eksikliğinden şikayetçi olduğumuz 2000'li yılları geride bıraktıktan sonra, bilgi çokluğunun doğuracağı karmaşayla mücadele etmeye başladık. Ancak yeterli değil... Karar sürecinde etkili olan göstergelerin tam olarak en anlama geldiği ve kararda ne kadar etkili olması gerektiği ile ilgili daha fazla çalışma yapmalıyız.

Veri Madenciliği Büyük Veri ve Sağlıkta Kullanımı

DOÇ. DR. GÖKHAN SİLAHTAROĞLU*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Büyük Veri

Büyük veri kavramı, son yıllarda oldukça çeşitli alanlarda sıkça kullanılmaya başlanmıştır. Öyle ki bu alana uzak insanlar bile bu kavramdan söz etmekte ve yararlanılması gereken bir kaynak olduğunu vurgulamaktadır. Büyük veri kavramı, medya ve iletişimden tutun da kara yolları dahil her türlü ulaşımı kapsayan, sağlık kuruluşlarındaki muayene ve tedaviden günlük tekstil harcamalarımıza, yediğimiz yemeklerden gezdiğimiz yerlere kadar her şeyin dijital ortamda kayıt altına alınmasıyla ortaya çıkmış ve gelişimini halen sürdürmektedir. Dijital kayıtları daha önce yalnızca bilişim profesyonelleri yapar ve arşivlerken, günümüzde artık yediden yetmişe okur yazardan üniversite mezununa kadar herkes dijital ortama veri kaydedebilmektedir. Kaydedilen veriler de öyle böyle değil; ortalama bir vatandaş dahi günde birkaç megabayt veriyi çok rahatlıkla dijital ortama aktarmakta hatta binlerce makine ve insanın kullanımına sunmaktadır. Bu kadar çok veri olunca da büyük veri kavramının ortaya çıkması kaçınılmaz olmuştur. Ancak, büyük veri sadece çok veri değildir. Çokluk veya miktar büyük verinin sadece bir özelliğidir (1).

Aslında bu çokluk kavramını da sayısallaştırmak gerekmektedir. Büyük verinin çokluğu, terabayt seviyesine çıkmasıyla başlamıştır. Bilgisayara kaydedtiğiniz her bir karakterin (harf, noktalama işareti veya sayı) dijital ortamda bir baytlık yer işgal ettiğini düşünebilirsiniz. 1 terabayt ise 1.099.511.627.776 bayta karşılık gelmektedir. Daha rahat okumamız için kabaca 10^{12} bayt diyebiliriz. Bazı alanlarda birikmiş verilerin boyutu ise 10^{15} bayta karşılık gelen petabayt ile ifade edilmektedir. Ancak, bu kadar çok veriniz olsa bile, büyük veriniz olmayabilir. Çünkü büyük verinin gerçekten büyük olması için başka özelliklere de sahip olması gerekmektedir. Bu özelliklerden biri verinin çeşitli formatlarda olması gerekliliğidir. Yani veriler, sayı, düz metin, resim, video, ses, mekânsal gibi farklı formatlarda olmalı ve bu formattaki veriler birbirleriyle entegre olmalıdır. Dahası bu entegrasyonun veri madenciliği algoritmalarıyla işlenebilir

hale dönüştürülebilir olması gerekir. Bu özelliği daha iyi kafamızda canlandırabilmemiz için şöyle bir örnek verebiliriz: Özel bir hastaneden, internet üzerinden randevu almaya çalıştığınızı düşünelim. Öncelikle sisteme kayıt olmanız gerekmektedir. Ancak o kadar bilgiyi kim girecek? Bir de bakıyorsunuz ki Facebook ile kaydol seçeneği var. Bir tıkla, kaydınız tamam, artık randevu işlemine geçebilirsiniz. Bu arada ne oldu? Muhtemelen Facebook'ta paylaştığınız dün akşamki yemeğinizin resmi ve alt yazısıyla randevu için yazdığınız şikâyet sözcükleri entegre oldu. Sizin gibi kim bilir kaç kişi daha bu şekilde randevu alıp, kayıt yaptırıyor. Hiç farkında olmadan bir bakıma veri hizmeti sunmuş oluyorsunuz. Bu entegrasyonun, diğer sosyal medya, e-devlet, internet aramaları ile olan boyutu da işin içine girince büyük veri ortaya çıkmaya başlıyor. Tam da bu noktada artık büyük verinin tanımını daha kolay yapabiliriz: *“Büyük veri, çeşitli kaynaklardan toplanmış, resim, metin ses gibi farklı formatlarda olan, sürekli çoğalan ve değişen terabayt ve daha fazla miktardaki verilerin bütünüdür.”*

Sağlıkta Büyük Veri

Bu tanımdan yola çıkarak web üzerinde yer alan tüm yazı, video, seslerin hep birlikte büyük veriyi oluşturduğunu söyleyebiliriz. Sağlık alanında büyük verinin kullanımı bazen şaşırtıcı bir şekilde çok basit bir uygulamayla yapılabilirken, bazen de çok komplike düzenekler, algoritmalar ve veri depolama sistemlerinin kurulmasını gerektirebilir. Örneğin, bir arama motorunun verilerini bölgesel bazda inceleyerek, herhangi bir hastalığın varlığını ve yayılma hızını evde tek başımıza bile öğrenebiliriz. Mesela, geniz akıntısı sözcüğünün, geçtiğimiz son üç günde ülkenin hangi bölgesinde, ne kadar arandığını ve bu arama sıklığının son bir aydaki her bir üç günlük dönemlerle kıyaslandığında artıp artmadığını ve bu arama sıklığının bölgesel olarak ilerleme veya kayma gösterip göstermediğinin raporlanması günümüzde çok basit bir hale gelmiştir.

Büyük veriyi tüm İnternet kaynakları diyecek kadar geniş tanımladıktan sonra, biraz daha özele inerek, sağlıkta büyük veri nerededir ve nasıl elde edilmelidir sorusuna yanıt arayalım.

Sağlık alanında büyük veri kaynakları Devlet, Sağlık Bakanlığı, Sağlık Sigortacılığı Şirketleri, her seviyeden sağlık kuruluşları, sağlık çalışanları, ilaç firmaları, bireysel sağlık hizmeti sunan hekimler, araştırmacılar, TÜBİTAK, hastalar ve yeni nesil oyuncular olarak adlandırabileceğimiz perakendeciler ve telekomünikasyon firmalarıdır (2). Her bir kaynağın sağlayacağı büyük verinin niteliği ve önemi farklıdır. Sözü edilen kaynakların veri üretim şekilleri veya veriyi ortaya çıkarış biçimleri de çeşitlidir. Aşağıdaki şekil üzerinde ana veri kaynakları ve bunların sağladığı hizmetler görülmektedir. İşte bu hizmetler-

den oluşacak tüm veriler büyük verinin bir parçası olacaktır. Örneğin hastaların sağlayacağı beslenme ve aktivite raporları, klinik çalışmalardan elde edilen PubMed, Bio Bank verileri, Sosyal medyada konuşulan sağlık ile ilgili konular, sorular ve cevaplar, hasta şikayetleri ve bunlara daha anlaşılır hale getirmek için sağlık çalışanlarının hastalara sorduğu sorular, laboratuvar sonuçları gibi verilerin hepsi bir bütün halinde büyük veriyi oluşturmaktadır. Ancak, bu verilerden anlamlı sonuçlar çıkarabilmek için tüm bu verilerin ‘belirli’ bir düzen içinde birbirine entegre edilmesi gerekmektedir.

Kurum	Veri Kaynakları ve Uygulamalar						
Devlet/Bakanlık	Sağlık Eğitimi ve Bilgi Üretimine Katkı	Finansal Kaynak	Halk Sağlığı İzleme ve Denetimi	İletişim	Koruma	Yasalar, Anlaşmalar, Yönergeler	Medikal Performans Optimizasyonu
Sağlık Sigortacılığı					Hastalık Yönetimi		
Sağlık Kuruluşları / Hekimler					Klinik Çalışmalar		
İlaç Firmaları					Müşteri Davranışı Tespiti		
Yeni Nesil Oyuncular (Perakende, Telekomünikasyon)			Ürün Geliştirme		Kötüye Kullanımın Engellenmesi	Erken ve Etkin Müdahale	
Bireysel Hekimler, Diğer Sağlık Çalışanları		Koçluk, Mentörlük	Klinik Karar Destek Sistemleri				
Araştırmacılar / TÜBİTAK							
Hastalar			Prognosis	Bilgi takası P2P (Hastadan Hastaya)			
Yönetişim (Veri Güvenliği, BT, Kararlılık, Farkındalık)							

Şekil 1: Son yıllarda yapılan büyük veri uygulamaları ve kurumlar bazında dağılımı

Büyük Veri Temelinde Son Yıllarda Sağlık Alanında Yapılan Çalışmalar

Amerika Birleşik Devletleri’nde Asthmapolis markası altında astım hastalarının kullandığı inhaleler entegre çalışan bir sensor geliştirilmiştir. 2013 yılında başlayan bu çalışmada inhaleler üzerinden elde edilen çevreyle ilgili bilgiler, başka verilerle birleştirilerek hasta ve hastalık için çeşitli çözümlerin elde edilmesinde kullanılmaktadır (3). Özellikle kırsal veya ulaşımın zor olduğu bölgeler için hava durumu tahminleri, havadaki polen, kül gibi maddelerin miktarının ölçümü ve tahminiyle ilgili verilerle, bölgedeki astım hastaları, ilaç depolarındaki ilaç miktarı ve kullanım istatistiklerini kullanarak GPS temelli bir model ile hastaları uyarmak ve gerekli ilaç tedarikini sağlamak artık çok kolay bir şekilde yapılabilmektedir.

Twitter üzerinden hastanın kendi sağlık parametrelerini bir merkeze göndermesiyle başlayan süreç içinde makine öğrenmesi algoritmalarının hastanın gönderdiği metindeki parametre değerlerini ayıklayıp, hastanın sağlık durumuyla ilgili yorum yaparak, yine hastayı alması gereken önlemler açısından uyardığı bir sistem başarıyla çalışmaktadır (4). Buradan hareketle, hasta ve hekim görüşmelerinin kaydı, yazılı hale dönüştürülmesi, işlenmesi ve yapı-sallaştırılmasının ardından bu verilerin hasta yakınmalarının, daha iyi anlaşılması veya hastaların günlük dille anlattıklarının tıbbi literatüre çevrilmesi mümkündür.

Academic Hospital of Rennes (Fransa) bünyesindeki veri ambarı üzerinde haftalık sorgular yaparak influenza yaygınlığının ölçülmesi ve buna bağlı olarak gerekli önlemlerin alındığı bir çalışma yürütülmektedir (5) such as the French Sentinel network, several studies proposed prediction models based on internet-user activity. Here, we assessed the potential of hospital big data to monitor influenza epidemics. Methods We used the clinical data warehouse of the Academic Hospital of Rennes (France. Bu sayede hekimlerin bireysel olarak karşılaştığı vakaları, zaman ve bölge bazında kümeleyerek, makro düzeyde toplum sağlığı izlenebilmekte ve buradan yola çıkarak önleyici sağlık hizmetleri hayata geçirilebilmektedir.

Benim de içinde olduğum, cihazlardan alınan anlık verilerle, yoğun bakım hastalarında ortaya çıkacak olan komplikasyonların, henüz çıkmadan tahmin edilmesi veya hasta şikayetlerini dinleyerek ön tanı koyabilen makine çalışmaları da ülkemizde yürütülmeye başlamıştır (6). Çalışma acil servise müracaat etmiş 5.394 hastanın şikayetlerini anlatmak için kullandıkları Türkçe ifadeleri ve bu hastalara konulan 164 farklı tanıyı kullanarak makinenin eğitilmesiyle yapılmıştır. Toplam 391 farklı türde şikâyet olmakla birlikte, bu şikayetlerin farklı sözcüklerle ifade edilmiştir. Yani makine 164 tanı ve 5.394 şikâyetten oluşan on binlerce sözcük ile eğitilerek, ön tanı koyar hale gelmiştir. Yapay sinir ağları ve rastgele orman (*random forest*) makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak yapılan çalışmada makine %76 doğrulukla hasta şikayetinden ön tanı koyabilmektedir.

Aslında, tanı koymanın ötesinde sistem, hastaların kendilerine özgü kurdukları şikâyet cümlelerinden hangi servise gitmesi gerektiğini başka bir soru sormadan, anket yapmadan belirleyebilecektir. Hatta bu şikayetlerin yazılı olmasına da gerek yoktur; hastaların serbest konuşmalarıyla bile makine ön tanısı ve servis yönlendirme otomatik olarak yapılabilmektedir. Makine hala öğrenmeye devam etmektedir.

Sonuç

İstatistiksel analiz teknikleri, manuel olarak toplanan hasta verileri üzerinde yapılan çalışmalarda yıllardır başarıyla uygulanmaktadır. Bu çalışmalarda öne çıkan unsur, kullanılan istatistiksel teknik ya da yazılım olarak görünse de aslında verinin elde edilmesi, veri miktarının çokluğu ve güvenilirliği daha fazla önem taşımaktadır.

Yaşadığımız dijital çağda her gün gözümüzün önünden birçok veri akıp gitmektedir. Bunlar; forumlarda hasta ve hasta yakınlarının konuşmaları, sosyal medyadan hekimlere yöneltilen sorular ve yanıtları, arama motorlarından yapılan ilaç ve/veya hastalık aramaları gibi yapılandırılmamış verilerdir. Sağlıkta büyük veri ise tetkik kayıtları, halk sağlığı verileri, sağlık sigortası verileri, bilimsel araştırma sonuçları ve sosyal ağlarda kullanıcılar tarafından üretilen verilerin bütünüdür. Günümüzde sadece son iki hafta içinde arama motorlarından yapılan sağlıkla ilgili aramaları, bölgesel olarak kümelediğimizde, herhangi bir yerdeki salgın veya yaygın hastalığın varlığını ortaya çıkarabilmekteyiz. Gelenen bu noktada sağlık kuruluşlarımızda tutulan hasta kayıtları, tanı ve tetkik sonuçları istatistiksel yöntemlerin dışında, yapay sinir ağları, karar ağaçları gibi veri madenciliği yöntemleriyle analiz edilebilir durumdadır. Hatta, bu verilerin Internet üzerinden elde edilecek büyük verilerle birleştirilmesiyle, analize bambaşka bir boyut kazandırılabilir. Söz konusu büyük verinin bu şekilde analizi, koruyucu ve önleyici sağlık hizmetlerine katkı sağlayacaktır. Hizmet alacak hastanın, sağlık kurumundan içeri girişinden itibaren, elde edilecek resim ve videoların makine öğrenmesi algoritmalarıyla analizi, dış bulguların tespiti ve değerlendirmesi açısından hekime bir karar destek hizmeti sunacaktır. Tetkiki yapılan hastanın, sonuçları saniyeler içinde yüzbinlerce hasta ile karşılaştırılıp, olası tanı ve tedavi yöntemleri, belirli olasılık ve güven seviyeleriyle hekime sunulabilecektir. Ayrıca, elde edilecek bu yeni bilgiler bilimsel araştırmalarda kullanılabileceği gibi sağlık eğitimlerinde de kullanılabilecektir.

Tüm bu çalışmalar yapılırken hasta mahremiyeti göz ardı edilmemelidir. Ayrıca bu çalışmalar hekimi dışarıda tutmak üzere değil aksine hekime tanı ve tedavisinde yardımcı olmak üzere tesis edilmelidir. Örneğin, hekimin bir görüntüleme tetkik sonucunu, kuşkulandığı bir hastalık üzerine bilgisayar ortamına sürüklemesiyle, bu tetkikin, o hastalık tanısı konmuş binlerce hastayla eşleştirilmesi ve hekime kuşkusu hakkında bilgi vermesi, hekimi ve tanılarını güçlendirecektir.

Kaynaklar

- 1) M. D. Assuno, R. N. Calheiros, S. Bianchi, M. A. S. Netto, and R. Buyya, "Big Data Computing and Clouds: Trends and Future Directions," *J. Parallel Distrib. Comput.*, vol. 79–80, pp. 3–15, 2015.
- 2) S. D. Young, "Behavioral Insights on Big Data: Using Social Media for Predicting Biomedical Outcomes," *Trends Microbiol.*, vol. 22, no. 11, pp. 601–602, 2014.
- 3) J. Sarasohn-Kahn, "Making Sense of Sensors: How New Technologies Can Change Patient Care California HealthCare foundation," *Pew Internet Am. Life Proj. Manhattan Res. IMS Res.*, no. February, 2013.
- 4) L. R. Nair, S. D. Shetty, and S. D. Shetty, "Applying Spark Based Machine Learning Model on Streaming Big Data for Health Status Prediction," *Comput. Electr. Eng.*, 2017.
- 5) G. Bouzillé et al., "Leveraging Hospital Big Data to Monitor Flu Epidemics," *Comput. Methods Programs Biomed.*, vol. 154, pp. 153–160, 2018.
- 6) Silahtaroğlu, G., & Yılmaztürk, N. (2019). *Data Analysis in Health and Big Data: A Machine Learning Medical Diagnosis Model Based on Patients' Complaints. Communications in Statistics-Theory and Methods*, 1-10.

Kamuda Yükselen Trend: Açık Veri

DR. ORHAN KOÇ*

ŞEREF ŞIK*

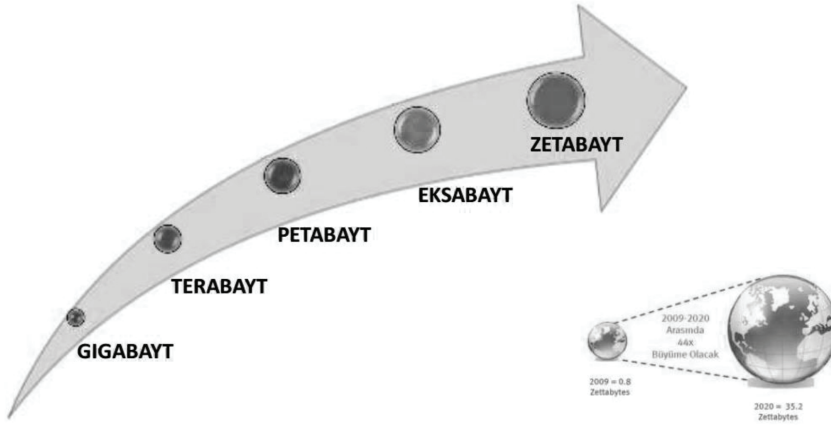
*Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı

Günümüz çağında “bilgi” en büyük hazinedir. Bilmediğinizi yönetemezsiniz. Elinde değerli bilgileri barındıran organizasyonlar bu bilgileri yöneterek ve kullanarak büyümekte ve rakiplerinin önüne geçmektedir. Yaşadığımız dijital çağda, gün geçtikçe değişime uğrayan kullanıcı davranış ve alışkanlıkları nedeniyle vatandaşlarımıza kesintisiz, güvenli ve esnek bir hizmet sağlayabilmemizin kaçınılmaz tek yolu, dijital dönüşümü benimsemekten geçmektedir. Nesnelerin interneti (IoT) ile teknolojik gelişmelerin beklenmedik ihtiyaçlar doğurması, bizleri bu dönüşümün bir parçası yapmaktadır. Bu değişim ve dönüşüm içerisinde en iyi hizmetleri sunabilmek için doğru bilgiye erişebilmek ve en hızlı şekilde çözüme ulaşmayı sağlayacak deneyime sahip olmak, kurum ve kuruluşları farklılaştıran en önemli unsurlar olacaktır.

Verinin birçok kaynağı vardır. İnternetin hayatımıza girmesiyle dünyada olduğu gibi ülkemizde de özellikle bilişim sektörü değişim göstererek hızla gelişmiştir. Statik bilgilerin sunulduğu 90’lı yıllarda dünyada sayısal verilerde çok hızlı bir artış başlamıştır. 2000’li yıllarda web 2.0 olarak adlandırılan sosyal medya başta olmak üzere dinamik bilgilerin sunulduğu webin devreye girmesi, mobil cihazlar, nesnelerin interneti teknolojileri (IoT), bulut, yapay zekâ uygulamaları, sanal gerçeklik uygulama alanları, farklı sensörlerden gelen verilerin gerçek zamanlı ve çevrim dışı analizi gibi dijital, etkileşimli, akıllı bir dünyayı toplumun hizmetine kazandırmış oldu. Bu gelişmelerin sağlık alanındaki karar verme süreçleri ile işlem süre ve kalitesini artırması sağlık harcamalarına önemli oranda katkı sağlayacağı gibi proaktif yaklaşım desteği ile toplumun yaşam kalitesinin de artmasına katkı sağlayacaktır. Bu yeni yaşam nizamına dâhil olamayanların ayakta kalmakta zorlanacağı acı gerçeği, her geçen gün kendisini daha da hissettirmektedir. Hızla dijitalleşen dünyada, değişimin hızı ve kapsama alanı bu değişime ayak uyduranların rakiplerine göre bir adım önde olma avantajını yakalayacakları unutulmamalıdır.

Bir yandan dünyada çatışma ve kaos ortamları artarken dijital dönüşüm süreçleri de hızla gelişmektedir. Ülkeler/şirketler bu trendde yer alabilmek için bunun önemini kavramalı akabinde de vakit kaybetmeden bu kaçınılmaz gerçek için adımlar atmalıdırlar. Hangi alanda faaliyet gösterdikleri fark etmeksizin ülkeler/kurumlar dijital dünyadaki gelişmeleri yakından takip ettikleri ve geliştirdikleri projelerde dijital dünyanın sağlamış olduğu verileri aktif kullanabildikleri oranda, kendileri için iyi bir geleceğin sağlam temellerini atmış olacaklardır.

Büyük Veri



Şekil 1: Veri miktarı değişimi

Elektronik sistemlerin yaygınlaşması neticesinde, teknolojik yenilikler baş döndürücü şekilde birbirini ardınca hayatımıza girmektedir. Veri kaynakları çeşitlendikçe verilerin boyutu inanılmaz oranlarda artmaktadır (Şekil 1). Verilerin yönetimi, saklanması, işlenmesi kendi içerisinde ciddi zorlukları barındırmaktadır. Olumlu bir gelişme olarak, verilerin ekonomisini oluşturup verilerden değer elde etmedeki çabaların her geçen gün arttığını söyleyebiliriz.

“Büyük veri”; mevcut bilgi teknolojilerinin işleyemeyeceği kadar büyük (*big/volume*) ve karmaşık (*complex*) olan ve öncesinde analizi mümkün olmayan büyüklük, çeşitlilik (*variety*) ve akışkanlıktaki (*streaming*) bilgiye erişim için yeni yetkinlikler gerektiren veri kümeleri olarak tanımlanır. Tanımladığımız büyük veri, tanım içinde bileşenlerini de açıklamaktadır. Genel olarak büyük veri 5 bileşenden oluşur ve literatürde bu bileşenlere 5V denilmektedir. 5V, bu bileşenlerin baş harflerinde bulunan “V” ile oluşan bir kavramdır. Bunlar;

- *Volume* (Veri Büyüklüğü-Veri Hacmi)
- *Velocity* (Hız)
- *Value* (Değer)
- *Validation* (Doğrulama)
- *Variety* (Çeşitlilik)

MEDULA ve Büyük Veri

2006 yılında dünya sosyal güvenlik tarihinin en önemli ve büyük reformlarından bir olan “Sosyal Güvenlik Reformu” gerçekleştirilerek SSK, Bağ-Kur ve Emekli Sandığının tek çatı altında birleşmesi ile Türkiye’nin en büyük kamu ver tabanını yöneten kurumların bir olan SGK doğmuştur. 80 milyon kişiye ait sağlık ve sosyal sigorta işlemlerinin yapıldığı, 2 milyona yakın işveren, 15 milyon sigortalıya hizmetin sunulduğu, her ay 13 milyonu aşkın emekli ve hak sahibinin aylığının ödendiği, GSS kapsamında toplamda 20 milyonu aşkın sigortalının tahakkuk ve tahsilat takiplerinin yapıldığı, günlük 2 milyon civarında sağlık provizyonunun verildiği kurumda, ülke genelindeki iş hacmi büyüklüğüne bağlı olarak çok büyük bir bilgi işlem altyapısı bulunmaktadır. Bilgi işlem altyapısında ver tabanları üzerinden saniyede; 22 bin *transaction* (işlem) ve 207.900 SQL sorgusu geçmektedir.

MEDULA hastane uygulaması 15 Haziran 2007, MEDULA Eczane uygulaması 01 Ocak 2007, MEDULA Optik Uygulaması 03 Haziran 2008, Medikal market 02 Ocak 2017, İşitme Merkezleri için uygulama ise 01 Ocak 2018 tarihinden itibaren devreye alınmıştır. MEDULA uygulamalarından; hastane, eczane, şahıs ödemeler, optik ve medikal market vasıtasıyla hastane, eczane, işveren, emekli, sigortalı ve hak sahiplerine toplam 5 binden fazla iç ve dış uygulama le 7/24 kesintisiz kaliteli hizmet ve veri üretilmesi sağlanmış, sağlık kuruluşlarına yapılacak ödeme işlemlerine hız ve doğruluk getirilmiştir.

SGK tarafından MEDULA altyapısı ile hizmet verilen yaklaşık 35 binden fazla sağlık hizmet sunucusu vasıtasıyla online hizmetin sunulduğu hastane sayısı 2.851 (günlük provizyon ortalama sayısı 1 milyon 900 bin adet), eczane sayısı 26.611 (günlük provizyon ortalama sayısı 1 milyon 700 bin adet/gün), optik sayısı 6.510’tır (günlük provizyon ortalama sayısı 23 bin adet/gün), medikal market sayısı 1858’dir (günlük provizyon ortalama sayısı 9.141 adet/gün), işitme merkezi sayısı 1.273’tür (günlük provizyon ortalama sayısı 768 adet/gün), medikal eczane sayısı 16.358’dir (günlük provizyon ortalama sayısı 3.769 adet/gün). Bu verilere bakılarak kesintisiz hizmet veren sağlık alanında oluşan verinin büyüklüğü görülmektedir. Bu bakımdan kurumun veri hacmi düşünüldüğünde sahip olduğu varlığın kıymet de büyüktür.

Açık Veri

Açık Veri (*open data*), “Herkesin ücretsiz ve özgürce erişebileceği, kullanılabileceği, dağıtılabileceği ve değerler üretebileceği” veridir. Verilerin makine tarafından okunabilir biçimde, toplu olarak ve açık lisanslı bir şekilde bulunması gerekir (1). Dünyada son yıllarda internetin yaygınlaşmasıyla baş döndürücü şekilde yükselen trendlerin başında “açık veri” gelmektedir.

Kamu ve özel sektör konunun önemini kavramış, açık veri platformlarını kurarak verilerini araştırmacıların kullanımına açmaları ile şeffaflık, sürdürülebilirlik, teknolojik ve bilimsel alanlarda gelişimlerin inanılmaz hızda artmasının önu açılmıştır. Bu verilerin açık ve işlenebilir olması ise bilgi ve buna bağlı katma değer üretimindeki en önemli faktördür. Buna bağlı olarak da açık veri platformları yaygınlaşmaktadır. Uluslararası teknoloji devleri bu konulara en fazla yatırım yapan ve ürün geliştiren şirketlerdir.

Açık veri diğer açık metodolojisine sahip hususlardan açık kaynak kodlu yazılımlar, açık devlet politikası ile benzer hedeflere sahiptir. Örneğin açık kaynak kodlu yazılımlar, Ar-Ge maliyetlerini ucuzlatmakta, böylelikle sadece akademik çevrenin ve büyük firmaların değil; aynı zamanda uygulamacıların da ilgi odağı olmaktadır. Bu nedenle yakın gelecekte de çekiciliğini artırarak sürdüreceği öngörülmektedir. Sayın Cumhurbaşkanımızın ifadesiyle, “Parayı, bilgiyi, zamanı ve insanı iyi yöneten başarılı olur.”

Açık Devlet Verisi

Genel kabul gören bir tanıma göre devlet ve kamu kurumlarının paylaştığı veriler “açık devlet” (*open government*), diğer kurumların (STK’lar, özel kuruluşlar) paylaştığı veriler de “açık veri” olarak ifade edilmektedir. Açık devlet verisini “Kamu idaresinin ürettiği, herkes tarafından kullanılabilir, tekrar kullanılabilir ve dağıtılabılır olan veriler” olarak tanımlamaktadır (2). Kamu yararı, ekonomik faydaya göre önceleme ve kamu gereksinim analizi yapıldıktan sonra açık veri portallarından kişisel verilerin gizliliğine, ulusal güvenliğe ve ticari sırlara dikkat edilerek anonim kamu verisi özel sektör, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları gibi tüm paydaşların istifadesine sunulabilmektedir.

Daha fazla sivil toplum ve özel sektör kuruluşları açık veri uygulamalarını benimseyip kendi verilerini paylaştıkça, toplumsal fayda çoğalabilir. Açık veriler, devlet içinde ve devletlerarası bilgi akışını geliştirmeye yardımcı olabilir ve devlet kararlarını ve süreçlerini daha şeffaf hale getirir. Artan şeffaflık, hesap verebilirliği ve iyi yönetişimi geliştirir, kamusal tartışma kültürünün yerleşmesine ve yolsuzlukla mücadeleye yardımcı olur. Açık veriler, yenilikçi, kanıta dayalı politika çözümleri sunma ve toplumun tüm üyeleri için ekonomik faydalar ve sosyal gelişmeyi destekleme fırsatları sunar. Kamu politikalarının

iyileştirilmesine ve sürdürülebilir ekonomik ve sosyal kalkınmanın sağlanmasına, sektörler arası iş birliğinin sağlanmasına imkân tanıyabilir. Kamu politikalarının etkilerinin değerlendirilmesini destekleyerek hükümetlerin, sivil toplum kuruluşlarının ve özel sektör kuruluşlarının yerel toplulukların özel ihtiyaçlarına daha etkili yanıt vermelerine katkıda bulunabilir. Verilerin coğrafi olarak değerlendirilmesine ve karşılaştırılmasına imkân sağlayarak analizlerin etkinliğini artırmaya hizmet edebilir. Açık veri uygulamasının tüm bu olumlu faydaları, ancak açık verinin gizlilik, güvenlik ve mahremiyet koşulları tam olarak yasal ve yönetsel güvenceye alındığında risksiz yönetilebilir (3).

2001 yılında ABD’de bilgisayar suçları ile ilgili yapılan araştırmalarda, son bir yıl içerisinde araştırmaya katılan kuruluşların bilgisayarlarının %85’ine yetkisiz kişilerce giriş yapılmış, bunun sonucunda bu kurumların yarısından fazlası mali zarara uğratılmıştır. Verilerin güvenliğinin üzerinde gereğinden fazla durulması o verilerden elde edilecek kazançları kısıtlayacaktır. Güvenlik ile elde edilecek fayda arasındaki denge, önem arz etmektedir. Her zaman endişe içerisinde tetikte beklemekle de hayatımızı paranoyaya kurban etmiş olurduk. Güvenlik Danışmanı Bruce Schneier’e göre “Güvenlik bir ürün değil, bir süreçtir.” Hatta güvenlik bir teknoloji sorunu değil; bir insan ve yönetim sorunudur. Güvenliği takıntı haline getirmek yerine süreci iyi yönetebilirsek elimizdeki verilerden çok kıymetli çıktılar üretebiliriz. Toprak altındaki elmasın kimseye faydası olmadığı gibi inanılmaz değere sahip bu cevher niteliğindeki veriler gizli kalıp değeri bilinemeyip işlenmedikçe bu kıymetli maden bir değer ifade etmez, kimseye de fayda sağlamaz.

Dünyada Açık Devlet Yapısı

Açık veri alanında son yıllarda ortaya çıkan bir gelişme de devlet kurumlarının verilerini “açık veri” haline getirmeleridir. Amerika’da data.gov, İngiltere’de data.gov.uk gibi siteler üzerinden devlet kurumları kamuya açık verilerini yayınlamaktadırlar. Data.gov sitesinde 2017’de 200 bine yakın veri seti yayınlanmış bulunmaktadır. Bu veri setleri farklı formatlarda (csv, text, vb.) yayınlanmaktadır. Son yıllarda semantik veri formatlarında (RDF, TTL, vb.) yayınlanmaya da başlanmıştır. Böylece veriler hem açık hem de semantik formatta olmaktadır. Bu da ilgili verileri otomatik kullanacak yazılımlar açısından önemli bir avantaj oluşturmaktadır (3).

40’tan fazla ulusal ve yerel hükümet, “Uluslararası Açık Veri Beyannamesi” ilkelerini uygulama taahhüdünde bulunmaktadır. Açık yönetim ortaklığı kurucu ülkeler; Brezilya, Endonezya, Meksika, Norveç, Filipinler, Güney Afrika, İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri’nden oluşmaktadır. Açık Devlet Eylem Planı’nı uygulamaya koyan ülkeler arasında Kanada, G. Afrika, Brezilya, Mek-

sika, İsveç, Ukrayna, Bulgaristan, Yunanistan, İtalya, UK, Romanya bulunmaktadır. Tablo 1’de görüldüğü üzere birçok ülke, topladıkları verilerin bir kısmını toplumla paylaşmak için yıllarca önce açık veri portalları oluşturmuştur.

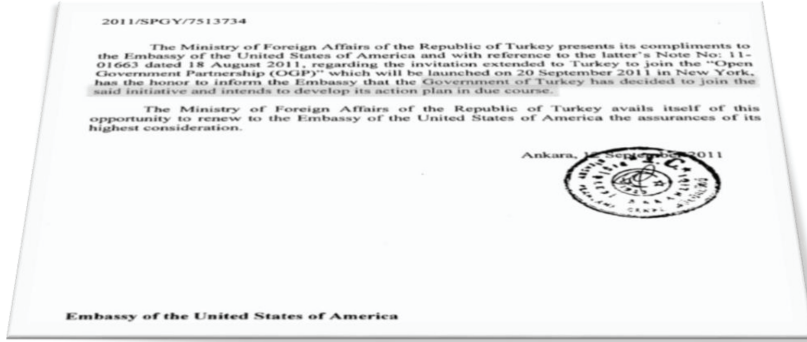
Tablo 1: Açık veri portalı oluşturan ülkeler (4)

2009	2010	2011	2013	2014	2015	2016
İspanya	Slovenya Birleşik Kralık	Belçika Estonya Fransa İtalya Hollanda Norveç Potekiz	Avusturya Danimarka Almanya Yunanistan Romanya Slovakya İsveç İsviçre	Bulgaristan Kıbrıs Finlandiya İrlanda Polonya	Hırvatistan Çek Cumhuriyeti Macaristan Litvanya	İzlanda Letonya Lihtenştayn Lüksemburg

Türkiye’de Açık Veri Alanındaki Gelişmeler

Ülkemizde son yıllarda eğitim, sağlık, ulaşım, güvenlik, kalkınma, çevre, şehircilik başta olmak üzere her alanda dijital dönüşüm süreci yaşanmaktadır. Bu süreçte birçok yasal, kurumsal ve yapısal düzenleme hayata geçirilerek tüm vatandaşlarımızın bireysel hak ve özgürlüklerinin genişletilmesi, ülkemizin demokrasi, insan hakları ve hukukun üstünlüğü standartlarının yükseltilmesi, kamu yönetiminde etkinliğin, saydamlığın, hesap verilebilirliğin ve katılımcılığın artırılması hususlarında önemli mesafeler kat edilmiştir.

Bu girişim kapsamında üye ülkeler; saydamlık ve hesap verilebilirliğin artırılması ile yolsuzlukla etkin bir biçimde mücadele edilmesi, vatandaşların ve sivil toplumun kamusal karar alma ve uygulama süreçlerine daha fazla katılımının sağlanması, açık ve etkin bir kamu yönetimi için teknolojik imkânların daha fazla kullanılması ve vatandaşların devlet karşısında daha güçlü konuma getirilmesi temel prensipleri ışığında ulusal eylem planlarını hazırlanmış ve uygulamaya başlanmıştır (5).

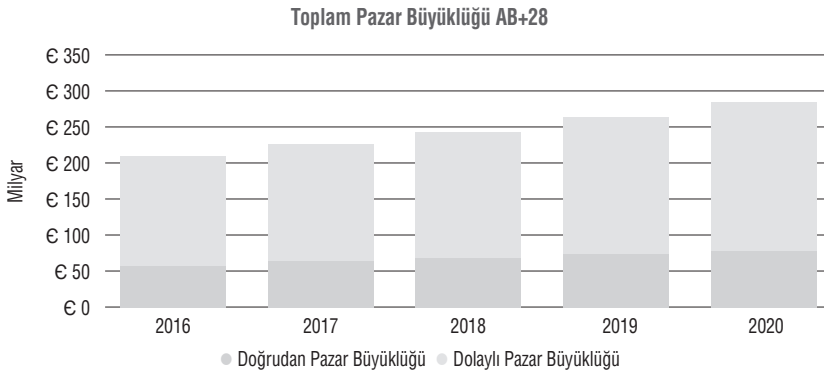


Resim 1: 2011 Açık Yönetim Ortaklığı'na katılım niyet mektubu

Ülkemizde 2012 yılında Açık Yönetim Ortaklığı Girişimini (Open Government Partnership) destekleyen ülkeler arasına katılmıştır (Resim 1). Geline nokta bakıldığında ise ülkemizde kamu kurumlarının bu konuya ağırlık verdikleri ve gerekli adımları, İçişleri Bakanlığı 2010-2014 Dönemi Stratejik Planı (6), Başbakanlık 2011-2015 Dönemi Stratejik Planı (7), 2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi Eylem Planı (8), 2016-2019 Ulusal e-devlet Stratejisi ve Eylem Planı (9) doğrultusunda gerekli adımları atmaya başladıkları bilinmektedir.

Açık Veri Pazarı

28 Avrupa Birliği ülkesinde 2016 yılında açık veri pazarının toplam değeri 193 ile 209 milyar avro arasında olduğu tahmin edilmektedir. 2020 yılında ise eğitim, ulaşım, sağlık gibi temel alanlardaki açık veri politikasıyla 265-286 milyar avro arasına çıkacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 2: Avrupa Birliği'nde 2016-2020 yılları için direk ve dolaylı açık veri pazar büyüklükleri (4).

Ekonomik ve sosyal alanlarda yeni iş kolu, yeni pazar ve yeni ürünlerin üretilmesiyle, açık veri sektörü istihdama da önemli katkı sağlayacaktır. Yine 28 Avrupa Birliği ülkesinde 2016 yılı için üst bant olarak 78 bin yeni istihdam oluşturduğu tahmin edilmiştir (Şekil 2). 2020'ye kadar tahmin edilen açık veri istihdamının üst bandı 100 bine yakın olarak tahmin edilmektedir (4). ABD'de büyük veri projelerini yürütmek için çok sayıda yeni IT iş kolu oluşmakta, bu iş kollarında da toplamda 6 milyon yeni iş oluşturulacağı tahmin edilmektedir. Sadece ABD'de 2018'e kadar büyük veri, veri bilimi ve analitiği konularında yaklaşık 1,5 milyon kişilik bir istihdam açığı ortaya çıkacağı ve 2020'ye kadar büyük veri analitiği piyasasının 203 milyar dolarlık bir büyüklüğe ulaşacağı öngörülmektedir (10). Açık verinin bugünkü ekonomik değerinin 3-5 trilyon dolar olduğu tahmin edilmektedir. Sağlık alanında açık verinin sadece Amerika Birleşik Devletleri'ndeki öngörülen ekonomik değeri 300-450 milyar dolardır.

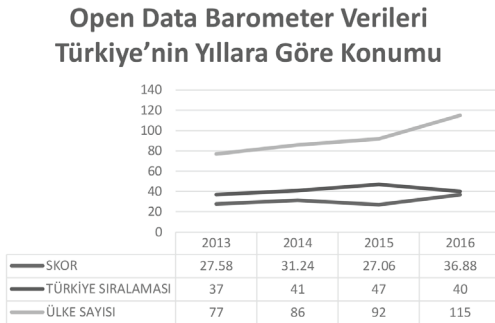
Açık Devlet Platformu

Açık verilerin yaygınlaşmasını esas alan World Wide Web Vakfı, ülkemiz ile beraber 115 ülkenin 2016 açık veri karnelerini yayınlamıştır. 37'şer puanı bulunan Gürcistan, Bulgaristan ve Jamaika, Türkiye ile beraber 40. sıraya paylaşılan diğer ülkeler. Geçtiğimiz yıla oranla ülkemiz açık veri konusundaki durumunda olumlu bir sıçrama gerçekleşmiştir.

Country	Rank	Score out of 100	Change	Score Trend Last 3 years	Readiness out of 100	Implementation out of 100	Emerging Impact out of 100
United Kingdom See details	1	100	0	-	99	100	94
Canada See details	2	90	2	▲	96	87	82
France See details	3	85	-1	▼	100	71	88
United States of America See details	4	82	-2	▼	96	71	80
Australia See details	5	81	5	▲	85	78	78
Korea See details	5	81	3	▲	95	59	100
New Zealand See details	7	79	-1	▼	92	58	99
Japan See details	8	75	5	▲	84	60	89
Netherlands See details	8	75	-1	▼	94	64	68
Norway See details	10	74	7	▲	77	71	73
Mexico See details	11	73	5	▲	83	58	88
Spain See details	11	73	2	▲	81	58	88
Denmark See details	13	71	-8	▼	67	71	71
Open Data Barometer							
Greece See details	36	39	-3	▼	59	38	20
Iceland See details	36	39	-14	▼	48	47	17
Argentina See details	38	38	14	▲	57	35	23
Indonesia See details	38	38	2	▲	51	39	25
Bulgaria See details	40	37	NEW	-	51	45	11
Georgia See details	40	37	20	▲	52	45	11
Jamaica See details	40	37	13	▲	44	35	36
Turkey See details	40	37	7	▲	35	53	15
Estonia See details	44	36	-20	▼	49	45	10
Ukraine See details	44	36	18	▲	55	35	19
Poland See details	46	34	-14	▼	61	24	23
South Africa See details	46	34	1	▲	51	28	29
Macedonia See details	48	33	-15	▼	57	29	13
Peru See details	48	33	-4	▼	47	38	14

Şekil 2: Ülkelerin açık veri sıralaması, 2016 (11).

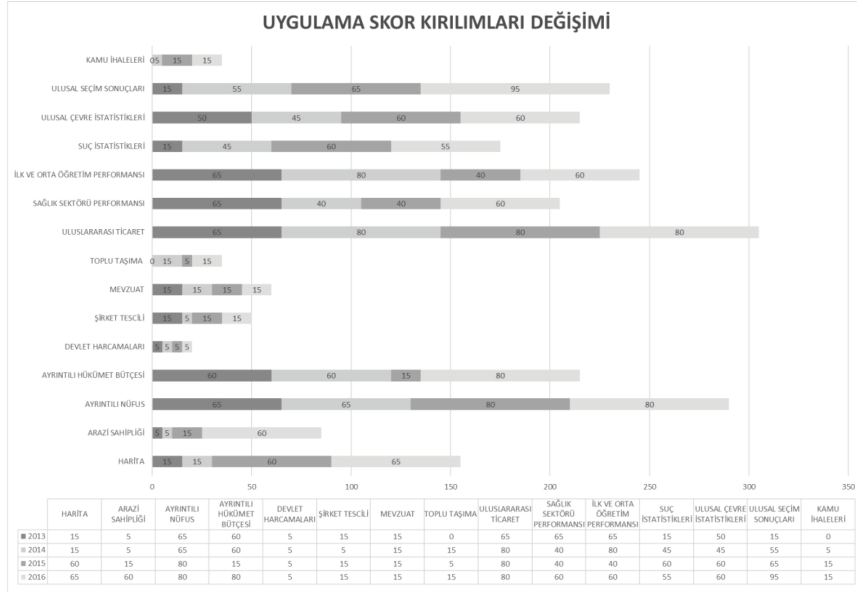
Sıralamada esas alınan kriterler; hazır olma (*readiness*), uygulama (*implementation*) ve etki (*impact*) başlıklarından oluşmaktadır. Bu başlıklarda Türkiye 100 üzerinden hazır olma 35, uygulama 53 ve etki 15 puan almıştır.



