15. BÖLÜM / CHAPTER 15

KLİNİK KARAR DESTEK SİSTEMLERİ

CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEMS

Sevinç GÜLSEÇEN*, Harun AKSAYA**

*Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü, İstanbul, Türkiye

E-mail: gulseecen@istanbul.edu.tr

**Uzman, Marmara Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, İstanbul, Türkiye

E-mail: harunaksaya@marmara.edu.tr

DOI: 10.26650/B/ET07.2021.003.15

ÖZ

Karar Destek Sistemleri 1960'larda literatüre girmiş ve o tarihten itibaren teknoloji ve internetin gelişmesiyle beraber giderek önem kazanmışlardır. Bu sistemler eğitimden, sağlığa, finanstan, savunmaya kadar birçok alanda yöneticilerin karar verme süreçlerini kolaylaştırmışlardır. Günümüzde ise dijital verilerde yaşanan dramatik artış ve yapay öğrenme teknolojileri sayesinde çok daha kabiliyetli hale gelmişlerdir. İnsan hatasının geri dönüşü olmayan ve pahalıya mal olduğu alanlardan birisi de sağlık sektörüdür. Bu noktada Klinik Karar Destek Sistemleri hem insan hatalarını minimize etmekte hem de çok daha fazla verileri işleyerek daha isabetli kararlar verilmesini sağlamaktadırlar. Bu tür sistemler, doktor ve hemşirelere hastalık teşhisi ve izlenmesi gereken tedavi süreçleri gibi önemli noktalarda yardımcı olmaktadır. Ayrıca insan kaynakları yönetimi, süreç yönetimi, finansal yönetim gibi bir sağlık kurum ve kuruluşunu ilgilendiren yönetsel süreçlerde de yöneticilerin karar verme süreçlerini kolaylaştırmaktadırlar. Bir sağlık kurum ve kuruluşunda Klinik Karar Destek Sistemlerini hayata geçirmek için o kurumda kapsamlı bir dijital dönüşüme ihtiyaç vardır. Bu dönüşümün sac ayaklarını teknolojik dönüşüm, bireysel çalışan dönüşümü ve kurum kültürünün dönüşümü oluşturmaktadır. Dönüşüm süreçleri bir hayli maliyetli ve zaman alan süreçler olsa da başarılı bir dijital dönüşümün getireceği faydalar çok daha fazladır. Gelişen ve yaygınlaşan mobil teknolojiler sayesinde dijital sağlık asistanları cep telefonlarımıza girmiştir. Bu asistanlar telefon üzerinde çalışarak, kullanıcıya dair veriler toplayıp, kullanıcısının hastalık teşhis süreçlerinde yardımcı olmaktadır. Sağlık alanında yaşanan dijitalleşme ile birlikte çok daha fazla dijital veriye sahip olabileceğiz. Bu veriler üzerinde yapay zeka teknolojileri, makine öğrenimi ve derin öğrenme algoritmalarını kullanarak çok daha isabetli kararlar veren, klinik ve idaresel süreçleri kolaylaştıran ve insan hatalarını minimize eden karar destek sistemleri geliştirmemiz mümkün olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Karar, karar verme, karar destek sistemleri, klinik karar destek sistemleri

ABSTRACT

Decision support systems entered the literature in the 1960s. Since then, they have gained an increased importance with the development of technology and internet. These systems have facilitated the decision-making processes of managers in many areas ranging from education, health, finance to defense. Today, they have become much more capable thanks to the dramatic increase in digital data and artificial learning technologies. One of the areas where human mistake is irreversible and costly is the health sector. Clinical decision support systems not only minimize human errors but also process much more data and make more accurate decisions. These systems help doctors and nurses in the diagnosis and treatment of diseases. These systems also facilitate the decision-making processes of managers in managerial processes such as human resources management, process management, and financial management. A comprehensive digital transformation is needed to implement clinical decision support systems in an institution. This transformation includes technological transformation, individual employee transformation, and transformation of corporate culture. Although the transformation process is quite costly and time consuming, there are many more benefits of a successful digital transformation. Thanks to the developing and widespread mobile technologies, digital health assistants have entered our mobile phones. These assistants work on the phone, collect data about their users, and assist their users in their diagnosis processes. With the digitalization in the field of health, we will be able to have much more digital data. By using artificial intelligence technologies, machine learning, and deep learning algorithms, we will be able to develop decision support systems that will make much more accurate decisions, facilitate clinical and administrative processes, and minimize human errors.

Keywords: Decision, decision-making, decision-making system, clinical decision-making system

1. Giriş

İnsanoğlu gündelik hayatı içerisinde farkında olup da ya da farkında olmadan birçok karar veriyor ve bu kararların olumlu veya olumsuz sonuçları ile yüzleşiyor. Olumsuz sonuçlardan dersler çıkararak daha doğru kararlar almayı hedefliyoruz. Will Rogers “İyi kararlar tecrübe sayesinde alınır. Tecrübe ise, kötü kararlar sayesinde kazanılır.” demiştir (Packwood vd., 2014).

