DERS ADI Hastane Bilgi Sistemleri
ÜNİTE ADI Sağlık Bilişimi ve Bilgi Sistemlerine Giriş
ÜNİTE NO 1
YAZAR Doç.Dr. MEHMET SİNAN BAŞAR

TEMEL BİLGİ KAVRAMLARI

Bilgi Nedir Bilgi, bilinmezliğin tersi olarak tanımlanır. Herhangi bir şey hakkında bilgi sahibi olmak, o şeyin bilinmezliğini tamamen ya da kısmen ortadan kaldırır. Bilgi sahibi olmanın başlıca yöntemleri; bir başkasından bilgi aktarımı, veri işleme, gözlem, araştırma ve tecrübe ile öğrenme olarak sayılabilir. Veri, bilginin ham maddesi, bilgi ise verinin işlenmesi ile elde edilen üründür. Genel bir sınıflandırma yapmak gerekirse, durum bilgisi ve yöntem bilgisi olmak üzere iki tür bilgiden söz edilebilir. Bilginin Özellikleri Bilginin en yoğun kullanıldığı yerler yönetim ve karar verme faaliyetleridir. Bu faaliyetlerin doğru yapılabilmesi ve amaca ulaşabilmesi için kullanılan bilginin şu özelliklere sahip olması gerekir: Doğruluk, doğrulanabilirlik, tamlık, zamanlılık, güncellik ve ekonomik olma.

SİSTEM TANIMI VE ÇEŞİTLERİ

Sistem Tanımı Sistem tanımlarında karşımıza çıkan genel özellik, sistemlerin çevreden aldıkları girdileri işleyip çıktı olarak yeniden çevreye vermeleridir. Bir sistemde mutlaka olması gereken unsurlar; öğeler, sınırlar, amaç ve ilişkilerdir. Bu unsurları kullanarak bir tanım yapılırsa: Sistem, belirli sınırlar içerisinde bir araya gelmiş, ortak bir amaç için çalışan birbirleri ile ilişkili öğelerden oluşan bir bütündür. Sistem Türleri Sistemler sınıflandırılırken farklı kriterler kullanılabilir. Örneğin, Somut ve Soyut Sistemler, Açık ve Kapalı Sistemler, Statik ve Dinamik Sistemler, Doğal ve Yapay Sistemler, Canlı ve Cansız Sistemler, Basit ve Karmaşık Sistemler şeklinde sınıflandırmalar yapılabilir.

BİLGİ SİSTEMLERİ

Bilgi Sistemi Bilgi sistemini diğer sistemlerden ayıran temel özellik çevresinden veri ve enformasyon alıp işleyerek bilgi üretmesidir. Bilgi sistemlerinin temel girdisi veridir. Bir diğer girdi türü kullanıcıların sisteme girdiği komut ve sorgulardır. Bunlar sisteme ne tür çıktılar üretmesi gerektiğini bildirir. Veriler sistemde işlenir, düzenlenir ve saklanır. Verilerin ilk olarak tanımlanması gerekir. Bu işlem verilere üst veri eklenerek yapılır. Verilerin kullanılabilir forma dönüştürülmesi, sınıflandırılma, seçme, birleştirme ve ayırma gibi işlemlerin yanı sıra matematiksel ve mantıksal işlemler de bilgi elde etmek için önemli faaliyetlerdir. Bilgi sistemi çıktılarına genel olarak rapor adı verilir. Raporlar kâğıt üzerinde basılı (hard copy) ya da ekran görüntüsü (soft copy) şeklinde olabilir. Bunun dışında sesli çıktılar ya da makinelere gönderilen komutlar gibi sinyal şeklinde çıktılar da üretilebilir. Bilgi Sistemlerinde Bilgisayar Kullanımı Kurumsal yapılar bilgi sistemlerini dört amaç için kullanabilmektedir: Destekleyici faaliyet olarak, üretim faaliyeti olarak, dönüşüm faaliyeti olarak ve stratejik faaliyet olarak. Bilgi Sistemi Türleri Bilgi sistemleri onları kullanan yönetim kademesinin hiyerarşik konumuna göre sınıflandırılabilir. Yönetim hiyerarşisinin en basit şekli alt, orta ve üst kademe yönetim olarak üç kademeli sınıflandırmadır. Bu durum da bilgi sistemlerinin üç farklı türünü gösterir. Bu türleri aşağıdan yukarıya doğru sıralanışı şu şekildedir:

- Veri İşleme Sistemleri (Transaction Processing Systems)
- Yönetim Bilgi Sistemleri (Management Information Systems)
- Üst Yönetim Destek Sistemleri (Executive Support Systems) Yönetim kademelerinden bağımsız olarak her seviye yönetici, danışman ya da araştırmacı için bilgi üreten sistemler de vardır. Yönetim hiyerarşisinden bağımsız bilgi sistemi türleri şunlardır:
- Karar Destek Sistemleri
- Ofis Otomasyon Sistemleri
- Yapay Zekâ ve Uzman Sistemler Kurumsal Bilgi Sistemleri (Bütünleşik Sistemler) Tüm veri kaynaklarını bir merkezde toplamayı hedefleyen bütünleşik sistemlerin gelişimi ile birlikte tüm kurumun tek bir bilgi sistemi kullanması ama her birim ya da fonksiyonun kendine ait kısmına erişebilmesi temeline dayanan, modüler bir yapıya sahip sistemler geliştirilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. Kurumsal sistemlerin bir araya getirdikleri alt sistemlerden bazıları şunlardır:
- Malzeme İhtiyaç Planlaması

• Üretim Kaynakları Yönetimi
• Müşteri İlişkileri Yönetimi
• Tedarik Zinciri Yönetimi
• İnsan Kaynakları Yönetimi

BİLGİ SİSTEMLERİ VE YÖNETİM

Bilgi sistemlerinin en yoğun şekilde desteklediği unsur yönetim fonksiyonu ve en aktif kullanıcıları her kademedeki yöneticilerdir. Öyle ki bilgi sistemleri sınıflandırılırken kullanılan temel kriter, sistemi kullanan yöneticinin hiyerarşik konumudur. Yönetim ve Karar Alma Yöneticiler bulundukları hiyerarşik konuma göre farklı tür kararlar alır. Bunlar; yapısal, yarı yapısal ve yapısal olmayan kararlar şeklinde üçe ayrılır. Alt kademelerde kararlar yapısaldır, yani hangi durumda ne karar alınacağı bellidir ve insiyatif kullanma konusunda esneklik yoktur. Orta kademede yarı yapısal kararlar alınır. Yarı yapısal kararlarda alternatifler sınırlıdır ama karar verici kendi tecrübe ve birikimi ile bir tercih yapmak durumundadır. Yapısal olmayan kararlarda ise yöneticinin kişiliği, tecrübesi, hedefleri ve hatta sezgileri önemli rol oynar. Yönetici hangi seviyede ve ne tür karar alırsa alsın, kararın doğruluğu için en önemli şart onun zamanında, tam ve doğru bilgiye sahip olmasıdır.

SAĞLIK BİLİŞİMİ VE HASTANE BİLGİ SİSTEMLERİ

Sağlık hizmetleri bilgisinin elde edilmesi işlenmesi, saklanması ve aktarılması sağlık bilişiminin çerçevesini oluşturur. Sağlık bilişimi aşağıdaki aktörlerle karşılıklı ve sürekli bir etkileşim içerisindedir:

• Sağlık Profesyonelleri (Doktor, hemşire, hasta bakıcı vb.)
• Teknik profesyoneller
• Sağlık kurumu yöneticileri
• Araştırmacılar
• Sağlık hizmeti alanlar Hastane Bilgi Sistemleri Hastane bilgi sistemlerinin (HBS) hastanelerin karmaşık süreçlerini yönetebilecek, süreçlerin birbirleri ile ayrıldığı ve kesiştiği noktalarda sistemi destekleyebilecek esneklikte olması gerekir. Bu nedenle modüler bir yapıya sahip olarak tasarlanırlar. Bu yapı sayesinde tıbbi süreçler, idari ve mali süreçler, tedarik süreçleri, destek hizmetleri gibi işlemlerin bilgisayar ortamında yapılmasıyla tüm verilerin ortak bir veri tabanına kaydedilmesi sağlanır. Ortak veri tabanı bilgi bütünlüğünü sağlarken hastanede kurulan bilgi ve iletişim ağı tüm fonksiyonların birbirine bağlanması için altyapıyı oluşturur. Hastane Bilgi Sistemlerinin Fonksiyonları Hastane bilgi sistemlerinin hastane işleri ile ilgili hem takip hem koordine edilmesi gereken temel fonksiyonları şunlardır:

• Hastane veri tabanının yönetilmesi
• Bilgi ve iletişim ağının yönetilmesi
• Muhasebe, finansman, döner sermaye işlemler
• Hasta kabul, yatan hasta ve taburcu işlemleri
• Poliklinik ve klinik hizmetleri
• Acil servis ve ambulans hizmetleri
• Laboratuvar ve radyoloji işlemleri

DERS ADI Hastane Bilgi Sistemleri
ÜNİTE ADI Hastane Bilgi Sistemlerinin Temel Bileşenleri
ÜNİTE NO 2
YAZAR Doç.Dr. MEHMET SİNAN BAŞAR