Grafik 1: Türkiye'nin yıllara göre açık veri konumu, 2016 (11).

Ülkemiz, 2013 yılında 77 ülke içerisinde 27,58 puanla 37. sırada, 2014 yılında 86 ülke içerisinde 31,24 puanla 41. sırada, 2015 yılında 92 ülke içerisinde 27,06 puanla 47. sırada, 2016 yılında 115 ülke içerisinde 36,88 puanla 40. sırada yer almıştır. 2013-2015 yıllarında aldığımız puan ve derece birbirine yakın seyrederken 2016 yılında ülke sayısı 92'den 115'e çıkmasına rağmen Türkiye, yıllık olarak güncellenen ve 3 farklı alanda ülkeler bazında açık veriyi sınavan "Open Data Barometer" listesinde geçen seneye göre 47. sıradan 40. sıraya yükselerek olumlu bir sıçrama gerçekleştirmiştir. Aldığımız puan ise 27,06'dan 36,88'e çıkmıştır.

Hazır olma başlığı altında hükümet politikaları 100 üzerinden 28, hükümet eylemleri 24, vatandaşlık ve insan hakları 53, girişimcilik ve iş alt başlığı 41 puan ile değerlendirilmiştir. Etki başlığı altında siyasi etki 100 üzerinden 18, sosyal etki 10, ekonomik etki alt başlığı 7 puan ile değerlendirilmiştir.



Grafik 2: Türkiye'nin yıllara göre açık veri uygulama detay alt başlıkları, 2016 (11).

Türkiye'nin uygulama başlığı altında (Erişime açılan 15 anahtar konu başlığındaki açık veri karnesidir. Alt kırımelerde yıllar itibarıyla aldığımız puanları incelediğimizde 2013 yılından 2016 yılına kadar sürekli yüksek puan aldığımız alanlar uluslararası ticaret, ayrıntılı nüfus, ilk ve ortaöğretim performansı olarak görülmektedir.

2013 yılında 15 puan olan ulusal seçim sonuçları başlığı 2014 yılında 55, 2015 yılında 65, 2016 yılında ise 100 üzerinden 95 puana yükselerek 2016

yılıının en yüksek puanlı alanı haline gelmiştir. Arazi sahipliği 2013 ve 2014 yıllarında sadece 5 puan alırken; 2015 yılında 15, 2016 yılında 60 puana yükselmiştir. Harita ve suç istatistikleri alanları 2013 yılında 15 puan alabilirken, 2016 yılında harita 65, suç istatistikleri ise 55 puana yükselerek ciddi iyileşme göstermiştir. En kötü performansı gösterdiğimiz alanlar ise 4 yıl boyunca 15 puan üzerine çıkmadığımız devlet harcamaları, şirket tescili, mevzuat, toplu taşıma, kamu sözleşmeleri alanları olmuştur. Hükümet harcamaları konu başlığı 5 puan ile son sırada yer almaktadır. Sağlık sektörü performansı 2013 yılında 65 iken, 2016 yılında 60 puan olarak gözlemlenmektedir (Grafik 2).

2016 “Open Data Barometer” Raporunun Önemli Bulguları (11):

- Hükümet veri setlerinin yüzde 90’ı açık değil.
- Ankete katılan 115 hükümetten 79’unun açık hükümet veri portalı olmasına rağmen, çoğu zaman en kapsamlı veriler resmi açık veri portalı dışındaki kaynaklarda yayımlanmaktadır.
- Ukrayna, Arjantin, Filipinler, Burkina Faso ve Tanzanya gibi ülkeler bu dönem puanları ve sıralamalarında büyük ilerleme kaydettiler.
- Bütçe, şirket kayıtları, harcamalar, ihaleler, arazi mülkiyeti konularında gerçekte açık verinin bulunduğu sınırlı sayıda hükümet bulunuyor. Bunlar yolsuzlukla mücadele ve hükümetin hesap verebilirliğini sağlamak için kilit olan veri setlerinden oluşuyor.
- Mevcut verilerin üçte birinden daha azı (%71) herhangi bir şekilde çevrimiçi olarak bulunmaktadır.
- Geçmiş yıllarda araştırmacılar açık verinin ekonomik büyüme ve yeni işler oluşturduğuna dair kanıtlar buldular, fakat sosyal katılımı desteklediğine dair çok az veya hiç kanıt bulunamadı.
- Çalışmadaki veri setlerinin yalnızca yüzde 24’ü kolayca toplu olarak indirilebilir durumda.
- Verilerin %53’ü makine okunabilir formatlardadır. Yani yarıya yakını hala makine okunabilir formatlarda yayımlanmamaktadır.
- Yüzde 10’luk veriye tamamen ücretsiz olarak erişilememektedir. Özellikle kaygı verici olarak tapu kayıtlarının sadece üçte biri ücretsizdir.
- Verinin çoğunluğu açık kullanım lisanslı değildir. Sadece yüzde 26 açık kullanım lisanslıdır.

Bazı Açık Veri & Devlet Uygulamaları

Ülkelerin açık veri girişimlerine şeffaflık örneği olarak Kasım 2009’da Birleşik Krallık Hükümeti tarafından düzenlenen “Bize En İyi Yolu Gösterin” yarışmasında birinci olmuştur. Bu proje ile vatandaşlar, devlet harcamaları ile ilgili bilgilere ulaşabilmektedir (12). Belçika’dan “Where’s my Villo?”

(13), Litvanya'dan “*Where Do I Live?*”, İtalya'dan “*Roma Scuola*”, Fransa'dan “*Open Food Facts*” (14) uygulamaları verilebilir. Google, ABD hastalık kontrol merkezleriyle birlikte çalışarak, domuz gribi vakasında internette yapılan arama kelimelerine göre, gribin gerçek yayılma modelleri arasındaki modellerin geliştirilmesini sağlamışlardır. Bu sayede kullanıcıların grip konuları ile ilgili olarak kullandıkları 45 arama kelimesinden domuz gripinin çevremizde yayılma hızına yakın hangi bölgelerde salgınların yaygınlaşabileceğini önceden tahmin edilmesine yardımcı olacak modeller geliştirmişlerdir. Sanal model geliştirmesi ve bunu Nature dergisinde yayımlaması önemli bir gelişmedir. Hatta bunun için 410 milyonun üzerinde modeli test ettiklerini raporlamışlardır. IBM'in ebola virüsü, Google'ın domuz gribi modelleri oluşturmada elde ettikleri sonuçlar, sağlıkta en başarılı örnekler olarak literatürde yer almaktadır.

Ülkemizdeki açık devlet veri girişimlerine örnek çalışmalardan biri de SGK Hizmet Sunumu Genel Müdürlüğüne yürütülen Görüntü Paylaşım Projesi'dir. Farklı hastanelerde çekilen MR ve BT görüntülerinin, Türkiye'de faaliyet gösteren herhangi bir hastaneden online görüntülenebilmesini sağlamak projenin temel amacıdır. Proje ana hatlarıyla 3 fazdan oluşmaktadır:

- Projenin ilk fazı; BT-MR görüntülerinin sağlık hizmet sunucuları tarafından görüntülenmesi hedeflenmektedir. İlk pilot çalışma 20/11/2017 tarihinde Ankara ilinde, genişletilmiş pilot çalışma için 10 ilde 29/01/2018-02/02/2018 tarihleri arasında gerçekleşmiştir.

- Projenin ikinci fazı; BT-MR görüntülerinin orijinal olup olmadığının tespiti,
- Projenin üçüncü fazı; tetkik, tahlil, EKG sonuçlarının sağlık hizmet sunucuları tarafından görüntülenmesini sağlamak şeklinde fazlandırılmış olmasına rağmen ,SGK 26.04.2018 tarihli duyurusunda; “Sağlık Bakanlığı bünyesinde sağlık hizmeti sunan tüm Kamu Hastaneleri (2.ve 3. Basamak Sağlık Bakanlığı yataklı/yataksız kurumların tamamı) 1 Haziran 2018 tarihinden itibaren; Üniversite ve özel sağlık hizmet sunucuları ise 1 Ağustos 2018 tarihinden itibaren; Kuruma fatura edilen MR/BT görüntüleme işlemleri (1 Haziran öncesi görüntü çekilmiş olsa dahi MEDULA faturalama işlemi 1 Haziran - 30 Haziran dönemine dâhil olan) ait görüntülerin Sağlık Bakanlığı tarafından yürütülen Tele Radyoloji Sistemi (TRS) üzerinden kontrolüne başlanılacağı” belirtilmiş ve uygulama yürürlüğe girmiştir. Bu proje ile gereksiz radyasyon alınmasının önüne geçilecek, mükerrer işlemlerden dolayı doğacak haksız ödemeler ve usulsüzlükler ortadan kalkacak, işlem hız ve kalitesi artacak tüm bu kazanımların sonucunda kamu ciddi miktarda tasarruf ve prestij elde edecektir. Ayrıca, görüntülerde kırılma, bozulma ve kaybetme ve taşınması gibi sıkıntılardan sigortalılar kurtulmuş olacaktır.

Sonuç

Açık verilere erişim, ülkelerin sürdürülebilir harcama politikası ve modeller geliştirmesine, araştırmacılara, her alandan özel sektöre, üniversitelere, öğretmenlere, yayıncılara yani toplumun bütün katmanlarına yararı olacaktır.

Ülkemizde açık veri çalışmalarının beklenen düzeyde olmamasının nedenleri:

- Teknik engeller,
- Açık veri farkındalığının yeteri düzeyde olmaması,
- Kişisel veri güvenliği,
- Altyapının yeterli olmaması,
- Yetişmiş insan kaynağının yetersizliği,
- Finansal engeller,
- Vizyon eksikliği,
- Politik engeller,
- Mevzuatsal engeller,
- Bilinirlik engeli,
- Araştırma imkânları kısıtlılığı olarak özetleyebiliriz.

Verilerin herkesin kullanımına açılmasıyla, milyarlarca dolar maddi ve insan gücünden tasarruf edilerek hizmet kalitesinin artması gibi birçok alanda daha fazla katkı temin edilmiş olunacaktır. Bernard Shaw “Akıllı adam aklını kullanır. Daha akıllı adam başkalarının da aklını kullanır.” diyerek verilerin herkesin kullanımına açılmasıyla elde edilebilecek faydayı ne kadar güzel özetlemiştir. Özellikle bilim insanlarının sentetik verilerle bilimsel çalışmalar yapmasının önüne geçilerek bilimsel çalışmaların artması sağlanacaktır. Anket vs. yöntemlerle elde edilen tam isabetli olmayan verilerden sağlanan çıktıların sapmasındaki hataların önüne geçilmek suretiyle de bulguları doğrulama gereği ortadan kalkacak, var olan kazanımlardan daha etkin reel sonuçlar elde edilebilecektir. Açık veri konusunun; öncelikle kamu kanadında olmak üzere kamuda ve özel sektörde kişisel verilerin gizliliği/mahremiyet, kamu verisi güvenliği, ulusal güvenlik, ticari sır, fikri mülkiyet hususlarına dikkat edilmek suretiyle açık veri platformlarının yaygınlaşması ile ülke ekonomisine olumlu katkı sağlaması kaçınılmazdır.

Açık Devletin Avantajları

- Şeffaflığın ve hesap verebilirliğin artması,
- Kurumların veri odaklı çalışması,
- Veri teknolojisi gelişimine katkısının artması,
- Kitlel kaynak kullanımının artması,
- Kamuya sağlanan geri dönüşlerle vatandaş odaklı yeni sosyal ve ekonomik değer üretilmesi,
- Kamu hizmetlerinde karar destek mekanizmaları oluşturularak, daha etkin yönetim ve operasyon verimliliği sağlanması,
- Kamunun toplumsal, kültürel ve idari ortamlardaki yenilikçi yöntemler kullanmada önder olması,
- Kamu hizmeti ve ekonomik büyüme odaklı ve etkileşimli yeni bir model kurulması,
- Vatandaşların katılımcı ve sorgulayıcı olması ile yönetime güveninin artması,
- Yeni iş kollarının ve istihdam alanlarının artması,
- Vatandaşın reformlara uyumluluğunun sağlanması,
- Politika oluşturmada eşitlik sağlanarak devlet/kurum politikaların geliştirilmesi,
- Yenilikçi ekonomik faaliyetlerin ve teknolojik yeniliklerin artması,
- Toplumun yaşam kalitesinin yükselmesi,
- Bilimsel çalışmalarda kullanılabilecek veri havuzlarının artması,
- Akademik çıktılarda kullanılabileceği gibi bu veriler ile çeşitli teknik bilgiler ile kullanılarak var olan kazanımlardan daha fazla etki elde edilmesi,
- Olası yeni iş birliklerinin oluşturularak, yeni süreçlerin geliştirilmesi,
- Verimliliğin artarak hantal devlet yapılarının iyileştirilmesi,
- Tehditlerin fırsata dönüştürülmesi,
- Yolsuzlukla mücadele olarak genellemek mümkündür. Hareketli veri belki de işlenmesi en zor veri türü olmakla beraber, değişen ve akan veriyi açık veri platformlarında değerlendirebilmek bilgi ve bulgu sürekliliği açısından çok önem arz etmektedir.

Yapay öğrenme ve özellikle son yıllarda en ön planda duran derin öğrenme kavramı, yalnızca sağlık alanında değil, birçok alanda geniş bir ölçekte kendine yer edinmiştir. Bu alandaki başarının arkasındaki en önemli etkenlerden biri, uluslararası büyük firmaların bu alana muazzam ölçüde yatırım yapması ve kaynaklarının büyük bölümünü bu alandaki Ar-Ge çalışmalarına ayırması olarak görülmektedir.

Kaynaklar

- 1) *Open Data Handbook*, “What is Open Data?”, <http://opendatahandbook.org/> (Erişim Tarihi: 19.03.2018)
- 2) Açık bilgi Toplumu Kurumu “Open Knowledge Foundation.”
- 3) SADEFE, “Büyük Veri ve Açık Veri Analitiği” Ankara 2017, Francesco Sciacchitano, TA-IEX_Acik_Veri_Calistayi https://docs.wixstatic.com/ugd/9f5914_85f516fd190747948f1cabd6b3051eca.pdf, (Erişim Tarihi: 19/03/20184)
- 4) Resmi Gazete, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/08/20130823-8.htm/> (Erişim Tarihi: 19.03.2018)
- 5) İçişleri Bakanlığı 2010-2014 Dönemi Stratejik Planı, <http://www.sp.gov.tr/tr/stratejik-plan/s/224/Icislari+Bakanligi+2010-2014> (Erişim Tarihi: 19.03.2018)
- 6) Başbakanlık 2011-2015 Dönemi Stratejik Planı, <http://www.sp.gov.tr/tr/stratejik-plan/s/219/Basbakanlik+2011-2015> (Erişim Tarihi: 19.03.2018)
- 7) 2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/03/20150306M1-2-1.pdf> (Erişim Tarihi: 19.03.2018)
- 8) Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanı, 2016-2019 Ulusal e-Devlet Stratejisi ve Eylem Planı, <http://www.edevlet.gov.tr/2016/07/25/2016-2019-ulusal-e-devlet-stratejisi-ve-eylem-plan/> (Erişim Tarihi: 19.03.2018)
- 9) <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/open-data-unlocking-innovation-and-performance-with-liquid-information> (Erişim Tarihi: 19/03/201811) 11) World Wide Web Foundation, OpenDataBarometer, http://opendatabarometer.org/?_year=2016&indicator=ODB (Erişim Tarihi: 19.03.2018)
- 10) <http://wheredoesmymoneygo.org/> (Erişim Tarihi: 19.03.2018)
- 11) Where's My Villo? www.wheresmyvillo.be/ (Erişim Tarihi: 19.03.2018)
- 12) Open Food Facts- France, <https://fr.openfoodfacts.Org> (Erişim Tarihi: 19.03.2018)
- 13) Türk Telekom Büyük Veri Yarışması, <http://d4r.turktelekom.com.tr>, (Erişim Tarihi: 19.03.2018)
- 14) TÜİK, Konularına Göre İstatistikler, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=kategorist> (Erişim Tarihi: 19.03.2018)
- 15) Şahinbey Belediyesi, Şahinbey Belediyesi Açık Veri Portalı, <http://acikveri.sahinbey.bel.tr/opendatamanagement/> (Erişim Tarihi: 19.03.2018)

Sağlık Alanında Karar Destek Sistemleri Modeli ve İş Zekâsı Çözümleri

DR. ŞUAYİP BİRİNCİ*
DUYGU SİDDİKOĞLU*
ŞAHİN AYDIN*

*Sağlık Bakanlığı

İnsanoğlu nefes aldığı sürece, sürekli olarak “karar verme” durumundadır. Peki, nedir “karar verme”?

Karar verme, istenilen amaçlar için bu amaçlara ulaştıracak yollar, araçlar ve seçimler arasında tercih yapmakla ilgili zihinsel süreçlerin toplamıdır. Kısacası karar verme ihtiyacı tanımlama, mevcut durumu çözümleme, karar alma ve strateji geliştirme sürecidir. Kararın kalitesi ise erişilebilen bilginin yeterliliğine, bilginin kalitesine, mantıksal olarak geçerliliğine, karar anında uygulanan modelin uygunluğuna bağlıdır. Önemli olan fazla ve kirli bilgi değil, anlamlı ve sonuç odaklı bilgidir.

Karar Destek Sistemleri

Karar verme işlemi, karar vericinin değişik seçeneklerle karşı karşıya bulunduğu durumlarda, bunlar arasından kurumun amaçlarına, vizyon ve misyonuna uygun, kendisince belirlenmiş performans kriterlerine en uygun olanı seçebilmesidir. Çeşitli alternatifler arasından birini seçme işlemi olan karar verme, aynı zamanda mevcut durumun çözümlenmesini ve ihtiyaçların belirlenmesi için gerekli faaliyetleri içeren düşünme ve çözümleme ve stratejik planlama sürecidir. Karar verme fonksiyonunun yerine getirilmesinde sağlam ve güvenilir bilgilere gereksinim duyulur. Çünkü doğru karara varabilmek için tüm alternatiflerin bir arada görülebilmesi, detayların görünür ve izlenebilir olması gerekir. Ayrıca bakanlığımızda yoğun iş süreçleri içinde pratik ve doğru kararlar almanın zamana karşı bir değeri olduğundan, etkili ve hızlı kararlar verebilmek için sorunlara ait verilerin en kısa zamanda karar verenlere raporlanması sağlanmalıdır. Bu nedenle Sağlık Bakanlığında, yönetim faaliyetlerinde ve uz-

manlık gerektiren çeşitli işlerde etkili, pratik, hızlı ve doğru karar verebilmek için “Karar Destek Sistemleri” modelleri kullanılmaktadır.

Karar destek sistemleri idarecilere, problem çözme işlemi sırasında alternatifleri test etme, verilerle ilgili kıyaslama, oranlama gibi analizler yapma imkânı sunmalıdır. Bu nedenle ham verinin, yönetici makamlara sunulmak üzere analiz ve karar destek amacı ile anlamlı ve yararlı bilgiye dönüştürülmesi amaçlanır. Bakanlığımızda inovatif bir yaklaşımla bilgi teknolojileri ve iş zekâsı uygulamalarıyla tüm il ve kurumlarımızdan topladığımız veriyi analiz ederek operasyonel içerikli işlenmiş bilgi haline dönüştürüyoruz. Bu sayede bu sistemleri kullanan her seviyeden idareciye, stratejik ve taktiksel öneri oluşturması için veriyi bilgiye, bilgiyi aksiyonlara dönüştürerek, doğru hedefler belirlemelerini, operasyonel kararları doğru verebilmelerini sağlayan KDS raporlarını iş zekâsı uygulamaları üzerinden sunuyoruz. Yönetici öngörüsü ve bilgi birikimi (*knowhow*) ile ihtiyaca yönelik ilgili parametreleri formüle ederek, iş zekâsı uygulamaları üzerinde istatistiksel raporlar hazırlayarak veriyi anlamlandırır ve görselleştirir (*dashboard*) katma değeri yüksek bir bilgi haline getirir ve politika oluşturur.

Sağlık Bakanlığı İş Zekâsı Çözümleri

Sağlık Bakanlığı güncel olarak Microsoft, Oracle ve TurboBoard iş zekâsı çözümlerinin aktif kullanıcısı olmuştur. Bu sistemler en sade ifadeyle bakanlığımıza bağlı kurumlarda kullanılan farklı bilişim sistemlerinin kayıt altına aldıkları hasta ve işlem verileri bir araya getiren, tarihsel olarak kayıt altına alan ve raporlayan çözümlerdir. Sağlık Bakanlığı gibi büyük veri parametrelerine ve miktarına sahip kurumlarda iş zekâsı çözümleri, mevcut veri kaynaklarının kısıtlılıktan ve atıllıktan kurtarıp yöneticilere doğru bilgiyi ulaştırmayı hedeflerken bilgi teknolojilerini de kullanarak inovasyon, verimlilik ve çevikliğin rekabetçi kazanımını sağlamaktadır.

Sonuç

Bakanlığımızda iş zekâsı çözümlerini kullanarak demografi raporları, aile hekimliği performans raporları, muayene, hastanede yatış, ameliyat, tanı raporları, eNabız değerlendirme raporları, MHRS kullanım oranları, bağışıklama raporları, kadın üreme sağlığı raporları, acil servis hizmetleri, ilaç ve reçete sayıları, antibiyotik kullanımı, görüntüleme cihazları sayısı, cihaz başına düşen çekim sayısı gibi pek çok sağlık hizmeti ile ilgili parametreye ilişkin veriyi il, ilçe, kurum, branş, hastanın cinsiyeti ve yaşı gibi kısıtlımlarda sunabilmekteyiz. Böylelikle hastaneye başvurularda mükerrerliğin önlenmesi, antibiyotik kullanımının düzenlenmesi, aile planlaması, bebek ve çocukların aşı takip sistemi,

Acil serviste bekleme süreleri, Ambulans ulaşım süreleri gibi pek çok konuda düzenleyici ve önleyici faaliyete dayalı fayda merkezli politikalar üretmesinde olumlu yönde katkı sağlamaktayız. İlerleyen süreçte hedefimiz Klinik Karar Destek Sistemleri modelini kurarak hastalıklara dair prognostik faktörleri belirlemek, sağlık bakım hizmeti sunumunu geliştirmek olacaktır. Bu sayede daha az harcama ile daha etkin tedavinin sağlanması ve sonuçta tüm sağlık bakım maliyetlerinin azaltılması amaçlanmaktadır.

Dijital Dönüşümde Klinik Karar Destek Sistemleri

B. ÖZGE ELMAS*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Karar destek sistemleri aslında bir çoğumuzun aşına olduğu, bir işin oluş sürecini ifade ederken kullandığımız karar ağaçları algoritmalarına benzer. Karar ağacı algoritmaları bir işin aşamalarını kolay, akıcı ve anlaşılır anlatmamız için en uygun yardımcı araçlardır.

Karar destek sistemleri (KDS) de karar ağacı algoritmaları gibi birçok süreci kapsamaktadır. Karar verme sürecinde kullanılacak verilerin analiz edilmesi, kıyaslama yapılması, çok boyutlu değerlendirme sonucunda karar vermeyi kolaylaştıran bilgilere ulaşılması, bilgilere hızlı erişim sağlanmasının yanı sıra strateji belirlemede ve risk oluşturabilecek durumlarda kolaylık sağlayacak bir şekilde karar alma süreçlerinin tümünü barındırmaktadır (1). KDS sayesinde verilmesi gereken kararla ilgili veriler daha iyi analiz edilir, karar ağacı algoritmaları oluşturulur ve bu karar ağacı algoritmaları kullanıcı yönlendirmesine göre teknoloji ile birleştirilerek interaktif ilerleyen karar destek sistemleri elde edilmiş olur.

KDS'ler sağlık hizmetlerinde hatta Sağlık Bakanlığı politikalarında, sağlığı korumak ve iyileştirmek konusundaki faaliyetlerin planlanmasında, sağlık politikaları oluşturmada ve strateji belirlemede sıkça tercih edilmektedir. Bunların yanında anlık verilerin takibi, muayene ve vaka sayılarının izlenmesi, yatak kapasitelerinin takibi, doğum/ölüm oranları gibi birçok istatistiği izleyebilmek ve bu verileri bilgiye dönüştürmek için kullanılmaktadır (2). Karar destek sistemlerinin birçok türü olmakla birlikte klinik süreçlerde yol gösteren türüne "klinik karar destek sistemi (KKDS)" denilmektedir.

Klinik Karar Destek Sistemi

Klinik karar destek sistemlerini kısaca klinik karar alma süreçlerinde sağlık personelinin asiste etmesi için hazırlanmış sistemler olarak tanımlayabiliriz. Bu sistemler sayesinde klinisyenler ve sağlık profesyonelleri klinik bilgiler ile hastaya özgü bilgilerin birleşimi sonucunda daha etkin sağlık hizmeti sunma

ve geliştirme noktasında efektif kararlar alabilmektedir (3). KKDS'ler prensip olarak hasta bilgisi ile klinik bilgiler arasında eşleştirme yapmakta ve tedavi sırasında hastaya özgü değerlendirmeler yaparak, tavsiyeleri uygun zamanda sağlık personeline iletmektedir. Bunların yanında karar vericinin karar verme süreçlerinde ihtiyaç duyduğu bilgileri öneri, hatırlatma ve uyarı şeklinde sunmaktadır.

KKDS'nin karar vericiye sunduğu bilgilerin etkin olması son derece önemlidir. Karar vericinin ihtiyaç duyduğu bilgi doğru, anlaşılır, hızlı, yerinde ve yol gösterici olmalıdır. Bu açıdan kullanıcıların kararını etkileyecek basamakların etkin oluşturulması gerekmektedir.

Karar destek sistemleri oluşturulurken öncelikle karar verici aktörler belirlenmektedir (4). Özellikle klinik süreçlerde hangi aşamalarda aksiyon alınacağı, hangi referans aralıklarına göre tepki verileceği gibi karar basamaklarının hepsinin ayrı ayrı belirlenmesi gerekmektedir. Karar ağacı basamakları belirlenirken sağlık profesyonelleri klinik kılavuzlardan da yararlanmakta veya önceki hastalarından elde ettikleri verilerin analizi sonucunda bir karar basamağı oluşturabilmektedirler (3). Bu basamaklar oluşturulurken literatürden yararlanmak için Pubmed, Clinical Keys gibi klinik protokollerden ve kılavuzlardan da yardım alınarak bilgiler güncel tutulmaktadır.

Nitelikli bir KKDS aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır (5);

- Kullanıcı için pratik bilgi sunabilmelidir.
- Doğru bilgiyi yol gösterici şekilde sunmalıdır.
- Kullanımı kolay bir ara yüze sahip olmalıdır.
- Her branş için anlaşılabilir olmalıdır.
- Hasta verisi ile iletişime girmelidir.
- Hastanın eski sağlık kayıtları da erişimine açık olmalıdır.
- Değişimlere uyum sağlayabilen, esnek ve değişken bir yapıda olmalıdır.
- Doktorlar için order sırasında tetkik ve ilaç orderları ve konsültasyon istemlerinde yol gösterici olmalıdır.
- Hemşireler için bakım planlarının oluştururken pratik ve hızlı şekilde yapılmasına olanak sağlamalıdır. Ayrıca bakım planları, ilaç uygulamaları sırasında hasta bilgileri eşleşerek yönlendirici olmalıdır.
- Eczacılar için doğru ilaç, doğru doz, doğru hasta, doğru uygulama yolu kontrollerini ilaçlar daha eczaneden çıkmadan yapabilmelidir.
- Tüm geçmiş sağlık kayıtlarına ulaşabilmeli ve bunları gerektiğinde sağlık profesyonellerine sunabilmelidir.
- KKDS'ler istenildiğinde devre dışı bırakılabilmelidir.

Karar destek sistemleri; karar verme sürecinde kullanıcıyı destekler ve yönlendirir, kullanıcının belirlediği stratejiler ile asistanlık ederler ancak kullanıcı adına karar veremezler (6). Gerekli olmayan soruların sorulmaması, gerekli olmayan uyarıların görülmemesi gibi konular bu açıdan çalışması gereken konular arasındadır (7). Bu açıdan, istenildiğinde devre dışı bırakılabilir veya kullanıcının almak istemediği uyarıları kendi sisteminden kaldırabileceği bir yapıda olması gerekmektedir.

KKDS'lerin elektronik sağlık kaydının anlamlı kullanımını artırdığı ve hasta güvenliği açısından önemli olduğu birçok çalışmada görülmektedir (8). Bunun yanında doğru algoritmaların planlanıp yönetilmesi ile oluşturulan karar destek sistemlerinin, sağlık kurumlarında çalışanlara zamandan tasarruf sağladığı, doğru teşhisin konulmasıyla birlikte hasta güvenliğinin maksimize edildiği bunun sonucunda da hastada memnuniyet oluşturduğu görülmektedir (9). Hasta memnuniyetinin artması ile yaptığı işten memnun olan sağlık çalışanlarının motivasyonunun artması da KDS'lerin faydaları arasında sayılabilir. Bunların yanında erken uyarı KDS'lerinin kullanılmasında hastalıklarda erken teşhis koyulması ve komplikasyonların önlenmesi de mümkün olmaktadır (10). Karar destek sistemleri hizmetin kalitesine, süresine ve maliyetlerine olumlu yönde faydalar sağladığı yapılan birçok görülmektedir (11, 12). Karar verme sürecinde karar destek sistemlerinin kullanımı arttıkça, yeterli ve kaliteli verinin üretilmesi/toplanması ve veri işleme sürecinin doğru biçimde yürütülmesinin de önemi ortaya çıkmaktadır (13).

Hasta güvenliği ve maliyetleri konularını önemli ölçüde etkileyen birkaç çalışmanın sonucunu paylaşmak açıklayıcı olacaktır. Örneğin 2018 yılında, 17 yataklı bir yoğun bakım ünitesine sahip İzmir Tire Devlet Hastanesinde ventilatör ilişkili pnömoni (VİP) vakalarının yoğunluğundan dolayı bir VİP bakım paketi geliştirilmiş ve yoğun bakımda entübasyon işlemi yapılan tüm hastalara tatbik edilmiştir. Bu bakım paketinin hemşireler için otomatik olarak planlanması ve hatırlatmaları da KKDS sayesinde yapılmıştır. 1 yıl sonundaki verilere bakıldığında, teşhis edilen toplam hasta sayısının 2017'de 17 iken 2018'de 2'ye düştüğü yani %90,98 bir azalma görüldüğü tespit edilmiştir. İlaç maliyetlerinin de azalarak; 855.412 TL iken bir yılın sonunda 78.074 TL'ye düştüğü görülmektedir. Yine aynı hastanede 2015-2017 arasında yoğun bakım ünitesinde tüketilen total parenteral nütrisyon (TPN) sarfiyatındaki artış dikkat çekmiş ve bunun üzerine bir çalışma yapılmıştır (14). TPN order verilmesi HBYS ile entegre edilen NRS2002 formunun doldurulması şartına bağlanmış, HBYS'ye ilave edilen KKDS ile de hastaya uygulanacak kalori miktarı otomatik olarak hesaplanmıştır. Yapılan bu KKDS ile 1 yıllık süre sonunda NRS form doldurma oranları %95 artırılmıştır. TPN order etme oranının ise %38 düştüğü görülmektedir. Sadece 17 yataklı bir yoğun bakım ünitesinde 2018 yılı içerisinde 2017'ye göre 75 bin TL tasarruf sağlandığı görülmüştür.

Bir başka çalışmada yatarak tedavi gören hastalar için e-order ile verilen ilaçlardan maksimum doz uyarısı değerlendirilmiştir. Riskli olabilecek ilaçlar belirlenmiş ve maksimum doz KDS'si tanımlanmıştır. Klinikte kullanılan sadece bir ilacın (nizaditin) çıkan sonuçlara bakıldığında, doktorlara %80,3 oranında uyarı verildiği ve önerilen maksimum değeri aşan dozların oranı siparişe girmeden önce %2,1 iken daha sonra %0,6'ya düşürülmüştür (15).

Bunlar gibi birçok çalışmanın sonuçları, KKDS'lerin hasta güvenliğine, tasarrufa, maliyete, memnuniyete ve yararlı kullanıma faydası olduğunu desteklemektedir.

Klinik Karar Destek Sistemleri Seviyeleri ve KDS Örnekleri

KKDS'ler, sağlık hizmetlerinde aşağıdaki 3 temel alanda etkin şekilde kullanılmaktadır:

- Doktor Klinik Karar Destek Sistemleri
- Hemşire Karar Destek Sistemleri
- İlaç Karar Destek Sistemleridir

KKDS'ler, sağladıkları destek açısından ise farklı şekilde sınıflandırılabilir. Bunlardan en yaygın olanlardan biri, HIMSS'in yaptığı tasniftir. HIMSS'e göre KKDS'ler 4 ayrı sınıfa ayrılır:

Seviye 0 KKDS

Bu KKDS'ler karşımıza; temel klinik karar destek sistemleri olarak çıkmaktadır. Bu KKDS'ler elektronik sağlık kaydının veri kalitesini artırmaya yönelik çalışmaktadır. Bu sistemler kullanıcıların kayıtlarının tutarlığını sağlamaktadır. Aynı zamanda hastada muayenenin veya yapılan işlemin mükerrerliğinin kontrol ederek, hastanın muayene tarihinin doğrudan önce olmaması gibi basit kontrolleri sağlamaktadır. Bu sistemler sadece elektronik sağlık kaydının kalitesini artırmayı öncelememektedir. Bunlara ek olarak hastaya yapılacak mükerrer işlemlerin veya hatalı veri girişi nedeniyle doğabilecek klinik bir hatanın önlenmesine de yardımcı olmaktadır. Kısaca en temel KKDS'ler dahi hasta güvenliğinin temelini oluşturmaktadır.

Seviye 1 KKDS

Bir klinik süreç için karar ağacı oluşturulurken, karar sorusuna alınan cevaba göre son kullanıcıya uyarılar ve hatırlatmaların yapılması sağlanmaktadır. Bu uyarılar hatırlatma amacıyla veya sadece bilgi amaçlı olabilir. Uygulanması veya aksiyon alınması tamamen doktorun inisiyatifinde olmaktadır. Bu uyarı ve hatırlatmalar, HBYS'ler tarafından uygulanması kolay olan basit fonksiyonlar olarak algılandıkça da karar vericinin teşhis ve tedavi sürecinde hata

yapmasını engellemeye veya daha doğru bir karar için yönlendirmeye yönelik oldukları için onlar da KKDS kapsamında 2. seviye olarak değerlendirilmektedir. Bu uyarılar karşımıza reçete yazımı sırasında ilaç-ilaç etkileşimi, ilaç-besin etkileşimi, ilaç-alerji ilişkisi, doz kontrolü, ilaç-hastanın tetkik sonuçları ilişkisi vb. kontroller ve uyarılar ile gelebilmektedir. Bunun yanında, hastaya yapılacak tüm risk analizlerinde ortaya çıkabilecek uyarılar, panik değer uyarıları vs. gibi tüm KKDS'ler bu seviyede değerlendirilmektedir.

Daha açıklayıcı olması adına için ufak bir örnek ile açıklamaya çalışalım. Servislerde hasta kabulünde yapılan bası yarası risk analizi ve bakım planı için risk skorunun yüksek çıkması durumunda sistemin hemşireyi uarması ve bilgilendirmesi gibi KKDS'leri seviye 1 düzeyinde değerlendirilmektedir. Bunların dışında klinik süreçlerde aşağıdaki başlıklarda kullanılmaktadır.

- İlaç-ilaç etkileşimleri
- İlaç-alerji etkileşimleri
- İlaç-besin etkileşimleri
- Doz aralığı kontrolleri
- Pediatrik doz kontrolleri
- Kümülatif doz kontrolleri
- Tetkik ve görüntüleme orderları
- İlaç ve laboratuvar sonucu etkileşimleri
- MR çekiminde metal implant kontrolü
- BT çekiminde kontrast madde alerjisi kontrolü

Seviye 2 KKDS

Klinik süreçlerde karar vericiye atabileceği adımların (tetkik istemi, tedavi istemi, vb.) önerilmesi oldukça katma değerli bir çıktıdır. Ancak bu öneri, uyarı ve hatırlatmaların değerlendirilmesi ve nihai olarak karara bağlanması mutlaka ve sadece ilgili karar verici (doktor, hemşire, vb.) tarafından yapılmaktadır. KKDS tarafından sunulan bu öneriler karar verici tarafından uygun görülürse ve bununla birlikte HBYS üzerinden onaylanan önerileri otomatik olarak iş listesine aktarabilirse sadece uyarı yapan KKDS'lere göre daha nitelikli bir sistem elde edilebilmektedir.

Yine örnek olarak servislerde kullanılan ve hemşirelerin hasta kabul sırasında yaptığı bası yarası risk değerlendirmelerine bakılabilir. Bu değerlendirmeden sonra, sistemin hemşireye hastayı mobilize etmesine dair bir öneride bulunması ve hemşirenin onayından sonra bu işi ilgili hastanın hemşirelik bakım planına otomatik olarak eklemesi nitelikli bir KKDS olmaktadır. Bu tür KKDS'ler seviye 2 düzeyinde değerlendirilmektedir.



Şekil 1: Hemşirelik Bakım Planı için KKDS oluşturma adımları

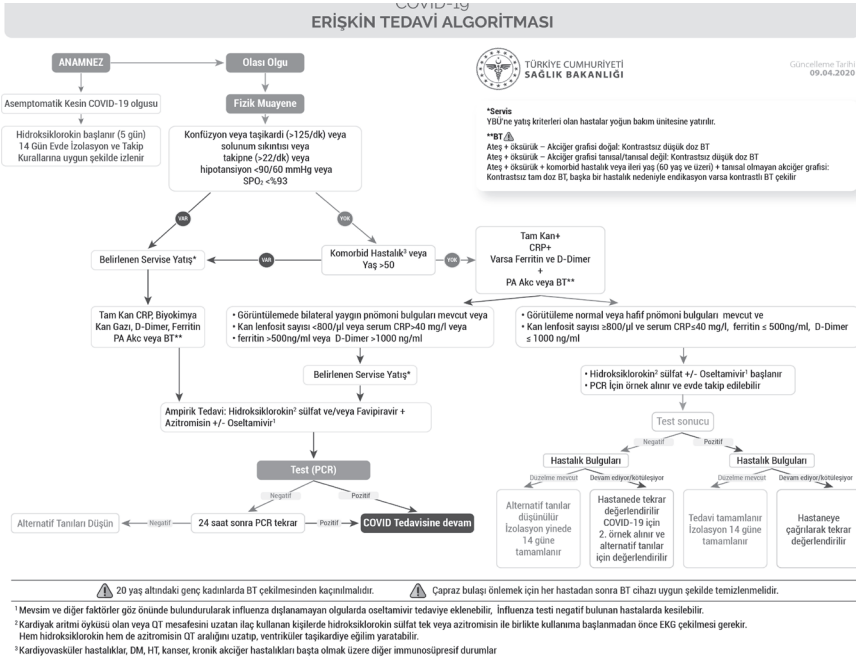
Seviye 3 KKDS

3 seviye KKDS'ler içeriği gereği her seviye KKDS'yi içermektedir ve 1. ve 2. seviye KKDS'lerin entegrasyonu ile oluşturulabilmektedir. Çoğunlukla sağlık profesyonelleri ve doktorlar tarafından kullanılmaktadır. Doktorlar tarafından hasta kabulünde hasta anamnezine fiziksel bulgular, semptomlar, tanılar, eşlik eden hastalıklar gibi veriler kaydedilmektedir. Doktorun kararına yardımcı olmak amacıyla kaydedilen bilgilerin klinik bilgilerle entegre edilerek uyarı ve hatırlatmalar yapması bununla birlikte doktor ile iletişime girerek konsültasyon ve ilaç önerileri sunan yapıda olması beklenmektedir (5). Bu KKDS'ler hastanın profilini dikkate alan ve karar ağacını buna göre oluşturan sistemlerdir. Bu sistemler hastalığa bağlı değil hastaya özel bir karar ağacı ile elde edilmiştir. Klinik protokoller ve rutin kuralların da dışında hastanın durumuna göre değişiklik gösterebilecek durumları ele almaktadır. Bu süreç interaktif öneriler sunan bir kural motoru olarak düşünülebilir.

Bir örnek ile somutlaştırmak gerekirse, acil servise göğüs ağrısı şikâyeti ile başvuran bir hasta yetişkin veya çocuk olması durumuna göre farklı değerlendirilmelidir. Başvuran yetişkin hastada ilk olarak EKG tetkiki talep edilmesi akla gelebilirken çocuk hastalar için daha başka seçenekler değerlendirilebilmektedir. Dolayısıyla nitelikli bir KKDS için hastanın profili mutlaka dikkate alınmaktadır. Hastanın değişen durumuna göre yönlendiren KKDS'ler 3. seviye düzeyinde değerlendirilmektedir.

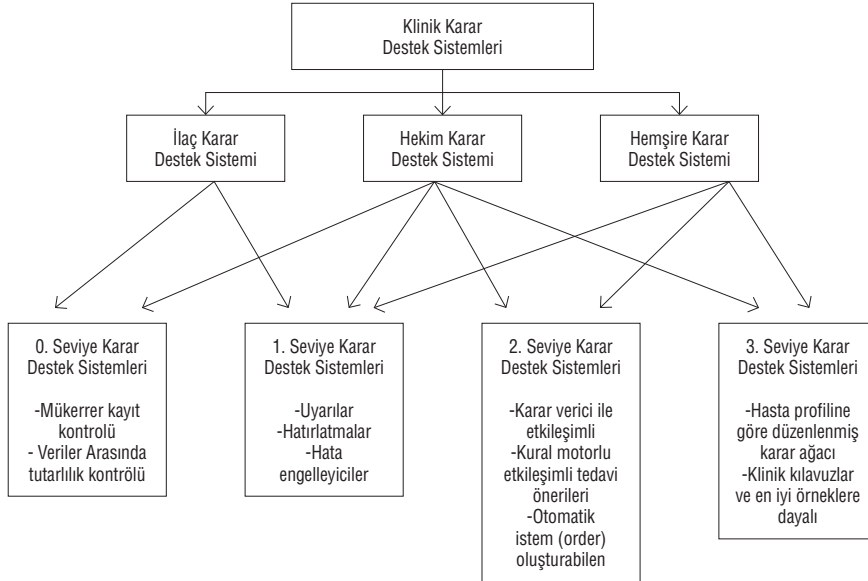
Bir başka örnekte tüm dünyayı etkisi altına alan yeni COVID-19 virüsü yönetiminde kullanılan klinik süreçlerdeki karar ağaçları incelenebilir. Sağlık Bakanlığı pandemi sürecinin etkili yönetimi için kendisine bağlı hastanelere bu süreçte atabilecekleri adımları zaman zaman güncelleyerek haftalık ve aylık olarak göndermiştir. Karar ağacı basamaklarını ise gördüğü vakaların verilerinden analiz ederek oluşturmuştur. Vaka sayıları arttıkça yeni sonuçlar elde edilmiş ve karar destek sisteminde sürekli güncelleme yapılmıştır.

Aşağıdaki şekilde yer alan karar ağacı sağlık kurumları ile paylaşılmıştır. Hem personele güncel ve interaktif bilgi sunması açısından hem her an ortaya çıkan bilimsel bilgilerle yeniden güncellenmesi mümkün olduğundan aşağıda yer alan COVID-19 algoritması Seviye 3 KKDS başarılı bir örnek olarak değerlendirilebilir.



Şekil 2: Erişkin hastalarda COVID-19 tedavi algoritması 3 seviye KKDS örneği (16)

Kullanıldıkları alanlar ve seviyelerine göre KKDS'leri Şekil 3'te temsil edilmiştir.



Şekil 3: Klinik karar destek sistemlerinin alanlara göre seviye dağılımları

Bu seviyeleri bilmek dijital hastane çalışması yapan sağlık kuruluşlarında KKDS çalışmalarında yol gösterici olmaktadır. HIMSS EMRAM modelinde bir hastanenin üst derecelerde akredite edilebilmesi için tüm KKDS seviyelerine sırasıyla sahip olması gerekmektedir.