Türk Dil Kurumu (TDK)’na göre karar; “Bir iş veya sorun hakkında düşünülerek verilen kesin yargı” olarak tanımlanmaktadır. Karar verme ise, bir problemin giderilmesinde mevcut tüm yollardan en uygun olanının veya olanlarının seçilmesidir (Aydın, 1988). Karar verme süreçlerinin objektif olarak yürütülebilmesi için bilimsel yöntemlerin kullanılabileceğini ilk olarak John Dewey ileri sürmüştür (Semerci, 2000). Bu doğrultuda karar verme sürecinin aşamalarını şu şekilde tanımlayabiliriz:

Şekil 1. Karar Verme Süreci (Ankara Üniversitesi – Açık Ders, 2020)

Günümüz dünyasında karar verme süreçlerinin karmaşık bir hale geldiğini söyleyebiliriz. İçinde bulunduğumuz bilgi çağında karar verme süreçlerimizi etkileyen birçok veri ve enformasyona maruz kalabiliyoruz. Her ne kadar daha çok veriye sahip olmak karar verme süreçlerinde iyi gibi gözükse de insanoğlunun bu verileri işleme kapasitesinden dolayı tam tersi durumlar da oluşabilmektedir.

Örneğin, Borsa verilerini ele alalım. Hem hacim olarak hem de anlık olarak değişmesinden dolayı insanoğlunun, bu alanda geliştirilen sistemleri kullanmadan bu kadar veriyi takip etmesi ve anlık olarak işlemesi, mümkün değildir. Ya da bankacılıkta kredi sistemlerini ele alalım. Bir bankacının, kredi başvurusunda bulunan bir müşterisine olumlu ya da olumsuz cevap verebilmesi için, kredi notu hesaplama sistemlerini kullanması zorunludur. Böyle bir sistemi kullanmadan karar verebilmesi, bankacının hem hatalı bir karar vermesine hem de çok zaman harcamasına mal olabilir. İşte bu noktada karar destek sistemleri devreye girerek, karar verme süreçlerine yardımcı olmaktadır.

2. Karar Destek Sistemleri

En basit ifadeyle toplanan verileri kullanarak karar verme süreçlerini kolaylaştıran sisteme Karar Destek Sistemi (KDS) denmektedir.

KDS'leri karar alma işlemlerine yardımcı olmak için tasarlanmış esnek yapılardır. Bunlar karar veren kişinin yerine geçmek yerine, karar verme sürecinde yardımcı olan etkileşimli sistemlerdir (Yıldız, Dağdeviren ve Çetinyokuş, 2008).

Yöneticilerin karar verme süreçlerine yardımcı olmak amacıyla alana özgü verileri ve analitik karar modellerini içeren bilgi sistemleridir (Wang, 1997).

Şekil 2. KDS Pramidi (Ankara Üniversitesi – Açık Ders, 2020)

Bir sistemin KDS olabilmesi için aşağıdaki özellikleri taşıması gerekir:

1. Karmaşık problemlerin çözümünde yer alarak karar vericilerin karar verme süreçlerini kolaylaştırabilmelidir.
2. Karar vericinin yerine geçmez, yani son sözü söylemezler.
3. Karar verme piramidinin tamamında yer almalıdırlar.
4. Kullanıcı ile etkileşime girebilen ve teknik olmayan personellerin de rahatlıkla kullanabileceği sistemler olmalıdırlar.
5. Değişimlere ve ihtiyaçlara göre esnek yapıda olmalı, yazılımsal geliştirmelere gerek duymadan, ortaya çıkan yeni ihtiyaçlara cevap verebilmelidirler.

2.1. Karar Destek Sistemlerinin Tarihçesi

KDS'leri ilk olarak 1960'ların başında Carnegie Teknoloji Enstitüsü'nde yapılan çalışmalar ile kavramsal olarak ortaya çıkmıştır (Keen, 1978).

1970'lerde çeşitli bilimsel dergilerde KDS'ler hakkında makaleler yayınlamaya başlamıştır (Sprague ve Watson, 1979). Bu makalelerde yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış

sistemler için geliştirilen destekleyici bilgi sistemlerine “Karar Destek Sistemleri” olarak adlandırılmasını önerilmiştir (Power, 2008).

Yapılan çalışmalar Organizasyonel Karar Destek Sistemi, Grup Karar Destek Sistemi ve Yönetim Bilgi Sistemleri dahil olmak üzere Karar Destek Sistemleri başlığı altında toplanmıştır (Uyanık, 2016).