Türkiye’de HIMSS ve Klinik Karar Destekleri Deneyimi

Türkiye sağlık bilişimi konusunda kısa sürede büyük adımlar atmıştır. Şu anda dünya standartlarına göre iyi bir noktaya gelinmiş ve sağlık bilgi sistemi ni ihraç edebilecek bir seviyeye ulaşılmıştır (17). Bu başarılı adımlardan biri, Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü’nün (SBSGM) 2012 yılında “Dijital/Kağıtsız Hastane” projesini başlatmasıdır. Bu kararın hemen ardından Bakanlığın 2013-2017 yılı stratejik planına “dijital hastane kavramını oluşturmak ve yaygınlaştırmak” şeklinde bir hedef eklenmiştir (18). Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü (SGSGM) bu gelişimi uluslararası standartlarla karşılaştırmak ve dünyaya gösterebilmek adına uluslararası kabul görmüş bir ölçüt kullanmaya karar vermiştir. Bu çalışmanın bir uzantısı olarak 15 Kasım 2013 tarihinde SBSGM ile HIMSS (*Healthcare Information and Management Systems Society*) arasında 5 yıllık bir protokol imzalanmıştır. Bu 5 yıllık süreç iyi değerlendirilmiş ve Türkiye dijital hastane sayısını hızla artırmıştır. Bu hızlı artışı desteklemek adına Sağlık Bakanlığı 2018 sonunda biten protokolünü 14 Şubat 2019 itibarıyla 5 yıl daha uzatmıştır.

Türkiye HIMSS’in 7 ölçüm modeli arasından Türkiye 2’sini kullanmaktadır. Bunlardan biri EMRAM (*Electronic Medical Record Adoption Model*) yani elektronik sağlık kaydı benimseme modelidir. Bu model yatışlı hizmet veren tedavi kuruluşlarında kullanılmaktadır. Bir diğeri ise O-EMRAM (*Outpatient Electronic Medical Record Adoption Model*) yani ayaktan hizmet alan hastalar için elektronik sağlık kaydı benimseme modelidir. Bu model de Türkiye’de ağız ve diş sağlığı hastanelerinde ve merkezlerinde tercih edilmektedir. 2013 yılından itibaren valide olan ve 3 yıl süresi dolmayan veya dolmadan önce yeniden valide olan hastane sayıları Tablo 1’de yer almaktadır.

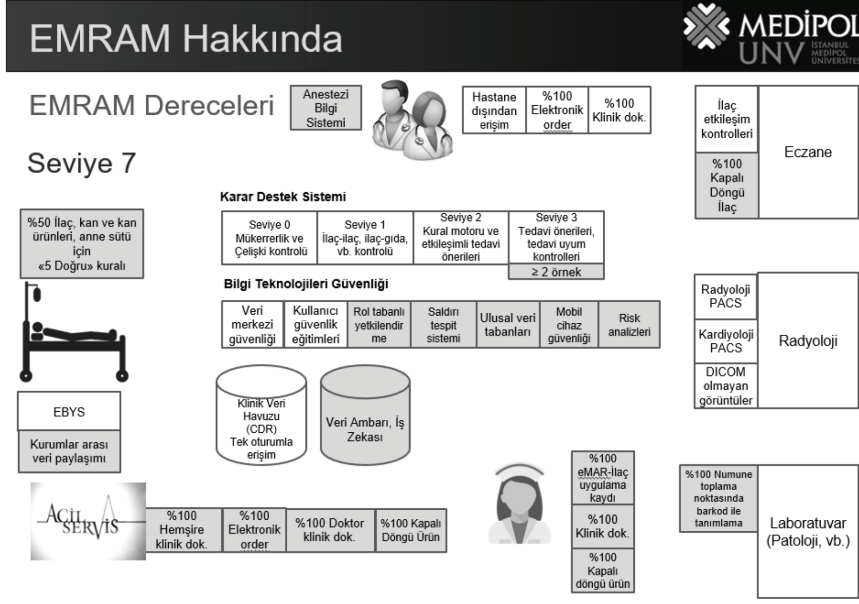
Tablo 1: Mayıs 2020 itibarıyla Türkiye’de dijital hastane sayıları (19)

Dijital Hastane Sayıları	Seviye 6	Seviye 7	Toplam
EMRAM Modeli	172	3	175
O-EMRAM Modeli	10	2	12

HIMSS EMRAM modelinde 0-7 arasında derecelendirme yapılmaktadır (26). Kurumun operasyonel verimlilik sağlaması, finansal fayda elde etmesi, sağlık personellerinin memnuniyetinin artırılmasına ve hasta güvenliği açısın-

dan güzel sonuçlar elde etmesine yardımcı olmak için etkili bir stratejik yol haritası sunmaktadır.

HIMSS'in uluslararası kriterleri gereği KKDS'ler farklı seviyeler halinde karşımıza çıkmaktadır. Bir hastane HIMSS modellerinde üst standartlarda akredite olması için bu KKDS'lerden tüm seviyelerine aşama aşama sahip olması gerekmektedir.



Şekil 4: HIMSS-EMRAM Seviye 7 Kriterleri (22)

Kaynaklar

- 1) E. Türban, *Karar Destek ve Uzman Sistemler: Yönetim Destek Sistemleri*. Prentice Salonu PTR Yukarı Eyer Nehri, NJAmerika Birleşik Devletleri, 1993.
- 2) J. Ungvarsky, "Clinical Decision Support System," *Salem Press Encycl. Heal.*, 2018.
- 3) K. Shah, "Case Study-An Answer to Analytical Clinical Decision Making.," *J. Orthop. Case Reports*, vol. 4, no. 2, pp. 3-4, 2014, doi: 10.13107/jocr.2250-0685.156.
- 4) J. Pestian, M. Spencer, P. Matykiewicz, K. Zhang, S. Vinks, and T. Glauser, "Personalizing Drug Selection Using Advanced Clinical Decision Support," *Biomed. Inform. Insights*, vol. 2, p. BII.S2506, 2009, doi: 10.4137/bii.s2506.
- 5) Sağlık Bakanlığı, "Tam Donanımlı Dijital Hastane Kılavuzu 2018," 2018 (Erişim Tarihi: 02.06.2020).
- 6) A. M. Sirajuddin, J. A. Osheroff, D. F. Sittig, J. Chuo, F. Velasco, and D. A. Collins, "Implementation Pearls from A New Guidebook on Improving Medication Use and Outcomes with Clinical Decision Support. Effective CDS is Essential for Addressing Healthcare Performance Improvement Imperatives.," *J. Healthc. Inf. Manag.*, vol. 23, no. 4, pp. 38-45, 2009.
- 7) V. L. Patel, J. F. Arocha, and J. Zhang, *Medical Reasoning and Thinking*, no. January. 2012.

- 8) M. E. Johnston, K. B. Langton, R. B. Haynes, and A. Mathieu, "Effects of Computer-based Clinical Decision Support Systems on Clinician Performance and Patient Outcome: A Critical Appraisal of Research" *Ann. Intern. Med.*, vol. 120, no. 2, pp. 135–142, 1994, doi: 10.7326/0003-4819-120-2-199401150-00007.
- 9) A. Nuran, "Klinik Karar Destek Sistemleri ve Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Derg.", vol. 8, no. 3, pp. 59–63, 2012.
- 10) X. Xiang, Z. Wang, Y. Jia, and B. Fang, "Knowledge Graph-based Clinical Decision Support System Reasoning: A Survey," *Proc. - 2019 IEEE 4th Int. Conf. Data Sci. Cyberspace, DSC 2019*, pp. 373–380, 2019, doi: 10.1109/DSC.2019.00063.
- 11) R. Kaushal, K. G. Shojania, and D. W. Bates, "Effects of Computerized Physician Order Entry and Clinical Decision Support Systems on Medication Safety: A Systematic Review," *Arch. Intern. Med.*, vol. 163, no. 12, pp. 1409–1416, 2003, doi: 10.1001/archinte.163.12.1409.
- 12) I. Sim et al., "Clinical Decision Support Systems for the Practice of Evidence-based Medicine," *J. Am. Med. Informatics Assoc.*, vol. 8, no. 6, pp. 527–534, 2001, doi: 10.1136/jamia.2001.0080527.
- 13) W. P. Sudarmaji, "Klinik Karar Destek Sistemleri ve Örnek Uygulamalar," *Kocatepe Tıp Derg.*, vol. 5, no. 1, pp. 11–17, 2004, doi: 10.18229/ktd.47417.
- 14) I. K. Ozgur Bolat, Nalan Gulenc, Elife Ozkan, Nuran Aydin, "The Effects of a Nursing Care Plan Incorporated with a Decision Support System on Ventilator Associated Pneumonia: A Case Study," *BIOSTEC 2020*, vol. 5, 2020.
- 15) J. M. Teich, P. R. Merchia, J. L. Schmitz, G. J. Kuperman, C. D. Spurr, and D. W. Bates, "Effects of Computerized Physician Order Entry on Prescribing Practices," *Arch. Intern. Med.*, vol. 160, no. 18, pp. 2741–2747, 2000, doi: 10.1001/archinte.160.18.2741.
- 16) S. Bakanlıǵı, "Covid-19 Yeni Koronavirüs Hastalığı," 2020 (Erişim Tarihi: 02.06.2020).
- 17) D. Ş. Birinci, "Teknolojinin Çağın Gerektirdiği Tüm Araçlarını Kullanma Gayretindeyiz" 2019.
- 18) Sağlık Bakanlığı, "Stratejik plan 2013 - 2017," Sağlık Bakanı. Akdağ, (Erişim Tarihi: 02.06.2020).
- 19) Dijitalhastane, "Dijital Hastane Hastane Sayılarımız." (Online). Available: <https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 02.06.2020).
- 20) İlker Köse, Sağlık Hizmetlerinde Kalite Kitabı/HIMSS EMRAM Modeli. Sağlık Hizmetlerinin Kalite, 2020.
- 21) J. B. Fowles and J. P. Weiner, "Electronic Health Records and the Reliability and Validity of Quality Measures: A Review of the Literature," *Med. Care Res. Rev.*, vol. 67, no. 5, pp. 503–527, 2010, doi: 10.1177/1077558709359007.
- 22) İ. KÖSE, "HIMSS EMRAM Hedeflerimiz ve Yol Haritası," 2019 (Erişim Tarihi: 02.06.2020).
- 23) M. C. Hanaylı and Ö. Sebetci, "Hastanelerin Dijitalleşme Sürecinde HIMSS-EMRAM Modeli Kullanımının Dünyada ve Türkiye'deki Genel Durumunun İncelenmesi - Investigating The General Situation In The World And In Turkey About The Use Of HIMSS-EMRAM Model Through The Digitalization Process," *J. Bus. Res. - Turk*, vol. 9, no. 4, pp. 360–374, 2017, doi: 10.20491/isarder.2017.336.
- 24) Peker; Giersbergen; Bicersoy, "Sağlık Bilişimi ve Türkiye'de Hastanelerin Dijitalleşmesi," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2018, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- 25) John Daniels, "Healthcare Provider Models-EMRAM." (Erişim Tarihi: 02.06.2020).

Sağlıkta Sahtecilik ve Bilişim Önlemleri

DR. İLKER KÖSE*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Yaygın anlamıyla sahtecilik (*fraud*), “Yanlış olduğu bilinmesine rağmen bir şeyin kasıtlı olarak farklı beyan edilmesi suretiyle başkalarına zarar verme veya feshedildiği takdirde karşı tarafın aleyhine olacak bir sözleşmenin feshi için karşı tarafı zorlama” eylemidir. Yakın anlamlı diğer bir kavram olan suistimal (*abuse*) ise “Bir şeyden, kötü veya yanlış bir maksatla faydalanma veya amacı dışında kullanma” olarak tanımlanır.

Bu terimler, aynı zamanda kriminal niteliğe sahip olduklarından, neyin sahtecilik olduğuna dair hukuki bazı kriterler vardır. Örneğin bir olayın sahtecilik sayılabilmesi için aşağıdaki koşulların yerine gelmiş olması beklenmektedir (1):

- Eyleme dair bir sunuş (ifade) vardır.
- Maddi çıkar söz konusudur.
- Eylemin yanlışlığı sabittir.
- İfade verenler, eylemin yanlışlığına dair bilgi sahibidir.
- İfade verenlerin, bu eylemin mağdura karşı işlenmesi gerektiğine dair niyetleri vardır.
- Mağdur, eylemin sahtecilik olduğunu fark etmemiştir.
- Mağdur, sunuluşu itibarıyla eylemde bir sorun olduğunu fark etmemiştir.
- Mağdur, sunuluşu itibarıyla eyleme güvenmede haklıdır.
- Ancak mağdur, eylemin sonuçlarından zarar görmüştür.

Suistimal ve sahtecilik eylemleri çok planlı ve kitabına uydurularak yapılır, bu nedenle tespiti oldukça zordur. Konu sağlık alanında sahteciliğe geldiğinde ise bu zorluk bir kat daha artmaktadır. Zira bir olayın sahtecilik olup olmadığına karar vermek için

- Yeterli medikal bilgiye
- Ödeme talep edilen işlemle ilgili detaylı verilere
- Hatta sağlık hizmeti alan kişinin geçmiş işlem verilerine, gereksinim duyulmaktadır.

Hatta bu veriler elde edilse bile medikal süreçlerin (klinik kılavuzların) sürekli gelişmesi ve değişmesi, tıptaki “Hastalık yoktur, hasta vardır.” kuralının hastadan hastaya değişen muameleler için gerekçe olarak kullanılması, bir medikal işlemin doğruluğu konusunda farklı görüşlerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

İşin doğası gereği, sağlıkta sahteciliğin ne oranda yapıldığını kesin olarak bilemeyiz. Ancak belirli örneklemeler üzerinden bazı tahminler yapılmaktadır. Örneğin ABD’de, sigortacılık sahteciliğinin %10 oranında (yaklaşık 30 milyar USD) sağlık işlemlerinde toplam %3 ila %10 oranında (yaklaşık 115 milyar USD) sahtecilik yapıldığını göstermektedir (2, 3, 4). İngiltere’de sigortacılık sahteciliğinin 3,8 milyar USD miktarında, Kanada’da ise kişisel sigortacılık sahteciliklerinin 500 milyon USD miktarında yapıldığı tahmin edilmektedir. (5-6)

Bu araştırmalara ek olarak ABD Ulusal Sağlıkta Sahtecilikle Mücadele Birliği (*National Healthcare Anti-Fraud Association*) Başkanı Louis Saccoccio, 2010 Ocak ayında yaptığı açıklamada, 2009 yılında gerçekleştiğini tahmin ettikleri sahtecilik olaylarının maliyetinin 100 milyar dolar olduğunu bildirmiştir. Aynı açıklamada, bu suistimallerin farklı yöntemlerle yapıldığını, ancak en yaygın yöntemin sigortalıların sigorta numaraları ve sağlık kayıtlarının çalınması suretiyle, sigortalılar adına hiç yapılmamış işlemlerin yapılmış gibi gösterilmesi ve hizmet ve ilaç ücretlerinin sigorta şirketinden tahsil edilmesi olduğunu vurgulamaktadır (7).

Yine aynı yılın başında Dünya Sağlık Örgütü, tüm dünyada alınan sağlık hizmetinin (4,7 trilyon USD) yaklaşık %5,59’unun (260 milyar USD) sahtecilik işlemi olduğuna dair bir çalışmasını duyurdu. Bu tür araştırmalara baktığımızda ülkeden ülkeye değişmekle birlikte sahteciliğin %3-%10 dolaylarında olduğunu görmekteyiz. SGK’nın 2020 bütçesinde sağlık harcamaları için 136 milyar TL planlandığını dikkate alırsak, dünya ortalamasına göre 4 ila 13,5 Milyar TL’lik bir sahtecilik olduğunu değerlendirebiliriz.

Sahtecilikten En Çok Zarar Gören Hastalar

Sahteciliğin kamu bütçesinde oluşturduğu kaybı bu şekilde ortaya koyunca, konu daha çok mali bir mesele olarak algılanabiliyor. Diğer taraftan 4-13,5 milyar TL’lik bütçenin sağlık hizmetine gerçekten ihtiyaç duyan vatandaşımıza ulaştırılmadığı gerçeğini gözden kaçabiliyor. Dolayısıyla sahteciliğin gerçek mağduru yine vatandaş oluyor. Diğer taraftan vatandaşın sahtecilik kaynaklı mağduriyeti, sadece sağlık hizmetine ulaşamamakla da bitmiyor. Bazen gereksiz sağlık hizmeti veya ilaç almak şeklinde de tezahür ediyor ki, hangisinin daha zararlı olduğuna karar vermek gerçekten güç. Gereksiz ilaç yazılması veya tetkik istenmesi, normal doğum yerine sezaryenin teşvik edilmesi, insan bedeninin bütünlüğüne müdahale konusunda aşırı cesaretli davranılması vb.

örnekler günlük haberler arasında ve hatta bizzat şahit olduğumuz durumlar haline geldi. Sahtecilik, sağlık sisteminde “*de facto*” bir durumdur, mevcudiyetini tartışmak anlamsızdır. Üzerinde tartışılması gereken konu, sahteciliğin nasıl yapıldığı ve bu olayların sağlık geri ödeme sisteminden, vatandaşın sağlık hizmet anlayışından, caydırıcı mevzuattan ve sahtecilik tespit yöntemlerine kadar diğer faktörlerden nasıl etkilendiğidir. Ancak bu konu ayrı bir uzmanlık alanı olduğu için burada sadece vatandaşın mağduriyetine temas edip bilişim açısından sahtecilikle mücadele yöntemleri üzerinde duracağım.

Sahtecilik Tespitine Dair Çalışmalar

Sahtecilik, sağlık geri ödeme kurumlarının her zaman gündeminde olan bir konudur. Tespit edilen sahtecilik olaylarına karşı sürekli yeni önlemler alarak dinamik bir yönetim sergilemeye çalışırlar. Buna mukabil, sahtecilik yöntemleri de güncellenir. Ancak hem yöntemlerin sürekli değişiyor olması hem de konunun sağlık gibi son derece karmaşık bir alanı kapsamı açısından, sahtecilik tespiti son derece zordur. Sağlık sigortacılığı alanında yapılan bilimsel çalışmalar, sağlığa özel zorluklardan dolayı, kapsayıcı bir çözüm metodu ortaya koymakta zorlanmışlardır. Bu nedenle problemi daha küçük parçalara ayırarak analiz etme yolu seçilmiştir.

Bu çalışmalara biraz daha yakından baktığımızda şu özellikleri öne çıkmaktadır. Öncelikle sahtecilik işlemi yapma potansiyeli olan unsurları birer aktör olarak ele almışlardır. Karşılığında ödeme talep edilen (sağlık hizmeti veya reçete) işleminde, risk hesaplanması yapılmıştır. Risk hesaplaması, genellikle işlemde yer alan aktörlere veya doğrudan işleme ait bazı “nitelik” değerleri üzerinden yapılmıştır. Bilimsel yayınlarda, kullandıkları yöntemler hakkında bilgi veriliyor olsa da hangi aktörler için hangi niteliklerin risk hesaplamasında kullanıldığı bilgisi, önemli bir ticari değere sahip olduğundan dolayı, pek çok yayında açıklanmamıştır. Risk hesaplama yöntemi olarak ise, ağırlıklı olarak veri madenciliği ve yapay sinir ağları gibi yöntemler kullanıldığını söyleyebiliriz. Söz konusu risk hesaplamasının anlık olarak yapılabilmesi durumunda çözüm proaktif bir sistem olarak adlandırılırken, geçmişteki verileri analiz edip risk hesaplayan ve geçmiş işlemlerde sahtecilikleri tespit etmeye çalışan sistemler, reaktif sistem olarak adlandırılmaktadır. Diğer taraftan problemin karmaşıklığını azaltmak ve kullanılan yöntemlerin daha iyi ölçümlemesini yapabilmek için, bilimsel çalışmaların problemin tamamını ele almak yerine, sadece bir klinik branştaki işlemler incelenirken bazılarında sadece sağlık raporu alma gibi işlemlerde sahtecilik analizi yapıldığını görüyoruz. Benzer şekilde sahtecilik olayına katılan potansiyel aktörlerden (hekim, sigortalı, eczacı, hastane vb.) yine sadece bir tanesinin incelenebildiğini görmekteyiz.

Ülkemizde Kamu Sektöründeki Çalışmalar

Ülkemizde sağlık geri ödeme sistemlerinde yapılan bilimsel çalışmalar son dönemlerde artmaya başlamıştır. Ancak hala gerekenin oldukça altındadır. Tablo 1’de de gösterildiği üzere, sahtecilik tespiti için genellikle veri madenciliği yöntemleri kullanıldığı için her şeyden önce, madencilik yapılacak sağlıklı ve kapsayıcı bir veri tabanına ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkemizde bu alandaki verilerin kişisel bilgilerden arındırılarak bilimsel çalışmalar için paylaşımına açıldığı bir veri ambarı mevcut değildir. Dolayısıyla bu tür çalışmalar için Sağlık Bakanlığı, SGK ve bazı sigorta şirketleriyle birlikte çalışma yapılması kaçınılmazdır.

Tablo 1: Sahtecilik Tespiti için Veri Madenciliği Yöntemleri

Çalışma	Türü	Yaklaşım	Kapsam	Nitelikler	Yöntem	Mimari
He vd. (1997)	Proaktif	Aktör tabanlı	Doktor	28	Sınıflayıcı (k-nn)	Ağırlıklı Öklid uzaklığı kullanılan k-nn türü sınıflayıcı
Williams (1999)	Reaktif	Aktör tabanlı	Sigortalı	50	Hot Spots (Anomali Tespit Yöntemi)	k-means kümeleme ile başlayan ve sonunda anomali tespiti, 3 aşamalı mimari
Yamanishi vd. (2007)	Proaktif (Çalışma zamanı yüksek)	Aktör tabanlı	Patoloji Hizmet Sağlayıcısı	41 (4 öz nitelik seçilmiştir)	İstatistiksel öğrenme yöntemi	SmartSifter adı verilen yöntemle, işlemler için bir olasılık atanmaktadır
Major ve Riedinger (2002)	Reaktif	Aktör tabanlı	Hastane	27	Makine Öğrenmesi	Operasyonel ve geliştirme aşamalarından oluşan kural tabanlı model
Ortega vd. (2006)	Proaktif	İşlem Tabanlı	Sağlık Raporu	125	2 katmanlı yapay sinir ağı temelli	
Yang ve Hwang (2006)	Reaktif	Kural Tabanlı (Klinik Kılavuzlar)	Jinekoloji Kliniği, PID Hastalığı	Bilinmiyor	C4.5 Sınıflayıcı	Klinik kılavuzlara göre hazırlanmış olası çizgelere göre işlemlerin sınıflandırılması
Sokol (2001)	Reaktif	İşlem Tabanlı	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Görselleştirme	Veri temizleme, analiz ve izleme (görselleştirme)

Ülkemizdeki kurumlara sırayla baktığımda, Sağlık Bakanlığının veriden bilgi elde etmek suretiyle sahtecilik tespitine dair bir çalışması olduğu konusunda bir bilgiye ulaşamadım. SGK'nın ise 2008'den beri kapsamlı bir veri ambarı projesinin hazırlığını yaptığını, analiz ekranları üzerinden uzmanlar tarafından araştırmalar yapıldığını biliyoruz. Bu çalışmalar, 2010'dan sonra çok boyutlu analize imkân sağlayacak şekilde geliştirildi. Yine bu kapsamda bir önlem olarak GSS Başkanlığı, vatandaşların kendi sağlık harcamaları bilgilerine MEDULA üzerinden erişebildiği ve hekimlere kendi yazdıkları ilaçların dağılımına dair dökümleri gönderileceği uygulamalar da geliştirdi. Başlangıçta, "biri bizi gözetliyor" görüntüsü verdiği için bu tür uygulamaların pek çok sahteciliğin önünü keseceği düşünülse de ben farklı olacağını düşünüyorum. Zira vatandaş ve hekimlerle paylaşılacak bu iki bilgi, bahsettiğim bilimsel çalışmalarda kullanılan niteliklerden sadece iki tanesi olabilir. Sahteciliğin doğası bundan çok daha karmaşık olduğundan, bir işlemin sahteciliği olmasına karar vermek için çoğu zaman onlarca niteliğe bakılması gerekiyor. Dolayısıyla bu bilgilerin paylaşımı faydadan arı olmasa da tüm sahtecilik türlerini engellemek için yeterli olmayacaktır. Diğer taraftan bahsettiğim bilimsel çalışmalar, sahteciliğin büyük oranda zaten hem ödeme kurallarına hem de teamüllere uygun olarak yapıldığını gösteriyor. Yani sahtecilik yapan insanlar gözetlendiklerini hesaba katarak sahtecilik yapıyor. Bu nedenle veriden bilgi elde etmek suretiyle yapılacak çalışmalara son derece ihtiyaç vardır.

Ülkemizde Özel Sektördeki Çalışmalar

Özel sağlık sigorta sektöründe ise, son yıllardaki en kapsamlı çalışma 2009-12 yılları arasında TÜBİTAK tarafından fonlanan bir Ar-Ge projesi kapsamında yürütüldü (Üniversite-özel sanayi iş birliği ile yürütülen bu projede, bir özel sigorta şirketinin verileri üzerinde çalışma yapılmıştır. Bu çalışma, bilimsel alanda yapılan ve bahsettiğimiz çalışmalardaki pek çok kısıtı ortadan kaldıran bir yöntem önermiştir. Bu yöntemde, sadece tek bir aktör değil, sağlık alanında ödeme işlemine dâhil olan tüm aktörler (sigortalı, hekim, eczacı, hastane) ve tüm klinik işlemler analiz edilebilmektedir. Diğer taraftan reaktif bir analiz değil, ödeme işleminin riskini anlık olarak hesaplayıp proaktif bir analiz yapma imkânı sağlamaktadır. Buna ek olarak, sadece işlemdeki aktörlerin ve işlemin riskini hesaplamakla kalmayıp, aktörlerin birbirleri ile olan ilişkilerini de analiz etmekte ve riskli bir aktörle ilişkisi çok veya sık olan aktörlerin de bağlı risklerinin artmasını sağlayarak son dönemde yaygın olan sosyal ağ analizine benzer bir yaklaşım getirmektedir. Çalışmayla ilgili yayınlanan makalelerden daha fazla bilgi elde edilebilir. (9-10).

Sonuç olarak, bilimsel çalışma yapmak için ön koşul olan veri yetersizliği konusunda önemli engelleri aşmış olan MEDULA, Aile Hekimliği Bilgi Sistemi ve e-Nabız/Sağlık-NET gibi projelerde, artık veriden bilgi elde edilmesi suretiyle analizler yapılması oldukça kolaylaşmıştır. Özel sektörde olduğu gibi, kamuda da bu tür çalışmaların yürütülmesi son derece gereklidir. Hatta sadece sahtecilik konusunda değil, sağlık ve geri ödeme politikalarını belirlemeye dair pek çok konuda, Ar-Ge projelerinin paralel olarak başlatılması ve kamu, özel sektör ve üniversite iş birliğinin geliştirilmesi son derece önemli ve gerekli olduğunu belirtmek isterim.

Kaynaklar

- 1) South Carolina Judicial Department, <https://dc.statelibrary.sc.gov/handle/10827/15331>(Erişim Tarihi 12.08.2020)
- 2) National Health Care Anti-Fraud Association. "The Problem of Health Care Fraud." National Health Care Anti-Fraud Association. 1 December 2007
- 3) Hyman, David A. "Health Care Fraud and Abuse: Market Change, Social Norms, and the Trust 'Reposed in the Workmen'." *The Journal of Legal Studies*. 30.2 (2001): 531-567.
- 4) Insurance Fraud Bureau. "Fighting Organized Insurance Fraud." p. 2
- 5) Insurance Bureau of Canada. "Cost of Personal Injury Fraud"
- 6) www.money.cnn.com, By Parija Kavilanz, senior writer January 13, 2010
- 7) TEYDEB- 3090145 Sağlık Geri Ödeme Sistemlerinde Kuraldışı Davranışların Tespiti
- 8) İlker KÖSE, Mehmet Göktürk, Kemal Kılıç, "Sağlık Geri Ödeme Sistemlerinde Kural Dışı Davranış Tespitinde Aktör-Metâ Odaklı Yaklaşım", VII. Ulusal Tıp Bilişimi Kongresi, 2010, KKTC
- 9) İlker KÖSE, Mehmet Göktürk, Kemal Kılıç, "Sağlık Sigortası Geri Ödemelerinde Kuraldışı Davranış Tespiti", YAEM 30. Ulusal Kongresi, 2010, İstanbul
- 10) I. Kose, M. Gokturk, and K. Kilic, "An Interactive Machine-learning-based Electronic Fraud and Abuse Detection System in Healthcare Insurance," *Appl. Soft Comput. J.*, vol. 36, pp. 283-299, 2015.

BÖLÜM 5

SAĞLIĞA ERİŞİMDE BİLİŞİM

Sağlık Hizmetlerinde Dijital Erişilebilirlik

HALİS KURALAY*

*Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı

Bilişimsel Erişilebilirlik

Günümüz dünyasında, her alanda olduğu gibi, her türlü mal ve hizmet satın almada bilişimin önemi artmaya devam etmektedir. Ödemeler, para transferleri için bankaya; kitap almak için kurtasiyeye, marka ve modelini bildiğiniz bir ürünü satın almak üzere alışveriş merkezine gitmeye artık gerek duymuyor, internet üzerinden işlemlerimizi kolaylıkla gerçekleştirebiliyoruz. Hatta dahası; internet üzerinden işlem yapmak bir taraftan zaman kazandırırken, diğer taraftan da sayısız alternatif ve uygun fiyat avantajları sunmaktadır. Dijitalin avantajları yalnız bunlarla da sınırlı değildir ve öneminin artmaya devam edeceği görülmektedir. Mezkur faydaların ne kadar önemli olduğunu tartışmaya gerek yoktur sanırım. Fakat hemen ifade etmeliyiz ki: sözü edilen faydaları anlatırken engelli kullanıcılarından hiç söz etmedik. Bir öncelik verecek olsak, söz konusu faydalara engelli olanların mı olmayanların mı ihtiyacı daha fazladır? Mantık gereği; dezavantajlı olanların avantajlara erişimde daha çok ihtiyacının bulunduğu ve bu sebeple önceliğinin olması adalet gereğidir. Biraz daha açacak olursak: Bir görme engellinin dükkân dükkân dolaşıp alışveriş yapması, tren, bileti alması, bir restorana gitmesi mı kolaydır yoksa herhangi bir engeli bulunmayan birinin mi? Konumuzla ilişkilendirecek olursak, internetten randevu almak bir kolaylıkta, zevkse, neden engelliler bu kolaylıktan, zevkten faydalanmasınlar? Soruyu bir başka şekilde soralım: bir web sitesini, bir mobil uygulamayı, engellilerin de faydalanabileceği şekilde tasarlamak imkânsız bir şey midir? Tahmin edilebileceği gibi; bilişimde imkânsız diye bir şey yoktur. Mesele yalnızca, bir yazılım yaparken, engelli insanları da hesaba katmak, ciddiye almak, önemsemekten ibarettir. Yapılacak düzenlemeler hem zor değil hem de çok gereklidir. Bu girişten sonra; bu avantajları elde edebilmek için bazı düzenlemelerin yapılmasına ihtiyaç bulunduğunun altını çizelim. Bunlar hem insani ihtiyaç hem hukuki gerekliliktir. Gerek 5378 sayılı Engelliler Yasası gerek BM Engelli Hakları Sözleşmesi gerekse Erişilebilirlik İzleme ve Denetleme Yönetmeliği; bilgiye erişimin bir hak olduğunu vurgulamaktadır.

Bilişim Erişilebilirliği Nedir?

Öncelikle bir görme engelli bilgisayar veya akıllı telefonu kullanabilir mi? Nasıl kullanır sorularına cevap arayalım:

1. Evet, bir görme engelli bilgisayar da tableti de akıllı telefonları da kullanabilir.

2. Nasıl olduğuna gelince: Görme engelliler, ekranı harf harf, kelime kelime, satır satır okumakla kalmayıp çok daha fazla özelliklere sahip ekran okuyucu programlar vasıtasıyla rahatlıkla kullanabilmektedirler.

Fakat, bir görme engellinin ekran okuyucudan faydalanarak bilgisayar kullanabilmesinin tek şartı, programı yazan yazılımcıların, tasarladıkları programları, ekran okuyucu ile kullanılabilir hale getirmeleridir. Bunu, merdivenin olduğu yerde rampa veya asansör koyarak, bedensel engellilerin faydalanmasına imkân sağlamaya benzetebiliriz. Merdivenden yalnızca sağlam insan çıkabilir. Ama asansörle, asansör korkusu olanlar hariç, herkes çıkabilir.

Fiziksel erişilebilirlik, binanın içinde yer aldığı bahçe girişinden başlar. Bahçe girişinde kot farkı olup olmadığından başlanır. Bahçe içi veya dışı, bina içi veya dışı kot farkları şayet varsa, bu kot-yükselti farklarının uygun oranlarda rampa ile giderilmiş olması gerekir. Vurgulamak gerekirse, mesele rampanın yalnızca var olması meselesi değildir. Mesele rampanın uygun eğimde olması meselesidir. Aksi halde %40 eğimli yapılmış bir rampadan çıkmaya çalışan bir tekerlekli sandalyeli, onun çıkamadığını görüp yardım eden bir başka kişi, hat-ta onun bile yeterli olmadığını görüp yardımcı olmaya çalışan üçüncü bir kişi gibi manzaralar ortaya çıkacaktır.

Kapıların temiz genişliklerinin en az 90 cm olması gerekir. Bunun bir istisnası dış kapılardır. Dış kapının 100 cm olması gerekir. Aksi halde, tekerlekli sandalye kullanan bir bedensel engelli giriş yapamayacaktır. Şayet giriş camdan yapılmış ise az gören veya görme kusuru olanlar için fark edilememe riski olacağından 90-100 cm arasına bir adet, 130-140 cm arasına ise bir olmak üzere 7,5 cm'lik *zıt renkli bant kaplanması gerekmektedir ki, fark edilemeyen şeffaf cam yüzeylere çarpılmasın. İç mekânda aynı kat içinde yükseklik kot farklarının olmaması, şayet varsa uygun eğimde rampalarla giderilmiş olması gerekmektedir. Keza zeminin de ıslak veya kuru haldeyken, hiçbir şekilde kaygan olmaması gerekmektedir.*

Katlar arası dolaşımın, asansörle sağlanıyor olması önemlidir. Şayet asansör varsa asansöre ait özellikleri bulunduruyor olması gerekecektir. Tekerlekli sandalyeliler için kapı girişinin 90 cm'den az olmaması, görme engelliler için tuşların kabartma yazı ile kabartılmış, hangi kata geldiğini gösteren sesli uyarıcıların olması gerekmektedir. Bir görme engellinin hangi katta olduğunu bilmesi, hangi kata gideceği düğmeye basması kadar önemlidir.

Yukarıda bir miktar ayrıntı vermeye çalıştığımız erişilebilirlik, şüphesiz bunlarla sınırlı değildir. Engelli otoparkı, engelli tuvaleti, hissedilebilir yüzey pencere ve piriz yükseklikleri, merdiven özellikleri vb. birçok ayrıntı bulunmaktadır. Bir dergi yazısında bu özelliklerin tamamını incelemek mümkün olmadığı gibi gerekli de olmayabilir. Zira ilgililerin TSE'nin ilgili yönetmelikleri ile Erişilebilirlik İzleme ve Denetleme Yönetmeliği eklerindeki formlara bakmaları yeterli olacaktır.

Bilişimsel Erişilebilirlik

Bilişimsel erişilebilirlik, ağırlıklı olarak görme ve işitme engellileri ilgilendirmektedir. Başta web siteleri olmak üzere her türlü yazılım, mobil uygulamalar muhtevaya dahildir. Bu anlamda bir görme engelli hasta bir hastanenin web sitesine girdiğinde rahatlıkla dolaşabilmelidir. Okurlarımız haklı olarak merak edecekler: “Görme engelliler bilgisayar da mı kullanıyorlar?” Bu soruya cevabımız “Evet” olacaktır. Bir görme engelli, ekranı okuyan programlar aracılığıyla pek rahatlıkla bilgisayar kullanabilmektedir. Kullanamamalarının sebebi, sanıldığı gibi ekranı göremiyor olmaları değil, web sitesini yazan programcıların, görme engelli kullanıcıları hesaba katmıyor olmalarıdır. Biraz daha açacak olursak; bir görme engelli herhangi bir hastanenin veya sağlık hizmeti veren bir kurumun sitesine girdiği zaman, ekran okuyucusunun rastladığı her bir öğeyi okuyabiliyor olması gerekir. Bunun hayata geçebilmesi için iki şart vardır:

- Web sitesini tasarlayacak kişi veya kurumdan “web erişilebilirliği” şartlarının talep edilmesi lazımdır. Web tasarım hizmeti, şayet ihale ile alınıyorsa şartnamede erişilebilirlik kriterlerinin talep edilmesi gerekecektir.

- Web sitesi tasarlayan kurum veya kişinin, bir ekran okuyucu program vasıtasıyla, ürettiği sitenin okunabilip okunamadığını ya bizzat kendisi veya herhangi bir görme engelli bilgisayar operatörü aracılığı ile denetlemesi gerekecektir. Şayet ekran okuyucu ile denetlenmezse, erişilebilirlik kriterlerinin çalışıp çalışmadığını anlamak mümkün olamayacaktır.

Sıramatikler

Bir görme engellinin hastanelerde en çok ihtiyaç duyduğu şeylerden biri de sıramatiklerin seslendirilmesidir. Sıramatikten kastımız, sıranızın geldiğini gösteren numaratorlerdir. Genellikle numaranın değiştiğini bir “çın” sesiyle ikaz etmeye yarar. Bir görme engelli açısından “çın” sesi, ekrandaki numara veya ismin değiştiğini söylese de ekrandaki yazının ne olduğunu söylemediğinden bir anlam ifade etmemektedir.

İşitme Engelliler

Bir işitme engelli neye ihtiyaç duyar? Öyle ya onun gözleri görüyor, okuyabiliyor. Bu durumda okuduğunu anlaması gerekmez mi? Bu soruya cevabımız

ise maalesef evet olamayacak. Çünkü zannedildiğinin aksine işitme engelliler, okuduklarını kolayca anlayamazlar. Bu cümleden yola çıkarak özellikle web sitelerinde yer alan bilgilerin, olabildiğince soyut ifadelerden uzak, sade ve kısa, daha önemlisi de mümkünse işaret dili ile tercüme edilmiş videolarını barındırıyor olması gerekir. Hiç olmazsa, konuşan kişinin dudak hareketleri görünecek şekilde videolarının yayınlanması faydalı olacaktır. Ne var ki sitede yayınlanan bütün bilgilerin konuşma olmadığını da hatırdan çıkarmamak gerekir.

Sonuç

İstanbul Erişilebilirlik Komisyonunca Ekim 2013'ten bu yana birçok hastanemiz ziyaret edilmiştir. İzlenimimiz odur ki hastanelerimiz, birçok eksiği olmakla beraber diğer bakanlıkların sahip oldukları kurumlara kıyaslandığında, erişilebilirlik açısından iyi durumdadır. Görülen odur ki Sağlık Bakanlığı konuya hatırı sayılır bir önem atfetmiştir. Ancak hemen vurgulamak gerekir ki, “müşteriler”i hastalar olduğu için en erişilebilir olması gereken mekânların hastaneler olması gerektiği de bir gerçektir.

Bir kısmını ifade ettiğimiz ama bütün ayrıntısını veremediğimiz erişilebilirlik özellikleri yalnız engelliler için değil; aynı zamanda yaşlılar, hamileler, çocuklu kadınlar ve elbette ki hastalar için büyük öneme sahiptir. Tekrar vurgulamak gerekirse, en erişilebilir olması gereken mekânların hastaneler olduğuna şüphe yoktur. Herhangi bir engelli, hastaneye şayet refakatçisiyle birlikte gelmişse büyük oranda problem olmayacaktır. Bilhassa refakatçisiz gelen engelliler, erişilebilirlik özellikleri ne derece tam olursa olsun, hiçbir engelliye engelsiz hale getirmeyeceği gerçeğinden hareketle, engellilere destek olacak personel bulundurmak çok faydalı bir hizmet olacaktır. Şayet bu mümkün değil veya zor ise gerekiyorsa bir biçimde hastane gönüllüleri ekipleri oluşturularak bu ihtiyaç karşılanmalıdır. Çünkü bir görme engelli için kılavuz yol adı verilen sarı şeritlerden ne kadar döşerseniz döşeyin, o yolun üzerinde nereye götürdüğü yazılı olmayacaktır. Bir işitme engelli her ne kadar gözü görüyor, yazıları okuyabiliyorsa da işaret dili bilmeyen bir personele gerek danışma görevlisine gerek doktor ve hemşirelere kendini ifade edemeyecektir. Bu sebeple hastanelerimizde işaret dili bilen personele şiddetle ihtiyaç bulunmaktadır. Bu da adı konulmamış bir erişilebilirlik problemidir. Bir bedensel engelli için binayı ne denli erişilebilir yaparsanız yapın, tahmin edilmeyecek zorlukların çıkması mümkündür. Bu sebeple özellikle hastaneye ilk defa geliyor olanlar için ihtiyaç anında yardıma hazır birilerinin bulunması yerinde olacaktır. Erişilebilirlik medeniyettir. Medeniyet, en önce sağlıkta lazımdır.

BÖLÜM 6

SAĞLIK BİLİŞİMİ VE KALİTE

SKS ve Verimlilik Kriterlerinde Bilişimin Rolü

SİNEM CECE*

SENANUR SEYHAN*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Sağlık sektörü bir toplumun yaşam seviyesini belirleyen, sürdürülebilirliği- ni sağlayan ve mali durumunu etkileyen hizmet sunumunda başta gelen sektördür. Sağlık sektörü kompleks yapısı, emek ve teknoloji yoğun bir sektör olması nedeni ile pek çok zorlukla karşılaşırken, aynı zamanda yarı-kamusal bir hizmet sunmasından dolayı teknolojik gelişmeleri takip etmekte aktif bir şekilde yenilikçi/inovatif hizmetlerde sunmaktadır. Küreselleşme ile birlikte yaşanan değişimler sağlık sektöründe maliyetlerin yükselmesine, hizmet kalitesinin daha önemli hale gelmesine ve hizmete ulaşılabilirlik gibi konulara ağırlık verilmesine neden olmuştur. Sağlık alanında reform kaçınılmaz hale gelmiştir. Sağlık alanında yapılan reformun amacı; uluslararası geçerliliğe sahip bir sağlık hizmeti sunmak, sağlık hizmetine erişimi kolaylaştırmak, maliyet etkinliğini sağlamak, sunulan hizmetin kalitesini artırmak ve sağlıkta eşitliği sağlamaktır. Bu nedenle sağlık sektörünün kendi kompleks yapısı içerisinde yapılan reformlar da kompleks ve birbirleri ile bağlantılı şekilde yapılmaktadır (1).

Türkiye’de sağlık sektöründe dönemsel olarak reformlar yapılmış ancak 1980 sonrası dünyada yaşanan küreselleşme etkilerinden uzak kalmamıştır. Sağlık hizmet sunumundaki maliyetlerin artması, hizmet alıcıların beklenti, talep ve ihtiyacının artması sağlık hizmetlerine duyulan ihtiyacın sınırsız bir yapıda olması nedeni ile performans göstergelerinin yeterli olmaması ve sağlık hizmet sunumunun kaliteli ve verimli bir şekilde sunulması konularının önem kazanması reform ihtiyacını gerekli kılmıştır. Bu durumun sonucunda Sağlık Bakanlığı, Sağlıkta Dönüşüm Programı’nı (SDP) hazırlamış ve 2003 yılı aralık ayında yayınlamıştır. SDP’nin amacı sağlık hizmetlerinin etkili, verimli ve hakkaniyete uygun bir şekilde organize edilmesi, finanse edilmesi ve sunulmasıdır (2). Görüldüğü gibi SDP, yalnızca sağlık hizmetlerinin kaliteli bir şekilde sunumunu değil, aynı zamanda finansmanını, organizasyonunu, verimliliğini de yeniden yapılandırmaktadır. SDP, sağlık hizmetleriyle ilgili önemli değişiklikleri, reviz-

yonları, dönüşümleri ve yenilikleri de bünyesinde barındırmaktadır. Öncelikli olarak katılımcı bir görüşü benimseyen SDP hazırlanırken ilgili tüm tarafların görüş ve önerileri alınmış ve buna göre hazırlanmıştır. İnsan merkezli bir anlayışı benimseyen SDP, erişim, hakkaniyet, etkililik ve verimlilik kavramlarını benimsemiştir. Daha kaliteli hizmet sunumunun sağlanması ve aktörler arasında çıkar çatışmasının önlenmesi amacıyla, SDP sağlık hizmetleri finansmanının, planlamasının, denetiminin, kalitenin, verimliliğin ve üretimini yapan güçlerin, birbirinden ayrı bir şekilde hareket etmesi düşüncesini benimsemiştir (3).

SDP, Türkiye'nin sağlık sisteminde bir dönüşüm noktası olarak görülmektedir. SDP ile birlikte hem bilişim teknolojisinde hem de verimlilik ve kalite alanlarında ayrı ayrı fakat birbirine entegre bir şekilde dönüşüm sağlanmış ve bu dönüşüm sağlık hizmet sunumunda benimsenmiştir (4). Böylece hasta memnuniyetini, personel memnuniyetini, hastane performansını ve kalitesini artıran bir sistem oluşmuştur. Bu süreçte kalite standartları kapsamında istenilen birçok veri kâğıt ortamdan elektronik ortama taşınmıştır. Entegre sağlık sistemleri kullanılarak verimlilik standartları kapsamında istenilen birçok verinin takip edilebilirliği ve izlenebilirliği artırılmıştır. Ayrıca teknoloji kullanımının yaygınlaşması ve hasta verilerinin elektronik ortamda tutulması bilişsel mahremiyet konusunu da ön plana çıkarmıştır. Her ihtiyacın bir gereklilik doğurması nedeniyle bilişsel mahremiyet alanı da Sağlıkta Kalite Standartları'nın (SKS) bir parçası haline gelmiştir. Akreditasyon programları önem kazanmıştır. Teknolojik dönüşümlerin sağlık sektöründe görülmesi ve hissedilmesi diğer sektörlerle göre hasta (müşteri) ile yakından temas kurulması nedeni ile daha fazla hissedilir hale gelmiştir. Tüm bu dönüşümlerin sağlık sektörünün tüm aktörlerinde, tüm girdilerinde ve çıktılarında görülmesi mümkün hale gelmiştir.

Türkiye’de Sağlıkta Kalite Standartları ve Verimlilik Standartlarının Tarihsel Gelişimi

Türkiye’de Sağlık Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen sağlıkta kalite ve verimlilik çalışmalarının temelleri 2003 yılına dayanmaktadır. Sağlıkta Dönüşüm Programında kalite, akreditasyon ve verimlilik öncelikli kavramlar olarak yer almaktadır. 2003 yılında ilk kez Türkiye’de sağlık gündeminde yer alan akreditasyon çalışmaları günümüzde oldukça fazla öneme sahip hale gelmiştir. Bu kapsamda “Ulusal Kalite ve Akreditasyon Kurumu” kurulmuştur. Sağlık hizmetlerinde kalite standartlarını belirlemek adına ilk adımlar 2005 yılında atılmıştır. Joint Comission International (JCI) ile anlaşma sağlanarak JCI-Hastane seti Türkçe’ye çevrilmiş ve ilk standart gösterge seti hazırlanmıştır. Böylece ilk defa sağlık hizmetlerinin tüm süreçlerin, kapsayan hizmet standartları belirleme çalışmaları başlatılmıştır. Kalite ve akreditasyon çalışmaları

ile ilk etapta yöneticilerde ve çalışanlarda kaliteli hizmet sunumunun nasıl olması gerektiğine ilişkin farkındalık oluşturmak ve sağlık hizmet sunumunda süreçleri belirleyerek bir standart oluşturmak amaçlanmaktaydı. Kalite standartlarının veya modellerinin sağlık hizmetinin sunumunda kullanılması sunulacak hizmetin kalitesinin değerlendirilmesinde, başarısının ölçülmesinde ve iyileştirici önlemlerin alınmasında gerekli olmaktadır (5). Bu kapsamda 2005 yılında SKS kapsamında 100 standart oluşturulmuştur. SKS, 2007 yılında 150'ye, 2008 yılında 358'e, 2009 yılında 388 standarda ulaşmıştır. 2011 yılında 621 olan standart sayısı 2015 yılında 557 olmuş ve 2020 yılında son revizyon ile SKS-Hastane Versiyon 6'da 639 standarda ulaşmıştır. Yıllar itibarıyla standartlar, içeriği ve kapsamı mahiyetinde önemli oranda değişime ve gelişime uğramıştır. Standartlar teknolojik gelişmelerden etkilenmiş ve birçok standart için elektronik belgeler kanıt olarak kabul edilir hale gelmiştir (5, 6)



Şekil 1: Sağlıkta Kalite ve Verimlilik Standartlarının Tarihsel Gelişimi

Sağlıkta Dönüşüm Programı kapsamında 2012 yılında Kamu Hastaneleri Kurumu kurulmuştur. Kamu Hastaneleri Kurumunun kurulmasından sonra, hastanelerin; tıbbî, idari ve malî kriterler ile kalite, hasta ve çalışan güvenliği, izlem, veri doğrulama, kanıta dayalı gözlem ve eğitim kriterleri çerçevesinde belirlenecek usul ve esaslara göre altı aylık veya bir yıllık sürelerle değerlendirilmeye tabi tutulması ve bu değerlendirmesi amacı ile "İzleme Ölçme ve Değerlendirme Başkan Yardımcılığı" altında "Verimlilik Daire Başkanlığı" kurulmuştur. Verimlilik standartları ile amaçlanan; kamu hastanelerinin sektörün diğer aktörleri ile rekabet edebilmesi için verimli, etkin ve etkili hizmet sunan işletmeler haline dönüştürülmesidir. Bu kapsamda, hastaneler; tıbbî ve malî kriterler ile kalite, hasta ve çalışan güvenliği ve eğitim kriterleri çerçevesinde belirlenen standartlara göre altı aylık veya bir yıllık sürelerle değerlendirmeye tabi tutulmaktadır. Bu değerlendirme "Dengeli Kurumsal Karne Modeli"nden yola çıkarak "Verimlilik Karne" uygulamasına dönüşmüştür. Bu uygulama ile değerlendirmeye esas olarak 2013, 2014 ve 2019 yılı verimlilik yerinde değerlendirme rehberleri hazırlanmıştır ve uygulanmıştır (6).

Maksimum Kalite, Optimum Verimlilik

Teknolojik değişimlere, talebe, ihtiyaca ve önerilere göre geliştirilen sağlıkta kalite ve verimlilik standartları zaman içerisinde tüm ihtiyaçları karşılar hale gelmiştir. Özellikle bilişim alanında yaşanan değişimler pozitif yönde etkiler sağlamıştır. Bu kapsamda sağlıkta kalite ve verimlilik standartlarını değerlendirdiğimiz de son revizyonlar kapsamında verimlilik standartları 4 boyuttan, kalite standartları ise 5 boyuttan oluşmaktadır (7).

SKS BOYUTLARI

- Sağlık Hizmetleri
- Kurumsal Hizmetler
- Destek Hizmetleri
- Hasta ve Çalışan Odaklı Hizmetler
- Gösterge Yöntemi

VERİMLİLİK BOYUTLARI

- Sağlık Hizmetleri
- Mali Hizmetler
- İdari Hizmetler
- Verimlilik Yerinde Değerlendirme

Şekil 3: Verimlilik ve Kalite Boyutları

Verimliliğin ölçülmesi ve takibinin yapılması mevcut çalışma koşullarında eldeki bütün girdilerin en yüksek verimlilikte kullanılmasına imkân sağlamaktadır. Verimlilik ölçümü ile hastanelerde optimum seviyede kaynak kullanılması hedeflenmekte ve yüksek verimlilik elde etmek amaçlanmaktadır. Hastanelerde verimlilik değerlendirmesinin yapılabilmesi amacıyla, teknoloji,

yardımcı sağlık personeli, doktor, nüfus, vaka karma ve hizmet endekslerine göre sağlık tesisleri sınıflandırılmaktadır. Bu kapsamda uygulama verisi olarak SB Bilgi Sistemlerinden Temel Sağlık İstatistikleri Modülü (TSİM), Malzeme Kaynak Yönetim Sistemi (MKYS), Sağlık-Net ve Çekirdek Kaynak Yönetim Sistemi (ÇKYS) verileri kullanılmaktadır. Bu veriler aynı zamanda SKS kapsamında da izlenmekte ve takibi sağlanmaktadır. Bu sistemler ve modüller görüldüğü üzere teknoloji bazlı uygulamalardır. Hastaneler, entegre sistemler aracılığı ile veri alışverişinde bulunabilmekte ve birbirlerinin ne durumda olduklarını görebilmektedir (8).



Şekil 2: SKS Hastane Hedefleri

Sağlıkta Kalite Standartları ve Verimlilik Standartları hastanelerde benzer süreçleri sorgulamaktadır. Tablo-1’de verimlilik ve kaliteye ait benzer olan standart örnekleri verilmektedir. Tablodan da anlaşılacağı üzere SKS, bir faktörün nasıl ve ne şekilde olacağı ile ilgilenmekteyken verimlilik, bu faktörlerin ölçümünün nasıl yapıldığı ile ilgilenmektedir, varlığını ve ölçüm şeklini sorgulamaktadır. Şekil 2’de de görüldüğü üzere SKS hastane hedeflerinden biri verimliliğdir. Ayrıca etkililik ve etkinlik hedefleri de verimliliğin bir parçasını oluşturmaktadır. SKS’nin dikey boyutlarından biri olan “Gösterge Yönetimi Boyutu” ile hastanelerde ölçüm kültürünün yerleştirilmesi ve analitik düşüncenin ön plana çıkartılmasını amaçlanmıştır. Ayrıca 2020 yılında yenilenen SKS standartlarına “kurumsal verimlilik” bölümü eklenmiş ve verimlilik SKS’nin bir parçası haline getirilmiştir.

Dijitalleşmenin SKS ve Verimliliğe Olan Etkisi

Sağlık hizmetlerinde bilişiminin ve teknolojinin amacı, daha az hatanın yapılmasını, etkili ve verimli bir sağlık hizmetinin kişilere ulaştırılmasını sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda sağlık bilişimi ve teknoloji kullanılarak sağlık hizmeti sunumu iyileştirilmeye, geliştirilmeye ve daha güvenli hale getirilmeye çalışılmaktadır. Sağlık hizmetlerinde karar vericiler verimlilik ve kaliteyi ele alırken birbirine bağımlı ve dengeli bir şekilde göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle kamu sektöründe uygulanacak politikalara yön vermek amacıyla sürekli olarak yeni mevzuatlar, teknolojiler ve örgütlenmeler geliştirilmektedir. Geliştirilen bu durumlara uyum sağlayabilmek amacıyla gelişen uygulamalara yön verecek güçlü bir verimlilik ve kalite değerlendirmesine ihtiyaç duyulmaktadır (9).

Son yıllarda sağlık hizmet kalitesinde iyileşme ve verimlilikte artış görülmektedir. Bu artış üzerinde e-sağlık (e-Nabız, MHRS vb. uygulamalar) uygulamalarının ciddi bir rolü bulunmaktadır. E-sağlık hizmetleri aynı zamanda hizmetlere erişimin kolaylaşması, kâğıt tasarrufunun artması, mükerrer uygulamaların azalması, sağlık verilerinin takibinin yapılması ve izlenebilirliğinin artması üzerinde de olumlu etkiler yaratmaktadır. Bu nedenle e-sağlık hizmetlerinin yaygınlaştırılması ve kullanımının hizmetlerin daha etkili bir şekilde sunulmasına yardımcı olmaktadır. E-sağlık hizmetlerinin yaygınlaşması aynı zamanda SKS ve verimlilik standartlarını da dönüşüme uğratmakta ve birçok standart dijital hale gelmektedir. Bugün bu dijitalleşmenin etkisi güncellenen rehberlerde görülmektedir.

Tablo-1’de kalite ve verimlilik standartlarının benzerliğine ilişkin örnekler verilmektedir. Bilişimin kalite ve verimlilik standartları üzerindeki etkilerini bu tablo üzerinden değerlendirecek olursak SKS-Hasta Bakımı ve Verimlilik-Genel Değerlendirme bölümü kapsamında bir örneklendirme yapmak doğru olacaktır. Günümüzde hastanın kimliği doğrulanırken veya hastaya herhangi bir ürün (ilaç, kan, anne sütü vb.) uygulaması yapılırken barkod, karekod, RFID, vb. gibi yöntemler kullanılmaktadır. Kalite ve verimlilik standartları da hasta kimliğinin doğrulanmasını sorgulamaktadır. Bu standart teknolojinin daha az etkin olduğu dönemlerde kâğıt üzerinden veya gözlem yolu ile yapılmakta ve karşılanmaktaydı ancak günümüzde sağlık bilişimi kapsamındaki yöntemler ile karşılanmaktadır.

Bir diğer örnek ise SKS-Acil Servis ve Verimlilik-Acil Servis için verilebilir. SKS konsültasyon için belirlenen bir standart olmasını beklemektedir. Verimlilik ise bu belirlenen standartların ne kadar sürede gerçekleştiğini sorgulamaktadır. Buradan görüleceği üzere konsültasyonun yapılma şekli bile sağlık bilişimi için bir örnek teşkil etmektedir. Konsültasyon istemleri çoğu hastanede elektro-

nik olarak yapılmakta ve böylece ölçümü sağlanmaktadır. Ayrıca konsültasyon isteminin elektronik bazlı olmasının süreci hızlandırdığı görülmektedir (10).

Tablo 1: Verimlilik ve kalite standartları benzer standartlar

SKS Standartları			Verimlilik Standartları		
Bölümün Adı	Gösterge No.	Gösterge	Bölümün Adı	Gösterge No.	Gösterge
Hasta Bakımı	SBH15	Tanı ve tedavi amacıyla yapılacak tüm işlemlerde hasta kimliği doğrulanmalıdır.	Genel Değerlendirme	1.GD.15.0	Hastalara kimlik doğrulaması yapılıyor mu?
Hizmete Erişim	HHE01	Hastaların hizmete erişimini kolaylaştırmak üzere hastanede karşılama, danışma ve yönlendirme hizmeti verilmelidir.	Poliklinik Hizmeti	1.P.1.0	Hastaların sağlık tesisi hizmet alanlarına kolay erişimi için düzenleme yapılmış mı?
Radyasyon Güvenliği	SRG11	Çalışanların radyasyondan korunmasına yönelik tedbirler alınmalıdır.	Görüntüleme Hizmetleri	1.G.1.0	Radyoloji alanlarının işleyişine yönelik düzenlemeler yapılmış mı?
Acil Servis	SAS08	Konsültasyon işlemlerinin etkin şekilde yürütülmesi sağlanmalıdır.	Acil Servis Hizmetleri	1.AS.11.0	Acil servisten istenen, uzman hekim konsültasyon gerçekleştirme süresi ölçülüyor mu?
İlaç Güvenliği	SIY.06.02	- İlaçların adı, formu, dozu ve hasta bilgileri gönderilen pakette yer almalıdır. - Birden fazla bölünmüş ambalaj (kesilmiş blister tabletler gibi) içeren ilaç çıkışlarında bu ilaçlar ayrı olacak şekilde paketlenme ve etiketleme yapılmalıdır. * Etiket üzerinde, hastaya ait kimlik tanımlama parametreleri ile ilacın tam adı, farmasötik form, doz, uygulama saati, uygulama yolu ve miat bilgileri bulunmalıdır.	Eczane Hizmetleri	1.EH.12.0	Order onaylanması ve hasta bazlı ilaç hazırlama işlemi Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan "Hasta Bazlı İlaç Çıkış Talimatına" uygun yapılıyor mu?

Bilişim ile hayatımıza giren bir diğer önemli konu ise elektronik kişisel verilerimizin mahremiyetidir. Sağlık teknolojilerinin aktif olarak kullanılması ve hasta verilerinin SKS ve verimlilik standartlarında yapılan geliştirmeler ve iyileştirmeler neticesinde elektronik ortamda saklanması veri güvenliğinin mahremiyet çerçevesinde sağlanmasını oldukça önemli hale getirmiştir (11).

SKS’de destek hizmetleri bölümünde bilgi yönetim sistemi standartları ile destek hizmetleri bölümü başlığı altında ele alınmaktadır. Burada bu standartların amacı “Hasta ya da çalışanlara ait tıbbi ve kişisel bilgilerin, doğru ve güvenli bir şekilde kayıt altına alınması ve depolanması ile ihtiyaç duyulan doğru bilginin, bilgi mahremiyeti ve güvenliği gözetilerek, doğru zamanda, doğru kişiye ulaştırılmasını sağlamaktır” olarak belirtilmektedir. Verimlilik standartlarında ise entegre uygulamalar ile veri paylaşımı yapılması nedeni ile bilişsel mahremiyet önceliklendirilmektedir. Kişisel veri mahremiyet kapsamında yaşanabilecek olumsuz hususlar; hastaneler özelinde hastaya ait bilgilerin ifşa edilmesi, kimliklendirme hataları, ilaç güvenliği ihlalleri vs. şeklinde kendini gösterebilmektedir. Bu durum hastane için hem büyük bir imaj kaybına ve hukuksal yaptırımlara neden olabilmektedir. Bu nedenle, kalite ve verimlilik uygulamaları kapsamında hasta verilerinin ve sağlık bilişimi sistemlerinin entegrasyonu kurumlar için oldukça önemlidir (12).

SKS ve verimlilik standartlarının dijitalleşmesi ile elde ettiğimiz bazı kazanımlar aşağıda verilmektedir:

- Hastaların bekleme sürelerinin kısılması ve memnuniyet düzeyinin artması
- Maliyetlerin düşmesi ve çalışan memnuniyetinin artması
- Verilerin elektronik ortamda tutulması sayesinde istenilen bilgiye zamandan ve mekandan bağımsız olarak erişilebilmesi
- Bilişsel mahremiyet konusunun önem kazanması ve veri güvenliğinin artırılması
- Entegre sağlık programları verilerin aktif bir şekilde takip edilebilmesi
- Sağlık çalışanlarının bilgiye daha kolay erişebilir hale gelmesi
- Laboratuvar, görüntüleme vb. istemler için mükerrerliğin ortadan kalkması
- İlaç ve diğer sarf malzemelerinin takibinin daha kolay hale gelmesi
- Kağıt kullanımının azalması
- Zamanın daha verimli kullanılmasını sağlaması vb. birçok fayda sıralanabilir (8).

Sağlıkta kalite, verimlilik ve etkinlik teknolojiden bağımsız değildir. Hastanelerde “etkinlik” hizmet kalitesindeki artış ve verimlilik durumuna göre belirlenmektedir. Belirlenen standartlara ulaşıp ulaşılamadığı bize sağlık kurulu-

şunun mevcut durumu hakkında bilgi vermektedir. Hastanelerde verimliliğin ve kalitenin artırılmasında; yüksek teknolojiyen yararlanmak, zamanı verimli kullanmak, nitelikli personel istihdam etmek, iyi bir maliyet yönetimi yapmak en mühim unsurlardır. Tüm bunlar teknoloji etkin kullanıldığında ve tüm süreçler izlenebilir olduğunda mümkün olmaktadır. Bu nedenle sağlık sektörü teknolojiyen bağımsız değildir ve olmamalıdır. SKS ve verimlilik kriterleri mevcut konumda nasıl ki bilişimden bağımsız değilse ilerleyen dönemler tüm süreçlerin dijitalleşeceği aşıkardır. Bu zamana kadar bu dijitalleşmenin olumlu yönleri üzerinde durulmuş ve olumlu etkileri görülmüştür. İlerleyen dönemlerde bu olumlamanın artarak devam etmesi umulmaktadır. Dijitalleşme bize aynı zamanda daha fazla kontrol, denetlenebilirlik, sürdürülebilirlik, izlenebilirlik ve ölçülebilirlik sağlamaktadır. Bu çıktılar ise bizi daha kaliteli ve verimli bir sağlık hizmet sunumuna ulaştırmaktadır. Ayrıca maliyetide optimal bir seviyede tutmayı sağlamaktadır. Böylece sağlık sistemimiz üzerindeki mali yük azalmakta ve elimizdeki veri artmaktadır.

Kaynaklar

- 1) D. Memişoğlu and B. Kalkan, "Sağlık Hizmetlerinde Yönetişim, İnovasyon ve Türkiye," *SDÜ İktisadi ve İdari Bilim. Derg.*, vol. 21, no. 2, pp. 645–665, 2016.
- 2) (Sağlık Bakanlığı, "No Title," 2019. (Online). Available: <https://kalite.saglik.gov.tr/TR,24824/oecd-hcqi-turkiye-hakkinda.html>.
- 3) Sağlık Bakanlığı, "Türkiye Sağlık Sistemi Performans Değerlendirmesi 2011," 2012.
- 4) H. Kırılmaz, "Hasta Memnuniyetini Etkileyen Faktörlerin Sağlık Hizmetlerinde Performans Yönetimi Çerçevesinde İncelenmesi: Poliklinik Hastaları Üzerine Bir Alan Araştırması," *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilim. Derg.*, vol. 4, no. 1, pp. 11–21, 2013.
- 5) N. Kömürcü, A. Durmaz, N. Bayram, R. G. Koyucu, Ö. E. Karaman, and E. Toker, "Sağlık Hizmetlerinde Kalite Standartları ve Modelleri," *Sağlıkta Performans ve Kalite Derg.*, vol. 7, pp. 95–114, 2014.
- 6) B. Önal, *Sağlıkta Kalite ve Verimlilik. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı*, 2020.
- 7) T.C. Sağlık Bakanlığı *Sağlıkta Kalite Standartları Hastane, SKS-Hastane*. 2016.
- 8) E. Er, "Sağlık Sektöründe Bilgi Teknolojilerinin Kullanımı Verimlilik İlişkisi: Kamu Kurumu Örneği," *İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 2018.
- 9) H. Özbay, "İki Yüz ve Üzeri Yataklı B Grubu Kamu Hastanelerinin Verimliliklerinin Değerlendirilmesi," *Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 2020.
- 10) M. Saluvan, "Sağlık Hizmetlerinin Kalitesini İyileştirmede Bilgi Sistemlerinin Rolü," *Ankara Sağlık Bilim. Derg.*, vol. 2, pp. 25–39, 2013.
- 11) B. Uysal and M. Yorulmaz, "Sağlıkta Kalite Standartları ve Bilişsel Mahremiyet," *Selçuk Üniversitesi Sos. ve Tek. Araştırmalar Derg.*, vol. 16, pp. 24–33, 2018.
- 12) S. Varol, F. Orhan, S. Tuncer, and S. Akyüz, "Sağlık Kurumlarında Bilgi Güvenliği Bağlamında Biyometrik Sistemler," *Sağlık Akad. Derg.*, vol. 3, no. 4, p. 155, 2016.

BÖLÜM 7

BİRİNCİ BASAMAK BİLGİ SİSTEMLERİ

Aile Hekimliği Bilgi Sistemi

DR. İLKER KÖSE*

*İstanbul Medipol Üniversitesi

Sağlıkta Dönüşüm Programı (SDP) kapsamında 15 Eylül 2005'te Düzce'de aile hekimliğinin pilot uygulamasının arifesinde önemli bir karar daha alındı. Aile hekimliği sadece sağlık hizmet sunumunda değil, kendi bilişim alt-yapısıyla da bir dönüşüme ön ayak olacak ve son 50 yıldır neredeyse hiç değişmemiş olan hantal bilgi toplama yapısı değişecekti. Uygulamanın adı dahi "aile hekimliği" - "aile doktorluğu" arasında gidip geliyorken ve işin teorisyenleri "Aile doktoru ne yapar?" sorularına kafa yoruyorken, bu köklü dönüşüme bilişim alt-yapısını da dâhil etmek, bu yeni sistemle ilgili riskleri artırıcı bir adımdı. Bir o kadar da vizyoner bir yaklaşımdı... Bu yaklaşım, bugün "Aile Hekimliği Bilgi Sistemi" (AHBS) adını verdiğimiz yapının ortaya çıkmasına neden oldu.

Başlangıcından itibaren 15 yılı geride bırakan AHBS için bugün sanırım daha sağlıklı analiz yapma imkânımız var. Ancak AHBS'yi kritik etmeden önce, yazılım, insan ve bilgi ilişkisinin gelişiminden az da olsa bahsetmek istiyorum. Zira bu tür değerlendirmeler, yazılımla ilgili algımız ve onlardan ne beklediğimize göre şekilleniyor.

Yazılımların Kısa Geçmişi

İş hayatımızda kullandığımız yazılımlar, başlangıçta hesap makinesi gibi, asıl işimizin sadece belirli bir parçasını kolaylaştıran harici unsurlar olarak sahneye çıktı. Onları kullanır, çıktılarından yararlanır; ama asıl işimize "bildiğimiz gibi" devam ederdik. MS Word ve MS Excel gibi ofis yazılımları bu türün en yaygın kullanan örnekleridir. Bu tür yazılımların, özellikle ofis, mühendislik ve bilim alanlarında yaygın olduğunu görüyoruz. Yazılım geliştirme işi, o zamanlar daha çok "kodlama" veya "programlama" olarak adlandırılmaktaydı. Donanım, veri saklama ve haberleşme konuları son 20-25 yıla kadar yazılımların kullanım alanını sınırlandıran üç temel unsurlardı. Donanım hızındaki artış, Moore tarafından 1965 yılında ortaya atılan teze uygun şekilde ilerledi (1). Moore, bilgisayar donanım hızının her iki yılda iki katına çıkacağını öngörmüştü. Veri saklama kısıtı ise eskiden işlenen/üretilen verilerin ancak dosyalar ve veri yapıları halinde saklanabiliyor olmasından ileri gelmekteydi. Veri

tabanı sistemleri de bu sorunu çözdü. İlk örneklerini 1960’larda gördüğümüz veri tabanı sistemleri, 70’lerde ilişkisel veri tabanlarının piyasaya sunulması ve 1980’lerde de ticari olarak yaygınlaşmasının ve kişisel bilgisayarlarla internetin hayatımıza girdiği 90’ların ardından günümüz yazılımlarının vazgeçilmez bir parçası oldular. Son engel ise bilgisayarlar arası haberleşmeyle ilgiliydi. Kişisel bilgisayarların yaygınlaşmasıyla yerel bilgisayar ağı (LAN), geniş bilgisayar ağı (WAN) ve buna paralel olarak internetin yaygınlaşması, giderek artan bant genişlikleri, hayallerimizi gerçekleştirebilmemiz için bize fırsatlar verdi. 1990’lardan itibaren yazılımların iş dünyasının her alanına girmesinin önündeki teknik engeller kalkmıştı. Hatta bu kısıtların ortadan kalkmasının yan ürünleri olan kablosuz haberleşme ve mobil cihazlar da yazılımların kullanımında çok farklı yaklaşımların gelişmesine ve hatta günlük hayatımızda bile yeni alışkanlıklar kazanmamıza neden oldu.

Yazılımlarla ilgili teknolojik kısıtların ortadan kalkmasının ardından, öncekilere oranla aşılması daha zor görünen başka bir engel kendini göstermeye başladı. Nitekim bu altyapısal gelişmeler, gerçekten “kullanılabilir” yazılımlar geliştirebilmek için hem kullanıcıların yazılımlarla ilgili algısını değiştirmesini, hem de yazılımcıların kullanıcı ihtiyaçlarını çok iyi anlamasını zorunlu kılıyordu. Bu durum, daha önce kodlama ve programlama olarak adlandırılan yazılım geliştirme sürecini de etkilemiş, artık yazılım geliştirme işi bir “mühendislik” olarak görülmeye başlanmıştı. Bu durum, “sistem analistliği”, “yazılım mühendisliği”, “yazılım mimarlığı” gibi uzmanlık alanlarının doğmasına neden olmuştu.

Ancak bu değişim iki temel nedenden dolayı kolay olmadı. Bunlardan birincisi, kullanıcıların yazılımların kendi işlerine bu kadar müdahil olmasını kabullenmekte zorlanmalarıydı, bir çeşit doku uyumsuzluğu yaşandı. İkinci olarak yazılımların “kullanılabilir” olmayı yeterince önceleyememesi ve işi sadece bir mühendislik konusundan ibaret teknik bir olgu olarak görmeye devam etmeleri de bu süreci zorlaştırdı. Gerçi, bu iki nedenin yumurta tavuk ilişkisine sahip olduğunu söyleyebiliriz. Fakat bir gerçek var ki, her ikisinde de ilerleme olması gerektiği kesin. Yazılım geliştirme tarafında ilerlemeler oldu. Örneğin yazılım mühendisliğinin üstüne, insan-bilgisayar etkileşimi (*human-computer interaction*), bilgi mühendisliği (*knowledge engineering*) ve bilgi yönetimi (*knowledge management*) gibi insanın öğrenme, algı ve tepki mekanizmalarını inceleyen, insana özel, kullanılabilir yazılımlar ve araçlar geliştirmeyi hedefleyen uzmanlıklar geliştirildi. Bununla birlikte, son kullanıcının beklentilerinin öne çıkartıldığı yazılım geliştirme metodolojileri [İş Temelli Analiz (*Task Based Analysis*), Kullanıcı Merkezli Tasarım (*User Centered Design*), vb.] kullanılmaya başlandı. Artık elimizde, çok büyük veri tabanları, tüm iş süreçlerini ve bu süreçlerde doğan bilginin yönetilebildiği bilgi sistemleri için daha

uygun bir altyapı var. Buna mukabil, her ne kadar teknik kısıtlar ve sorunlar ortadan kalkmış gibi görünse de hâlâ yazılım projelerinin başarı oranının düşüklüğü ortadadır. Benim de gelmek istediğim nokta tam da burasıdır. Zira yazılım projelerinin önünde artık teknik değil, psikolojik ve sosyal engeller var. Mühendisler ise bu alanda yeterince eğitilmiş ve tecrübeli değiller. Diğer taraftan kullanıcıların da yazılımları bünyelerine dâhil etme konusunda hala direnç gösterdiğini söylemek lazım.

Söz konusu psikolojik ve sosyal engeller, modern yazılımların talep olduğu yeni misyondan ileri gelmektedir. Zira modern yazılımlar, son derece izafi bir kavram olan “bilginin yönetimine” talip olmaktadır. Dolayısıyla bilginin kime, ne zaman, hangi detayda ve hangi amaçla gösterileceği veya nasıl işleneceği gibi son derece “göreceli” konuların yazılım geliştiriciler tarafından bir şekilde çözümlenmesi gerekiyor. Bu konuda yazılan tüm kitapların tavsiye ettiği şey, son kullanıcıların mümkün olduğu kadar yazılım geliştirme sürecine dâhil edilmeleri, küçük ve sonuçları hemen görülecek adımlarla ilerlemeleridir. Bugün yaşadığımız kullanılabirlik sorunlarının merkezinde de bu eksiklik yatıyor diyebilirim.

AHBS Kim için, Ne için?

Bu kısa izahattan sonra AHBS hakkında yapacağımız kritiğe dönecek olursak, öncelikle AHBS’nin yukarıda bahsettiğimiz çerçevede hangi tür yazılımlardan olduğunu tespit etmemiz lazım. AHBS, ilk nesil yazılımlar gibi işimizin bir kısmında kullanacağımız bir “araç” değil, hekimin günlük tüm işlerini planlamasına, yapmasına ve elde edilen bilgiyi yönetmesine yardımcı olacak bir klinik bilgi sistemidir. AHBS’nin kendi yerel veri tabanı vardır; ancak her AHBS internet aracılığı ile Sağlık Bakanlığındaki veri tabanı ile entegre olan büyük ve bütün bir ağın parçasıdır. Sağlık Bakanlığına gönderdiği veri setleri sayesinde bir kişisel Elektronik Sağlık Kaydı (ESK) oluşturması açısından da önemli bir e-sağlık projesidir. Diğer taraftan verilerin merkezi bir yerde toplanması ve ihtiyaca özel bilginin türetilmesine imkân sağladığı için de hem idari hem de klinik anlamda merkezi ve taşra teşkilatları Karar Destek Sistemleri için bulunmaz bir bilgi kaynağıdır. Ayrıca ESK üzerine inşa edilebilecek onlarca farklı uygulamanın (laboratuvar entegrasyonu, hastane randevu entegrasyonu, sevk sistemi, e-reçete, vatandaşlar için sağlık portalı, evde bakım, vb.) daha kolay hayata geçirilmesi için zemin oluşturan bir platformdur.

Yazılımların hayatımıza girmesi ile ilgili yukarıda kısaca anlatmaya çalıştığım süreçteki zorluklarla AHBS’nin geliştirme ve uygulanma sürecinde de karşılaşıldı. AHBS, bir araç değil, bilgiyi yönetmeye ve tüm ülkedeki aile hekimlerinin bağlı olacağı ortak bir ağın bir üyesi olmaya talip bir yazılımdı. Dolayısıyla önündeki engeller teknik değil, daha çok psikolojik ve sosyal engel-

lerdi. AHBS'nin geliştirme sürecinde aile hekimliği sistemi ile ilgili belirsizlikler ve yeteri kadar son kullanıcı desteğinin alınmadığını dikkate aldığımızda oldukça zor şartlarda geliştirildiğini söyleyebiliriz.

Biraz da bu zorluklardan dolayı Düzce'deki pilot uygulamada AHBS bazı aksaklıklar yaşadı. MERNİS ve adrese dayalı nüfus kayıt sistemi (ADNKS) o yıllarda henüz devreye alınmadığı için kimlik ve adres bilgilerinin doğruluğunun kontrolü ile mükerrer kayıtların engellenmesi büyük çaba gerektirmiştir. Bu tür aksaklıklardan doğan olumsuz bu algılar AHBS'nin vizyonundan ve reel faydalarından kısıtlı ve daha geç yararlanabilmemize sebep oldu. Zira enerjinin önemli bir kısmı ortaya çıkan sorunların çözümü yerine; değişime karşı gösterilen dirençle mücadeleye harcanmak zorunda kaldı.

Bu enerji israfının neden olduğu gecikmelerin en dramatik örneği, AHBS'nin ilk ve kurumsal olarak en önemli amaçlarından biri olan kâğıt ortamda bilgi toplama alışkanlığının terk edilmesiydi ki maalesef bu ancak 2010 Temmuz'unda gerçekleşebildi. Açıkçası Sağlık Bakanlığı sitesinde Bakan Recep Akdağ'ın konuyla ilgili genelgesini gördüğümde hem sevindim hem de kamu içinde görünüşte çok kolay gibi görünen adımların atılmasının ne derece zor olduğu üzerinde derin düşüncelere daldım. Hâlbuki AHBS'nin en büyük ve ilk ortaya çıkacak faydalarından biri bu kâğıt işini ortadan kaldırmak olacaktı. Kanaatimce, AHBS'nin gerçek kullanıcısı olan merkez ve taşra teşkilatı ile aile hekimleri, uzunca bir süre AHBS'yi işlerinin ana unsuru (yardımcısı) olarak değil, tali bir unsuru ve bir araç olarak gördüler. Proje çalışmaları da teknik adamların kotarması gereken işlerden ibaret olarak değerlendirdiler. Ancak yukarıda da ifade ettiğim yumurta-tavuk ilişkisi nedeniyle aynı gecikme, pek tabi ki AHBS'nin tarafların beklentilerini karşılayamamasına veya yeterince kullanılabilir olamamasına da mal edilebilir. Şüphesiz herkesin kendi argümanları olacaktır ve kendine göre haklıdır. Ancak neticede beklenene göre AHBS'den daha geç faydalandığımız da ortadadır. Burada işaret istediğim husus, vizyoner anlamda çok yüksek ve erişilebilir hedeflerin realize edilmesinin sanıldığı kadar kolay olmadığıdır.

AHBS'nin Gelişim Süreci

AHBS'nin gelişim sürecini kendi bağlamı içinde değerlendirmeliyiz. 2005'lerde aile hekimlerinin görev kapsamının dahi tartışma konusu olduğunu hatırlayalım. İş sürecinin bir parçası olmaya ve bilgiyi yönetmeye aday bir yazılım geliştirirken bu durumun ne kadar büyük bir zorluk çıkartacağı açıktır. Buna bir de yukarıda değinmeye çalıştığım üzere, kullanıcı ve yazılımcı tarafındaki değişim ve gelişim ihtiyacı eklendiğinde, AHBS gerçekten zorlu bir yoldan geçmiştir. Buna rağmen başarılı bir sonuç elde edildiğini söyleyebiliriz.

Sağlık Bakanlığının yüklenici bir firmaya ihale yoluyla yazdırdığı AHBS, 2005 yılındaki ilk sürümü olan 1.0'dan sonra sırasıyla 2006'da 2.0 ve 2007'de de 3.0 sürümleri ile meydana çıktı. Aile hekimliği uygulaması netleştikçe ve değişikçe AHBS de yeni gereksinimlere uyum sağladı. 2007 yılında yayınlanan AHBS 3.0 sürümü ile birlikte Bakanlığa gönderilecek verilere bir standart getirildi ve bunlar ilan edildi. Bu sayede ilk defa 2007 yılı sonlarına doğru özel sektörün geliştirdiği AHBS'leri görmeye başladık. Başlangıçta genellikle eski sağlık ocağı otomasyon programlarından uyarlanmış olan bu programlar, sonraları daha özgün ve kullanışlı hale gelerek kalitenin artmasına çok önemli katkı sağladılar.

AHBS ilk defa 2007 yılında standart bir veri gönderme yapısı üzerine oturdu ve bu sayede merkezdeki verileri kullanan ilk Karar-Destek Sistemi de 2007 yılında hayata geçti. Ardından aynı yıl AHBS ile laboratuvar ve hastane randevu entegrasyonu da tamamlandı ve talep eden bazı illerde uygulaması yapıldı. Yine aynı yılın sonunda bir konsept çalışması olsa da AHBS'de mobil imza uygulaması yapıldı ve Sağlık Bakanlığının 2007 yılındaki e-sağlık kongresinde canlı sunumu yapıldı. Buna göre, aile hekimine gelen bir hastanın sağlık verilerine erişmek için hastanın mobil imza ile onay vermesi isteniyordu. İmzanın ardından Sağlık Bakanlığındaki verilere aile hekimi erişebiliyordu.

AHBS ve Sağlık-NET

2005-2007 arasındaki bu hızlı ilerleyiş, Sağlık-NET çalışmalarının başlamasıyla biraz hız kesti. Zira Sağlık-NET'in devreye alınmasından hemen sonra AHBS ile entegre olması ve tüm sağlık kurumlarının ortak bir ağı kullanması planlanıyordu. Bu nedenle çalışmalar Sağlık-Net üzerine yoğunlaşmıştı. Hazırlıkları 2006 yılında başlayan Sağlık-NET vizyon olarak AHBS ile aynı olan, ama sadece aile hekimlerini değil, hastaneleri de kapsayan bir sistemin adıdır. AHBS, bu yönü itibarıyla Sağlık-NET için bir prototip ve pilot uygulaması rolü oynamıştır. AHBS'de edinilen tecrübeler Sağlık-NET'te kullanılmış ve Türkiye'de sağlık bilişimi alanında önemli standardizasyon çalışmaları yapılmıştır. Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü (USVS) ve Sağlık Kodlama Referans Sunucusu (SKRS) bunların başlıcalarıdır. 2008-2009 yıllarında AHBS ile Sağlık-NET tamamen entegre edildi ve Karar-Destek Sistemi sayesinde bütünsel analizler yapılmaya başlandı.

Sağlık Bilgi Sistemlerinde Merkezi ve Yerel Yaklaşımlar

Sağlık Bakanlığı, AHBS ile başlattığı ve Sağlık-NET'le tüm sağlık hizmetini kapsayan bir bilgi ağı kurma projesini ilerletirken, taşra teşkilatında da veriyi il çapında toplamayı hedefleyen eğilimler ortaya çıkmaya başladı. 2007 yılında görmeye başladığımız özel sektörün AHBS yazılımları, ifade ettiğim üzere başlangıçta sağlık ocağı otomasyonlarından uyarlanan çözümler olduğundan, sağlık ocağı dönemindeki bazı alışkanlıklar da aile hekimliği sistemine taşındı.

Bunlar arasında en önemlisi, AHBS ile verileri Sağlık Bakanlığına gönderiyor-ken, eskiden olduğu gibi İSM'ye de göndermeye devam etmeleri idi. Bu durum zaman içinde il sağlık otomasyonu oluşturma fikrinin ortaya atılmasına neden oldu. Aslında İSM'lerin keşfettiği şey, Sağlık Bakanlığının çok önce keşfedip hayata geçirmekte olduğu Sağlık-NET fikrinin, İSM çapında yapılmasından başka bir şey değildi. Nitekim İSM'ler bu tür yazılımlar alırken, maksatlarının ilin sağlık yönetimini doğrudan veriye ulaşarak daha etkin yapmak olduğunu ifade ediyorlardı. Hâlbuki bu amaç, Sağlık Bakanlığının SDP'de ifade ettiği “karar sürecinde etkili bilgiye erişim” amacıyla aynıydı ve önce AHBS, sonra da Sağlık-NET sadece Bakanlığın değil, tüm Türkiye'nin bu faydaya ulaşması için yapılmaktaydı. Bu nedenle bu tür talepler, Sağlık Bakanlığının politikalarına uygun değildi. Ancak Bakanlık başlangıçta il sağlık otomasyonlarına karşı çıksa da İSM'lere fırsat tanımayı tercih ederek, bu girişimleri engellemedi. Bu sayede, bir şekilde bu tür çözümlerin faydası ve zorlukları sahada da tecrübe edilmiş oldu. Benim kişisel kanaatim, aynı amaca hizmet eden farklı yaklaşımların eş zamanlı olarak varlığını sürdüremeyeceği ve birbirlerini olumsuz etkileyecekleri şeklindeydi. Nitekim Sağlık-NET ve ardından e-Nabız yaygınlaştıkça İSM'lerin kurdukları sistemler kapatıldı ve ihtiyaçlar merkezi sistemlerden karşılanmaya başlandı.

Sağlık Bakanlığı 2020 itibarıyla içerisinde binlerce rapor ekranına sahip olan “Sağlıkta İstatistik ve Nedensel Analizler” (SİNA) adlı platform ile 2005'lerden itibaren hayali kurulan yapıya kavuşmuş durumdadır. Birinci basamak sağlık hizmetleri özelinde baktığımızda ise Halk Sağlığı Bilgi Sistemi sayesinde hem merkez hem de taşra teşkilatındaki yöneticiler, aile hekimlerinden ve toplum sağlığı merkezlerinden gelen veriler üzerinde çok boyutlu analizler yapabilmektedirler.

Kaynaklar

- 1) Moore, Gordon E. (1965). “Cramming More Components on to Integrated Circuits”. *Electronics Magazine*. pp. 4.
- 2) “Halk Sağlığı Yönetim Sistemi | HSYS |,” T.C. Sağlık Bakanlığı. (Online). Available: <https://hsys.saglik.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 17.06.2020).
- 3) “SİNA- Sağlıkta İstatistik ve Nedensel Analizler,” T.C. Sağlık Bakanlığı. (Online). Available: <https://sina.saglik.gov.tr/#/login>. (Erişim Tarihi: 17.06.2020).

Aile Hekimliği Bilgi Sistemleri

DR. M. MAHİR ÜLGÜ*

GÜLSEHER SANAÇ *

*Sağlık Bakanlığı

Aile Hekimliği Bilgi Sistemleri, ülkemizde aile hekimleri tarafından aktif olarak kullanılan yazılım araçlarıdır. Aile hekimliklerinin vermiş olduğu tüm sağlık hizmetlerini kayıt altına aldığı, hastaya ait birtakım bilgilere erişebildiği, kendi takip etmesi gereken süreçleri takip edebildiği sistemlerdir. Bu bakımdan Aile Hekimliği Bilgi Sistemi aile hekimlerinin vatandaşlara kesintisiz, doğru ve güvenilir bir hizmet verebilmelerine katkıda bulunan en önemli araçlardan biridir. Bu önemi daha iyi açıklayabilmek için öncelikle aile hekimliğinin ne olduğunu, aile hekimlerinin görev ve sorumluluklarını açıklamak gerekir.