1980’lerden itibaren birçok üniversite ve organizasyon, kavramsal çalışmaların ötesinde KDS uygulamaları geliştirmeye başlamıştır. Bu çalışmalarda KDS’lerin alanını ve etkinliğini artırmıştır. 1990’lı yıllarda veri ambarları ve çevrim içi veri işleme alanında yaşanan gelişmeler, veriye dayalı KDS çalışmalarını ön plana çıkarmıştır. (Power, 2008).

Özellikle internetin ortaya çıkması ve dünyaya yayılması ile birlikte KDS’lerin de ivme kazandığını görmekteyiz. İnternet ile birlikte karar destek sistemleri için gerekli olan verilere erişimin ve yazılımsal geliştirme süreçlerinin nispeten kolaylaşması KDS’lerin gelişimini hızlandırdığı söylenebilir.

Çevrimiçi veri bankaları ve raporlama araçlarında yaşanan teknolojik gelişmeler eğitimden sağlığa, ulaşımdan savunmaya kadar hemen her alanda KDS’leri stratejik bir araç haline getirmiştir. Yapay zeka, insan-bilgisayar etkileşimi, simülasyon, yazılım mühendisliği ve telekomünikasyon alanında yaşanan gelişmeler KDS’ler için yapılan çalışmalara da hız ve yön vermektedir (Power, 2008).

2.2. Karar Destek Sistem’lerinin Bileşenleri

KDS’lerin bileşenleri Şekil 3’te de görüldüğü gibi, Veri Tabanı Yönetim Sistemleri (VTYS), Model Yönetim Sistemleri ve Destek Araçlarından oluşmaktadır.

Şekil 3. KDS Bileşenleri (Laudon, Laudon, 2006)

2.2.1. Veritabanı Yönetim Sistemleri (VTYS)

VTYS, KDS'nin kullanılacağı alan ile ilgili verilerin barındığı sistemlerdir. Bu sistemler fiziksel bir veri tabanı olabileceği gibi farklı servisler ile elde edilen dinamik verilerden oluşabilir.

2.2.2. Model Yönetim Sistemleri (MYS)

MYS, KDS'lerinde tahminleme ve analiz paketlerinin yer aldığı bölümdür. Matematiksel ve analitik modeller bu katmanı oluştururlar. Gelişmiş KDS'lerde ihtiyaçlar doğrultusunda yeni modellerin oluşturabileceği yapılar da yer almaktadır. Kısaca, model yapısı bir KDS'nin beynidir.

2.2.3. Destek Araçları - Kullanıcı Arayüzleri

Destek araçları ya da diğer ismiyle kullanıcı ara yüzleri, KDS'leri kullanan kişilerin sisteme erişimini sağlar. Bu katmanda insan-bilgisayar etkileşimi gerçekleşir. İyi bir KDS, kullanıcı ara yüzleri basit, anlaşılır olmalı ve çok düşük bilgisayar okur-yazarlığına sahip kişiler tarafından dahi kullanılabilmelidir.

3. Klinik Karar Destek Sistemleri (KKDS)

Literatürde KKDS hakkında şu tanımlar bulunmaktadır:

KKDS'ler sağlık çalışanlarına alacakları kararlarda destek sağlayan sistemlerdir. Bu sistemler karar verme süreçlerinde yardımcı olabilmek için klinik verilerine ihtiyaç duyarlar (Musen ve Yuval, 2003). Özata ve Aslan (2004)'a göre ise hastalar ile ilgili en iyi kararı vermek üzere destek veren bilişim sistemleridir. Deperlioğlu vd. (2016)'e göre hem karar verme süreçlerinde yardımcı olmak hem de vakalara özgü tavsiyeler sunmak için klinik ve hasta bilgilerini kullanan bilgisayar tabanlı sistemlerdir.

KKDS'lerin amacı karar vermekten çok, karar verme süreçlerini işleterek tahminlemeler geliştirmektir. Bu amaç doğrultusunda iyi bir KKDS sistemi verileri analiz ederek ve bilgileri organize ederek seçenekler arasından en uygun önerileri sunar (Akman Yılmaz, 2014).