Koruyucu Sağlık ve Aile Hekimliği

Koruyucu sağlık hizmetlerinin temel amacı hastalığı tedavi etmek değil hastalığı ortaya çıkmadan önlemektir. 1800'lü yıllardan sonra Endüstri Devrimi'yle beraber Batılı ülkelerde başlayan ve daha sonra bütün dünyaya yayılan kontrolsüz sanayileşme sonucunda ortaya çıkan kirlilik, günümüzde bütün dünyayı tehdit etmektedir. Bunun sonucunda ortaya çıkan kronik hastalıklar tüm dünyada, gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerin tümünde, ölüm nedenlerinin başında yer almaktadır. Sağlık harcamalarının büyük bir kısmı (%60-80) bu hastalıkların tedavisi için yapılmaktadır. Ortaya çıkan hastalıkların engellenmesi ve bu hastalıkların etkisinin azaltılmasında birinci basamak sağlık hizmetleri etkin bir rol oynamaktadır. Kronik hastalıklara yönelik korunma, tedavi ve rehabilitasyon süreçleri aile hekimliği pratiğinin önemli bir parçasıdır.

Koruyucu sağlık hizmeti kapsamında aile hekimine olan ihtiyaç ilk kez 1923 yılında Francis Peabody tarafından gündeme getirilmiştir. Francis Peabody, kapsamlı bir şekilde bireylere kişisel sağlık hizmeti veren ve uzmanlık gerektiren bir tıp bilim dalının ihtiyaç olduğunu vurgulamıştır. Aile hekimliği uygulamasının gelişmesi ve yaygınlaştırılması 1950 yılında başlamış ve ilk defa uzmanlık dalı olarak İngiltere'de 1965 yılında tanımlanmıştır. Amerikan Tıp Birliği (*American Medical Association*) tarafından Milis Raporu ve Willard Raporu ile 1966 yılında yeni bir uzmanlık dalı olarak "Aile Hekimliği"ne ihtiyaç

ortaya konmuştur. 1969 yılında ise “Amerikan Aile Hekimliği Kurulu” (ABFP) oluşmuş ve aile hekimliği uzmanlığı uygulanmaya başlanmıştır.

2001-2006 yılları arasında Avrupa Birliği tarafından halk sağlığının iyileştirilmesi, hastalıkların önlenmesi ve halk sağlığını tehdit eden risklerin ortadan kaldırılmasını amaçlayan bir “Halk Sağlığı Programı” hazırlanmıştır. Bu programa göre; hastaların sağlık okuryazarlığının artırılmasının ve bilinçlendirilmesinin koruyucu sağlık hizmetlerinde çok etkili olacağı dikkate alınarak sağlık politikası belirleyicilerinden, ülkelerinde temel sağlık hizmetlerini organize ve finanse ederken doktorların koruyucu hizmetlerle birinci basamak sağlık hizmeti sunumunda etkili bir biçimde rol almalarını sağlamaları hedeflenmiştir.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından 2000 yılında yayınlanan raporda bireye yönelik birinci basamak hizmetleri ile temel sağlık hizmetleri arasındaki fark net bir şekilde ifade edilmiştir. Genel olarak temel sağlık hizmetleri; koruyucu sağlık hizmetini kapsayan, birinci basamak tedavi ve rehabilitasyon hizmetini de içinde bulunduran sağlık hizmeti anlamında kullanılmaktadır. Bu hizmetler aile hekimleri ve yardımcı aile sağlığı elemanları tarafından verilmelidir. Aile Hekimi sağlık hizmet sistemlerinde kaliteye, maliyet etkinliğine ve adillığe ulaşılmasında merkezi role sahip olmalıdır. Bu sorumluluğu yerine getirebilmek için “aile hekimi”; hasta bakımında yetkin olmalı, bireysel ve toplumsal sağlık hizmetini bir bütün olarak ele almalıdır. Bu amaç doğrultusunda Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Dünya Aile Hekimleri Örgütü’nün (WONCA) iş birliği tarihi öneme sahiptir (1).

Türkiye’de Sağlıkta Dönüşüm ve Aile Hekimliği

Türkiye’de sağlıkta dönüşümü değerlendiren en kapsamlı rapora göre sağlık hizmetleri sunumundaki maliyet artışı, vatandaşların beklentilerinin artması, kamunun geri ödeme kaynaklarının sınırlı olması ve kamudaki yönetim anlayışının vatandaş tarafından sorgulanmaya başlaması T.C. Sağlık Bakanlığını Sağlıkta Dönüşüm Programı’nı başlatmaya sevk etmiş; 2003 yılında başlayan sağlık alanında önemli değişikliklere yol açan sağlık reform programı kademeli olarak uygulanmış ve sağlıkta dönüşümü elektronik ortamda da gerçekleştirmiştir (2). Bu programın birinci fazında, birinci basamak sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi, bireylerin ihtiyaçları doğrultusunda koruyucu sağlık hizmetlerine ağırlık verilmesi, kişisel sağlık kayıtlarının tutulması ve bu hizmetlere eşit erişimin sağlanması amacıyla Aile Hekimliği Uygulaması hayata geçirilmiştir.

Aile hekimi hastalık tedavisinin ötesinde hastalarına bakım desteği sunmakla birlikte bulunduğu toplum veya çevrede birey ve ailelere kapsamlı ve sürekli tedavi sunma potansiyeline sahiptir. Bunu yaparken hastaların fiziksel, psikolojik ve sosyal refahlarını da göz önünde bulundurmaktadır. Multidisipli-

ner tedavi ekibinin bir parçası olarak diğer sağlık personeli tarafından sunulan tedavinin de koordinasyonunda rol almaktadır (3).

Aile hekimi; Bakanlığımızca yayımlanan Aile Hekimliği Uygulama Yönetmeliği'nce "kişiye yönelik koruyucu sağlık hizmetleri ile birinci basamak teşhis, tedavi ve rehabilite edici sağlık hizmetlerini yaş, cinsiyet ve hastalık ayırımı yapmaksızın, her kişiye kapsamlı ve devamlı olarak belirli bir mekânda vermekle yükümlü, gerektiği ölçüde gezici sağlık hizmeti veren ve tam gün esasına göre çalışan aile hekimliği uzmanı veya Kurumun öngördüğü eğitimleri alan uzman tabip veya tabipler" anlamına gelmektedir.

Aile hekimi, kendi nüfusuna kayıtlı kişilere, kişiye yönelik koruyucu sağlık hizmetleri (gebe, lohusa, bebek, çocuk izlemleri, aşılama hizmetleri gibi) ile birinci basamak tanı, tedavi, rehabilitasyon ve danışmanlık hizmetlerini vermekte, toplum sağlığını geliştirici ve koruyucu sağlık hizmetleri ile ana çocuk sağlığı ve aile planlaması hizmeti sunmaktadır. Evde bakım ihtiyacı olan (yaşlı, engelli, yatağa bağımlı bireyler vs.) evde veya gezici/yerinde sağlık hizmetlerinin yürütülmesi sırasında; kişiye yönelik koruyucu sağlık hizmetleri, birinci basamak tanı, tedavi rehabilitasyon ve danışmanlık hizmetleri sunmakta, tanı ve tedavisi yapılamayan hastaları sevk etmekte, sevk edilen hastaların geri bildirilen muayene, tetkik, tanı, tedavi ve yatış bilgilerini değerlendirmektedir (1).

Günümüzde, sağlık hizmetlerinin verildiği klinik ortamın en önemli bileşenlerinden biri elektronik kayıt sistemleridir. Elektronik sağlık kayıtları, ulusal ve uluslararası standartlara göre toplanan sağlık verileri, bu verilerin anlık ve ileriye yönelik kanıta dayalı karar verme sürecinde kullanılmasını kolaylaştıran karar destek sistemleri, klinik veri temeli üzerine inşa edilir. Çeşitli araştırmacılar sağlık hizmetlerinin sunumu sırasında üretilen verilerin güncel, tam, hızlı ve doğru bir şekilde toplanması, bu verilerden detaylı analizler yapılması, tüm bu süreçlerde bilgi güvenliğinin göz önünde bulundurulması gibi faktörlerin, klinik verilerin elektronik ortamda yönetilmesini güç hale getirdiğini belirtmişlerdir (4). Dolayısıyla tüm bu süreçler için insan kaynaklı hata faktörünün minimize edildiği, akıllı ve güvenilir bilgi sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda, aile hekimliği uygulamasının hayata geçirilmesi ve bahsedilen sağlık hizmetlerinin aile hekimlerince sunulmaya başlanmasıyla birlikte Aile Hekimliği Bilgi Sistemleri ihtiyacı da ortaya çıkmıştır.

Aile Hekimliği Bilgi Sistemleri

Aile Hekimliği Bilgi Sistemleri (AHBS) aile hekimlerinin vatandaşlara verdikleri hizmetlerin elektronik ortamda kayıt altına alınmasını sağlayan ve Sağlık Bakanlığının belirlediği standart veri yapılarıyla merkezi veri tabanına aktarımını yapan yazılım sistemleridir.

AHBS yazılımları çeşitli yazılım firmalarınca geliştirilerek hizmete alınmaktadır. AHBS yazılımları aracılığıyla Bakanlık veri merkezinde toplanan veriler Bakanlık'ın belirlediği kurallara uygun ve standart bir yapıda olması gereklidir. Bu süreç uzun zamandır sahada ve Bakanlıkta belirli prosedürlerle işletilebilmektedir. Bakanlık, işleyişi ve ülke politikaları gereği toplanması hedeflenen verileri belirlemekte ve buna uygun standart yapıda veri paketi formatları oluşturmaktadır. Bunun akabinde yapılması gereken süreç adımları, veri modeli ve entegrasyon bilgilerinin duyurusu yapılmaktadır. Duyurusu yapılan bu bilgilere göre AHBS geliştiricileri bu veri modellerinin toplanabilmesi için kendi sistemlerinde gerekli değişiklikleri yapmakta ve Bakanlık sistemine entegre olmaktadır. Entegre olunan bu veri modellerine göre hekimler vatandaşlara ait sağlık kayıtlarını AHBS'ler aracılığıyla kayıt altına almakta ve arka planda kayıt altına alınan bu veriler Bakanlık veri merkezine gönderilmektedir.

Sürecin sağlıklı işleyebilmesi için AHBS yazılım firmalarının Bakanlık Kayıt Tescil Sistemi'ne kayıtlı olmaları ve Bakanlık tarafından belirlenen standartlara göre birtakım testlere tabi tutulmaları gerekmektedir. AHBS uygulamaları genel olarak Ulusal Sağlık Sistemi veri gönderim durumu ve geliştirilen ekranlar, örneklem yoluyla kontrollü olarak test edilmektedirler. Aile hekimlikleri Bakanlık tarafından belirlenen standartlara uyum sağlayabilen ve Kayıt Tescil Sistemi'nde kayıtlı olan yazılım firmalarıyla çalışmaktadırlar. Bu işleyiş sayesinde Bakanlık, tüm yazılım hizmeti sağlayan firmalarda belirlediği standartları yakalamaktadır.

AHBS Yazılımlarının Önemi

Aile hekimlerinin birincil görevi kendilerine kayıtlı olan kişileri bir bütün olarak ele alıp kişiye yönelik koruyucu, tedavi ve rehabilite edici sağlık hizmetlerini sunmak ve bu süreçleri takip etmektir. Aile hekimleri, bu görevi kolaylıkla ifa edebilmeleri için kendilerine bağlı kişileri takip edebildiği ve kontrolleri zamanında yapabilmesini sağlayan uyarıların yer aldığı bir sisteme ihtiyaç duymaktadırlar. Aile Hekimliği Bilgi Sistemleri'nin aile hekimleri için sağladığı en büyük imkanlardan birisi, aile hekimlerine kendilerine kayıtlı nüfusun bu şekilde takibini kolaylaştıracak çözümler sunmasıdır.

Aile hekimleri kendilerine kayıtlı nüfusun içerisinde bulunan gebe, lohusa, bebek ve çocuk hastalarının aşı, izlem gibi sağlık durumlarını sürekli takip etmek zorundadır. Bakanlık bu hastaların takibini aile hekiminin performansına esas olarak yürütmektedir. Bu performans sistemine göre hekime maaş ödemesi yapılmaktadır. Bu yapı ve zorunluluk Aile Hekimliği Bilgi Sistemlerini performansla esas olan vatandaş grubunun izlem aralıklarını hekimin kolaylıkla takip edeceği çözümler üretmeye zorlamıştır. Buna göre Aile Hekimliği Bilgi

Sistemleri hekime bireylerin takvim aralıklarını göstermekte ve hangi tarihte ne işlem yapılacağını hatırlatmaktadır. Bu uyarılara göre hekimler performans esas kişilerin takibini kolaylıkla sağlayabilmektedirler. Hekimler bu sistemler aracılığıyla izlem zamanı yaklaşan kişileri görebilmekte ve bu uyarılara göre izlemi yaklaşan kişilerle irtibata geçebilmektedir.

Aile Hekimliği Bilgi Sistemleri, hekimler tarafından kayıt altına alınan verileri Bakanlık tarafından belirlenen standartlara uygun olarak Ulusal Sağlık Sistemi merkez veri tabanına anlık olarak göndermektedirler. Gönderilen bu veriler ile aynı zamanda aile hekimlerinin performansına esas maaş bilgileri hesaplanmakta ve buna göre ödemeler yapılmaktadır. Ülkemizde bu şekilde hizmet veren ve buna göre ücretlendirmeleri yapılan yaklaşık 25 bin aile hekimi bulunmaktadır (5).

Aile Hekimliği Bilgi Sistemleri, Bakanlığımız tarafından servis edilen aile hekimliğine kayıtlı kişilerin belirleyici bilgilerini aile hekimine sunmaktadır. Bu bilgileri Bakanlık yardımcı web servislerine entegre olarak hekime güncel bir şekilde göstermekte ve aile hekimlerinin bu kişilere en güncel bilgiler ışığında işlemler yapmasına olanak sağlamaktadırlar. Ülke genelinde hangi aile hekimine gidilirse gidilsin kişi gizlemediği sürece geçmiş muayene kayıtlarına erişim sağlanabilmekte ve kesintisiz takibi yapılabilmektedir. Bu sayede tekrarlayan gereksiz sağlık harcamalarının da önüne geçilebilmektedir.

Sağlık hizmetine ilişkin verilerin kaliteli bir şekilde toplandığı, toplanan bu verilerin servis edilebildiği bir yapı modellenirken AHBS yazılımlarının önemi büyük resme bakınca daha net görülmektedir. Bir bütün olarak değerlendirildiğinde AHBS önemi hem hekim hem Bakanlık hem de vatandaş için çok büyüktür. Hekim için sadece verinin toplanması değil günlük işlemlerini yapabilmesinde de kolaylaştırıcı olarak çok önemlidir. Bu işlemlerin bilgi sistemleriyle yapılabilmesi fayda analizi bakımından başlı başına bir başlık altında incelenebilir fakat bizim burada vurgulamak istediğimiz nokta AHBS yazılımlarının toplanan bu verilerin standartlaşması, veri kalitesinin artması ve veri alışverişinin kesintisiz olarak devam etmesi açısından önemlidir.

Kronik Hastalıklar ve AHBS

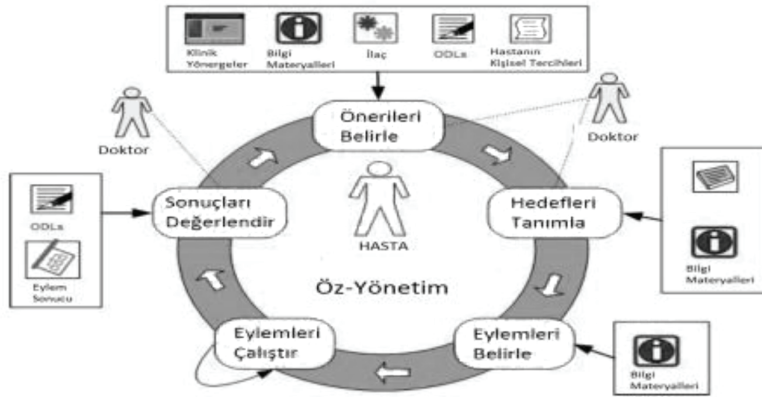
Daha önce de belirttiğimiz gibi, kronik hastalıklara yönelik korunma, tedavi ve rehabilitasyon süreçleri aile hekimliği pratiğinin önemli bir parçasıdır. Ancak kronik hastalıkların yönetiminde önemli sorunların olduğu bilinmektedir: Toplumda, kronik hastaların önemli bir bölümüne tanı konmamış, tanı konmuş olanların da önemli bir bölümünde tedavi hedeflerine ulaşılamamıştır.

Uzun zamana yayılan ve belli aşamalarda seyreden yapısından dolayı kronik hastalıkların izleminde hastanın sağlık verilerinin düzgün bir şekilde tutulma-

sı büyük önem taşımaktadır. Çoğu zaman, kronik hastalıklar ortaya çıkmadan önce, çok erken aşamalarda önlenebilir nitelikte olduğu için belli risk faktörlerine göre hastaların izlemi, bu hastalıkların önlenmesi şansını doğurmaktadır. Hastalık ortaya çıktıktan sonra da hasta birden fazla kronik hastalık ve ilgili komplikasyonlarla karşı karşıya kalabilmektedir. Bu dönemde de kronik hastalığı olan hastaların izlemi bir sağlık ekibinin koordinasyon içinde çalışmasını ve çok yönlü değerlendirmeler yapılmasını gerektirmektedir. Bu özelliklerinden dolayı, kronik hastalık yönetiminde, sağlık bilgi teknolojilerinin altyapısının oluşturulması ve bunların etkin kullanımı kaliteyi artıracak ve maliyeti azaltacaktır. Bu nedenle AHBS yazılımlarının kronik hastalık yönetimi konusunda daha fazla rol üstelenecek şekilde geliştirilmesi ihtiyacı görülmektedir.

Ed Wagner ve arkadaşlarının geliştirdiği “Kronik Hastalık Bakım Modeli” strateji, hedef ve protokoller ile kronik hastalıkların daha iyi yönetilmesini amaçlamaktadır. Kronik Hastalığı olan hastalar için uzman doktor tarafından Aile Hekimi Hastalık Yönetim Planı önerilmelidir. Bu plan hasta ve aile hekimi tarafından kararlaştırılmalı ve plan kapsamında “Hasta için gerekli sağlık bakımının belirlenmesi”, “AH tarafından verilecek hizmetin belirlenmesi”, “Hastanın tedavi sürecinde yapması gerekenlerin listelenmesi” AHBS üzerinden gerçekleştirilebilmelidir.

Kronik Hastalıklar Yönetim Sistemleri

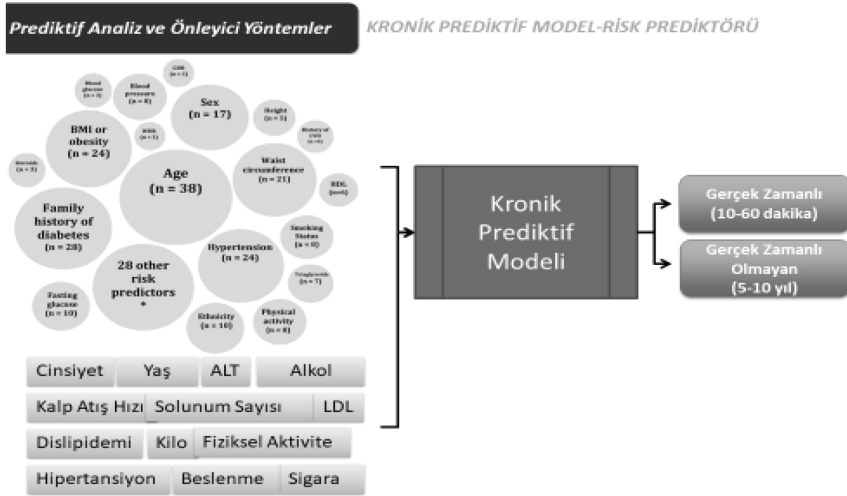


Şekil 1: Kronik Hastalık Yönetim Sistemleri

Kronik hastalık yönetimini iyileştirmek için aşağıdaki konularda gerekli alt-yapılar da AHBS'ler ile entegre çalışmalıdır:

- Tedavilerin geliştirilmesi ve gerekli bilgiyi üretmek amacıyla Ar-Ge çalışmalarının yapılması/desteklenmesi,
- Hastaların tedavideki yenilikler konusunda en güncel bilgilere sahip hekim ve hemşirelere erişebilmeleri için sağlık mesleği mensuplarının eğitimleri,
- Hastaların tavsiye edilen tedavi hedeflerine ulaşabilmeleri ve komplikasyonsuz bir yaşam sürebilmeleri için öz bakım konusunda bilgilencilmeleri,
- Hastaların ihtiyaçlarının kamuoyu gündemine taşınması ve kronik hastalıklar tedavisi alanındaki yenilikler konusunda kamunun bilgilendirilmesi.

Hastaların yaşam standardını değiştirme önerisinde bulunan, simülasyon aracı ile hastanın durumu değerlendirip hastaya aktivite, beslenme vb. öneren hatta 5-10 yıl içinde hastalığın tahmini yapabilen; hastanın metabolik kontrolünü ve fiziksel aktivite takibini sağlayan ve kişiye özel hastalık etkilerini minimuma indireyecek önerilerde bulunabilen klinik karar destek sistemleri de bu sistemlerin içine entegre edilmelidir.



Şekil 2: Kronik Prediktif Model-Risk Prediktörü

Bu bağlamda, Bakanlığımız tarafından Kronik hastalıkların erken teşhisi, tedavisinde ve süreç yönetiminde birinci basamak sağlık hizmetlerinin daha aktif bir rol üstlenmesinin sağlanması; tarama ve tedavi sürecinin kanıta dayalı klinik uygulama yönergeleri doğrultusunda yürütülmesi; teşhisi takiben, periyodik izlemlerle kanıta dayalı tıp kılavuzlarının önerileri doğrultusunda uygun tedavi sağlanarak hastalıkların semptom ve bulgularının kontrol altına

alınması ve komplikasyon izlemi ile bireylerin fonksiyon kayıpları yaşamalarının ve engelli hale gelmelerinin önüne geçilmesi amaçları ile Hastalık Yönetim Platformu (HYP) web uygulaması geliştirilmiştir.

HYP’de Diyabet, Kardiyovasküler Risk, Hipertansiyon ve Obezite hastalıklarının yönetilmesi için kanıta dayalı tıp kılavuzlarının önerileri doğrultusunda gerekli geliştirmeler modüller olarak tamamlanmıştır. Koroner Arter Hastalığı, İnme, Kronik Böbrek Hastalığı, Yaşlı İzlem modüllerinin HYP’ye eklenmesi için tasarım ve analiz çalışmaları devam etmektedir.

Uygulamanın sağlık sistemi üzerindeki etkilerini deneyimlemek için Samsun, Adıyaman, Malatya ve Sakarya illerinde pilot çalışma başlatılmıştır. Pilot için yaklaşık 3 ay gibi bir süre ön görülmüş olup daha sonra tüm sağlık kuruluşlarında yaygınlaştırma çalışması yapılacaktır.

Adıyaman, Samsun, Malatya ve Sakarya illerinde çalışan Aile Hekimlerine uygulama eğitimleri verilmiştir.

Pilot çalışma başladıktan sonra Sistem 676 farklı Aile Hekimi tarafından kullanılmıştır.

Tablo 1: Hastalık bazında işlem yapılan hasta sayısı

	Hipertansiyon	Kardiyovasküler Risk	Diyabet
Tarama	541	36	224
İzlem	143	113	59



Şekil 3: HYP- Diyabet İzlem Ekranı **Şekil 4:** HYP- Kardiyovasküler Risk Hesaplama Ekranı

[illegible]

Şekil 4:HYP- Kardiyovasküler Risk Hesaplama Ekranı

[illegible]

Şekil 5: HYP- Hipertansiyon Hasta İzleme Ekranı

Sonuç

Aile Hekimliği Bilgi Sistemleri, aile hekimlerinin görev ve sorumluluklarını yerine getirirken doğru ve kesintisiz biçimde hizmet sunmalarında büyük rol oynamaktadırlar. AHBS'ler hekime hem kendi nüfusuna kayıtlı kişilerin tüm süreçlerini izlemesine ve onları sürekli takip ve gözetim altında tutmasına yardımcı olmakta hem de kendisine başvuran diğer vatandaşların bilgilerine erişimde kolaylıklar sunmaktadır. Bu sistemlerin yokluğunda hekim kendisine kayıtlı nüfusu kesintisiz olarak takip edemeyecek ve hem maliyet hem de zaman kayıpları oluşacaktır.

Özetle Aile Hekimliği Bilgi Sistemleri birinci basamak sağlık hizmetlerinin kesintisiz, doğru ve güvenilir sunulmasında tüm taraflar için büyük öneme sahiptir. Aile hekimlikleri için önemlidir çünkü sağlık hizmeti sunmak ve takip etmek zorunda oldukları kesin kayıtlı nüfuslarına kolaylıkla erişebilmelerinde ve takvim aralıklarını takip ederek hizmet sunmalarında önemli faydası bulunmaktadır. Bakanlık için önemlidir çünkü birinci basamak sağlık hizmetinin en büyük ayağı olan aile hekimliklerinde sunulan sağlık hizmetinin kayıt altına alınması ve merkezi veri tabanına istenilen standartta aktarılmasında rol oynamaktadırlar. Aile Hekimliği Bilgi Sistemleri Bakanlık merkezi veri tabanını besleyen en etkin uygulamalardır. Bu nedenle sağlık sistemi içerisinde büyük ve tartışmasız bir öneme sahiptirler.

Kaynaklar

- 1) <http://ailehekimligi.gov.tr/aile-hekimlii/duenyada-aile-hekimlii.html> (Erişim Tarihi: 24.02.2018)
- 2) Akpınar Nihat, Köse İlker ve diğerleri. Sağlıkta E-Dönüşüm. T.C. Sağlık Bakanlığı, 2007.
- 3) <http://www.pco.gov.hk/english/careyou/concept.html> (Erişim Tarihi: 24.02.2018)
- 4) Akdağ, Recep. Türkiye Sağlıkta Dönüşüm Programı Değerlendirme Raporu (2003-2010).
- 5) T.C. Sağlık Bakanlığı İstatistikleri, 2017

BÖLÜM 8

SAĞLIK BİLİŞİMİ VE EĞİTİM

Tıp Eğitimi ve Bilişim

PROF. DR. HAKAN LEBLEBİCİOĞLU*

*Liv Hospital

Tıp da yaşamdaki diğer meslekler gibi bilgi alışverişinin dinamik olduğu bir alandır. Tarihe bakıldığında başlangıçtaki sözlü iletişimi yazılı iletişim takip etmiştir. Daha sonra ise teknolojinin gelişmesi ile yazılı iletişimde faks ve bilgisayarlar kullanılmaya başlanmıştır. 1969 yılında güvenilir askeri iletişimi sağlamak için 4 bilgisayarın birbirine bağlanması ile başlatılan bilgisayar ağı bugün internet ile tüm dünyaya yayılmıştır. İnternet resmi kuruluşlardan kişisel bilgisayar kullanıcılarına kadar, yaşamın tüm alanlarını içine alan bir ağı oluşturmaktadır. İnternet tüm dünyayı global bir köye, bilgiyi toplaması ve kullanıcılara dağıtmasıyla global bir kütüphaneye çevirmiştir.

İnternetin global özellik taşıması nedeniyle dünyanın herhangi bir bölgesindeki internet adresine bağlanarak veri transferi sağlanabilir. Her gün ücretsiz olarak bağlanılabilecek internet adreslerinin sayısı artmakta ve bilgiye erişim daha kolaylaşmaktadır. Bu kolaylık zaman ve ekonomik kazancı da yanında getirmektedir. Ayrıca internet aracılığı ile kitap, dergi, bilgisayar programı gibi yüzlerce şeyi satın almak mümkündür.

Web Sayfaları

İnternette gerek sağlık çalışanlarına gerekse halka ve hastalara yönelik binlerce tıp sayfası bulunmaktadır. Web sayfalarının uzantısına göre web sayfasının oluşturan kişi veya kurumun özelliği belirlenebilmektedir. “.com” adresi, kişi ve özel kurumları, “.org” adresi organizasyonları, “.gov” resmî kurumlar, “.edu” üniversiteleri “k12” eğitim kurumlarını tanımlamaktadır. Özellikle Dünya Sağlık Örgütü (www.who.int), Amerikan Hastalık Kontrol Merkezi (www.cdc.gov), Sağlık Bakanlığı (www.saglik.gov.tr, www.sabem.saglik.gov.tr), Viral Hepatit Derneği (www.vhsd.org), Türkiye Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği (www.ekmud.org.tr) gibi uluslararası ve ulusal kuruluşlara ve derneklere ait sayfalardan güvenilir bilgiye ulaşmak mümkündür. www.medscape.com, www.merckmedicus.com ve www.emedicine.com gibi adreslerde tıbbın birçok alanına ait bilgiler güncellenmiş olarak mevcuttur. İnternette tedavi ile ilgili de bilgiye ulaşılabilir.

Örneğin John Hopkins antibiyotik rehberi web tabanlı olarak çalışmaktadır (hopkins-abxguide.org) ve bu adresteki bilgiler sürekli güncellenmektedir. Enfeksiyon hastalıkları ve korunma ile ilgili bilgileri içerir. Enfeksiyon odağına göre tedavi primer ve alternatif tedavi seçenekleri, antimikrobiyal spektrum, farmakoloji, doz yan etki, renal yetmezlik, hamilelik gibi durumlarda antibiyotik dozları sayfada yer almaktadır.

Milyonlarca sayfadan oluşan internette her zaman adresleri bilmek mümkün değildir. İnternette “sörf” yapmak yerine arama motorlarını kullanarak bilgiye ulaşmak daha kolaydır ve zaman kaybını azaltacaktır. İnternette en sık kullanılan, geniş ve sınıflandırılmış veriye ulaşmak için Google (www.google.com.tr), Yandex (www.yandex.com.tr) ve Yahoo (www.yahoo.com) arama motorları kullanılabilir. Google ayrıca sadece Türkçe sayfalarda arama yapma, sadece grafik arama (www.google.com.tr/imghp) gibi farklı seçenekler de sunmaktadır.

Literatür tarama

İnternette literatür taraması yapıp, ilgilenilen literatürlerin özetlerini bilgisayara aktarmak veya kâğıt baskısını almak mümkündür. Makale taraması için PubMed/Medline en sık başvurulanan adrestir. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed adresinde yer alan PubMed’de anahtar sözcük, yazar, dergi adı, yayınlandığı yer ve yıla göre arama yapılarak, güncel makalelerin künyesine ve özetlerine ulaşmak mümkündür. Eğer dergi aynı zamanda elektronik olarak yayınlanıyorsa o adrese ait bağlantıda aynı sayfada verilmektedir. PubMed sadece anahtar kelimeler yazılıp makale aranmasından öte hizmetler de sunmaktadır.

PubMed’in sunduğu zengin içeriğe nasıl ulaşılabileceğine dair, aynı sitede learn.nlm.nih.gov/documentation/training-packets/TOO42010P on-line olarak kullanıcı eğitimi verilmektedir. Ayrıca www.medscape.com gibi bazı siteler belli bir ücret karşılığında istendiğinde makalenin tümünü adresinize gönderebilir. PubMed’in yakın zamanda başlattığı bir uygulama ise verilen kelimelere göre yeni çıkan makalelerin listesinin düzenli olarak adresinize gönderilmesidir. Örneğin hepatit C tedavisi ile ilgili yeni çıkan makalelerden haberdar olmak isterseniz, PubMed sayfasında “My NCI” bağlantısını kullanarak, uygun anahtar kelimelerin girilmesi ile otomatik bir hesap oluşturulabilir. Bu hesap aracılığı ile seçeneklere göre günlük haftalık veya aylık olarak belirtilen konu ile ilgili tüm makalelere ait bilgiler e-posta olarak kullanıcıya ulaşabilir. Scopus (www.scopus.com) Elsevier yayın kuruluşunun sahibi olduğu makale arama motorudur.

İnternette en sık kullanılan arama motoru olan Google www.google.com.tr başlattığı “Google Scholar” scholar.google.com uygulaması ile internette makale aranabilmektedir. Bu sayfada yapılan taramalarda, sonucunda listelenen makalelere ücretsiz veya ücretli ulaşım linkleri de yer almaktadır.

Tıbbi Dergiler

İnternet ortamında birçok dergiye ücretsiz ulaşılabilir. www.freemedicaljournals.com adresinde, internette yer alan ve ücretsiz ulaşılan dergilerin listesi mevcuttur. Ücretli olarak ise www.sciencedirect.com, link.springer.com adreslerinde dergileri okumak ve makaleleri indirmek mümkündür. Yine birçok uzmanlık alanı ile ilgili dergi yayımlandıktan altı, on iki ay sonra arşivini ücretsiz olarak kullanıcılara sunabilmektedir. Açık erişimli yayıncılık yapan kuruluşlara ait dergilere ise ücretsiz olarak ulaşmak mümkündür (www.biomedcentral.com). www.freebooks4doctors.com adresinde ise ücretsiz elektronik dergiler yer almaktadır ve bu siteler düzenli olarak güncellenmektedir.

Tıbbi kitaplar

İnternet sayesinde birçok kitaba elektronik olarak da ulaşmak mümkündür. www.freebooks4doctors.com adresinde ücretsiz elektronik kitapların (e-book) listesi yer almaktadır.

Harrison's Manual of Medicine (accessmedicine.mhmedical.com/book.aspx?bookID=1820), Griffith's 5 Minute Clinical Consult (5minuteconsult.com), Washington Manual of Medical Therapeutics (www.unboundmedicine.com/washingtonmanual), Merck Manual (www.merckmanuals.com), Red Book, (redbook.solutions.aap.org/redbook.aspx) Medscape (emedicine.medscape.com) ve Uptodate (uptodate.com) gibi kitaplar gerek masa üstü gerekse cep bilgisayarı formatında kullanılabilir. UpToDate günümüzde en yaygın kullanılan ve sık güncellenen on-line tıp kitabıdır Köprüler aracılığı ile bilgiler arasında gezinmek mümkündür. medicalstudent.com adresinde öğrencilere yönelik ücretsiz kitap adresleri yer almaktadır. Wikipedia (www.wikipedia.org) ücretsiz on-line ansiklopedidir. Vikipedia (tr.wikipedia.org) ise bu ansiklopedinin Türkçe versiyonudur. Özellikle tıpla ilgili yoğun ve kapsamlı bilgiye ulaşılabilir.

Haber Grupları

Bilgiye hızlı ulaşmada tartışma gruplarının rolü önemlidir. Aynı konu ile ilgili kişiler arasında bilgi transferi, tecrübe ve teknolojinin ortak kullanımı sağlanır. Tartışma grupları yeni ortaya çıkan sorunların çözümü ve bilgi transferinde de önemli rol oynamaktadır. Örneğin ortaya çıkan salgın hastalıklarda; salgınında gerek hastalığın seyri gerekse korunma yolları konusunda bilgi transferi anında internette tartışma grupları aracılığıyla ortak paylaşım sunulabilmektedir. Halen değişik konularda binlerce tartışma grubu mevcuttur. Tartışma grubuna katılmak için bir e-posta adresinin olması yeterlidir ve gruplara katılım genellikle ücretsizdir. Gruba gönderilen mesaj kopyalanır ve grubun tüm üyelerine dağılır. Katılımcı sadece gelen mesajları okuyabileceği gibi

aktif olarak da mesaj yollayarak görüşlerini ve önerilerini diğer üyeler ile paylaşabilir. Tartışma gurupları genellikle bir kişi veya grup tarafından yönetilir ama sıklıkla herkese açıktır. Tartışma guruplarının bir başka formatı ise tek yönlü bilgi transferinin olduğu ücretsiz haber guruplarıdır. Örneğin Center for Disease Control and Prevention (CDC)'nin haftalık yayını olan Mortality and Morbidity Weekly Report (MMWR), Dünya Sağlık Örgütü'nün yayını Weekly Epidemiologic Record (WER)'un içindekiler listeleri haftalık olarak üyelere ücretsiz gönderilmektedir. Bir diğer site olan ProMed-Mail (Program for Monitoring Emerging Diseases)'de (www.promedmail.org) dünyanın herhangi bir yerinde yeni ortaya çıkan enfeksiyon hastalıkları ile ilgili bilgiler paylaşılmaktadır.

Günümüzde internetin yaygın kullanımı ile birlikte tartışma gurupların oluşturulması da kolaylaşmıştır. www.groups.yahoo.com adresinden herhangi bir konu ile ilgili olarak bir tartışma grubu veya haberleşme grubu oluşturulabilir. Bu adreste adım adım grubun nasıl kurulacağı anlatılmaktadır. Yahoo grup altında çok sayıda derneğin, okulun, okul mezunlarının, değişik hobileri olan kişilerin gurupları mevcuttur. Örneğin groups.yahoo.com/group/antibiotic adresinde antibiyotikler ve antimikrobiyal tedavi konuları tartışılmaktadır. Benzer Google grup (groups.google.com) altında da grup kurmak, gurplara üye olmak mümkündür.

Sosyal Medya

Günümüzde sosyal medya kullanımı yaygınlaşmıştır. Sosyal medya sağlık alanında iletişimi artıran bir mecra olarak karşımıza çıkmaktadır. Facebook, Instagram, Twitter, Youtube, WhatsApp vb. platformlar sıklıkla eğlence, iletişim amaçlı kullanılabilirken, günümüzde bilim, sağlık ve eğitim alanlarında; bilgi transferi, hasta hakları platformu gibi birçok amaç için de kullanılabilir. Web sayfası yapımına göre oldukça pratik olarak sosyal medyada sayfa açılabilmesi, sağlık çalışanları için kullanım kolaylığı getirmektedir. Sosyal medyanın interaktif özelliği ile anında gecikmeksizin sorulara cevap alınabilmekte ve bilgi sadece yazılı olarak değil görsel ve hareketli (video) olarak paylaşılabilmektedir. İş olanakları için (www.linkedin.com) uygun bir sosyal medya platformudur. Her bir sosyal medyanın kuralları ve içerikleri farklı olduğu için o kurallara uygun olarak hareket etmek gerekmektedir. Örneğin Facebook'da fıkra, karikatür, resim paylaşımı uygun olurken bu tür paylaşımların LinkedIn sitesinde yapılması kullanıcılar tarafından hoş karşılanmamaktadır.

İş Olanakları

İnternet aracılığı ile dünyadaki çoğu üniversitenin web sayfalarına bağlanılabilir. Üniversite web sayfalarında eğitim programları, sanal kütüphaneler, iş olanakları sıklıkla ücretsiz olarak kullanıcıya sunulmaktadır. Sanal ortamda yeni bir okulu veya lisans programını bitirmek olasıdır.

Burs ve Destek Programları

İnternet bilimsel proje hazırlanması ve projelere destek bulunması açısından bilim adamlarına önemli imkânlar sunmaktadır. TÜBİTAK (www.tubitak.gov.tr), Avrupa Birliği Horizon 2020 destek programı (ufuk2020.org.tr/tr), online fonlar (www.foundations.org), uluslararası kaynaklar (fundsnetsservices.com, www.cof.org/links) gibi adreslerden burslara ve programlara ulaşmak mümkündür. Özellikle yeni açılan Horizon 2020 çok uluslu araştırma ve geliştirme projelerine destek verilmektedir. Tüm başvurulardaki ana koşul iş birliğidir. İnternet kullanımı da bu çerçevede programında ana unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Programlar

İnternette bilgiye ulaşmanın yanı sıra indirilecek tıbbi programlar ile de gerek bilgiye ulaşılabilenkte gerekse hasta başı işlemleri kolaylaşabilmektedir. Bu programlar masaüstü bilgisayarlarda ve cep bilgisayarlarında kullanılabilir. Günümüzde cep bilgisayarlarının yerini cep telefonları almıştır. Özellikle cep telefonlarının hasta başında kullanımı ile hastalık bilgilerine ve tanısal yöntemlere hızlı ve güvenilir şekilde ulaşılabilir. Bu nedenle cep telefonlarının tıp eğitimi ve pratiğindeki yeri giderek artmaktadır. Cep telefonlarının tıpta kullanıldığı başlıca alanlar; hasta kaydı, hastalık bildirimi, tıbbi bilgi, tıbbi hesaplamalar, ilaç bilgilerine ulaşım, reçete yazımı, rehberler, hastalık tanısı ve ödeme sistemleridir. Tıbbi hesaplama programları ile vücut kitle indeksi ölçümü, Apgar skoru, Glaskow koma skoru, APACHE II skoru, koroner hastalık riski ve Fine skoruna göre pnömoninin şiddetinin ölçülmesi gibi hesaplamalar kolaylıkla yapılabilmektedir. Programlar her işletim sistemine (IOS, Android) uygun olarak geliştirilmektedir. Ücretsiz ve/veya ücretli olarak programlar telefonlarına indirilebilmektedir. Ayrıca bu yazıda geçen tıbbi dergiler, kitaplar, web sayfaları ve uygulamalara da cep telefonları aracılığıyla ulaşmak mümkündür.

Sanal Eğitim

İnternet aracılığı ile lisans ve sertifika programlarına katılmak mümkündür. Özellikle sanal ortamda bazı uygulama ve beceriler de geliştirilebilir. Sanal laboratuvarlarda (www.vlab.co.in) enfeksiyon hastalıkları, immünoloji, kanser, genetik ve nörolojik bilimlerle tıp dışında farklı bilim dalları ile de ilgili laboratuvar uygulamaları, hasta simülasyonları, tıbbi kitaplar, sağlık personeli ve halk için hastalıklarla ilgili bilgiler web sitelerinde yer almaktadır. Ayrıca günümüzde gittikçe gelişen tele tıp uygulaması ile de radyolojik görüntüler online transfer edilerek, yorumlanıp, raporlanabilmektedir (teletip.saglik.gov.tr).

Sonuç olarak; bilişim teknolojilerinin gelişmesi tıp eēitiminde, bilgiye hızlı erişimi saēlarken, bilginin paylaşımı ile zaman ve mekândan baēımsız olarak kendi kendine ērenme ve geliştirmeyi artırmıştır. Dünyanın her yerine bir tık mesafesinde ulaşılabilmesi de iletişim zgrlēnn de boyutuna yeni bir boyut katmıştır.

Sağlık Bilişimi ve Teknolojilerinin Meslekleşmesi: Ülkemizde Durum

PROF. DR. HAYDAR SUR*

*Üsküdar Üniversitesi

Sağlık bilişimi ve teknolojisinin; sağlığı, sağlık hizmetlerini, halk sağlığını ve biyomedikal araştırmaları geliştirdiğine dair kesin kanıtlar vardır. Günümüzde bazı sistematik araştırmalarla ortaya konan bu kanıtlar, sağlık enformasyon teknolojilerinin katkılarının klinik karar verme, bilişim ve iletişim teknolojisi, tıbbi müdahaleler ve teletıp alanlarına kesinlikle yarar sağladığı yönündedir. Bu durum, sağlık enformasyon teknolojisinin bütün dünyada yaygınlaşmasını, biyomedikal ve sağlık bilişimi alanında da yeni araştırma ve uygulamaların doğmasını sağlamıştır. Aynı zamanda, sağlık personelinin yeni eğitim ihtiyaçları da doğmuştur. Teknolojinin her gelişmesi insan gücü üzerinde yeni bir meslek, uzmanlık, beceri alanı vb. gelişmesini kaçınılmaz kıldığına göre, bu kadar büyük aşamaların yaşandığı alandan bazı yeni mesleklerin doğması da kaçınılmazdır.

Sağlık bilişimi, sağlık alanındaki bilgilerin üretimi, toplanması, değerlendirilmesi, analizi, saklanması, işlenmesi, sunulması ve arşivlenmesi süreçlerinin tamamıdır. Sağlık bilişimi, sağlık alanındaki bilgilerin etkili ve verimli kullanımı, bu bilgilerin yaygınlaştırılması, analizi, yeni yapılanmalara imkân sağlayacak şekilde yönetilmesi için değişik bilim dalları ile bilgisayar ve iletişim teknolojisinin en üst düzeyde karşılıklı kullanılmasını amaçlamaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmelerin etkilerinin ilkin sağlık alanında görülmesi, değişen hasta beklentileri, nüfusun giderek yaşlanması, ülkelerin epidemiyolojik paternlerinin (örüntülerinin) değişmesi gibi nedenlerle sağlık sektörüne yeni bir stratejik tutum gerekmektedir. Sağlık hizmetlerinin sunumunda teknoloji yoğunluğu ve yaygınlığı artmakta olduğundan bütün sağlık profesyonellerinin bilgi, beceri ve yaklaşım yelpazesinde değişiklik yapılmalı ve bu alana özgü yeni meslek tanımı ortaya konmalıdır. Sağlık bilişimine ek olarak, e-sağlık, elektronik teşhis ve tedavi sistemleri, fizyolojik ölçümler, has-

ta izleme ve tele tıp uygulamaları, tıbbi görüntüleme ve PACS, bilgisayar destekli teşhis (CAD), tıbbi teknoloji yönetimi, AB ve uluslararası standartlar gibi sağlık teknolojileriyle ilgili pek çok konu sağlık profesyonellerinin gündemine girmiştir. Sağlık bilişiminin ve teknolojilerinin amacı, daha az hatanın yapıldığı, etkili ve verimli bir sağlık hizmetinin kişilere ulaştırılmasını sağlamaktır. Sağlık bilişimi ve teknolojileri bu amaç doğrultusunda sağlık hizmetinin verildiği ortamı iyileştirici yönde geliştirerek değiştirmeyi hedef alır.

Önceleri sağlıkla ilgili bilginin depolanması, edinilmesi ve kullanılması olarak önümüzde açılan sağlık bilişimi mecrasını bugün bilgi yoluyla sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi olarak ele alıyoruz. Ancak beklenen iyileştirmenin tam olarak yapılabilmesi için engeller de vardır. Bilişim belirli bir ortamda veya alanda bilgi edinme, depolama ve kullanma üzerine odaklanmış ve bilgi hakkında teknolojiden daha fazla anlam taşır.

Biyotiptaki bireysel beyinlerden beyin sistemlerine paradigma kayması aynı şekilde biyomedikal veri, bilgi ve bilginin bilimsel sorgulama, problem çözme, karar verme, insan sağlığını geliştirme çabalarıyla motive edilen etkili kullanımlarını inceleyen ve sürdüren disiplinlerarası alan olarak karşımıza çıkmıştır. Sağlık bilişimi bugüne kadar ortaya çıkmış olan birçok sağlık mesleğinin uygulamalarında köklü değişiklikler, sağlık profesyonellerine edinmek zorunda oldukları birçok yeni yetkinlikler, yeni meslekler ve yeni literatür getirmektedir. Aynı zamanda birçok yeni kariyer fırsatı ve iş alanı da doğmuş olmaktadır.

Günümüzde sağlık bilişimi ve teknolojisi bilgi sistemlerini, verileri, iletişimi ve tıbbi bakımı birleştiren bir disiplin olarak karşımıza çıkmıştır. Sağlık kuruluşlarının artık her hasta için elektronik kayıt tutması gerekmektedir; bu da sağlıkla ilgili makro boyutta hizmeti ve finansmanı yöneten kurumlar başta olmak üzere bütün hizmet kuruluşları, klinisyenler ve araştırmacılar için daha önce hayal edemedikleri büyüklükte veri yığınlarına erişim sağlamış durumdadır. Bu verilerin ışığında insan sağlığı açısından bütün olanaklar araştırılmaktadır.

Sağlık bilişimi ve teknolojileri elbette sağlık sistemlerinin ve hizmetlerinin geleceğini şekillendiren unsurların en önemlileri arasındadır. Bugüne kadar insanın yaptığı birçok işlem makine ve robotlarla daha kusursuz şekilde yerine getirilmektedir. Sağlık bilişiminin gelişen alanı içinde ameliyat yapan robotik kollardan, kan dolaşımı yoluyla ilaç veren nanorobotlara, damarlardan geçen mini robotlara kadar çok önemli uygulama ve ürünler sayılabilir. Genel ifadeyle sağlık bilişimi, hasta bakımının iyileştirilmesi için iletişim, bilgi teknolojisi ve sağlık hizmetlerini birleştiren bir uzmanlık alanı olmuştur.

Sağlık bilişimi disiplininin sağlık hizmetlerini dönüştürmesinde özellikle ele alınması gereken altı boyuttan bahsedebiliriz. Bunlara kısaca göz atmakta fayda vardır.

1. Sağlık hizmetlerini bir yandan pahalı hale getirmesi, bir yandan da pahalılık içinde tasarruf sağlaması: Bilişim nihayetinde teknoloji üzerinde düzeyini yükselttiği ve teknolojinin ağırlığı arttıkça maliyetlerinde büyük artış gösterdiği gerçeğine dayanarak şunu söyleyebiliriz: Bilişim olanakları arttıkça daha az tıbbi hata, daha büyük cesaretle vakaları ele alabilme, daha hızlı hizmet üretimi, daha büyük oranda tedavi başarısı ve daha uzun ömür çıktıları elde edilebilmektedir. Ancak bunlar hizmetlerin hem organizasyonu ve yönetiminde hem de sunumunda maliyetleri de artırmaktadır. Öte yandan, tüm tıbbi harcamaların yarısının tekrar süreçleri, daha geleneksel bilgi paylaşma yöntemleri, bakımda gecikmeler, bakım veya teslimat hataları ve benzerleri nedeniyle gider olduğu tahmin edilmektedir. Elektronik ve ağ içinde bir sistem mevcut olduğunda, bu zayıfın çoğu giderilebilir. Hedeflerine daha çabuk ulaşan laboratuvar sonuçlarından daha zamanında bakım teslimatını iyileştirerek daha az hatalı uygulama iddialarına kadar, sağlık bilişimi hataları azaltır, iletişimi artırır ve daha önce maliyetli yetersizlik ve engelin olduğu yerlerde verimliliği artırır.

2. Bilginin edinilmesini ve paylaşılmasını kolaylaştırması: Tıbbın “uygulama” olarak adlandırılmasının nedeni sağlık hizmeti sunucularının her zaman sürekli öğrenmesi ve becerilerini geliştirmesidir. Sağlık bilişimi hastalar, hastalıklar, tedaviler, ilaçlar vb. hakkında daha kolay bilgi edinilmesini ve bilginin daha fazla paylaşılabilmesini sağlar. Bilgi sağlayıcılar ve hastalar arasında daha kolay bir iletişimle bilgi alanı oluşturur, bu şekilde tıp uygulaması daha iyi hale gelir. Bu katkı bakım zincirindeki herkese, hastane yöneticilerinden ve doktorlardan eczacılara ve hastalara kadar herkesin külfetini azaltan bir avantajdır.

3. Hasta katılımına olumlu etkisi: Hastaların kendi sağlık geçmişlerine ve önerilerine elektronik erişimi olduğunda, sağlık hizmetlerinde kendi rollerini daha ciddiye almalarını sağlar. Bakım portallarına erişimi olan hastalar, teşhis ve prognozları hakkında kendilerini daha etkili bir şekilde eğitebilir, aynı zamanda ilaçları ve semptomları daha iyi takip edebilirler. Hekimlerle, hemşirelerle vb. daha kolay iletişim kurabilirler, bu da daha iyi sonuçlar verir. Sağlık bilişimi, bireylerin kendi sağlık ekiplerinin değerli bir parçası gibi hissetmelerini sağlar. Toplumun ve bireylerin sağlık okuryazarlığını yükseltir.

4. Bakımın kişiselleştirilmesine engel olması: Hasta bakımına bilgi ve teknoloji yoluyla yaklaşmanın bir eleştirisi, bakımın gittikçe daha az kişisel hale gelmesidir. En iyi bakımı sunmak için bir hastayı gerçek zamanlı ve gerçek

Bir başka etki alanı teletıp olarak karşımıza çıkmıştır. Teletıp da mSağlık gibi, hasta ile sağlık profesyoneli arasındaki sanal iletişime odaklanır ancak burada hekimlerin birbirleriyle ve diğer sağlık profesyonelleriyle iletişimi de için içindedir. Teletıp ile hekimler video konferans yoluyla hastaları görebilmekte ve tedavi edebilmektedir, bu da hastaların kliniğe gitme ihtiyacını ortadan kaldırmak anlamına gelir. Teletıp, her yıl, uzak bir yerde yaşadıkları, ulaşım seçeneklerinin bulunmadığı veya ayaktan olmadığı için tıbbi bakıma erişimi olmayan binlerce insan için bir nimettir. Son yıllarda, bazı büyük tıp merkezleri teletıp yeteneklerini cerrahi ortama taşıyarak genişletmiştir. Kilo-metrelerce uzaktaki hastalara karmaşık robotik ameliyatlar bu şekilde gerçekleştirilmektedir.

Diğer bir etki ve aynı zamanda büyük bir sorun olarak sağlık profesyonellerini kuşatan bir konu da sağlık bilgi teknolojisi (HIT) sistemlerinin birlikte çalışabilmesidir. Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Derneğine (HIMSS) göre, birlikte çalışabilirlik, sistemlerin ve cihazların veri alışverişi ve paylaşılan verileri ne ölçüde yorumlayabileceğidir. Yeni hasta verileri akışından en iyi şekilde yararlanmak ve sağlık bilişimi hareketinin tam potansiyelini gerçekleştirmek için sistemler ve ağlar birlikte çalışabilir olmalıdır. Sağlık uygulayıcıları, hastalar ve ağlar arasındaki sağlıklı ve açık bilgi akışı, sonuçta daha iyi sağlık hizmetleri ve kendi sağlıklarından sorumlu daha bilgili hastalar anlamına gelmektedir. Ancak dünya üzerindeki sağlık bilgi sistemlerini tam anlamıyla birlikte çalışabilirliği bugün için uzak bir hedef gibi görünmektedir.

Sağlık bilişiminin çıkış kaynağı diyebileceğimiz elektronik sağlık kayıtları bize sunduğu olanca imkânlarla rağmen yine sorunlu bir şekilde profesyonel hayatımızın içindedir. Bu kayıtlar hastanın sağlık geçmişinin dijital kayıtları geçmiş ve mevcut sağlık bilgilerinin bütünsel bir resmine dayanarak teşhis ve tedavi olanağı vermekte, hastalar için bakımın sürekliliği ve daha iyi sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Elektronik sağlık kayıtları ayrıca koordinasyon, sağlık bakımındaki eşitsizliklerin azaltılması ve e-reçete yazma gibi süreçleri kolaylaştırmaktadır. Ancak her çözüm ve olanak kendi sorunlarını da beraberinde getirmektedir.

Giyilebilir cihazlar, veri toplamak, korunmayı artırmak ve kullanıcılar için sağlık sonuçlarını iyileştirmek için elektronik hasta kayıtlarının ötesinde bir başka yol daha sunmaktadır. Akıllı saat ve Fitbit gibi bilinen giyilebilir cihazlardan başka geliştirilmekte olan uyku ve dinlenme modellerinden kalp atış hızına ve kalorilere kadar her şeyi izleyen cihazlar üretilmiş durumdadır. Giyilebilir ürünler endüstrisi büyümeye devam ettikçe, geliştiriciler sadece fitness ve aktivite seviyelerini izlemenin ötesinde teknolojiyi daha da ileriye götürmenin yollarını aramaktadır.

Önemli bir olanak ve sorun yumağı odağı şeklinde elimizde bulunan bir başka başlık buluttur. Sağlık endüstrisi bulutu benimseme konusunda önceleri yavaş davranmış ancak elektronik sağlık kayıtlarının büyük boyutlara ulaşması ve bunların depolanması meseleleri ile bulut, büyük verileri depolamak ve paylaşmak için daha uygun bir mekanizma olarak kabul görmeye başlamıştır. Ancak hasta verilerinin güvenliği ve gizliliği her zaman sağlıkçılar için bir endişe kaynağıdır. Bulut, siber saldırı veya dijital bilgi ihlali olasılığını çevreleyen yeni zorluklar ve endişeler getirmiştir. Bu endişelerin çoğunu gidermek ve hasta bilgilerini korumak için yeni araçlar geliştirilmektedir. Üç boyutlu yazıcılarla biyo-baskıların elde edilmesi teknolojisi günümüzde emekleme aşamasındadır, ancak ilaç, protez ve hatta insan dokusu ve organları oluşturma potansiyeline sahiptir. Kök hücre çalışmalarındaki başarılarla birlikte son zamanlarda bilim adamları insan kulaklarını üç boyutlu yazıcı makinelerle basabilmektedir. Bu ilerleme, sadece listenin en üstünde yer alanların değil, uygun olan her hastanın organ nakli seçeneğine sahip olmasını sağlayabilir.

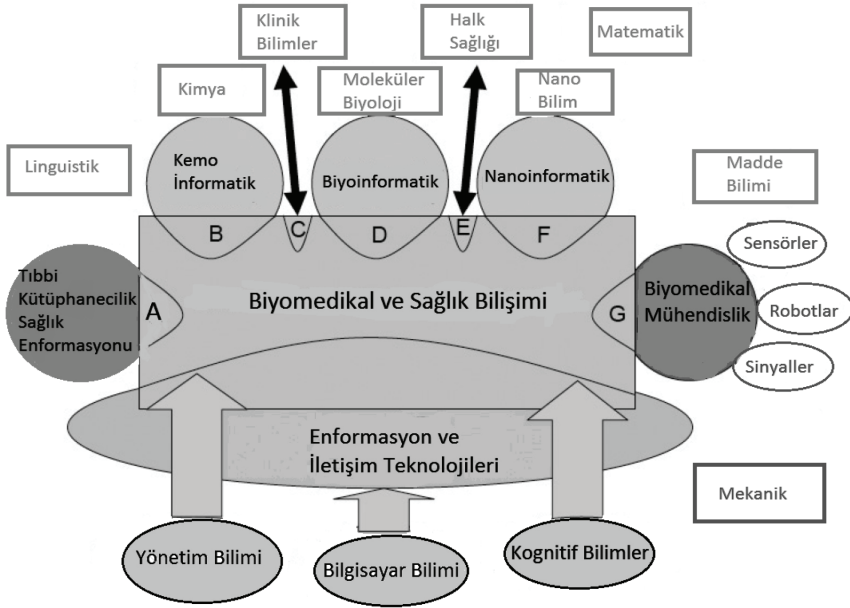
Son olarak yapay zekâ ve robotikteki gelişmelerden bahsedilebilir. Bu teknolojiler hastane ortamlarında robotların cerrahi işlemlerden malzeme nakliyesi ve teslimatına kadar bir dizi işlemde gerçek kullanımlarına yol açmıştır. Bilişim bu boyutlarıyla artık sağlık profesyonelleri için temel bir yetkinlik alanıdır. Amerikan Tıp Enstitüsü raporuna göre, modern sağlık uzmanı, hasta merkezli bakım sağlamak için daha büyük hedefin bir parçası olarak bilişim konusunda yetkinliğe sahip olmalıdır. Bilişim yeterliliği sadece bilgisayar okuryazarlığı değildir. Bilişim, sağlıkta öğrenme macerasının temel bir bileşenidir. Yirmi birinci yüzyılda sağlık bilişimi mesleğinin doğmuş olduğunu ve önümüzdeki on yıllarda büyük bir gelişme ve değişim ile bizi şaşırtacak kadar hızlı ilerleyeceğini söylemek kehanet olmaz.

Sağlık Bilişimi Eğitimi ve Meslekleri Niçin Gereklidir?

Ortaya konulan kanıtlara rağmen, sağlık enformasyon teknolojilerinin klinikte yeterince kullanımında sıkıntılar vardır. Çünkü bu teknolojilere yatırım yapanlar ile bunlardan yararlanacak gruplar toplumun farklı kesimleri olmakta-
dır, klinik uygulamaların algoritmalarında değişiklik gerekmektedir, standartlar tam ve mahremiyetle ilgili kuşkular tamamen giderilmiş değildir. Hepsinden önemlisi, uygulamalarda bu teknolojileri kullanacak özgün personele ihtiyaç vardır. Biyomedikal ve sağlık enformasyonu alanında değişik tanımlar ve sözcükler karşımıza çıkıyor. Sıkıntı, “enformatik” sözcüğünü herkesin farklı anlamasından kaynaklanmaktadır (sağlık, tıbbi, biyomedikal vb.). Bu alanda yetişmiş kişilere ne diyeceğiz? Enformatist, enfomatisyen (*informaticist or informatician*) gibi teknik tartışmalar içeren sözcükler uluslararası arenada

gündemde iken, dilimizde var olan tek kelime “bilişimci” bunların hangisine karşılık gelecek, diğerlerine hangi isimler verilecek ve aralarındaki farklar nasıl ortaya koyulacak gibi çok önemli soru karşımızdadır. IT diye bilinen enformasyon teknolojileri nerede biter ve enformatik nerede başlar? Sözgelişi hastanede bilgisayarları kuran ve programları yükleyen alelade bilgisayarıcının enformatik alanında bilgi sahibi olmasına ihtiyaç yoktur ama CIO (*chief informatics officer*) ve onun ekibinde görevli proje yürütücülerinin bunu mutlaka bilmeleri gerekir.

Bu bilgilerin ne kadarı teknik çalışmalar ve deneyimler ile karşılanabilecek, ne kadarı bir uzmanlık dalı oluşmasını gerekli kılacak, ne kadarı ayrı bir meslek olmasını gerektirecektir? Böylelikle diploma ve sertifika eğitimleri de yavaş yavaş netleşmeye başlayacaktır. Formal belgelendirme zorunluluklarından doğan belgelendirme uygulamaları başladı bile. Sözgelişi, Almanya’da 1970’lerden bu yana tıp öğrencilerinin alması zorunlu bir dersi medikal enformatiktir. AMIA (*American Medical Informatics Association*) hekimlerin board sınavlarında bir uzmanlık dalı ve hekim dışı kişilere de doktora düzeyinde bir eğitim ile verilen bir unvana esas olarak tıbbi enformatik dalını tanımlamıştır. Ancak ülkeden ülkeye, aynı ülke içinde üniversiteden üniversiteye, uygulamalarda da kurumdan kuruma değişik tanım ve varsayımlar göze çarpıyor. Bu alanda standardizasyon amacıyla son yıllarda ciddi girişimler vardır. Bir grup yaklaşım biyomedikal ve sağlık enformasyonu alanında görülmektedir. Bunlar arasında biyomedikal mühendislik, tıbbi enformasyon bilimleri, moleküler biyoloji veya nanobilimler sayılabilir. Şekil 1’de alanlar/disiplinler arasındaki ilişki gösterilmeye çalışılmıştır. Birbiriyle kesişen alanlar eğitimlerde de bazı kısımlarda birlikte davranmak durumundadır. Kuruluşların, ülkelerin ihtiyaçlarına göre birbirinden yararlanım ve birbirine geçişler açısından değişik kombinasyonlar denenebilir. Doğrusu “şudur” diyerek, herkesçe kabul görmüş bir çerçeve önerisi yapmak mümkün değildir.



Şekil 1: Sağlık enformasyonu ve biyomedikal alanlarında alt çerçevelerin ve bilimlerin birbiriyle ilişkisi. (Kaynak: *Job Analysis of the Registered Health Information Administrator (RHIA)*, Conducted on behalf of American Health Information Management Association (AHIMA), Prepared by: Nancy Thomas Ahluwalia, Chicago, 2008).

Şekil 1’de “biyomedikal ve sağlık bilişimi” kavramını konunun tam ortasına yerleştiren bir anlayışla yapılmış sınır tanımlamaları görülmektedir. Buraya ana gövde dersek, ana gövdeyi taşıyan üç kaide olarak yönetim bilimini, bilgisayar bilimini ve kognitif bilimleri görebiliyoruz. Ana gövdenin periferinde ise informatik konunun çatallandığı yerde durmakta ve kemo, biyo ve nano olmak üzere üç enformatik alt dalının bu ana gövdeye bağlantısı karşımıza çıkmaktadır. İşin bu tarafında linguistik, madde bilimi, kimya, moleküler biyoloji ve nano bilimin menzili içinde kalan kısımlar bulunurken, biyomedikal ve sağlık bilişimi ana gövdesinin iki çalışma alanı dikkat çekmektedir. Birincisi, tıbbi kütüphanecilik ve sağlık enformasyonu, ikincisi de biyomedikal mühendisliktir. Mühendislik tarafında ilerleyen üç ana kulvar sensörler, robotlar ve sinyallerdir. Her durumda uğraş alanımıza şu veya bu şekilde mutlaka bir de mekanik boyut katılmaktadır.

Ülkemizde sağlık bilişimi ve teknolojileri adıyla bölüm kurmuş bir üniversitemiz yoktur. Sağlık Bilişimi ve Teknolojileri Bölümü adıyla bölüm kurmaya çalışmış üniversitelerin başvuruları YÖK ve Sağlık Bakanlığı nezdinde karşılık görmemiştir. Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de elbette bu bölüm açılacak bu mesleğin sahipleri tam yapılandırılmış diplomalarına kavuşacaktır.

Bugün için bu alanda bilim dalları vardır ve yüksek lisans programları ortaya çıkmıştır. İstanbul'da ilk olarak Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi bünyesinde kurmuş olduğumuz Sağlık Bilişimi ve Teknolojileri Ana Bilim Dalı bunların öncüsü sayılabilir. Sağlık Bilişimi Bölümü köklerini bilişimden, sağlık yönetiminden ve yazılım-endüstri mühendisliğinden almaktadır. Ortaya çıkacak yeni meslek bir ara disiplin halinde kurgulanmalı, dört yıl eğitim tasarımı ile ülkenin bu meslekten yetişmiş personel ihtiyacını karşılamalıdır. Çalışmalarından övgüyle bahsetmemiz gereken Sağlık Bilişimcileri Derneği bu alanda yaşanan eksiklikleri gidermek için bazı çabalarda bulunmuş ve öneriler getirmiştir.

Bu mesleğin mensupları ülkemizde büyük bir ihtiyacın karşılanmasında kritik rol oynayacaktır. Halen başka bir eksikliğimiz alanda öncü sayılabilecek birkaç kitabın dışında literatürümüzün de bu eğitimleri dolduracak bir zenginliğin olmamasıdır.

Bir Meslek Olarak Sağlık Bilişimciliği

Buraya kadar olan kısımda sağlık bilişimi, bunun kapsamı ve yararları üzerine bilgi aktarılmıştır. Bu iş ve işlemleri yapacak kişiye de genel anlamıyla sağlık bilişimcisi denir. Ancak ülkemizde sağlık bilişimcisi denildiğinde hangi eğitimden, vasıftan ve görevden bahsettiğimiz açıklık kazanmamaktadır. Çünkü ABD ve gelişmiş ülkelerin çoğunda bu ana başlığa giren ve hiyerarşik olarak birbiriyle ast üst ilişkisi kurulmuş birden çok meslek tanımlanmıştır. Bu mesleklerin eğitimi de birbirinden az çok değişiklik göstermektedir. Ülkemizde ise eğitimi çok farklı alanlardan, örneğin tıbbi sekreterlik ve dokümantasyon, bilgisayar teknikerliği, yazılım mühendisliği, biyomedikal teknikerlik veya mühendislik, bilgisayar mühendisliği ön lisans, lisans ve yüksek lisans düzeyinde eğitimlerle bu alanda birbirine karışmış durumdadır ve hiyerarşik bağlar eğitim ve mesleklere göre netleşmediğinden görev pozisyonu temelli kurulmakta mesleklerin üyelerinden tam kapasite ile yararlanma imkânı kaybolmaktadır. Zaten pozisyon temelli görev tanımları yerine meslek yetkinliklerine dayalı örgütlenmenin yararı da burada yatmaktadır.

Bu mesleğin mensupları ne iş yapacak sorusuna aşağıdaki başlıklarda çalışmaları yapması beklenir şeklinde cevap verebiliriz:

- Elektronik sağlık kayıtları
- Hasta kayıtları
- Telesağlık
- Veri analizi
- Elektronik sağlık verilerinin birbirinden farklı kurgulanmış sağlık sistemlerince paylaşılması

- Sağlık sigortacılığı
- Faturalama ve geri ödeme
- Mobil uygulamalar
- Trend analizi
- Maliyet analizi.

Bütün bunlar bize sağlık sistemlerinde ve hizmetlerinde kalitenin artması, bürokrasinin ve maliyetlerin azaltılmasını, süreçlerin net olarak isabetle tanımlanmasını, tıbbi hataların azaltılmasını, hizmetlerimizin akıbetinde büyük yararları getirmesini, hasta odaklı ve kanıta dayalı hizmetlerin yaygınlaşmasını sağlayacaktır. Gelecek on yıllardaki ümidimiz de hizmetlerin ve sistemlerin hasta odaklılıktan çıkartılıp insan odaklı hale getirilmesi ve böylece sağlamlara hizmet vermek için onların hastalanmasını beklemeyen profesyonel anlayışın hakim olmasıdır. Bunun için hastalar ve hastaneler yanında sağlık sistemlerinin makro yapıları ve temel sağlık hizmetlerinin ve birinci basamak tedavi hizmetlerinin de istenilen düzeye erişebilmesi toplum sağlığına büyük katkı verecektir.

Bahsedilen özelliklerde bir lisans programı yapılandırmasında eğitim-öğretim planlamacılarının özellikle ele alması gereken kritik soru ve sorunlar bulunmaktadır. Bunlar ana başlıklarıyla sağlık politikası ve yönetimi, eğitimin ana hatlarının ve süreçlerinin belirlenmesi, müfredatın şekillendirilmesi ve altyapı konuları olarak ele alınabilir. Bu ana başlıkların altında yatan soru ve sorunlara bir göz atmakta yarar vardır:

Sağlık Politikası ve Yönetimi

1. Ulusal Politika

Sağlık bilişim profesyonellerinin ihtiyacına ve tedarikine yönelik ulusal bir politika olmalıdır. Başarılı bir ulusal politika geliştirmesi ve uygulaması için paydaşlar kimlerdir? Oluşturulacak ortak akıl topluluğu sağlık bilişimi mesleği mensuplarının profesyonelleştirilmesi gündemini hareketlendirmek için neler yapabilir?

2. Ulusal veya Bölgesel Programlar

Öngörülen talebe dayanarak, programlar her ülkede açılacak kadar büyük mü yoksa birkaç ülke için sağlık bilişimi çalışanları üreten bölgesel programlara sahip olmak ve ülkelerarası iş birliği yapmak en iyi ölçek ekonomisi midir?

3. Finansman

Programları kurmak, genişletmek ve sürdürmek için fon kaynakları ne olacak? Fonlar devletten mi özel sektörden mi sağlanacak? Öğrencilerden öğrenim ücreti alınacak mı? Hibeler verilecek mi?

4. Maliyet

Yatırım maliyetleri ve tekrar eden maliyetler de dahil olmak üzere, bir program başlatmanın gerçek maliyeti ne olacaktır?

Eğitim Ana Hatları ve Süreçleri

Ülkemizde ÖSYM sınavları ile kimlerin nereye kaydolacağı süreçleri çok sıkı şekilde yönetilmektedir. Ancak hem açılacak programın kalitesi hem de yabancı uyruklu öğrenci adaylarına yönelik koşulların iyi belirlenmesi kritik öneme sahiptir.

1. Öğrenci Alımı

Öğrenciler programları nasıl öğrenecek, programlara başvuracak ve seçilecekler? Birçok düşük gelirli ülkenin fen, matematik ve teknoloji dersleri ile yeterli lise mezunu olmadığı unutulmamalıdır. İlgilenen öğrenciler için gerekirse programlara girmesine izin vermek için tamamlayıcı köprü kursları düşünülebilir. Öğrencilerin sağlık bilisi kariyerleriyle ilgilenmesini sağlamak ve programlardan haberdar etmek için liselere ziyaret programları planlanmalıdır. Uzak bölgelerden gelen öğrenciler için başvuruları tamamlama konusunda yardım sağlamayı düşünmek gerekir. Uzak bölgelerden öğrenciler bu derslere kayıt için yeterli fırsatlara sahip olacaklar olamayabilirler.

2. Kabul Kriterleri

Sağlık bilisi eğitim programlarına girmek için ön koşulların tanımlanmış olması gerekmektedir.

3. Mezunlara Oluşacak Talep

Devlet bu mezunların kaçına iş verir? Özel sektör ne ölçüde talepte buluncaktır? Mezunlarından kaç tanesi sağlık bilisi dışındaki işler için işe alınabilir?

4. İşe Yerleştirme

Mezunlar açık işleri nasıl öğrenecek ve başvuracaklar? Tüm işverenlerin ve iş arayanların kullanması için merkezi konumdaki fiziksel veya elektronik bülten panolarının oluşturulması düşünülebilir. Öğrencilere CV oluşturma ve mülakat becerileri geliştirme konusunda yardım sağlanmalıdır.

5. Mezunların Yönetimi

Mezunlar, programınızın uygunluğu, genel tavsiye ve potansiyel bağış toplama konularında değerli bir geri bildirim kaynağıdır. Mezun veri tabanları sürekli güncel tutulmalı ve düzenli olarak iletişim kurularak eğitim programlarına dahil edilmelidir.

Müfredatın Şekillendirilmesi

1. Program Uzunluğu

Sağlık bilişimiyle ilgili birkaç program açılacaksa her program ne kadar süreyi kapsamalıdır? Ülke kaynakları ve mezunlara duyulan ihtiyacın aciliyeti göz önüne alındığında, program uzunlukları gerçekçi midir? Program ne kadar uzun olursa mezuniyet ücretinin eğitimlerin maliyeti o kadar artacağına göre gerekli yetkinliği sağlayacak en kısa süre ne olmalıdır?

2. Kadrolar veya Uzmanlıklar

Sağlık bilişimi personeli için veri giriş teknisyenleri, veri tabanı yöneticileri, donanım teknisyenleri, programcılar, istatistikçiler, analistler, yöneticiler, vb. hangi kadro veya uzmanlıklara ihtiyaç vardır? Görev tanımları nelerdir? Her biri hangi bilgi, beceri ve yetkinlikleri geliştirmelidir? Mesleki jargon anlamında ortak bir dil olduğundan emin olunmalıdır, çünkü çeşitli kadroların birlikte iyi çalışabilmesi için aynı dili konuşmaları şarttır.

3. Pedagoji Yöntemleri

Programlar nasıl öğretilecek? Örneğin, konferanslar, projeler, laboratuvarlar, stajlar gibi altbaşlıkların karışımı nasıl yapılacaktır? Dersler yüz yüze, uzaktan veya modüler biçimde mi öğretilecektir? Stajlar veya stajlar planlanıyorsa, yeterli staj sahası var mıdır?

4. Eğitim Materyalleri

Müfredatta yer alan konuları kapsayan kabul edilebilir materyaller var mı? İlgili ders kitaplarının ve diğer öğrenme materyallerinin bulunmaması, başarılı bir programın oluşturulmasına engel olabilir. Potansiyel malzeme kaynakları nelerdir ve bu dersin içeriği ile ilgili midir?

5. Eğitimciler

Çeşitli eğitimciler için gereken nitelikler nelerdir? Ülke kaynakları göz önüne alındığında, yeterliliklerin gerçekçi olması gerekir. Özel sektördeki sağlık bilişim uzmanları da dahil olmak üzere yarı zamanlı eğitimcilerden yararlanmak düşünülebilir. Bazı sınıflar için bilgi teknolojisindeki uzmanlığın sağlık uzmanlığından daha önemli olabileceği unutulmamalıdır.

Altyapı konuları

1. Tesisler

Programı gerçekleştirmek için idari, sınıf, laboratuvar, uzaktan eğitim tesisleri, laboratuvarlar, yurtlar açısından ek tesislere ihtiyaç var mı? Öğrencilerin

internete erişmesi nasıl sağlanacak? Bu programın diğer eğitim programlarıyla paylaşabileceği kaynakları nelerdir?

2. Ekipman

Hangi ekipman gereklidir? Fotokopi makineleri, bilgisayarlar ve öğrencilerin gelecekteki işlerinde karşılaşacakları diğer ekipman gibi hem idari hem de teknik donanım gerekecektir. Bu ekipmanın maliyeti ne olacak, nasıl temin edilecek ve bakımı nasıl yapılacaktır? Ekipman diğer kurumlarla veya programlarla paylaşılabilir mi?

Sağlık bilişimi alanında kapasite sağlık çalışanları için koruyucu ve hizmet içi e-Sağlık okuryazarlığı programlarını, ulusal sağlık bilişimi stratejilerini ve politikalarını içermelidir. Bilişim gibi kendini yenilme ve gelişme hızı en yüksek bir alanın, yine en hızlı değişim gösteren sektörlerin başında gelen sağlık sektörüne izdüşümü anlamına gelen sağlık bilişimi disiplini yalnızca bugünün ihtiyacı göz önüne alınarak yönetilemez. Burada stratejik yönetimin bütün usatlıklarını içine alan planlama ve yürütme faaliyetleri gerekecektir. Yarınlar da olacak gelişmelere adaptasyon gücü olan kişiler yetiştirmemiz gerekmektedir.

Kaynaklar

- 1) Sur H. *Sağlık Bilişimi ve Teknolojilerinin Meslekleşmesi: Ülkemizde durum, Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, 23. Sayı, Haziran-Temmuz-Ağustos 2011-2012, s: 44-45.
- 2) *Six Ways Health Informatics Is Transforming Health Care*, by HITC Staff 03/02/2016 <https://hitconsultant.net/2016/03/02/health-informatics-transforming-health-care/#.XIVpn2gzZPY>. (Erişim Tarihi: 15.02.2020).
- 3) Ahluwalia NT, *Job Analysis of the Registered Health Information Administrator (RHIA), Conducted on Behalf of American Health Information Management Association (AHIMA)*, Chicago, 2008.
- 4) <https://online.une.edu/health-informatics/what-is-health-informatics-infographic/>. (Erişim Tarihi: 15.02.2020).
- 5) <https://healthinformatics.uic.edu/blog/4-ways-health-informatics-improves-patient-care/>. (Erişim Tarihi: 15.02.2020).
- 6) Greiner AC, *Health Professions Education: A Bridge to Quality*, Institute of Medicine (US) Committee on the Health Professions Education Summit; (Editors: Ann C. Greiner and Elisa Knebel), Washington (DC): National Academies Press (US); 2003. ISBN-10: 0-309-08723-6 ISBN-10: 0-309-51678-1
- 7) Hersch W. 2010, <https://dmice.ohsu.edu/hersh/whatis/>. (Erişim Tarihi: 15.02.2020).
- 8) Tulenko K, Settle D and Bailey R., *Health Informatics Education and Training Programs Important Factors to Consider*, <https://www.intrahealth.org/sites/ihweb/files/files/media/health-informatics-education-and-training-programs-important-factors-to-consider-/health-informatics-education-and-training-programs.pdf>. (Erişim Tarihi: 15.02.2020).

Tıp ve Sağlık Alanında E-Eğitim Ne Durumda, Gelecekte Ne Olacak?

PROF. DR. ALPER CİHAN*

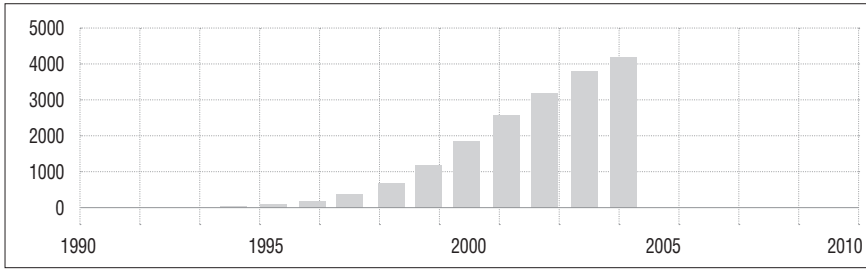
*İstanbul Üniversitesi

İnsanlık tarihinde hemen her kesimin sürekli tartıştığı ve eleştirdiği konuların başında eğitim gelmektedir. Bilgi insanı donattıkça insanoğlu daha fazlasını aramaktadır. Zamanın vazgeçilmez ve durdurulamaz ilerlemesi gibi bilgi, kültür, teknoloji, ekonomi, sanat, tasarım ve daha birçok alanda gelişme ve yarışma durdurulamamaktadır. Öğreticilerin ve öğrencilerin her zaman sorduğu veya sorguladığı konu, “*Bunu daha kolay öğrenmenin bir yolu yok mu?*” sorusudur. Ara vermeksizin eğitim kalitesinden, istenildiği veya beklendiği gibi eğitim hedeflerine ulaşamadığından dem vuran birçok konuşma ve yazı her yanımızı kaplamaktadır. İlkokuldan yükseköğrenime kadar hemen her kademedede eğitimi eleştirmekte ustalık belgesine de en çok hocalarımız ve eğitimcilerimiz sahiptir. Hele bir de konu hizmet içi veya mezuniyet sonrası eğitim olunca eksikliğimizi dile getirmeden duramayız. Bunların tamamının çözümü eğitim öğretimde ulusal hedef ve politikaları netleştirmekle olabilecektir. Biz ne için öğretiyoruz ne yetiştiriyoruz, nasıl bir teknoloji kullanmalıyız, ne tip insan yetiştirme gayesindeyiz gibi klasik eğitim planlama soruları cevaplamadan ilerlemek zordur.

Bu konuların detayına girmeden ana temada netleşirsek eğitim-öğretim, öğrenmeye aday olan kişilere bilgi ve beceri aktarma işlemidir. Bu aktarma işleminin birçok yöntemi vardır. Ama öncelikle aktarılacak bilginin çok iyi tasarlanmış olması gerekir. Aktarılacak bilgi ve becerilerin kapsamı, hedefi, kazanımları ve yeterlilikleri doğru ve eksiksiz bir şekilde tamamlandıktan sonra ancak nasıl aktarılacağı yani aktarım yöntemi konuşulabilir.

İşte tam da burada e-öğrenme farkını ortaya koymaya başlar. Klasik öğrenme sistemlerinde öğretici ve öğrencinin kapalı bir mekânda yüz yüze eğitim öğretim yapması için de gereken bu tanımlar, genelde doğrudan gözetim yapılamadığından bu tür öğretimin kalitesi kurumların veya kişilerin insafına kalmaktadır. E-öğrenmede ise her detay görülebilir, kontrol edilebilir ve tekrarlanabilir olduğundan temel gereksinimler yapılmadan yola çıkmak oldukça zordur.

Buradan yola çıkarak yüz yüze eğitim ile e-öğrenme sistemlerinin karşılaştırmasına ait çok sayıda araştırma ve makale mevcuttur. Bunların hemen tümünde de e-öğrenme sistemlerinin hata yapmaya veya özensiz program hazırlamaya daha az imkân taşıdığı ispatlanmaktadır. Hatta bazı çalışmalar da e-öğrenme yöntemlerinin yüz yüze eğitimden daha faydalı ve yüksek kaliteli çıktı ürettiğini göstermeye kadar varmaktadır. Bu konular artık küresel dünyamızda tartışılmaktan çıkmış ve uygulamalarda e-öğrenme sistemleri önemli yerini almıştır. Türkiye’de 1994 yılında internet ulaşımının yaygınlaşması ile birlikte birçok sağlık çalışanı yurtdışı sitelerden e-öğrenme aktivitelerine başlamışlardır. Bunlardan en çok kullanılanı da PUBMED olarak bildiğimiz neredeyse sağlıkçıların en değerli kaynağıdır. Ben dahil birçok arkadaşımız literatür bilgimizi bu siteden, birçok konuyu bu sitelerdeki makalelerden araştırarak öğrenme aktivitesini iletmişizdir. Grafik 1’de PUBMED üzerinden internet ve tıp konularında yapılan araştırmalarında ne kadar hızlı artış gösterdiği görülmektedir.



Grafik 1: PUBMED üzerinde internet ve tıp konularının aranma sayıları artışı

Bunun dışında çok sayıda medikal siteler bizlere geniş çapta akademik bilgi aktarmaktadır. Burada sayılamayacak kadar çok site ve içlerinde de çok iyi uygulama örnekleri mevcuttur. Yayınevleri bu alanda ulaşılabilir olmak ve pastadan büyük pay almak için yarışmaktadır. Artık bilgi her yerde, etrafımızda, bilgisayarımızda, cep telefonumuzda ve kablolu-kablosuz cihazların her şekilde ulaşabileceği mesafelerdedir.

Açık ve uzaktan eğitim öğretim sistemleri on yıllar boyunca yavaş yavaş ilerleyen, mektupla, radyoyle, televizyonla, kitapla, web sitesi ile öğretme sürecindeki ilerleyişi adeta roket takmış gibi hızlanmıştır. Uzaktan öğretim veya e-öğrenme farklı mekânlardaki öğrenci, öğretmen ve öğretim materyallerinin iletişim teknolojileri aracılığıyla bir araya getirildiği kişisel, grupsal veya kurumsal bir eğitim faaliyeti olarak artık her yerdedir.

Yaşam boyu öğrenme olarak da adlandırılan bu sistemle geniş kitleye hizmet sunulabilmektedir. Çünkü bilgi ve materyal her zaman her yerde elimizin altındadır. Geleneksel eğitimden yararlanmayan kişiler için ayrı niteliklere

sahip bireylerden oluşmuş hedef kitleye farklı uygulamalarla eğitim hizmeti vermek için bilgi ve becerilerin artması, değişmesi ve çeşitlenmesi için yoğun olarak kullanılmaktadır. Daha ekonomik yani birim maliyetleri ucuz olduğu ve öğrenici merkezli bir sistem olduğu için yaygınlık kazanmaktadır. Çok çeşitli iletişim teknolojilerini eğitim hizmetine sunabilen bir sistemdir.

İnternet ortamında çok sayıda yerli ve yabancı sitelerde tıbbi bilginin her türüsüne ulaşmak bugün mümkündür. Bunların ne kadarının formal bir yapıya sahip olduğu ve doğru bilgi aktardığı konusunda tereddütler de artmaktadır. Özellikle hastalar açısından reklam temelli olan bazı siteler yönlendirici ve yanlış bilgi ile ticari amaçlar yürütmektedir. Buralardan alınan yanlış bilgiler ile insanlar hekimlerini ve sağlık çalışanlarını dahi sorgulayabilmektedirler. Bu konularda da sağlık bilgisi sunan sitelerin bir akreditasyon ve doğrulama sistemine sahip olması tartışılmaktadır.

Yaşam boyu öğrenme veya internet hizmetleri olarak adlandırılan bu bilgi veya mesleki sitelerin dışında e-öğrenme ortamı, kaliteli, düzenli, yapılandırılmış, penetrasyon kabiliyeti yüksek bilgi setleri kullanılarak eğitim öğretimin kalitesini artıracak önemli avantajlara sahiptir.

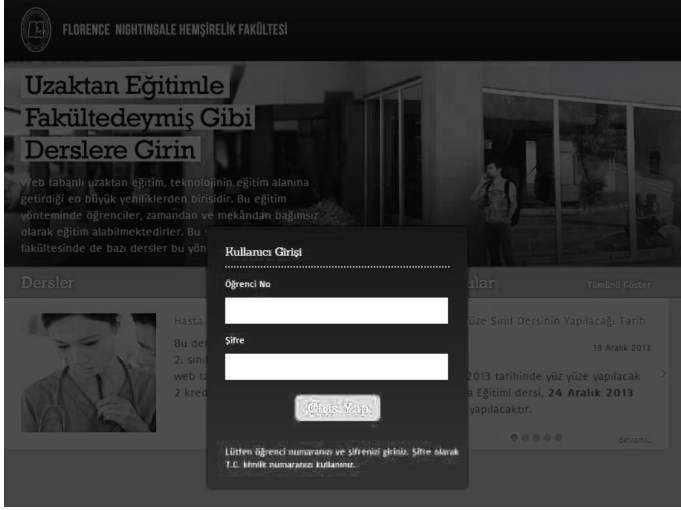
Özellikle sağlık eğitimi gibi yeryüzünün en karmaşık tasarımı ve fonksiyonuna sahip insan ile uğraşan bu sektörde, klasik öğrenme sistemi olan kelime ve harfe dayalı kişisel eğitim öğretim artık yetersiz kalmaktadır. Sınıflarda bir tek öğreticinin bilgi ve deneyimlerini aktarma tarzında yürütülen yüz yüze dersler düşük aktiviteli kalmaktadır. İnsanoğlunun öğrenme aktivitesi gelişmekte ve talep şekli değişmektedir. Artık daha hızlı, daha renkli, daha yapılandırılmış, önceden tasarlanmış, heyecan uyandıran, bilgiyi hareket ve nesnel tabana dayalı öğreten sistemler istenmektedir. Kas iskelet sistemini, karaciğer hücre yapısını, beyin fonksiyonlarını kitaptan okuyarak, resimden bakarak veya sınıfta hocadan dinleyerek zihinde modelleme devri yavaş ve zor kalmaktadır günümüzde. Günlerce çalışılarak ezberlenen, hayal edilen, hatırlanmaya çalışılan, defalarca tekrar edilmesi gereken konular artık günümüzde ses, söz, hareket, etkileşim, animasyon gibi birçok teknoloji ile daha kolay öğretim yöntemlerine sahiptir. Hatta bu iş iyice ileri gitmiş ve bu tür eğitim materyalleri oyun materyallerine dönmüştür. Okuma yazmayı yeni öğrenmiş bir çocuk bile internet üzerinden ulaşılan oyunlar üzerinden ameliyat yapmayı öğrenebilmektedir.