Sağlık alanında iki tür KDS'nden söz edilebilir. Bunlar:

Şekil 4. Sağlık Alanında KDS'ler (Ankara Üniversitesi – Açık Ders, 2020)

3.1. Yönetisel Karar Destek Sistemleri

Yönetisel Karar Destek Sistemleri (YKDS) kurumsal sorunların çözümünde kullanılmak amacıyla geliştirilen bilgi sistemleri olarak tanımlanırlar. Sağlık kurum ve kuruluşları da yapılara itibarı ile bir kurumu temsil etmektedirler. YKDS'ler bir sağlık kurumunda şu süreçlerde rol alabilirler (Ankara Üniversitesi – Açık Ders, 2020; Hebda, Czar ve Mascara, 2001):

1. Stratejik planlama ve pazarlama

2. Mali kaynakların yönetimi
3. İnsan kaynakları yönetimi
4. Malzeme yönetimi
5. Rekabet ve pazar yönetimi
6. Hizmet isteklerinin yönetimi
7. Personel ve kaynak zamanlanması

3.2. Klinik Karar Destek Sistemleri (KKDS)

Musen ve Yuval (2003)'a göre KKDS'lerini 3 sınıf altında toplayabiliriz:

Şekil 5. KKDS Sınıfları (Musen ve Yuval, 2003)

Bilgi yönetimini sağlayan sistemler

Sağlık kurum ve kuruluşlarında bilgi yönetimi sağlayan sistemler genellikle sağlık personelinin ihtiyaç duyduğu bilgiyi sağlayan sistemlerdir. Son dönemde sağlık kuruluşlarında sıkça kullanılan Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri (HBYS) bilgi sağlayan sistemlere örnek olarak gösterilebilir. Bu sistemler KDS'nin geliştirilmesi için bir veri havuzu olarak kullanılabilirler. Ancak karar verme süreçlerine yardımcı sistemler değildir.

Genellikle sağlık çalışanları bilgi yönetimini sağlayan sistemleri kullanarak sadece istediği bilgiye erişir. Bu bilgi doğrultusunda kararı kendileri verirler. Sektörde yazılım şirketleri tarafından geliştirilen HBYS'lerin çok büyük bir kısmı bu sınıfa girmektedir. Ayrıca Sağlık Bakanlığımız tarafından geliştirilen ve vatandaşların kullanımına da açılan e-Nabız uygulaması bu sınıfa giren bir bilgi sağlayan sistemdir.

Şekil 6. E-Nabız Sistemi - Kullanıcı Arayüzü (E-Nabız, 2020)

Bu sistem hangi sağlık kurum ve kuruluşunda hizmet alınırsa alınsın, kullanıcılarının sağlık verilerini tek bir çatı altında toplayarak hem kendilerine hemde sağlık çalışanlarının erişimine açmaktadır. Teşhis ve tedavi sürecinin kalitesini ve hızını artırmayı hedefleyen bu sistem dünyanın en geniş ve en kapsamlı sağlık bilişim alt yapısıdır (E-Nabız, 2020). Sisteme web sitesi veya mobil uygulama üzerinden erişim sağlanmaktadır.

Sistemi kullanarak;

- Hastane randevuları yönetilebilir,
- İlaç hatırlatma servisinde yararlanılabilir,
- Sağlık kurum ve kuruluşu ziyaretleri, reçete ve rapor bilgileri, radyolojik görüntüler ve tahlil sonuçlarına erişim sağlanabilir.

Erişim Adresi: <https://enabiz.gov.tr/>

Uyarı ve dikkatin bir alana odaklanmasını sağlayan sistemler

Bu tür sistemler, sağlık çalışanlarının bir vaka üzerinde yapacakları işlemlerdeki gecikmelerin kritik önem arz ettiği durumlarda, onları uyararak problem oluşmasını engellemeye çalışırlar (Yılmaz ve Aloğlu, 2002). Bir hastaya kullanmaması gereken bir ilaç verilmişse bu tür sistemler yine devreye girerek sağlık çalışanlarını uyarmaktadır (Kavuncubaşı, 2000).

Uzman sistemler

Hastanın verilerine bakarak tavsiye ve değerlendirmeler sunan sistemlerdir. Bu sistemler karar teorisine ya da maliyet fayda yaklaşımına dayanan bir mantıkla hareket eder. Bazen de sorunun giderilmesinde sayısal yaklaşımlardan faydalanabilir (Özata ve Aslan, 2004).

Uzman sistemlerin üç ana ögesi bulunmaktadır (Kavuncubaşı, 2000):

Şekil 7. Uzman Sistemlerin 3 Ana Ögesi (Kavuncubaşı, 2000)

Ayrıca daha detaylı olarak KKDS'leri aşağıdaki gibi sınıflandırabiliriz (Ankara Üniversitesi – Açık Ders, 2020):

1. Klinik Hastalık Uyarı Sistemi
2. Klinik Hastalık Yönetim Sistemi
3. Teşhis Odaklı KKDS
4. İlaç-İlaç Etkileşim Sistemi
5. Acil Odaklı KKDS
6. Medikal Hata Önleyici Sistem
7. Hemşire Yardım Sistemi
8. Eczane Destek Sistemi
9. Reçete Yazımına Destek Sistemler

3.3. Klinik Karar Destek Sistemlerine Örnek Uygulamalar

T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık.NET – KDS

Sağlık Bakanlığı tarafından doğru veri ile doğru bilgiyi üretmek, karar vermeyi kolaylaştırmak, karar verme sürecinde etkili bilgiye hızlı erişmek ve bu doğrultuda daha etkin sağlık politikaları oluşturmak amacıyla geliştirilmiş bir sistemler kümesidir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2020).