Ayrıca e-eğitim; planlı ve düzenli bir eğitim tasarımı, içerik geliştirmesi, etkili sunulması ve iyi bir ölçme değerlendirme mekanizması ile sorgulanması gereken bir sistemdir. Bu şekilde planlanan bir eğitim modülü eşzamanlı eğitimlere, eş zamansız tamamen kayıttan yürütülen eğitimler ile veya karma bir şekilde modellenen uygulamalarla yürütülebilir. Bu şekilde eğitimleri önceden tasarlamak, öğretim planlarını yapmak, materyalleri önceden takımlar veya gruplar

halinde çalışmak, tartışmak ve en öğretici materyalleri geliştirmenin avantajları mevcuttur. Önceden planlanan ve hazırlanan eş zamansız materyaller, belli zamanlarda yapılan canlı uzaktan ders saatleri gibi birçok yöntem mevcuttur.

Bunun için profesyonel yöneticiler, öğreticiler, öğretim teknolojileri, yardımcı görevliler, gelişmiş sistemler ve uzman personeller gerekmektedir. Bunlar da artık günümüzde hemen her üniversitemizde az veya çok sayıda mevcuttur. Ayrıca bu materyalleri e-öğrenmeye açacak donanım, sunucu, network ve internet altyapısı da her an ulaşılabilir durumdadır. Bu konularda uluslararası alanda çok ciddi öğrenme ortamları oluşturulmuş ve sanal üniversiteler gelişmiştir. Mezuniyet öncesinde ve mezuniyet sonrasında da çok değerli bilgi ve sunumlara buralardan ulaşılabilir.

Birçok site ve kuruluş e-öğrenme ortamlarında tıbbi bilgi ve becerinin aktarımı için iyi örnekler geliştirmektedir. Görev yaptığım İstanbul Üniversitesinde de tıp öğrencilerinin kullanımı için öğrenme yönetim sistemi kurulmuş ve ders içeriklerini öğrencilerimizin her an ulaşılabilir olarak bulması için geliştirme çalışmaları sürmektedir. Bununla beraber Ulusal Cerrahi Derneği'nin ameliyatlara ait eğitim videoları da siteye eklenerek öğrencilerimizin ve asistanlarımızın hizmetine sunulmuştur. Siteden öğrencilerimiz ve araştırma görevlilerimiz kendi kullanıcı bilgileri ile giriş yapabilmektedir. Buradaki örnekte yüz yüze klasik eğitimin e-öğrenme avantajları ile desteklenmesi görülmektedir. Burada mezuniyet sistemi içinde bir e-öğrenme desteği sunulmaktadır ve belli bir müfredata bağlı öğretim tasarımı içeriği geliştirilmektedir. Programdaki öğrenme hedeflerinin daha kolay, daha hızlı, daha kalıcı bir şekilde öğrenciye aktarılması için yardımcı materyal olarak sunulmaktadır. Tıp ve sağlık bilimleri eğitimlerinde bu metot çoğalarak artacaktır ve artmalıdır. Tıp eğitiminin dışında sağlık bilimleri alanındaki birçok eğitim hizmeti de bu teknoloji ile desteklenmelidir. Resim 1'de Hemşirelik Fakültemiz için geliştirdiğimiz eğitim görülmektedir. Bu teknoloji ile bazı dersleri tasarımsal öğrenme ortamına alıp buradan yoğun etkileşimli öğrenci ve öğretici faaliyetleri takip edilmektedir.



Resim 1: Hemşirelik eğitiminde uzaktan eğitim örneği

Bunun dışında kazanılan bilgilerin tazelenmesi, hatırlanması ve yeni bilgilerin edinilmesini amaçlayan mezuniyet sonrası tıp eğitimi sistemi de e-öğrenme alanına en çok ihtiyaç duyan uygulamalardandır. Özellikle mezuniyet sonrasında çalışanların iş aktivitelerine ara vermeden eğitim alabilmeleri, ihtiyaç duydukları anda alabilmeleri, alanlarında uzman ve kendini ispatlamış kişi ve kuruluşlardan almalarının başka da yolu yoktur. Resim 2’de görüldüğü gibi Stanford Üniversitesi Sürekli Tıp Eğitimi sistemi gibi birçok eğitim sistemi mevcuttur.



Resim 2: Stanford Üniversitesi sürekli tıp eğitimi sitesi

Sonuç

Harf, kelime, yazı ve sözden öteye geçmek; tıp ve sağlık eğitimi alan gençlerimizin en doğal hakkıdır ve biz bu öğrencilerimize e-öğrenme avantajlarını sunmalıyız. Benzer konuları daha kısa sürede, daha kolay anlaşılır, daha kalıcı ve yapılandırıcı bilgi seviyesine getiren öğrenme imkânlarına öğrencilerimizi kavuşturmalıyız. Tüm çalışanlarımıza da hizmet içi eğitim, mezuniyet sonrası eğitim sistemleri halinde kendilerini yenileyecek, önceden kazanılmış bilgileri güncelleyecek, yenilikleri takip edecek ve bu gelişmelerini de belgelendirecekleri sistemleri sunmalıyız. Gelişmiş tüm ülkelerde bilgi aktarımına hız katacak, kalite katacak, kullanılabilir bilgi edindirecek e-öğrenme sistemlerine geçiş hızlanırken ülkemiz geride kalırsa sonuçta daha az öğrenmiş bir topluluk olmaktan kurtulamayacağımız bir gerçektir.

Sağlıkta Uzaktan Eğitim: Mevcut Durum ve Gelecek Öngörülleri

PROF. DR. YAVUZ SANİSOĞLU*

DR. SELCEN YÜKSEL *

* Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

Uzaktan eğitim, öğrenci ile eğiticinin fiziksel olarak aynı ortamda olmaması durumunda kullanılan eğitim teknolojilerindendir. Uzaktan eğitim ile eğiticiler ve öğrenciler asenkron uzaktan eğitim (kendi seçtiği zamanlarda basılı veya elektronik ortamların el değiştirmesi), senkron uzaktan eğitim (eş zamanlı iletişimi sağlayan teknolojiler ile etkileşim) veya sanal uzaktan eğitim (sanal sınıflarda verilen eğitim) yöntemlerinden uygun ve mümkün olanını kullanarak eğitim çalışmalarını yürütebilirler (1).

Uzaktan eğitim, kırsal alandaki öğrencilere eğitim erişimi sağlamak, öğrencilerin yer değişikliğinden kaynaklı maaş kaybı yaşamaları veya aile hayatlarının negatif olarak etkilemelerini engelleyerek derslerini tamamlamalarını sağlamak ve kitlelere kaliteli eğitim vermek için bir yol olarak düşünülmüştür (2). Gelişmekte olan ülkelerde uzaktan eğitimin yaygınlaşmasındaki en büyük etken, geleneksel eğitimi geliştirmek için kısıtlı kaynakların bulunmasıdır. Aşırı kalabalık, yetersiz fonlar, yüksek maliyetler, zayıf altyapılar ve daha fazla öğrenci çekmek için düşük kapasiteye sahip olmaları nedeniyle geleneksel eğitim kurumlarında üniversite eğitimi veya ek olarak sürekli eğitim almak kolay değildir. Bu yüzden gelişmekte olan ülkeler, eğitim talebinde bulunan kitlelere daha ucuz bir yoldan eğitim sunabilmek için öncelikli olarak uzaktan eğitimi tercih etmektedir (3). Tanzanya, sağlıkta insan araştırmaları üzerine kısıtlılıklar yaşayan ve sağlık çalışanlarının sayısını ve yetenek düzeylerini artırmak için uzaktan eğitimi etkin olarak kullanan ülkeler içinde örnek olarak verilebilir (4).

Sağlıkta Uzaktan Eğitim

Uzaktan eğitim, sağlık ve tıp eğitimine yönelik 1960'lerden beri kullanılmaktadır. Eğitimin hedefleri, tıp eğitimi alan öğrencilere sağlık hizmetleri yönetimi

gibi özel konuların öğretilmesinden, hemşirelerin tüberküloz hastalığı ile başa çıkma konusunda eğitilmesine kadar geniş bir çerçeveye sahip olsa da bugüne kadar bu alanında gerçekleştirilen uzaktan eğitimlerin çoğu, sağlık öğrenimi ve eğitiminin kısıtlı bir alanında toplanmıştır. Uzaktan eğitimin şimdiye kadar, sağlık sektörü çalışanlarının çeşitli ve acil ihtiyaçlarını karşılamak için programların ve derslerin basit farkındalık programlarından epidemiyoloji ve sağlık ekonomisindeki daha kompleks beceri odaklı derslere kadar, ihtiyaç tabanlı fonksiyonel alanları kapsayacak şekilde düzenlenmiştir (5). Uzaktan eğitim programları, özel klinik süreçler söz konusu olduğunda uygulama bakımından daha zordur. Bu durumda, klinik becerilerin kazandırılması için uzaktan eğitim programının teorik derslerinin bitimine veya derslerin arasına uygulama dersleri serpiştirilebilir (6). Bu problemin bir başka çözümü de ders videolarının eklenmesidir. Ancak bu, öğrenciler eğitim alırken uygulama süreçlerinin ihtiyacını azaltmayacaktır (7). Bir çalışmada, klinik eğitimi içermeyen uzaktan eğitime katılan hemşirelerin, klinik eğitimi içeren ilk uzaktan eğitimlerini daha zorlayıcı, iş yükünü daha ağır bulduklarını göstermiştir (8). Sağlık bilimleri hayat ve ölüm ile ilgilendiği ve bu yüzden bilgi odaklılıktan daha çok beceri odaklı olduğu için sağlık alanındaki uzaktan eğitim programının temel eğitimde yer almasının uygun olmadığı öngörülmektedir. Bazı araştırmacılar, uzaktan eğitimin sağlık personellerinin hizmet içi eğitimleri için daha uygun olduğunu düşünmektedir (5).

Türkiye'deki bazı üniversitelerin sağlık alanında uzaktan eğitim veren programları aşağıda sıralanmıştır:

1. Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Aile Hekimliği Uzaktan Eğitim Programı
2. Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Ürün Tanıtım Elemanları Yeterlilik Eğitimi Programı
3. Atatürk Üniversitesi Uzaktan Eğitim Hemşirelik Lisans Tamamlama Programı
4. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Uzaktan Eğitim Ebelik Lisans Tamamlama Programı
5. İnönü Üniversitesi Uzaktan Eğitim Sağlık Lisans Tamamlama Programı
6. İnönü Üniversitesi Uzaktan Eğitim Halk Sağlığı Hemşireliği Tezsiz Yüksek Lisans Programı
7. İnönü Üniversitesi Uzaktan Eğitim Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Tezsiz Yüksek Lisans Programı
8. İnönü Üniversitesi Uzaktan Sağlık Kurumları İşletmeciliği Tezsiz Yüksek Lisans Programı
9. Dokuz Eylül Üniversitesi Uzaktan Eğitim İş Sağlığı Hemşireliği Tezsiz Yüksek Lisans Programı

10. Ankara Üniversitesi Uzaktan Eğitim Sağlık Kurumları Tezsiz Yüksek Lisans Programı

11. Ankara Üniversitesi Uzaktan Eğitim Sosyal Hizmet Tezsiz Yüksek Lisans Programı

Bu programların tümü, ülkemizde sağlık sektörünün düzenlenmesi ve geliştirilmesi amacıyla tasarlanmış ve yürütülmektedir. Bu programlarda ilgilenilen toplum, tıp, halk sağlığı, hemşirelik veya yardımcı sağlık personeli (bir diploma veya lisans için okuyan) öğrencileri ile çalışan veya eğitim alan sağlık sektörü personellerinden oluşmaktadır. Ayrıca her programın yapısı, uzaktan eğitim programı olma kriteri ile uyumludur. Bu uzaktan eğitim programlarını değerlendirmek için son test, akılda tutma, uzaktan eğitime yönelik tutum, maliyet-etkililik, öğrenmeye harcanan süre, beceri performansı ile ölçülen genel başarı değerleri değerlendirme kriterleri olarak alınmaktadır.

Sağlık alanında eğitim söz konusu olduğunda ilk akla gelen eğitimlerin tıp, hemşirelik, beslenme ve diyetetik gibi lisans eğitimleri olmasından dolayı bu alanlardaki eğitimlere de örnek vermek yararlı olacaktır. Bu eğitimlerin tamamının uzaktan eğitim yöntemiyle verilmesi günümüz şartlarında teknolojik olarak mümkün olsa da eğitim yöntemleri açısından yüz yüze eğitim yöntemine göre “yaparak öğrenme” boyutunu karşılamamaktadır. Bununla birlikte özellikle yukarıda bahsettiğimiz fakülte veya bölümlerde okutulmakta olan Türkçe, Türk İnkılap Tarihi gibi sözel ağırlıklı derslerin uzaktan eğitim yöntemiyle senkron veya asenkron olarak verilmesi hem dersliklerin etkin olarak kullanılmasına katkı sağlamakta hem de öğretim elemanlarının, öğrencilerin hatırı sayılır büyüklükte zamandan tasarruf etmelerini sağlayacaktır. Benzer yarar, özellikle uygulama gerektirmeyen bütün diğer dersler veya konuların uzaktan eğitim yöntemiyle öğrencilere aktarılmasıyla elde edilebilir.

Gelecek Öngörülleri

Uzaktan eğitim, kırsal bölgede sağlık hizmeti verenler ve öğrenciler için erişimi artırmanın bir yolu olarak da görülmektedir. Tüm sağlık gelişmelerinin neredeyse %50 ile %60'lık bölümü başkentlerde olması ulaşılabilir sağlık eğitimi seçeneklerinin yetersizliğinin bir göstergesidir. Bu durum, gelir seviyesi düşük birçok ülkenin sağlık eğitimi durumunu tanımlamayabilir. Uzaktan eğitimin avantajı, şehir merkezlerinden uzak yerlerde yaşayan bireylere erişmek için tasarlanmış olmasıdır. Bunun gibi, uzaktan eğitim, yabancı dilde eğitim veren sağlık sektörü uzmanlarının beyin göçünü engellemek için bir yol olarak da görülmektedir. Ayrıca, kültürel sebeplerden dolayı ya da çocuk bakma zorunlulukları nedeniyle eğitim alamayan kadınlara eğitim imkânı sağlamanın da bir yoludur.

Kaliteli bir organizasyon, çalışanlarının kurumun amaç ve felsefesini paylaşması, meslekleri ile ilgili bir anlayışa sahip olmaları ve işlerini doğru yapmaları için özel süreçleri öğrenmelerini amaçlayan sürekli bir eğitim programlarına katılmaları ve çalışanlara yeni iş kollarının öğretilmesini amaçlayan mesleki eğitim programları düzenlenmesi, günümüz kalite hareketinin felsefi temelleridir. Kaliteyi artırma seçeneklerinin arasında, eğitim tamamlandığında öğrenme çıktılarının değerlendirilmesi de yer alır. Kaliteli bir organizasyonun amacı iyi eğitilmiş ve yetkili çalışanlara sahip olmaktır; fakat geleneksek eğitim birçok sınırlılıklara sahiptir. Örneğin; eğitim, özellikle de ofis dışı eğitim çalışanların işlerinin aksamasına neden olur. Ayrıca eğitim sürecinde edinilen bilgi ve becerilerin iş yerinde uygulanabilir olmaması da mümkündür. Bir başka sınırlılık ise eğitim yerlerinin genellikle gerçek çalışma ortamlarını yansıtmamasıdır. Bu gibi durumlarda, verilen eğitim kalite seviyesinin artması yerine düşmesine neden olabilir (9). Sağlık kuruluşları, süreklilik, etkililik ve teknik yeterlilik gibi sağlık alanı kalite ilkelerine değinen alternatif eğitim yaklaşımları aramaktadır (10). Uzaktan eğitim, sağlık sektörü çalışanları için kullanıldığında, istenilen zaman ve mekânda eğitim imkânı verdiği için sağlık hizmetinin aksaklığa uğramasını azaltır veya bu aksaklıkları ortadan kaldırır. Böylece süreklilik ilkesi de korunmuş olur. Eğitim alan kişiler kendi öğrenme tempolarına göre eğitimde vakit harcayacakları için eğitimde geçirilen süre özellikle hızlı öğrenme becerisine sahip öğrenciler için azalacaktır. Bunun yanında öğrenme zorluğu çeken öğrenciler de daha fazla tekrar edebilme fırsatına sahip olacaklardır. Doğru bir şekilde tasarlandığında uzaktan eğitim, içinde gömülü olan performans değerlendirmesi ile etkililik ve teknik yeterlilik ilkelerini de sağlamış olur.

Son yıllarda logaritmik bir şekilde gelişmenin olduğu teknolojinin, içinde bulunduğumuz dönemde ve gelecekte uzaktan eğitimin de bu gelişmelere paralel bir gelişmesini sağlayacağı beklenmektedir. Bilgi üretiminin, paylaşımının yaygınlaşma açısından göstermiş olduğu performans da göz önüne alındığında, gelecekte dersliklerde, belli zaman dilimleri içine sıkıştırılmış derslerden oluşan eğitimlerin yerini tamamen sanal ortamlarda yapılacak uzaktan eğitimlerin alması artık hayal olarak değerlendirilmemelidir.

Kaynaklar

- 1) Mattheos, N., Schitteck, M., Attström, R., Lyon H.C. 2001. *Distance Learning in Academic Health Education Eur J Dent Educ* 2001; 5: 67-76
- 2) Ludlow, B.L. 1994. *A Comparison of Traditional and Distance Education Models. Proceedings of the Annual National Conference of the American Council on Rural Special Education, Austin, TX.*
- 3) Perraton, H. 2000b. *Open and Distance Learning in Developing Countries. London: Routledge.*

- 4) Nartker, A., Stevens, L., Shumays, A., Kalowela, M., Kisimbo, D., Potter, K., 2010. *Increasing Health Worker Capacity Through Distance Learning: A Comprehensive Review of Programmes in Tanzania Human Resources for Health* 2 8:30
- 5) Dutta, P.K., T.K. Jena, and S.K. Panda. 1996. *A Plea for Health Manpower Training Through Distance Education. Medical Education Online (serial online) 1:8. Available from: URL [http:// www.Med-Ed-Online.org](http://www.Med-Ed-Online.org).*
- 6) Long, P., and N. Kiplinger. 1999. *Making it Happen: Using Distance Learning to Improve Reproductive Health Provider Performance. Chapel Hill, NC: INTRAH.*
- 7) Lejarraaga, H., M.L. Ageitos, A. Galli, and C. Castro. 1998. *A Countrywide Programme Of Continuing Professional Development in Argentina. Archives of Disease in Childhood* 78:562-566.
- 8) Blakeley, J.A., and J. Curran-Smith. 1998. *Teaching Community Health Nursing by Distance Methods: Development, Process, and Evaluation. Journal of Continuing Education in Nursing* 29 (4): 148-153.
- 9) Bradley, J., P. F. Lynam, J.C. Dwyer, and G.E. Wambwa. 1998. *Whole-site Training: A New Approach to the Organization of Training. AVSC Working Paper #11. New York: AVSC.*
- 10) DiPrete Brown, L., L.M. Franco, N. Rafeh, and T. Hatzell. 1998. *Quality Assurance of Healthcare in Developing Countries (2nd ed.). Bethesda, MD: Quality Assurance Project for the United States Agency for International Development.*

Tıp Eğitiminde Dijitalleşme

DR. EMİN AKSOY*

*Acıbadem Üniversitesi

Tıp eğitiminde son 20 yılda bilgisayar bazlı medikal simülasyon yöntemleri teorik dersler ile klinik stajlar arasında köprü vazifesi görmeye başlamıştır. Bilindiği gibi simülasyon yıllardır dünyada sıklıkla havacılık, askeri sistemler ve nükleer reaktörler ile ilgili konuların simule edilmesinde kullanılmaktadır. İlk uçak simülatörü 1928 yılında Edwin Link tarafından geliştirilmiş ve aynı yıl içerisinde kullanıma sunulmuştur. Havacılık endüstrisinin 1950'li yıllardan kullandığı simülasyon yöntemleri sayesinde uçuş güvenliği önemli ölçüde artış göstermiştir.

Tıp ve havacılık arasındaki bazı benzerlikler, tıp alanında da simülatörlerin kullanılabilceği fikrine öncülük etmiştir. Her iki alan arasındaki benzerlikler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Tıp ve havacılık alanlarının her ikisi de yüksek risk taşırlar
- İleri teknoloji kullanırlar
- Hatalara karşı tolerans yoktur
- Hatalardan ders alınmaması kabul edilemez
- Özel beceri gerektirirler
- Özveri gerektirirler

Dünyada önemli pazar payına sahip bir hava taşımacılığı şirketinin 2000 yılında yaptığı "Havacılıkta kaza nedenleri" konulu istatistiki bir çalışma insani faktörlere bağlı kaza nedenlerinin %61'e yakın bir oranda olduğunu göstermektedir.

Anesteziye esnasında oluşabilecek hatalar üzerine de benzer bir çalışma 2002 yılında yapılmıştır. Bu çalışmaya göre anesteziye bağlı oluşan komplikasyonların etyolojisinde insani faktörlerin oranı %82 olarak bulunmuştur. Bu konularda çeşitli çalışmalar vardır ve tıbbi hatalara bağlı ölümlerin yaklaşık %60 ila 70 arasında insani faktörlere bağlı olduğu çeşitli çalışmalarda tespit edilmiştir (1). Bu nedenle insani faktörü oluşturan tıbbi personelin hem bilimsel eğitimi hem de kriz kaynak yönetim becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir (2, 3). Bu becerilere en büyük katkıyı sağlayabilecek yöntemlerden biri ise medikal simülasyon uygulamalarıdır.

Tıp sektörü de 1980’li yılların ortasından itibaren modern simülasyon teknolojilerini kullanmaya başlamış ve bilgisayar temelli fizyolojik modeller oluşturulmaya başlanmıştır. 1990’lı yıllardan itibaren yazılım ve donanım teknolojisindeki gelişmeler sayesinde günümüzde kullandığımız medikal simülasyon sistemleri yaygın kullanım alanı bulmaya başlamışlardır.

Medikal simülasyonun tarihsel süreci aşağıdaki gibidir:

- 1960: “Resusci-Annie”
- 1968: “Harvey” Kardiyoloji simülatörü
- 1973: İlk bilgisayar destekli fizyolojik modelleme
- 1975: Standardize hastaların kullanımı
- 1988: Stanford Üniversitesinde ilk bilgisayar destekli hasta simülatörü
- 1989: CRM (Crisis Resource Management) eğitimlerine başlanması
- 1990: “Sanal Gerçeklik” uygulamalarının başlaması ve medikal simülatörlerle uygulanması
- 2001: Yüksek gerçeklik oranına sahip simülatörlerin piyasaya arzı
- 2003: Haptik uygulamaların simülatörlerde kullanılmaya başlanması
- 2016: Sanal gerçeklik uygulamalarının medikal simülasyon alanında kullanıma girmesi
- 2018: Karma gerçeklik (Artırılmış gerçeklik ve artırılmış sanallık) uygulamalarının medikal simülasyon alanında kullanıma girmesi

Medikal simülasyonun gelişme süreci 1960 yılında “Resusci Annie” adında basit bir resusitasyon mankeni ile başlamış olup burada en önemli adım 1988 yılında Prof. David Gaba ve ekibi tarafından yapılan ilk bilgisayar destekli hasta simülatörün geliştirilmesiyle atılmıştır. Bilgisayarların işlemci hızlarının ve grafiksel yeteneklerinin artması ile yüksek gerçeklik oranına sahip ve haptik özellik diye tabir edilen dokunma hissi algılamayı sağlayan donanımların simülasyon sistemlerine eklenmesiyle 2000’li yıllarda gerçeğe daha yakın medikal simülatörler üretilmeye başlanmıştır.

Zaman içinde hayvan deneyleri konusunda yasaklamaların gündeme gelmesi kaçınılmazdır ve bu nedenle simülatörlerin cerrahi branşların eğitiminde de eğitimindeki rollerinin daha da artacağına kesin gözüyle bakılmaktadır.

Susan El-Shamy tarafından yapılan bir araştırmada yeni jenerasyonun 21 yaşında iken en az 10 bin saat video oyunu oynamış olduğu, 20 bin saat bilgisayar başında e-mail, chat vb. aktivitelerle vakit geçirmiş olduğu, 20 bin saat televizyon seyrettiği ve 10 bin saat cep telefonu görüşmesi yaptığı tespit edilmiştir (2). Aynı çalışmada yeni jenerasyonun 21 yaşında iken maalesef 5 bin saatin altında kitap okumuş olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle yeni jenerasyona

uygulanacak bir eğitim programı klasik ve didaktik yöntemlerin dışına çıkmak zorundadır. Tıp eğiticileri bu konuda mevcut tespitlere binaen yeni jenerasyonu eğitmek için aşağıdaki yöntemlere başvurmalıdır.

- Multimodal eğitim (görsel, işitsel, kinestetik)
- Aktif öğrenme (oku, yaz, tartış)
- DeneySEL öğrenme (simülasyon sistemleri)
- Problem bazlı öğrenme ve takım projeleri

Verilen bir eğitimin akılda kalabilmesi için interaktivite büyük önem arz etmektedir. Medikal simülasyonun uygulama amaçları iki ana başlıkta özetlenebilir.

• Teknik Becerileri Artırılması

- Beceri Eğitimleri
- Ciddi Oyun bazlı eğitimler
- Senaryo bazlı klinik simülasyon eğitimleri
- Cerrahi eğitimler
- Simülatör bazlı cerrahi eğitimler
- Kadavra veya denek hayvanları kullanarak yapılan cerrahi eğitimler

• Teknik Dışı Becerilerin Artırılması

- Kriz kaynak yönetim kabiliyetlerinin artırılması amaçlı eğitimler

Medikal simülasyonun avantajları kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Pratiklerin insan yerine simülatörlerde yapılması ve yapılan hataların hastalara zarar verme olasılığının ortadan kalkması

- İnteraktif eğitime imkân vermesi
- Takım odaklı eğitim bilincini geliştirilmesi
- Feedback (geri bildirim) ve debriefing (tekrar gözden geçirme) imkânı tanınması

- Eğitimin tekrarlanabilir, standardize olması ve sonuçların objektif olarak değerlendirilebilir olması

Medikal simülasyonun başarılı olabilmesi için hem simülatörden alınan cevapların hem simülasyonun yapıldığı ortamın gerçeğe yakın olması gerekmektedir (3).

Son 10 yıldır medikal simülatörler tıbbın birçok dalında hem mezuniyet öncesi hem mezuniyet sonrası eğitimlerde harmanlanmış öğrenme metodolojisi kapsamında diğer eğitim teknikleri ile birlikte kullanılmaya başlanmıştır.

Medikal simülasyon bazlı eğitimlerde son yıllarda önem arz etmeye başlayan diğer bir yöntemde kendi geri bildirim sistemini haiz ciddi oyun modülleri-
dir. Sanal interaktif hastaların avatarlar ile simüle edildiği ciddi oyunlar sanal
veya karma gerçeklik teknolojileri sayesinde tıp eğitiminde önemli simülasyon
yöntemi olmaya başlamıştır (4-9). Sanal veya karma gerçeklik bazlı simülas-
yon sistemlerinin önümüzdeki beş yıl içinde mevcut birçok simülatörün yeri-
ni alacağı düşünülmektedir. Karma gerçeklik bazlı simülasyon sistemlerinde
farklı çevresel ortamlarda ve çevresel stres düzeylerinde gerçek fiziksel objeleri
kullanarak simülasyon senaryosunu yapma imkânı sağlamaktadır. Karma ger-
çeklik teknolojisinde simülasyonda kullanılan fiziksel objeler sanal dünya için-
de uzaysal olarak çeşitli sensör sistemleriyle takip edilebilmektedir. Özellikle
karma gerçeklik bazlı simülasyon sistemlerine fizyolojik modellerin entegre
edilmesiyle günümüzde kullanılan düşük ve orta düzey manken bazlı simüla-
törlerin kullanım alanları azalacaktır.

Mezuniyet öncesi dönemde tıp eğitiminde teorik dersler ile klinik stajlar
arasında köprü vazifesi gören bilgisayar bazlı medikal simülasyon yöntemleri,
daha önce hasta üzerinde öğrenilen birçok teknik becerinin kazandırılmasında
ve teknik dışı becerilerinin artırılmasında önemli rol oynamaktadır. Simülas-
yon bazlı eğitimde en fazla tecrübeye sahip olan havacılık endüstrisi bugün-
kü üst düzeydeki uçuş güvenliğini, düzenli simülasyon eğitimlerinin yanı sıra
teknik olmayan becerilerin kriz kaynak yönetimi eğitimleri ile artırılmasına
borçludur.

1980'li yılların ortasında Prof. David Gaba ilk bilgisayar bazlı insan fizyoloji-
si modeliyle çalışan manken simülatörü geliştirmiştir. Günümüzde kullanılan
simülatörlerin ilk prototipini geliştiren Prof. David Gaba; anestezi uzmanı, bi-
yomedikal mühendis ve sivil pilot olması nedeniyle havacılık, teknoloji ve tıp
arasındaki ilişkileri daha net görebilmesi sayesinde günümüzde de simülasyon
eğitimlerinde teknik olmayan becerilerin değerlendirilmesinde halen kullanı-
lan kriz kaynak yönetimi kriterlerini belirlemiştir.

Kriz kaynak yönetimi eğitimlerinde havacılık endüstrisi tarafından yağın
kullanılan ve 12 maddeden oluşan aşağıdaki kriterler baz olarak alınmaktadır
(10, 11).

İletişim Eksikliği: Bir görevin ya da işin tamamlanması için gerekli olan bil-
ginin transferi, sunulması ya da alınmasında meydana gelen aksaklıklar olarak
tanımlanmaktadır (10, 11).

Aşırı Rahatlık: Bir görevi tekrarlanan şekilde gerçekleştirmenin vermiş
olduğu aşırı güveni rahatlık olarak tanımlanmaktadır (10, 11).

Bilgi Eksikliği: Başarılı performans için yeteneğin ve/veya eğitimin, bilgi-
nin eksikliği olarak tanımlanmaktadır (10, 11).

Dikkat Dağılması: Bireyin dikkatini üzerinde çalışılan görevden uzaklaştıran her şey olarak tanımlanmaktadır (10, 11).

Ekip Çalışması Eksikliği: Paylaşılmış hedeflere ulaşmak için birlikte çalışmakta başarısız olunması olarak ifade edilmektedir (10, 11).

Yorgunluk: İş performansını tehdit eden zihinsel ya da fiziksel tükenmişlik olarak tanımlanmaktadır (11).

Kaynak Yetersizliği: Bir görevin tamamlanması için insan, ekipman, zaman, dokümantasyon ve benzeri kaynakların yetersiz olması olarak tanımlanmaktadır (10, 11).

Baskı: Üst düzey iş performansı gerektiren durumlarda kişi üzerinde baskı oluşturabilecek gerçek ya da algılanan güçler olarak ifade edilmektedir (10, 11).

Kararlı Israrcılık Eksikliği: Talimatlar, istekler veya başkalarının eylemleri hakkındaki endişeleri belgeleme ya da dile getirmede başarısızlık olarak tanımlanmaktadır (10, 11). Israrcılık duygularını, düşüncelerini, inanışlarını ve isteklerini olumlu ve yapıcı bir tavır ile vurgulama yeteneğidir, agresiflik ile karıştırılmamalıdır.

Stres-Gerginlik: Fiziksel veya zihinsel gerginliğe neden olan kimyasal, fiziksel ya da duygusal faktörler olarak ifade edilmektedir (10, 11).

Farkındalık Eksikliği: Bir durumun farkına varılması, ne olduğunun anlanması ve olası sonuçlarının öngörülmesinde başarısızlık olarak tanımlanmaktadır (10, 11).

Kurallardan Sapma/ Normlar: Normlar beklenen ancak yazılı olmayan davranış kuralları olarak tanımlanmaktadır (10, 11).

Medikal simülasyon mezuniyet öncesi eğitimlerde kullanıldığı gibi mezuniyet sonrası genel cerrahi, ortopedi, üroloji, gastroenteroloji, anestezi gibi birçok branşta eğitim amaçlı kullanılmaktadır. Mezuniyet sonrası eğitimlerde birçok tıbbi cihazın veya yeni kullanılmaya başlanan cerrahi yöntemlerin eğitimleri de medikal simülasyon teknolojileri kullanılarak yapılmaktadır.

Günümüzde medikal simülasyon eğitimlerinin ilk safhasında katılımcının web bazlı interaktif öğrenme modülü şeklinde oluşturulmuş ciddi oyunlardan belli bir puan alması istenmektedir. Ciddi oyunlar gerçek hayatta karşılaşılabilecek vakaların bilgisayar ve yazılım teknolojisi yardımıyla kullanıcının interaktif olarak tanı ve tedavi prosedürü hakkında karar verdiği bilgisayar bazlı eğitim modülleridir. Son yıllarda birçok alanda olduğu gibi ciddi oyun modülleri medikal simülasyon eğitimlerinde tamamlayıcı rollerini almaya başlamışlardır. Katılımcı belirlenen puanın üzerinde bir sonuç aldığında katılacağı simülasyon eğitimi için gereken teorik bilgiyi almış sayılmaktadır. Yeni jenerasyon sınıfta yapılan teorik ders yerine bu tür interaktif modülleri tercih etmektedir. Ciddi oyunların medikal simülasyon eğitimleri öncesi verilen kısa teorik ders-

lerin yerini almasıyla medikal simülasyon merkezlerinin ve eğitimcilerinin zaman açısından etkinliği artmıştır. Yapılacak olan simülasyon eğitimi ile ilgili teorik bilgiyi almış olan katılımcılar ikinci aşamada simülasyon merkezinde beceri maketleri kullanılarak teknik beceri eğitimine tabi tutulurlar. Beceri maketleri insan vücudunun bir bölümünü temsil eden modellerdir ve işlevsel beceri eğitimlerini desteklemek için kullanılırlar. Beceri maketlerinin kullanılması yüksek benzerlikli simülatörlerin yıpranma ve aşınmasını en aza indirir ve maliyeti düşürür. Örnek olarak intravenöz girişim, dikiş atma, entübasyon gibi becerilerin kazandırılmasında beceri maketi kullanılması verilebilir.

Teknik beceri eğitimi aldıktan sonra sıra simülasyon öncesi bilgilendirme toplantısına gelir. Bu toplantıda katılımcılar simülasyon seansındaki ortam, hasta bilgileri ve mevcut simülatörlerin özellikleri gibi konularda bilgilendirilirler. Bu arada katılımcılardan senaryo içeriği doğrultusunda kendi aralarında rol dağılımı yapımları istenir.

Üçüncü aşamada ekip simülasyon seansına katılır. Simülasyon mümkün olduğunca gerçek ortamlara benzeyen ortamlarda yapılır. Simülasyonların gerçek ortamlara benzer ortamlarda yapılması öğrenime seansın öğrenime olan katkısını da etkiler. Katılımcıların seans öncesi onamları alınır ve tüm seansın video kaydı yapılır. Eğitimciler genellikle katılımcılar hata yapsalar da senaryonun akışına müdahale etmeden kontrol odasından seansı izlerler.

Medikal simülasyon seanslarında mümkün olduğunca farklı branşlardan veya farklı meslek gruplarından kişiler bir araya getirilerek disiplinler arası eğitimlerin yapılması hem simülasyon seansının gerçekçiliğini artırmakta hem de hem disiplinler arası görev yükü paylaşımı, takım çalışması gibi kavramlar konusunda farkındalık oluşturmaktadır. Simülatörlerin kullanım amaçları da gerçeğe benzerlik derecesine göre değişiklik arz eder. Klinik medikal simülasyonlarda düşük, orta veya yüksek benzerlikli manken bazlı simülatörler kullanılır. Simülasyon senaryosunun içeriğine göre simülatör tercihi yapılır. Düşük benzerlikli simülatörlerde kullanıcının karşılıklı etkileşimi sınırlıdır. Yüksek benzerlikli simülatörlerde ise insan vücudunun fonksiyonları ve yapılan işlem veya tedavilere cevaplar gerçeğe çok yakın bir şekilde oluşturulabilir. Bu tür simülatörlerde simülatörle kullanıcının karşılıklı etkileşiminin gerçeğe yakınlık oranı yüksektir. İnsan fizyolojisi ve farmakolojisinin sofistike matematiksel modellemesine sahip bu tür simülatörler katılımcının eylem ve müdahalelerine otomatik olarak cevap verirler, yanlış tanı, tedavi ve uygulamalarda gerçekçi tepkiler gösterebilirler. Örneğin kan kaybı nedeniyle hipovolemik şok gelişen hastanın kan basıncında, oksijen satürasyonunda, kalp atım hızında ve solunum hızında otomatik olarak fizyolojik duruma uygun değişiklikler gelişir.

Yüksek benzerlikli simülatörler farmakoloji ve fizyoloji gibi temel bilimlerin

eğitiminde kullanılabildikleri gibi özellikle mezuniyet sonrası anestezi, dahiliye acil tıp gibi branş eğitimlerinde karmaşık tıbbi vakaların simülasyonunda tercih edilmektedirler. Simülatörlerin hangi senaryo için kullanılacakları gerçeğe benzerlik derecesine göre değişiklik arz eder.

Son aşamada medikal simülasyon seansı bitince çözümleme oturumunda birkaç kamera açısı kullanılarak ve tıbbi cihazların verileri de toplanarak oluşturulan video kaydı tüm katılımcılar tarafından izlenir. Burada amaç özellikle kişilerin yaptıkları hataları görüp kendi kendilerini veya takım arkadaşlarının kendisini eleştirmesi amaçlanır.

Çözümleme oturumu ile klinik karar verme, kritik düşünme becerilerinin geliştirilmesi ve katılımcılara takım çalışması gibi kriz kaynak yönetimi konusunda farkındalık kazandırılması amaçlanır.

Medikal simülasyon merkezlerinde kullanılan eğitim yönetim yazılımları sayesinde katılımcıların kişisel bazda eğitim performansları toplanabilmektedir. Özellikle çözümleme oturumlarından sonra eğiticiler kişilerin teknik ve teknik olmayan becerilerinin nihai değerlendirilmesinde eğitim yönetim sisteminde tutulan videolar ve simülatörlerden gelen diğer verilerden faydalanmaktalar. Web bazlı olan eğitim yönetim sistemleri sayesinde katılımcılardan seans sırasında yaptıkları teknik veya teknik dışı becerilerle ilgili hataların eğitici tarafından video kaydında işaretlenerek gösterildiği video kaydını daha sonra evlerinden tekrar izlemesi istenmektedir. Özellikle son iki yılda sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinde kaydedilen gelişmelerle bu sistemler medikal simülasyon alanında tamamlayıcı yöntem olarak kullanılmaya başlanmıştır. Üniversitemizin CASE adlı simülasyon merkezinde son iki yıldır eğitimlerimizde kullandığımız ve geliştirdiğimiz tablet bazlı ciddi oyunlar sanal gerçeklik ortamına aktararak 2018 yılının ocak ayından itibaren simülasyon eğitimlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Bu yıldan itibaren merkezimizde sanal dünyaya fiziksel obje olarak entegre edilmesi ile yapılan karma gerçeklik modülleri ile eğitimler başlamıştır.

Dünyada oluşan yeni trendler göz önüne alındığında ülkemizde de ivedilikle tıp eğitimcileri, yazılım mühendisleri ve biyomedikal mühendislerden oluşan çalışma grupları kurularak karma gerçeklik bazlı simülasyon sistemleri konusunda Ar-Ge çalışmalarına başlanmalıdır. Dijitalleşme çağında tıp eğitiminde medikal simülasyon sistemleri gittikçe önem kazanırken simülasyon bazlı eğitimler tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de birçok üniversitenin tıp eğitimi müfredatına entegre olmaya başlamıştır.

Medikal simülasyon eğitimleri ve bunlara entegre kriz kaynak yönetimi eğitimleri sayesinde hasta güvenliği artarken malpraktis vakalarının da azalması beklenmektedir.

Kaynaklar

- 1) Cooper, J.B., *Preventable Anesthesia Mishaps: A Study of Human Factors. Quality and Safety in Health Care*, 2002. 11(3): p. 277-282.
- 2) Parsons, J., et al., *Filling the Gap: Simulation-based Crisis Resource Management Training for Emergency Medicine Residents. Western Journal of Emergency Medicine*, 2018: p. 205-210.
- 3) Gaba, D.M., *Crisis Resource Management And Teamwork Training in Anaesthesia. British Journal of Anaesthesia*, 2010. 105(1): p. 3-6.
- 4) Aksoy, E., *Comparing the Effects on Learning Outcomes of Tablet-Based and Virtual Reality-Based Serious Gaming Modules for Basic Life Support Training: Randomized Trial. JMIR Serious Games*, 2019. 7(2): p. e13442.
- 5) Akshay Vankipuram, P.K., Aaron Ashby, Mithra Vankipuram, Ashish Gupta, Denise Drumm-Gurnee, Karen Josey, Marshall L. Smith, *Design and Development of a Virtual Reality Simulator for Advanced Cardiac Life Support Training. IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 2014. 18: p. 1478-1484.
- 6) Carlson, K.J. and D.J. Gagnon, *Augmented Reality Integrated Simulation Education in Health Care. Clinical Simulation in Nursing*, 2016. 12(4): p. 123-127.
- 7) McGrath, J.L., et al., *Using Virtual Reality Simulation Environments to Assess Competence for Emergency Medicine Learners. Acad Emerg Med*, 2018. 25(2): p. 186-195.
- 8) Verkuyt, M., et al., *Virtual Gaming Simulation in Nursing Education: A Focus Group Study. J Nurs Educ*, 2017. 56(5): p. 274-280.
- 9) Hsieh, M.C. and Y.H. Lin, *(VR and AR Applications in Medical Practice and Education). Hu Li Za Zhi*, 2017. 64(6): p. 12-18.
- 10) Belhan, Z., *Hemşirelik son sınıf öğrencilerine Kriz Kaynak Yönetimi kullanılarak Verilen Simülasyon Destekli Hipoglisemi Eğitiminin Etkinliğinin Değerlendirilmesi*, in *Nursing. 2019, Acibadem Mehmet Ali Aydınlar University*.
- 11) Atak, A. and S. Kingma, *Safety Culture in An Aircraft Maintenance Organisation: A View from the Inside. Safety Science*, 2011. 49(2): p. 268-278.

BÖLÜM 9

GÜVENLİK VE MAHREMİYET

Kişisel Sağlık Verilerinin Mahremiyeti

AV. AHMET ESAD BERKTAŞ*

*Sağlık Bakanlığı

Ülkemizde yakın bir döneme kadar yalnızca etik ilke ve kurallar kapsamında incelenen kişisel sağlık verilerinin mahremiyeti, bir süredir mevzuat hükümleri ile de düzenlenmektedir. Bu bölümde konunun yalnızca hukuki boyutu değerlendirilecektir. Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) ünlü bir söz vardır: “Bedavaya öğle yemeği yoktur.” Western filmlerinde görmeye alışık olduğumuz salonlarda, içki isteyenlere ilave bir bedel ödemeksizin sınırsız yemek imkânı sunulmaktadır. Bu yemekler genellikle çok tuzlu ve su ihtiyacı doğuran gıdalardan oluşmaktadır. Ücretsiz olduğu için çokça tüketilen bu yemekler kişinin susamasına sebebiyet vermekte, bu da daha fazla içki talebine ve dolayısı ile daha yüklü bir faturaya yol açmaktadır. Yani bu veciz söz, herhangi bir kişi veya toplumun “hiçbir şey karşılığında herhangi bir şeyi” elde edemeyeceğini, bir ürün veya hizmetin ücretsiz sunulduğu düşünülse dahi bunun gizli bir bedeli olduğunu anlatmak için kullanılmaktadır. Herhangi bir bedel ödemeksizin kullanıldığı düşünülen, yıllık geliri 10,2 milyon dolar olan bir anlık mesajlaşma uygulamasının, 2014 yılında 22 milyar dolar karşılığında bir sosyal medya platformu tarafından satın alınmış olması, verinin değerini ortaya koyması bakımından önemli bir örnek teşkil etmektedir.

Günümüzün en değerli kaynağının artık petrol değil kaliteli veri olduğu kabul edilmektedir. Bunun gerekçesi de veri analitiği sistemleri sayesinde iş ve süreç etkinliğinin çok yüksek oranlarda geliştirilmesi, çok daha az harcama ile çok daha yüksek faydaların elde edilebilmesi imkânıdır. Yapılan bir araştırmada yalnızca Avrupa Birliğinde veri temelli ekonominin bu yıl içerisinde 739 milyar avro olabileceği öngörülmekte (1), kötü verinin ABD ekonomisine maliyetinin ise yıllık 3,1 dolar trilyon olduğu ifade edilmektedir (2). İşte günümüzde verinin ulaştığı bu değer, mahremiyet problemlerini de beraberinde getirmekte, temel insan hak ve özgürlükleri arasında kabul edilen kişisel verilerinin korunmasını isteme hakkının daha etkin kullanılmasının önemini ve kişi mahremiyetinin sağlanması için alınması gereken hukuki, idari ve teknik önlemlerin gereğini ortaya koymaktadır.

Siber korsanların, diğer verilere oranla sağlık verilerine daha fazla ilgi gösterdikleri bilinmektedir. İngiliz Veri Koruma Otoritesi (ICO) tarafından yapılan açıklamada 2019 yılının ilk yarısında Birleşik Krallık'ta yaşanan her 100 veri ihlâlinden 18'inin sağlık sektöründe yaşandığı ve sağlık verilerinin bu anlamda listenin zirvesinde yer aldığı (3), 2009-2019 yılları arasında 173 milyon ABD vatandaşına ait sağlık verilerinin ihlâl edildiği (4), veri ihlâllerinde maliyetin kişi başına ortalama 242 dolar olmasına karşın sağlık verilerinin 429 dolar ile bu konuda zirvede olduğu (5), veri mahremiyetine ilişkin tehditlerin sağlık sektörüne yönelik en önemli tehditler arasında yer aldığı görülmektedir (6).

Tarihsel Gelişim

Özel hayatın gizliliği ve mahremiyet hakkı kapsamında ele alınmakta olan kişisel verilerin korunması konusunda yaklaşık 50 yıl kadar önce dünya genelinde bir kanunlaştırma hareketi başlamıştır. Konuya ilişkin AB'deki ilk genel düzenleme olan ve 1995 yılında yürürlüğe giren 95/46/EC sayılı AB Direktifi ile konuya ilişkin çerçeve belirlenmiş ve üye ülkeler bu çerçeveye uygun olarak iç hukuklarında gerekli düzenlemeleri yapmıştır. Avrupa Komisyonu, teknolojinin ve haberleşme imkânlarının ilerlemesi, çok daha farklı ve büyük boyutlarda veri işleme tekniklerinin gelişmesi ve kişisel verilerin etkin bir şekilde korunması konusunda yaşanan zorluklar nedeniyle, 2012 yılında Genel Veri Koruma Tüzüğü (GDPR) taslağını hazırlamıştır. 27 Nisan 2016 tarihinde kabul edilen ve iki yıllık bir geçiş süreci öngörülen GDPR, 25 Mayıs 2018 tarihi itibarı ile yürürlüğe girmiştir.

Ülkemizde ise 2010 yılında yapılan Anayasa referandumunda, "Özel hayatın gizliliği" başlıklı 20'nci maddeye yeni bir hüküm ilave edilmiştir. Eklenen hüküm ile herkese kişisel verilerinin korunmasını isteme hakkı verilmiş ve kişisel verilerin korunmasına ilişkin esas ve usullerin kanunla düzenleneceği belirtilmiştir. İşte burada işaret edilen 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (6698 sayılı Kanun), 7 Nisan 2016 tarihli ve 29677 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

6698 sayılı Kanun'un hazırlanmasında 95/46/EC sayılı AB Direktifi esas alınmıştır. Direktif'te olduğu gibi 6698 sayılı Kanun'da da kişisel veri ve özel nitelikli kişisel veri ayrımı yapılmakta, özel nitelikli kişisel veriler için daha sıkı bir koruma rejimi öngörülmektedir. 6698 sayılı Kanun'un 6'ncı maddesinin birinci fıkrasında özel nitelikli kişisel verilerin neler olduğu tahdidi olarak (sınırlı sayıda) zikredilmekte, ikinci fıkrasında bu verilerin kural olarak ilgili kişilerin açık rızası olmaksızın işlenemeyeceği ifade edilmekte, üçüncü fıkrasında ise bu kuralın istisnalarına yer verilmektedir.

Sağlığa ve cinsel hayata ilişkin veriler dışındaki özel nitelikli kişisel verilerin kanunlarda açıkça belirtilen hallerde ilgili kişinin açık rızası olmaksızın işle-

nebileceği öngörülmekte; buna karşın sağlığa ve cinsel hayata ilişkin kişisel verilerin ancak kamu sağlığının korunması, koruyucu hekimlik, tıbbi teşhis, tedavi ve bakım hizmetlerinin yürütülmesi, sağlık hizmetleri ile finansmanının planlanması ve yönetimi amacıyla, sır saklama yükümlülüğü altında bulunan kişiler veya yetkili kurum ve kuruluşlar tarafından ilgilinin açık rızası aranmaksızın işlenebileceği düzenlenmektedir. 6698 sayılı Kanun'un gerekçesinde yetkili kurum ve kuruluşların, Sağlık Bakanlığı ve sağlık kuruluşları ile Sosyal Güvenlik Kurumu olduğundan bahsedilmektedir.

Dolayısı ile 6698 sayılı Kanun'da özel nitelikli kişisel veri olarak düzenlenen sağlık verilerine daha da özel bir konum atfedilmekte ve bu verilerin; kanunda açıkça öngörülmüş olma şartının sağlanmış olması hâlinde bile ilgili kişinin açık rızası olmaksızın işlenemeyeceği belirtilmekte, ancak madde hükmünde yer verilen istisnai amaçlarla ve istisnai taraflarca açık rıza olmaksızın işlenebileceği hüküm altına alınmaktadır.

6698 sayılı Kanun yürürlüğe girdikten sonra hazırlanan ve konuya ilişkin sektöre özel ilk düzenleme olma niteliğini haiz Kişisel Sağlık Verilerinin İşlenmesi ve Mahremiyetinin Sağlanması Hakkında Yönetmelik 20 Ekim 2016 tarihinde yürürlüğe girmiş, hakkında açılan iptal davalarında Kişisel Verileri Koruma Kurulundan (Kurul) görüş alınmadan yürürlüğe konulduğu gerekçesiyle Danıştay tarafından iptaline ve Bakanlıkça yeni bir düzenleme yapılmasına karar verilmiş, nihayet Bakanlık tarafından hazırlanan Kişisel Sağlık Verileri Hakkında Yönetmelik (Yönetmelik), 21 Haziran 2019 tarihinde Resmî Gazete'de yayımlanmış ve yürürlüğe girmiştir.

Kişisel Sağlık Verileri Hakkında Yönetmelik

6698 sayılı Kanun'da tanımlanmayan 'kişisel sağlık verisi' ifadesi Yönetmelik'te, "Kimliği belirli ya da belirlenebilir gerçek kişinin fiziksel ve ruhsal sağlığına ilişkin her türlü bilgi ile kişiye sunulan sağlık hizmetiyle ilgili bilgiler" olarak tanımlanmaktadır. AB'de yürürlüğe giren GDPR'dan alınan bu tanımın, ifadeyi doğruya en yakın şekilde tarif ettiği düşünülmektedir.

Yönetmeliğin kapsamına "kişisel sağlık verisi işleyen özel hukuk gerçek ve tüzel kişileri ile kamu hukuku tüzel kişilerinin, Sağlık Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan süreç ve uygulamalara ilişkin faaliyetleri" girmektedir. Dolayısı ile Yönetmeliğin kapsamına girmek için kişisel sağlık verisi işlemek tek başına yeterli olmamakta, aynı zamanda bu veri işleme faaliyetinin Bakanlık tarafından yürütülen süreç ve uygulamalarla ilişkili olması da gerekmektedir.

Genel İlke ve Esaslar

Yönetmeliğin 5'inci maddesinin üçüncü fıkrası uyarınca hiç kimse, sağlık hizmeti sunumu için gerekli olan durumlar haricinde geçmiş sağlık verilerinin

dökümünü sunmaya veya göstermeye zorlanamayacaktır. Bu hüküm, özellikle işverenler tarafından iş başvurusu süreçlerinde çalışan adaylarından e-Nabız profili gösterilmesi zorunluluğuna yönelik haksız uygulamalar bakımından önemli bir koruma sağlamaktadır.

Maddenin dördüncü fıkrası uyarınca; banko, gişe ve masa gibi bölümlerde yetkisi olmayan kişilerin yer almasını önleyecek ve aynı anda yakın konumda hizmet alanların birbirlerine ait kişisel verileri duymalarını, görmelerini, öğrenmelerini veya ele geçirmelerini engelleyecek nitelikte gerekli fiziki, teknik ve idari tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bu hüküm, Kurul'un 2017/62 sayılı Kararı'nın tekrarı mahiyetindedir.

Maddenin beşinci fıkrasında sağlık hizmeti sunucularının, tahlil ve tetkik sonuçları gibi hastaya ait kişisel sağlık verilerini içeren basılı materyal üzerinde gerekli kısmî kimliksizleştirme veya maskeleyen tedbirlerini uygulayacağı ve söz konusu materyalin yetkisiz kişiler tarafından ele geçirilmesi hâlinde kime ait olduğunun tespit edilmesini zorlaştıracak diğer tedbirleri alacağı düzenlenmektedir. Bu hüküm uyarınca sağlık verisi içeren basılı materyal üzerinde yer alan isim ve soyadı ile T.C. Kimlik Numarası gibi kişisel verilerin bazı karakterlerinin şifrelenmesi gerekmektedir.

Kişisel Sağlık Verilerine Erişim

Yönetmeliğin 6'ncı maddesinde; sağlık personelinin sağlık verilerine erişimine ilişkin genel ve özel kurallar, vatandaşların gizlilik tercihleri, e-Nabız hesabı bulunmayan vatandaşların sağlık verilerine erişim kuralları düzenlenmekte; psikiyatri ve kadın doğum gibi mahremiyet düzeyi daha yüksek olan branşlara ilişkin sağlık verilerine erişimde Bakanlık tarafından ölçülü kısıtlar getirilebileceği ifade edilmektedir.

Yönetmeliğin "Bakanlık birimlerinin verilere erişimi" başlıklı 7'nci maddesinde Kanun'un 6'ncı maddesinin üçüncü fıkrası ile 28'inci maddesinin ikinci fıkrasının (c) bendine atıf yapılmakta, Kanun'un ilgili maddelerinde yer alan istisnaların dışına çıkılamayacağı ve ayrıca verilerin ancak veri koruma mevzuatı ilkelerine uygun olarak işlenebileceği belirtilmektedir.

Yönetmelik'te sağlık verilerine hasta yakınlarının erişimi hususunda Hasta Hakları Yönetmeliğinin 18'inci maddesinin üçüncü fıkrasına atıf yapılmakta, ilgili hükümde ise hastanın sağlık durumuna ilişkin verilerin üçüncü kişilerle paylaşılabilmesi için hastadan yazılı onam alınacağı, sağlık verilerinin ancak bu onamda yer alan kişiler ile paylaşılabilceği düzenlenmektedir.

Yönetmeliğin 10'uncu maddesinde avukatın müvekkiline ait sağlık verilerini genel vekâletname ile talep edemeyeceği, ancak vekâletnamede konuya ilişkin özel bir yetkilendirmenin yapılmış olması hâlinde avukat ile sağlık verisi paylaşılabilceği öngörülmektedir.

Son olarak Yönetmeliğin 11'inci maddesinde; ölmüş bir kimsenin sağlık verilerini almaya, veraset ilamını ibraz etmek kaydıyla murisin tüm yasal mirasçılarının münferit olarak yetkili olduğu ifade edilmektedir.

Veri Güvenliğine İlişkin Yükümlülükler

6698 sayılı Kanun'un 6'ncı maddesinin dördüncü fıkrasında, özel nitelikli kişisel verilerin işlenmesinde Kurul tarafından belirlenen yeterli önlemlerin alınması şart koşulmaktadır. Madde hükmünde ifade edilen yeterli önlemler 31 Ocak 2018 tarihli ve 2018/10 sayılı Kurul Kararı ile belirlenmiştir. Yönetmeliğin 20'nci maddesinde bu ve benzeri ikincil düzenlemelere, Yönetmeliğin 18'inci maddesinde ise 6698 sayılı Kanun'un "Veri güvenliğine ilişkin yükümlülükler" başlıklı 12'nci maddesinin birinci fıkrasına riayet edilmesi gerektiği öngörülmekte, teknik ve idari tedbirlerin alınmasında Kurum tarafından hazırlanan Kişisel Veri Güvenliği Rehberi'ne atıf yapılmaktadır.

Yaptırımlar

Kişisel sağlık verilerinin işlenmesinde yürürlükteki yasal düzenlemelere aykırı davranışlar hakkında takip edilebilecek yollar üç başlık altında incelenebilir.

İlk olarak Türk Medeni Kanunu'nun 24'üncü maddesi uyarınca herkes, hukuka aykırı olarak kişilik haklarına saldırıda bulunanlara karşı korunmayı hakimden isteyebilir. Kişiliğin korunması kapsamında değerlendirilen kişisel verilerinin korunmasını isteme hakkı uyarınca hukuk mahkemelerinde maddi ve manevi tazminat davası açılabilir.

İkinci olarak kişisel verilerin korunmasına ilişkin yükümlülüklerle aykırı hareket edenler hakkında Türk Ceza Kanunu'nun (TCK) 135 ila 140'ıncı maddede hükümleri uygulanabilir. Kişisel verileri hukuka aykırı olarak kaydedenler hakkında 1 yıldan 3 yıla kadar hapis cezasının öngörüldüğü TCK m. 135; kişisel verileri hukuka aykırı olarak bir başkasına veren, yayan veya ele geçirenler hakkında 2 yıldan 4 yıla kadar hapis cezasının öngörüldüğü TCK m. 136 uyarınca suç duyurusunda bulunulabilir. Bu suçların kamu görevlisi tarafından ve görevinin verdiği yetki kötüye kullanılmak suretiyle veya belli bir meslek ve sanatın sağladığı kolaylıktan yararlanmak suretiyle işlenmesi durumunda ceza yarı oranında artırılır. Kişisel verileri hukuka uygun bir şekilde işledikten sonra veri işlemeyi gerektiren sebep ortadan kalkmış olmasına rağmen verileri sistem içerisinde yok etmeyenler hakkında ise 1 yıldan 2 yıla kadar hapis cezasının öngörüldüğü TCK m. 138 uyarınca şikâyet başvurusu yapılabilir.

Üçüncü ve son olarak, kişisel sağlık verisi hukuka aykırı olarak işlenen ilgili kişi, 6698 sayılı Kanun'un 13'üncü maddesi uyarınca veri sorumlusuna başvurabilir. Başvurunun reddedilmesi veya verilen cevabın yetersiz bulunması ya da başvurunun otuz gün içerisinde cevaplandırılmaması hâlinde ilgili kişi,

Kurula şikâyet başvurusunda bulunabilir. Kurul, yapacağı inceleme sonucunda ihlâlin varlığını tespit ederse ilgili veri sorumlusu hakkında Kanun'un 18'inci maddesinde öngörülen idari para cezalarına hükmedebilir. Bu cezalar Kabahatler Kanunu'nun 17'nci maddesinin yedinci fıkrası uyarınca yeniden değerlendirilme oranında her yıl yenilenmektedir. 2020 yılında en düşük idari para cezası 9.012 TL ve en yüksek idari para cezası 1.802.640 TL olarak belirlenmiş bulunmaktadır.

Anayasa Mahkemesi Kararı

6698 sayılı Kanun'un muhtelif hükümlerine karşı Anayasa Mahkemesinde açılan iptal davasında Mahkeme, Kanun'un 6'ncı maddesinin üçüncü fıkrasının ve 30'uncu maddesinin yedinci fıkrası ile yeniden düzenlenen 663 sayılı Kanun Hükmünde Kararname'nin 47'nci maddesinin (yeni hükümet sisteminde 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinin 378'inci maddesi olarak düzenlenmiştir) Anayasa'ya uygunluğuna hükmederek iptal talebinin her iki madde bakımından da reddine karar vermiştir (7).

Dolayısı ile ilgili kişilerin açık rızaları olmaksızın sağlığa ilişkin kişisel verilerinin işlenmesine imkân sağlayan hüküm ile sağlık hizmeti sunucuları tarafından istisnai amaçlar kapsamında işlenen sağlık verilerinin aynı amaçlarla Bakanlık tarafından temin edilmesine imkân sağlayan hüküm, Anayasa Mahkemesi tarafından Anayasa'ya ve hukuka uygun bulunmuştur.

Mevzuat Eleştirileri

İlk olarak biyometrik verilerin ve genetik verilerin tekil tanımlayıcı özellikte oldukları, bunun da ötesinde genetik verilerin yalnızca ait olduğu kişinin kendisini değil; aynı zamanda kişinin biyolojik yakınlarını da tanımlayıcı nitelikte olduğu bilinmekte ve bu nedenle söz konusu verilerin, sağlığa ve cinsel hayata ilişkin verilere kıyasla çok daha mahrem oldukları düşünülmektedir. Buna karşın biyometrik veriler ile genetik veriler, sağlığa ve cinsel hayata ilişkin verilerin aksine, kanunlarda açıkça öngörülmüş olma hâlinin sağlandığı durumlarda ilgili kişilerin açık rızası olmaksızın işlenebilmekte ve dolayısıyla aktarılabilmektedir. Bu durum düzeltilmeli, anılan veri türleri en azından aynı hükümlere tabi tutulmalıdır.

İkinci olarak kişiselleştirilmiş tıp uygulamalarının giderek önem kazandığı günümüzde, özellikle genetik veriler için daha özel bir koruma rejiminin öngörülmesi gerektiği değerlendirilmektedir. 6698 sayılı Kanun'da öngörülen idari para cezalarının üst limitinin, trilyon dolarlık sağlık sektörünün milyar dolarlık aktörleri üzerinde caydırıcılıktan son derece uzak olduğu, bu nedenle cezaların GDPR'da düzenlendiği şekilde revize edilmesi ve ciddi oranda artırılması düşünülmelidir.

Üçüncü olarak 6698 sayılı Kanun'un "İstisnalar" başlıklı 28 inci maddesinin birinci fıkrasının (c) bendinde yer alan "özel hayatın gizliliğini veya kişilik haklarını ihlal etmemek" ifadesinin kapsamı belirlenmeli, veri sorumlusu tarafından hangi tedbirlerin alınması durumunda bunların ihlâl edilmeyeceği ortaya konulmalı ve böylelikle sağlık verilerinin, başta retrospektif çalışmalar olmak üzere bilimsel amaçlarla kullanımına ilişkin var olan muğlaklık giderilmelidir.

Son olarak Cumhurbaşkanlığı tarafından hazırlanan 11. Kalkınma Planı'nın 479.1 maddesinin (8) en kısa sürede yerine getirilmesinin, yani 1995 tarihli bir düzenlemeyi esas alan 6698 sayılı Kanun'un GDPR hükümleri doğrultusunda güncellenmesinin, veri koruma mevzuatından kaynaklanan birçok problemi gidereceği beklenmektedir.

Kaynaklar

- 1) Avrupa Komisyonu (2020) – <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/towards-thriving-data-driven-economy> (Erişim Tarihi: 29.02.2020)
- 2) Harvard Business Review (2016) – <https://hbr.org/2016/09/bad-data-costs-the-u-s-3-trillion-per-year> (Erişim Tarihi: 29.02.2020)
- 3) Egress (2019) – <https://www.egress.com/news/ico-data-breaches-foi-2019> (Erişim Tarihi: 29.02.2020)
- 4) U.S. Department of Health & Human Services – Office for Civil Rights – Breach Portal (2020) https://ocrportal.hhs.gov/ocr/breach/breach_report.jsf (Erişim Tarihi: 29.02.2020)
- 5) IBM & Ponemon (2020) – <https://www.ibm.com/security/data-breach> (Erişim Tarihi: 29.02.2020)
- 6) PwC (2018) – <https://www.pwc.com/us/en/health-industries/assets/pwc-health-research-institute-top-health-industry-issues-of-2018-report.pdf> (Erişim Tarihi: 29.02.2020)
- 7) Anayasa Mahkemesi, E.: 2016/125, K.: 2017/143, K.T.: 28/09/2017, RG: 23/01/2018 – 30310.
- 8) TC Cumhurbaşkanlığı, Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2019) - <http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/07/OnbirinciKalkinmaPlani.pdf> (Erişim Tarihi: 02.03.2020)

Elektronik Sağlık Kaydı ve Mahremiyeti

DR. İLKER KÖSE

İstanbul Medipol Üniversitesi

Hayati kolaylaştırma, verimliliği artırma ve mobilite imkânı sayesinde bilgisayar ve internetin hayatımıza oldukça hızlı bir şekilde girmiş olması, bireylerin ve toplumların bu ürünleri nasıl, nerede ve ne için kullanacağı konusunda doğru ve sağlıklı bir kültürün oluşmasını zorlaştırmıştır. Sağladıkları faydalar nedeniyle kullanıcılar tarafından sorgusuzca kabul gören bu ürünler, son günlerde yol açtıkları sorunlar nedeniyle önemli tartışmaların odağına yerleşmiş durumdadır. Bu sorunların başında ise kişisel bilgilerin, özellikle de kişisel sağlık bilgilerinin mahremiyetinin ihlali yer alıyor.

Sağlık sektörü, bilişim konusunda hızlı bir yükseliş yaşamaktadır. Özellikle son 2000'lerden itibaren, hastanelerde, sağlık ocaklarında, aile hekimlerinde, laboratuvarlarda, görüntüleme merkezlerinde, kan ve doku bankalarında müstakil ya da birbiriyle entegre bilgi sistemleri kullanımı hızla yaygınlaştı. Öyle ki bu bilgi sistemleri, sağlık hizmetinin verimini ve kalitesini artırmak için vazgeçilmez araçlar haline geldi. Bunun neticesi olarak daha önceleri ciddi bir sorun olarak görülmeyen veya en azından bir ihlal söz konusu olsa bile faili kolaylıkla bulunabilen kişisel mahremiyet konusu hepimizi hazırlıksız yakalamış önemli bir sorun olarak karşımızda durmaktadır.

Bilişimle büyüyen sorun: Mahremiyet

O kadar hazırlıksız yakalandık ki, 2000'li yılların başında tıp, hukuk ve bilişim uzmanları bu konuyu tartışmak üzere bir araya geldiklerinde, sorunu doğru bir şekilde tanımlamakta bile zorlanmaktaydılar. Diğer taraftan, şimdiye kadar mahremiyet konusu yeterince dikkate alınmadan kullanmaya alıştığımız bilişim nimetlerinin, en azından bir kısmından, mahremiyeti koruma adına alınabilecek önlemler nedeniyle feragat etmemiz gerektirecektir.

Ancak, bireysel hak ve özgürlüklerin giderek önem kazandığı modern dünyada, kişisel bilgilerin mahremiyeti konusu bir an önce ve ülke şartlarına uygun bir şekilde çözülmek durumundadır.

Kavramları Doğru Kullanmak

Sağlık bilgilerinin mahremiyeti konusunda çözüm bulmak amacıyla bir oturum yapıldığında ilk göze çarpan şey, tarafların konuyu doğru tespit etmekte zorlanmalarıdır. Tıp, hukuk ve bilişim uzmanları, meseleyi alışageldikleri kavramlarla tanımlamaya gayret ettikleri için sorunu doğru tarif eden bir kavram üzerinde uzlaşmakta zorlanmaktadırlar. Bu arada, aynı kavramın, farklı disiplinler tarafından farklı algılanması da ayrı bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Ortada dolaşan kavramlardan bazıları şunlardır: “Gizlilik”, “güvenlik”, “bilgi güvenliği”, “hasta güvenliği”, “mahremiyet”, “özel yaşam”, “kişisel haklar”.

Tartışma sırasında bunlardan birkaçı peş peşe zikredildiğinde, bu kavramların taraflarda uyandırdığı anlamlar farklı olduğundan, problemi tanımlama ve çözüm için ortak bir tartışma zemini bulmakta zorlanılmaktadır.

Örneğin, “güvenlik” kavramı, bilişim dünyasında veri ve ağ güvenliği kapsamında anlaşılan müstakil bir branştır. Bugün artık bilgi güvenliği alanında çalışan sertifikalı bilişim uzmanları mevcuttur. Bu uzmanlardan güvenli bir bilgi sistemi kurmaları istendiğinde, askeri yöntemleri andıracak bir metodoloji takip ederler. Önce korumaları gereken değerleri (veri, verinin bütünlüğü, sürekli ve istikrarlı hizmet sunumu, kurumsal saygınlık vb.) güvenlik altına alabilmek için optimum maliyetle uygulanacak “güvenlik politikaları” geliştirirler. Politikanın belirlenmesi için öncelikle bir “risk analizi” yapılır. Risk analizinde sırasıyla, korunacak değerlerin envanteri çıkarılır, ardından bu değerlerin kime ve hangi tehditlere karşı korunacağı konusunda analizler yapılır. Tehditlerin türleri, geliş şekil ve yöntemleri düşünülür. Muhtemel bir zarar karşısında ivedi ve orta vadeli “geri kazanma maliyetleri” hesap edilerek, bir değeri korumak için ne kadar maliyete katlanılabileceği gibi gayet teknik çalışmalar yapılır.

Neticede ortaya çıkan politika, kuruma ait bir politikadır. Bu nedenle kurumda çalışan kişilerin hizmet sözleşmelerine bile dâhil edilir ve imza ile teminat altına alınır. Sonuç olarak, bir bilişimci “güvenlik” söz konusu olduğunda ne yapacağını gayet iyi bilir. Yeter ki, bu mühendislik çalışması için probleme ait sınır koşulları mevcut olsun. Ancak “hasta bilgilerinin güvenliği”nden bahsedip, sınır koşullarını tanımlamazsak, bilişimcinin kafasında canlanan şey, sunucu güvenliği, saldırılara karşı önlemler ve kendi içerisinde yetkilendirme özelliği olan otomasyon sistemlerinin kullanılması gibi oldukça temel önlemlerden ibarettir ki, bunlar mahremiyet ihlallerinin önlenmesi için yeterli olmayan oldukça teknik konulardır.

Örneğin hangi doktorun, otomasyon içerisinde yer alan bir sağlık verisine hangi şartlarda erişebileceği ve bunun nasıl denetleneceği gibi konular bilişimcinin ilk aklına gelecek konular arasında yer almaz. Kaldı ki, bir bilişimci bunlara çözüm bulmayı kendi uzmanlığı kapsamında da görmez. Bilişimcinin

güvenlik politikası belirleyebilmesi için “sınır koşullar” olarak algılanmak üzere daha önceden hazırlanmış bir mevzuat olmalıdır. Bu nedenle mahremiyet konusu, sadece güvenlik uzmanı bilişimcilerin eline bırakılmayacak kadar çok yönlü bir problemidir. Zaten ileride açıklayacağımız üzere, sorun da tam bu noktada başlamaktadır.

Kavram uyumsuzluğu konusuna bir başka örnek de belki “hasta güvenliği” kavramıdır ki, temel anlamda “hastalara yardım ederken, zarar vermekten kaçınma” şeklinde tariflenmiştir. Tıp disiplini tarafından, hastaya verilen sağlık hizmetinde yükselen bir değer olan “hasta güvenliği”, bir çatı kavram olarak hastanın kişisel mahremiyetini de kapsayabiliyor olsa da doğrudan bu anlamı çağrıştırdığını ve mahremiyet konusunda düzenleyici hususlar ortaya koyduğunu söyleyemeyiz. Nitekim sayıları giderek artan hasta hakları dernekleri bile, hangi hakkın hangi şartlar altında sahip olunduğu ve bu hakların nasıl korunacağı konularındaki belirsizliklerden şikâyetçidirler. Dolayısıyla sağlık bilgilerinin mahremiyeti konusunda daha net ve tanımlayıcı bir kavrama ihtiyaç var.

Kavram uyumsuzluğuna bilişim ve tıp alanında birer örnek vermişken, bir örnek de hukuk disiplini için verelim... “Hasta hakları”. Malum hukuk, “haklar” anlamına geldiğinden, içerisinde hak geçen her şey, hukukçular açısından kanunlarla güvence altına alınması gereken değerler olarak görülmektedir. “Hasta hakları” söz konusu olduğunda da hukukçuların aklına gelen ilk anlamlar, Hasta Hakları Yönetmeliği’nde bahsedildiği üzere, *“Sağlık hizmetlerinden faydalanma ihtiyacı bulunan fertlerin, sırf insan olmaları sebebiyle sahip bulundukları ve T.C. Anayasası, milletlerarası antlaşmalar, kanunlar ve diğer mevzuat ile teminat altına alınmış bulunan haklarını”* şeklinde oluşmaktadır.

Hasta haklarını düzenlemek üzere kaleme alınan bu yönetmelikte, bizim konumuz olan hasta bilgilerinin mahremiyeti 21. maddede (Mahremiyete Saygı Gösterilmesi) ele alınmakta ve bu kavrama şu anlamlar yüklenmektedir: *“Hastanın, mahremiyetine saygı gösterilmesi esastır. Hasta mahremiyetinin korunmasını açıkça talep de edebilir. Her türlü tıbbi müdahale, hastanın mahremiyetine saygı gösterilmek suretiyle icra edilir”*.

Yine aynı yönetmelikte, Bilgilerin Gizli Tutulması (madde 23) başlığında ise şu ifadeler yer almaktadır:

“Bilgilerin Gizli Tutulması

Madde 23- Sağlık hizmetinin verilmesi sebebiyle edinilen bilgiler, kanun ile müsaade edilen haller dışında, hiçbir şekilde açıklanamaz.

Kişinin rızasına dayansa bile, kişilik haklarından bütünüyle vazgeçilmesi, bu hakların başkalarına devri veya aşırı şekilde sınırlandırılması neticesini doğuran hallerde bilginin açıklanması, bunları açıklayanın hukuki sorumluluğunu kaldırmaz.

Hukuki ve ahlaki yönden geçerli ve haklı bir sebebe dayanmaksızın hastaya zarar verme ihtimali bulunan bilginin ifşa edilmesi, personelin ve diğer kimselerin hukuki ve cezai sorumluluğunu da gerektirir.

Araştırma ve eğitim amacı ile yapılan faaliyetlerde de hastanın kimlik bilgileri, rızası olmaksızın açıklanamaz.”

Görüldüğü üzere, bu yönetmelikte hukukçuların diliyle neyin hak olduğu ifade edilse de sağlık hizmet kurumu içerisindeki “bir tık uzaklıkta” olan hasta bilgilerinin kimler tarafından ve hangi şartlar altında erişilebileceği, bir ihlal söz konusu olursa ne olacağı tariflenmemiştir. Netice itibarıyla, sağlık verilerinin mahremiyeti söz konusu olduğunda hukukçuların konuya bakışı, mevcut mevzuat çerçevesinde yapılan düzenlemelerden (ecnebi tabiriyle “as is”) ibaret oluyor ve olması gereken konusunda (“how to”) fikir yürütülmesi tek başına hukukçuları aşan bir konu olduğundan ilerleme kaydedilemiyor. Neyse ki, bu konuda Sağlık Bakanlığının 2014 yılından itibaren yayınladığı ve güncellediği “Bilgi Güvenliği Politikaları Yönergesi” konuyu teknik açıdan ele almış ve faydalı düzenlemeler getirmiştir.

Yaygın olan bir diğer kavram hatası da “güvenlik” ile “gizlilik” arasında yaşıyor. Bir şeyin gizli olması ile güvenliğin sağlandığı gibi yanlış bir kanı var ortada. Halbuki tek başına gizlilikle, bir başka deyişle meçhuliyetle güvenlik (*security by obscurity*) tesis edilmez. Gizlilik, güvenlik için kullanılan bir yöntem olsa da bir şeyin gizli olması ile güvenli olması aynı şey değildir. Bir şeyin gizli olması, onun “erişilemez, bulunamaz” olduğu anlamına gelir. Hâlbuki güvenlik, bir şeye sadece izin/yetki verilenlerin erişebilmesi anlamına gelir. Örneğin bir evin anahtarının yerinin gizli olması, ev sahibi için değil, sadece yabancılar için geçerlidir. Dolayısıyla, anahtar güvenli bir yerdedir, ama mutlak gizli değildir.

Sonuç olarak, farklı uzmanlık alanlarının birlikte çalışabilmesi için öncelikle aynı dili konuşmaları zorunlu olduğundan, akademik ya da pratik alanda, bu konuda yapılacak bir çalışmada öncelikle bir kavram çalışmasının yapılmasında fayda olduğunu düşünüyorum.

Çözüme Yakın mıyız?

Çözüme ne kadar yakınız diye baktığımızda, yukarıda açıklamaya çalıştığımız kavram kargaşasının, çözüme yakınlığımıza da sirayet ettiğini görüyoruz. Şöyle ki, sağlık bilişimi konusunda çalışan firmalar (ve hatta Sağlık Bakanlığı), kendilerine mahremiyetle ilgili yöneltilen sorular karşısında her fırsatta sistemlerinin son derece “güvenli” olduğunu telkin ediyorlar. Burada soruyu soranın “mahremiyetten” neyi kastettiği, “sistemimiz güvenli” diye cevap verenin de güvenlikle mahremiyeti nasıl ilişkilendirdiği anlaşılamadığından, müzakereler de sağlıklı

ilerlemiyor. Bu durumda da mahremiyet konusunda çözüme ne kadar yakın ya da uzak olduğumuzu bile çözümlememiz güç oluyor. Benzer diyaloglar, hukukçular, hekimler ve bilişimciler arasında ikili kombinasyonlar halinde devam ediyor. Sanki problemin etrafında dolaşıyoruz da bir türlü parmağımızı doğru yere bastıramıyoruz gibi bir durum var. Bu çerçeveden baktığımızda, bendeniz probleme yakınlığımızı dahi ölçmekte zorlandığımızı düşünüyorum.

Problemi Tanımlama Denemesi

Kavramların yanlış anlaşıldığını veya hatalı kullanıldığını söyledikten sonra, “meselenin aslı şudur” diye kesin bir ifade kullanmak haddi aşmak olur sanırım. Bu nedenle, sağlık sektöründe tecrübeli bir bilişimci olarak, diğer ülke örneklerinden de yola çıkarak sadece bir tanımlama denemesi yapabilirim.

Öncelikle doğru kavramı tespit etmek lazım. Yabancılar, bu kavram için güvenliğin karşılığı olan “*security*” ya da hakkın karşılığı olan “*right*” gibi kavramları kullanmıyorlar. Yaygın kullanım, eş anlamlı da kullanılabilen “*privacy*” ve “*confidentiality*” şeklindedir. Her iki kelime de mahremiyet ve özel/kişisel yaşam anlamlarına gelmektedir. Dolayısıyla bizim de kullanmamız gereken kavram, bu anlamları ve maksadımızı daha iyi karşılayan “mahremiyet”, “özel yaşam” ya da “kişisel yaşam” olmalıdır. Ben mahremiyet kavramını tercih ediyorum. “Sağlık verilerinin mahremiyeti” probleminin tanımına gelince şunları söyleyebiliriz:

Sağlık verilerinin mahremiyeti, bir verinin kimler tarafından ve nasıl oluşturulabileceği, nasıl, ne kadar süreyle ve nerelerde muhafaza edilebileceği, verilerin hangi durumlarda, hangi yollarla ve nerelere transfer edilebileceği, verilere kimler tarafından ne kadar süreliğine ve hangi onay(lar)la erişilebileceği, erişimin nasıl kayıt altına alınabileceği ve yine erişimlerin de kimler tarafından sorgulanabileceği konularının düzenlenmesi problemidir. Bu problemin sınır koşulları, halen yürürlükte olan kanunlar ve AB kriterleri ile birlikte, hasta hakları, tıp ve hukuk uzmanlarının uygulanabilir gördüğü esaslardır. Çözüm, bu daire içinde belirlenmeli, yasalaşmalı ve pratiğe geçirilmesi için bilişim uzmanlarının çalışması istenmelidir.

Kısacası verinin hayat çevrimi boyunca başına gelebilecek tüm muhtemel senaryolar için düzenlemelerin yapılması gereklidir.

Bir paragrafta ifade etmeye çalıştığım kurallar (sınır koşullar) yasalarla belirlendikten sonra, bilişimcilerin bu kurallara uygun bir Güvenlik Politikası belirlemesi oldukça kolaydır. Mevcut teknolojik imkânlar, verinin saklanması, transferi ve erişilmesi gibi durumlarda ihtiyaç duyduğumuz tüm unsurları bize sağlamaktadır. Ancak, bu kuralların belirlenmesi, sanıldığı kadar kolay değildir. Örneğin, hastaneye gelen bir hastanın üroloji polikliniğindeki bilgilerinin, psi-

kiyatri polikliniği tarafından görülebilmesinin ya da hastanede yapılan işlemlerin, hastanın aile hekimi tarafından görülebilmesinin ve benzer pek çok erişim senaryosunun ne kadar gerektiği ya da gerekmediği, hekimler ve hasta hakları savunucuları arasında bitmeyen bir tartışma konusu olacaktır, olmaktadır.

Diğer Ülke Örnekleri

AB'ye girme yolunda ilerleyen bir ülke olarak bu konuda AB'nin nasıl bir yol izlediğine bakarsak, sanırım zaman kazanmış oluruz. AB kriterlerine göre, sağlık verisinin sahibi hastanın kendisidir ve acil durumlar hariç hastanın onayı (*patient consent*) olmadan sağlık verilerine erişilmesi yasal değildir. Ancak, bunun nasıl uygulanacağı elbette çok karmaşık ve çoğu yerde de fazlasıyla teknik bir konu olduğundan, AB parlamentosu uygulamayı tariflerken, e-sağlık alanında ISO (*International Organization for Standardization*) ve CEN (*the European Committee for Standardization*) tarafından belirlenmiş pek çok standardı referans etmiştir. Bu standartlardan bazıları şunlardır:

- Elektronik Sağlık Kaydı sistemi kayıt standardı, CEN 1306
- Elektronik Sağlık Kaydı sistemi kayıt yönetimi standardı, ISO 14589
- Elektronik sağlık kayıtlarının arşivlenmesi için güvenlik gereklilikleri, ISO

TC. 215/SC

- Bilgi sistemleri için açık arşivleme standardı, ISO 14721

Benzer düzenlemelerin 1996'dan beri ABD'de yürürlükte olan meşhur HIPAA (*Health Insurance Portability and Accounting Act*) yasasında da yapıldığını görmekteyiz. HIPAA yasa metni, içerisinde bilişimcilerin kullandığı UML (*Universal Modelling Language*) diyagramlarını içeren, teknik yönü ön plana çıkan bir dokümandır. Öyle ki, verinin hayat çevrimi içerisinde başına gelebilecek senaryolar bu diyagramlarla gösterilmiş ve hangi aktörlerin, hangi durumlarda verilere erişebileceği modellenmiştir. Böylelikle konu, sadece hukukçular ve hekimlerin değil, en az onlar kadar bilişimcilerin de anlayabileceği bir formda sunulmuştur.

Bununla birlikte, HIPAA'nın pratiğe aktarılması, hastaya verdiği haklar nedeniyle kimi zaman sağlık hizmetinde aksamalara neden olduğu ya da hekimin hizmetten feragat etmesine yol açtığı iddia edilmektedir. Yine ABD'deki mahkemelerin HIPAA yasası gereği açılan pek çok davayla uğraşmak zorunda kaldıkları da şikâyet edilen diğer bir konudur.

Sonuç olarak bu konuda yasal çalışmasını tamamlamış ve uygulamakta olan ülkeler, özellikle hastaya önemli haklar vermişler, fakat bu durumun başka önemli sorunlara yol açtığını da tecrübe etmeye devam ediyorlar.

Nihayet KVKK'ya Ulaştık

2016 yılında yayınlanan 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK), yayınlanmadan önceki 10 yıl boyunca gündemi meşgul etmiştir. Anayasa'da, kişisel verilerin korunmasına dair düzenlemelerin kanunla yapılması gerektiği açıkça ifade edilmesine rağmen, müstakil bir kanun yerine Kanun Hükmünde Kararnamelerle çözüm üretilmeye çalışılmıştır. Elbette çıkartılan bu kararnameler de Anayasa mahkemesine yapılan başvurular neticesinde iptal edilmiştir.

KVKK'dan sonra aşağıdaki uygulama yönetmelikleri de sırayla yayınlanmıştır:

1. 28 Ekim 2017, Kişisel Verilerin Silinmesi, Yok Edilmesi veya Anonim Hale Getirilmesi Hakkında Yönetmelik
2. 16 Kasım 2017, Kişisel Verileri Koruma Kurulu Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik
3. 9 Şubat 2018, Kişisel Verileri Koruma Uzmanlığı Yönetmeliği
4. 26 Nisan 2018, Kişisel Verileri Koruma Kurumu Teşkilat Yönetmeliği
5. 28 Nisan 2019, Veri Sorumluları Sicili Hakkında Yönetmelik
6. 5 Mayıs 2018, Kişisel Verileri Koruma Kurumu Personeli Görevde Yükselme ve Unvan Değişikliği Yönetmeliği
7. 17 Mayıs 2019, Kişisel Verileri Koruma Kurumu Disiplin Amirleri Yönetmeliği

Tüm bu düzenlemeler, sağlık bilişimi alanında çalışma yapanlar için hayati öneme sahiptir ve hepimizin çok daha güvenli bir şekilde sağlık hizmeti alabilmemiz için çok önemli gelişmelerdir.

Kaynaklar

- 1) SD Platform, Sayı 7, Medine Budak, "Hasta Güvenliği Kültürü."
- 2) Sağlık Bakanlığı, Hasta Hakları Yönetmeliği, 16.01.2019, Resmî Gazete No. 30657.
- 3) www.saglik.gov.tr (Sağlık Mevzuatı, Genelgeler, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı) (Erişim Tarihi: 17.06.2020).
- 4) Avrupa Parlamentosu ve Konsülünün 24 Ekim 1995 tarihli ve 95/46/EC sayılı Yönergesi (Resmî gazete L 281/31 of 23.11.95).
- 5) AB Bilgi Güvenliği Politikaları Analiz Raporu, Temmuz 2007, Sağlık Bakanlığı Bilgi İşlem Daire Başkanlığı.
- 6) <http://www.hhs.gov/ocr/hipaa/> (Erişim Tarihi: 17.06.2020).
- 7) "Bilgi Güvenliği Politikaları Yönergesi," T.C. Sağlık Bakanlığı, Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü. (Online). Available: <https://bilgiguvenligi.saglik.gov.tr/Home/Mevzuat>. (Erişim Tarihi: 17.06.2020).
- 8) "Kişisel Verilerin Korunması Kanunu", (Online). Available: <https://kvkk.gov.tr/>. (Erişim Tarihi: 17.06.2020).