Erişim Adresi: <https://kds.sagliknet.saglik.gov.tr/>

The image shows a web browser window displaying the login page of the T.C. Sağlık Bakanlığı USS Karar Destek Sistemi. The page has a light gray background with a white login form in the center. The form contains the following elements:

- Header: "T.C. Sağlık Bakanlığı" and "USS Karar Destek Sistemi" with a logo on the left.
- Title: "Oturum Aç" (Login).
- Instruction: "Kullanıcı kimliğinizi ve parolanızı girin." (Enter your username and password).
- Fields: Two input fields labeled "Kullanıcı Kimliği" (Username) and "Parola" (Password).
- Button: A gray button labeled "Giriş" (Login).
- Checkbox: A checkbox labeled "Erişilebilirlik Modu" (Accessibility Mode).
- Language: A dropdown menu showing "Türkçe" (Turkish).

Şekil 8. Sağlık.Net Giriş Ekranı

T.C. Sağlık Bakanlığı Klinik Kalite Karar Destek Sistemi (K3DS)

Sağlık Bakanlığı tarafından Türkiye Klinik Kalite Programı çerçevesinde izlenen sağlık olgularına ilişkin klinik kalite raporların izlenmesi amacıyla K3DS sistemi geliştirilmiştir. Bu sistem sağlık kuruluşlarında yapılacak iyileştirme faaliyetlerinin planlanması ve gerçekleştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2020).

DR.CAD

Web tabanlı bir tanı destek sistemi olan Dr.CAD, hastaların şikâyet ve semptomlarına göre doğru teşhisin konulması hususunda sağlık çalışanlarına karar süreçlerinde destek olmaktadır (Özata ve Aslan, 2004).

DeDOMBAL'IN LEEDS Abdominal Ağrı Sistemi

Bu sistem 1960'larda Leeds Üniversitesinde De Dombal ve yardımcıları tarafından geliştirilmiştir. Sistem abdominal hastalıkların teşhisinde Bayesian olasılık teorisinden faydalanmaktadır (Özata ve Aslan, 2004). Bu sistem peptik, ülser, apandisit, pankreas ve nedeni açık olarak belli olmayan akut ağrılarının teşhisinin konulmasında yardımcı olmaktadır (Musen, Middleton ve Greenes, 2014).

ISABEL

İngiltere'de hastanelerde kullanılan teşhise yönelik bir KKDS'dir (Özata ve Aslan, 2004). En çok bilinen KKDS'lerden biridir. 2001 yılında geliştirilmiş web tabanlı bir uygulamadır (Grabew ve Matev, 2008). Sistem ilk olarak çocuk hastalıkları için geliştirilmiş, 2006 yılı itibari ile de yetişkin hastalıkları içinde kullanılmaya başlanmıştır (Musen, Middleton ve Greenes, 2014). 2012 yılı itibari ile de tüm hastaların ücretsiz erişimine açılmıştır. Sistem halen kullanılmaktadır.

Erişim Linki: <https://www.isabelhealthcare.com/>

DxPLAIN

Dxplain klinik bulgular ile herhangi bir vaka için olabilecek hastalıkların listesini sağlayabilen bir sistemdir (Deperlioğlu, Gürkasın ve Köse, 2016). Sistem, bulguların hangi hastalıklarda görülebileceği sıklığına dair yönlendirici bilgiler sağlamaktadır (Bilgen, 1998).

ERA (Early Referrals Application)

Kanser hastalarının erken teşhisinde kullanılan bir karar destek aracıdır. Bir erken tavsiye uygulamasıdır (Deperlioğlu, Gürkasın ve Köse, 2016).

MYCIN

1970'lerde Standford Üniversitesi'nde geliştirilmiş bir US'dir. Kan enfeksiyonlarının teşhis ve tedavi sürecinde kullanılmak üzere geliştirilmiştir (Yıldırım, 2000). MYCIN sistemi deneysel amaçlı geliştirilmiş ve hiçbir zaman tam anlamıyla kullanılmamıştır. Bu sistemin en büyük avantajı diğer sistemlerin geliştirilmesine zemin hazırlaması ve kural tabanlı sistemlerin o zamanki gücünü göstermesiydi (Shortliffe, 1985).

POEMS (Post Operative Expert Medical System)

POEMS, operasyon sonrası bakım amacıyla geliştirilmiş bir KKDS'dir. Doksanlı yıllarda geliştirilmiş ve kullanıma alınmıştır (Savanar, Brannar ve Cole, 1991). Yeni işe başlayan sağ-

lık personelerinin hastalara ait bulguları değerlendirilmesinde yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiştir (Yıldırım, 2000). Sistem aktif olarak kullanılmamaktadır (Open Clinical, 2020).

Erişim Linki: http://www.openclinical.org/aisp_poems.html

Ada

Ada, yapay zeka destekli ve mobil tabanlı kişisel sağlık asistanıdır. Kullanıcısına yönelttiği sorulara aldığı cevapları ve kullanıcı verilerini analiz ederek tespit ettiği bulgular doğrultusunda hastalık teşhisi yapabilmektedir (Ada Health, 2020).

Erişim Linki: <https://ada.com/>

Şekil 9. Ada Kişisel Sağlık Asistanı (Google Play, 2020)

GE – Edison

General Electric firması tarafından geliştirilmiş karar destek sistemlerini de barındıran bir hastane bilgi yönetim sistemidir.

Sağlık kurum ve kuruluşları çok miktarda sağlık verisi üretirler. Edison uygulamaları bu verileri yapay zeka, makine öğrenimi ve derin öğrenme algoritmaları ve modellerini kullanarak analiz

eder. Bu süreç sağlık kurum ve kuruluşunun finansal, operasyonel ve klinik faaliyetlerinde karar verme süreçlerini kolaylaştırır, insan kaynaklı hataları minimize eder (GE Healthcare, 2020).

Şekil 10. GE – Edison Hastane Yönetim Sistemi (GE Healthcare - Edison, 2020)

EpiPortal

EpiPortal web tabanlı bir KKDS'dir. Salgın hastalıkların önlenmesi ve tedavi süreçlerinde kullanılan bir sistemdir. Sisteme herhangi web tarayıcısı üzerinden erişim sağlanabilmektedir. Karar verme süreçlerinde mikrobiyoloji verileri, yataklı hasta sayısı verileri ve tedavi sürecinden kullanılan malzemelere ait verileri kullanmaktadır (Musen, Middleton ve Greenes, 2014).

Şekil 11. EpiPortal Arayüzü (Musen, Middleton ve Greenes, 2014)

3.4. Klinik Karar Destek Sistemlerinin Avantajları

KKDS'leri sağlık kurumlarına ve çalışanlarına ciddi kazanımlar sağlamaktadır (Keen, 1978).

1. Doğru veri ile doğru bilgileri üretmek
2. Karar verme sürecinde etkili bilgiye hızlı erişebilmek

3. Karar verme süreçlerini kolaylaştırmak
4. Etkin sağlık politika ve stratejileri geliştirebilmek
5. Kaynak ve zaman tasarrufu yapabilmek
6. İnsani faktörlere dayalı klinik hataların önüne geçebilmek
7. Kurumsal hafızanın oluşmasına katkı sağlamak ve bu doğrultuda süreçlerin insan bağımlılığını asgariye indirmek
8. Servislerin devamlılığını sağlamak

3.5. Sorunlar

KKDS'leri sağlık kurumlarına ciddi avantajlar kazandırsa da her sistemde olduğu gibi bir takım sorunları da beraberinde getirebilmektedir (Bright, Wong, ve Dhurjati, 2012). Bu sorunları listeleyecek olursak:

1. Klinik süreçlerinin karmaşıklığından dolayı yaşanan yazılımsal kurgu hataları
2. Verilerin dijital ortamda saklanmamasından dolayı yaşanan problemler ve mükerrer veriler
3. KKDS'ye veri desteği sağlayacak diğer sistemler ile tam bir entegrasyon sağlanamaması
4. Sistemin kullanımının zor olması
5. Sağlık çalışanlarının sistemi kullanmaya karşı dirençleri
6. Sistemin zaman zaman yanlış sonuçlar üreterek kendisine olan güvenin azalması
7. Yüksek yatırım, bakım ve eğitim maliyetlerinin olması
8. Sistemin esnek olmamasından dolayı bir müddet sonra önemini yitirmesi

3.6. Öneriler

KKDS'lerden daha etkin faydalanabilmek için aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir:

1. Sistemin geliştirilmesinden önce klinik süreçlerinin ve kurumun iş yapış şeklinin çok kapsamlı ve detaylı olarak analiz edilmesi, ileride yaşanacak yazılımsal kurgu hatalarının önüne geçilmesini sağlayacaktır.
2. KKDS geliştirilmeden önce kurumun ürettiği tüm verilerin dijital ortamda ve standartlara (HL-7 (Health Level Seven - Sağlık Seviye 7 Standardı) uygun bir şekilde tutulması

sağlanmalıdır. Aksi takdirde KDDS karar süreçlerinde kullanacağı verilerin tamamına ulaşamamış olur. Bu da sistemin üreteceği sonuçları olumsuz etkileyecektir.

3. KKDS'lerin verimli olarak çalışabilmesi için kurumların kapsamlı HBYS'lere sahip olması ve bu sistemlerin entegrasyona açık olması çok önemlidir. Gerekğinde değişen ihtiyaç ve talepler doğrultusunda web servisler ile farklı verilere erişim sağlanabilmelidir.

4. Geliştirilen sistemlerin basit ve anlaşılır olması en az sistemin sahip olduğu veriler kadar önemlidir. İşte bu yüzden bu tür sistemler geliştirilirken insan-bilgisayar etkileşimi kapsamında testlere tabi tutulmalı ve bu testlerden alınan geribildirimler doğrultusunda iyileştirmeler yapılmalıdır.

5. Bir kurumda değişim ve dönüşüm, kurumun büyüklüğü ile doğru orantılı olarak zorlaşabilmektedir. İşte bu noktada dönüşüm süreçleri iyi yönetilmeli ve KKDS'lerin faydaları paydaşlarına doğru bir şekilde anlatılmalıdır. Korku ve kaygılar eğitim ve danışmanlıklar ile giderilmeye çalışılmalıdır. Aksi takdirde sisteme karşı direnç oluşabilir.

6. Her sistem en zayıf halkası kadar güçlüdür. Bu yüzden toplam kalite yönetimi kapsamında sistemin tüm süreçleri test edilmeli ve yanlış sonuçlar giderilmelidir. Bu sayede sisteme olan güven zedelenmemiş olacaktır.

7. Bu tür sistemler çok büyük yatırımlar sonucu hayata geçebilirler. Ancak uzun vadede alınacak kazanımlar bu tür sistemlerin kendisini amorti etmesini sağlayabilecektir.

8. Tüm KDS'ler de olması gereken en önemli özellik, esnek yapıda olmaları gerektiğidir. İşte bu yüzden bu tür sistemler değişen ihtiyaç ve talepler doğrultusunda herhangi bir yazılsal geliştirmeye ihtiyaç duymadan, bu ihtiyaç ve taleplere cevap verebilmelidirler.

Sonuç

KDS'leri önümüzdeki yıllarda hem yapay zeka teknolojilerinde yaşanan gelişmelere hem de dijitalleşen süreçlere bağlı olarak önemi ve hayatımızdaki yeri artacaktır. Sağlıktan eğitime, hukuktan ticarete kadar her sektörde iş süreçlerinin yürütülebilmesi için bir KDS'nin işe koşulması gerekir.

Bu sistemlerin geliştirilmesi ve kuruma adapte edilebilmesi için dijital bir dönüşüme ihtiyaç vardır. Bu tür dönüşümler zaman ve büyük maliyetler gerektirse de yapılan harcamalar çok kısa sürede kendini amorti edebilecektir.

Mobil teknolojilerde yaşanan gelişmeler de KDS ile olan etkileşimlerimizi artırmıştır. Akıllı asistanlar, yapay zeka destekli e-sağlık uygulamaları, spor ve eğitim asistanları gibi

uygulamalar karar verme süreçlerimizi kolaylaştırarak hayat kalitemizi artırmayı vaad etmektedir. Bununla birlikte sanal gerçeklik (*virtual reality, VR*) ve artırılmış gerçeklik (*augmented reality, AR*) teknolojilerindeki gelişmeler KDS'leri için çok daha geniş ölçekte uygulama ve çalışma alanları vaad etmektedir.

Kaynakça / References

- Semerci, N. (2000). Yönetimde karar vermenin kritik düşünmeyle ilişkisi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 22(22), 191-201.
- Aydın, M. (1994). Eğitim Yönetimi (Kavramlar, Kuramlar, Süreçler, İlişkiler). Genişletil- miş 4. Basım. Ankara: PEGEM Yayın No:4, 1994.
- Yildiz, O., Dağdeviren, M., & Çetinyokuş, T. (2008). İŞGÖREN PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ VE UYGULAMASI. Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 23(1).
- Keen, P. G. W. (1978). Decision support systems: an organizational perspective. Reading, Mass., Addison-Wesley Pub. Co. ISBN 0-201-03667-3
- Henk G. Sol et al. (1987). Expert systems and artificial intelligence in decision support systems: proceedings of the Second Mini Euroconference, Lunteren, The Netherlands, 17–20 November 1985. Springer, 1987. ISBN 90-277-2437-7. p.1-2.
- Özata, M., & Aslan, Ş. (2004). Klinik karar destek sistemleri ve örnek uygulamalar. Kocatepe Tıp Dergisi, 5(1).
- Musen MA, Yuval S and Shortliffe EH: Clinical Decision-Support Systems, www.ie.bgu.ac.il/mdss/ ch16.final.pdf erişim:08.08.2003.
- Deperlioğlu, Ö., Güraksın, G. E., & Köse, U. (2016). Web Tabanlı Klinik Karar Destek Sistemleri: Yapıları ve Özellikleri. Akademik Bilişim, 3.
- Akman Yılmaz, A. (2014). Kanser Hastalarının Bakımına Yönelik Klinik Karar Destek Sisteminin Uygulanması ve Hemşirelerin Görüşleri.
- Yılmaz A, Aloglu E. Hastane Bilgi Sistemleri. Eskişehir. 5. Sağlık Kuruluşları ve Hastane Yönetimi Sempozyum Kitabı, Osmangazi Üniversitesi, p.338, 2002.
- Kavuncubaşı Ş, Hastane Ve Sağlık Kurumları Yönetimi. Siyasal Kitabevi, Ankara. p.258,2000.
- Sağlık Bakanlığı. (2020, 10 Nisan). Erişim Adresi: <https://kalite.saglik.gov.tr/TR,25403/klinik-kalite-karar-des-tek-sistemi-k3ds-ekran-kullanimi-bilgilendirme-kilavuzu-yayinlandi.html>
- Sağlık Bakanlığı. (2020, 10 Nisan). Erişim Adresi: <https://e saglik.gov.tr/TR, 7081/kurumumuzda-karar-des-tek-sistemi.html>
- Graber, M.L., Mathew, A., “Performance of a Web-Based Clinical Diagnosis Support System for Internists”, Journal of General Internal Medicine, Volume 23, Issue 1, 37- 40 (2008).
- Yıldırım Ö. Kalp Hastalıklarının Teşhisinde Kullanılan Bir Uzman Sistem Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi. Ege Unix FBE, İzmir, p.17, 2000.
- Sawar MJ, Brennan TG, Cole AJ et al: Poems, Proceedings of IJCA191 One Day Workshop; Representing Knowledge in Medical Decision Support Systems, 1991.
- Packwood, B., & Tannenbaum, F. Stephen D. Easton & Julie A. Oseid*—Good judgment comes from experience. Experience comes from bad judgment. I 2.
- Ankara Üniversitesi, Açık Ders. (2020, 6 Mayıs). Erişim Adresi: https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/56170/mod_resource/content/0/1_YBS_KDS_KKDS.pdf
- E-Nabız, E-Nabız Hakkında. (2020, 27 Mayıs). Erişim Adresi: <https://enabiz.gov.tr/Yardim/Index>

- Google Play, Ada. (2020, 27 Mayıs). Erişim Adresi: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ada.app&referrer=adjust_reftag%3Derru0QUoxbK7X%26utm_source%3DOrganic_Website
- GE Healthcare - Edison. (2020, 6 Mayıs). Erişim Adresi: <https://www.gehealthcare.com/products/edison/applications>
- Shortliffe, E. H., & Buchanan, B. G. (Eds.). (1985). Rule-based expert systems: the MYCIN experiments of the Stanford Heuristic Programming Project. Addison-Wesley Publishing Company.
- Open Clinical (2020, 7 Mayıs). Erişim Adresi: http://www.openclinical.org/aisp_poems.html
- Bright, T. J., Wong, A., Dhurjati, R., Bristow, E., Bastian, L., Coeytaux, R. R., ... & Wing, L. (2012). Effect of clinical decision-support systems: a systematic review. *Annals of internal medicine*, 157(1), 29-43.
- Laudon, C. K. ve Laudon J. P. (2006). Management Information Systems 'Managing The Digital Firm'. 10th Edition, New Jersey: Prentice Hall.
- Uyanık, B. (2016) Karar Destek Sistemlerinin Geliştirme Yaşam Döngüsü. ISO 690
- Musen, M. A., Middleton, B., & Greenes, R. A. (2014). Clinical decision-support systems. In *Biomedical informatics* (pp. 643-674). Springer, London.
- Sprague, R.H., Jr. and H. J. Watson, "Bit by Bit: Toward Decision Support Systems," *Calif Manage Review*, 22(1), 1979, 60–68.
- Power, D. J. (2008). Decision support systems: a historical overview. In *Handbook on decision support systems* 1 (pp. 121-140). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Bilgen S. Tuena Sağlık Bilgi Sistemleri çalışma belgesi. TUBİTAK www.tuena.tubitak.gov.tr 1998, Erişim Tarihi:01.06.2020
- Yıldırım Ö. Kalp Hastalıklarının Teşhisinde Kullanılan Bir Uzman Sistem Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi Ege Üniv FBE, İzmir, p.17, 2000.
- Wang, H. (1997). Intelligent agent-assisted decision support systems: integration of knowledge discovery, knowledge analysis, and group decision support. *Expert Systems with Applications*, 12(3), 323-335.
- Hebda, T., Czar, P., and Mascara, C. (2001). *Handbook of Informatics for Nurses and Health Care Professionals*, second edition, New Jersey: Prentice- Hall, p: 83-95.