DONANIM

Donanım, bilgisayar sistemlerinin fiziksel kısmına verilen addır. Bir şeyin bilgi sistemine ait olması için bilginin elde edilmesi, işlenmesi, saklanması ve iletilmesi gibi süreçlerden en az birinde kullanılması gerekir. Bilgisayar Donanımı Bilgisayar donanımı temel olarak dört guruba ayrılır. Bu gruplar; Merkezi İşlem Birimi (İşlemci – CPU), Ana Bellek Birimi (RAM), Çevre Birimler (Giriş-Çıkış Aygıtları – I/O) ve Aygıtları birbirine bağlayan ve veri trafiğini kontrol eden birimlerdir. Hastanelerde Kullanılan Bilgisayar Donanımı Hastane bilgi sistemi donanımı yalnızca bilgisayar işlevine sahip bir makineler topluluğu değil, röntgenden kan tahliline kadar birçok işi yapan, tüm işlerin sonucunda elde edilen bilgileri depolayan, gerektiğinde ilgili kişilerin bilgisayarında görüntüleyebilen süper bir bilgisayar hâline gelmiştir. Hastanelerde kullanılan ve bilgi sisteminin donanım bileşeninin bir parçası olan önemli bazı tıbbi cihazlar şunlardır: Bilgisayarlı Tomografi: MR (Manyetik Görüntüleme), EKG (Elektrokardiyografi), Röntgen/X-RAY Cihazı,Endoskopi, Ultrason vb.

YAZILIM

Bilgi sistemlerinin fiziksel olmayan kısmına yazılım adı verilir. Yazılım denince ilk önce bilgisayar programları akla gelir. Bu bölümde de yazılım başlığı altında bilgisayar yazılımları incelenecektir. Ancak bilgi sistemleri için yazılım kavramının aşağıdaki bileşenleri kapsadığı unutulmamalıdır:

• Bilgisayar yazılımları
• Kural ve yönetmelikler
• Prosedürler
• Standartlar Bilgisayar yazılımları sistem yazılımları ve uygulama yazılımları olarak iki başlık altında incelenebilir. Sistem Yazılımları Sistemin çalışabilmesi için gerekli yazılımlardır. Donanımın çalıştırılması, yönetilmesi, yönlendirilmesi, güvenliği ve bakımı bu yazılımlar tarafından yürütülür. Aynı zamanda kullanıcı ile donanım arasında bir ara birim görevini de yürütürler. Sistem yazılımları, işletim sistemleri, programlama dilleri ve servis yazılımları olmak üzere üç kısımdır. Uygulama Yazılımları Kullanıcıların belli işleri yapabilmesi için geliştirilmiş programlardır. Uygulama yazılımları çalışabilmek için işletim sistemine ihtiyaç duyar. Bu nedenle bir işletim sisteminin kurallarına ve gereklerine uygun olarak programlanır. Genellikle bir yazılım yalnız bir işletim sisteminde çalışabilir. Uygulama yazılımları genel amaçlı ve özel amaçlı olarak iki gruba ayrılır. Kurumsal Yazılımlar ve Hastane Bilgi Sistemleri Kurumsal yazılım, kâr amaçlı işletmeler başta olmak üzere tüm kurumsal yapılarda kurum kaynaklarının yönetilmesine yardımcı olan yazılımlardır. Kurum kaynakları ana başlıklarıyla şunlardır:

• Maddi kaynaklar
• Mali kaynaklar
• İnsan kaynakları
• Zaman
• Bilgi
• Kurum çevresi Tüm kaynakların yönetilmesi önemli ve zor süreçlerdir. Bilgisayar yazılımları kurum kaynaklarını yönetmek için yöneticilere önemli kolaylıklar ve destek sağlamaktadır. Hastane Bilgi Sistemi (HBS), hastanelerin yapmış olduğu işlemleri bilgisayar üzerinde gerçekleştiren yazılımlar grubuna verilen genel addır. HBS tüm hastane kaynaklarını ve bunların yönetimini gerçekleştiren fonksiyonları hem ayrı ayrı destekler hem de birbirleri ile iletişimini ve ortak veri kaynağını yöneterek koordinasyonu sağlar. HBS'nin en önemli işlevi tüm birimlerden topladığı bilgiyi düzenleyerek yine tüm birimlerin kullanımına sunmaktır. HBS'nin yerine getirdiği önemli bir fonksiyon da tüm kaynakların etkin kullanımına yardımcı olarak israfı önlemek ve verimlilik sağlamaktır. Bunlara ek olarak gelir ve giderlerin izlenmesi, malzeme stoklarının takibi, sigorta kuruluşları ve eczanelerle iletişimin sağlanması gibi çok sayıda işlevi de yerine getirerek hastanenin içeride ve dışarıda ilgili olduğu tüm birimlerle ortak çalışmasını desteklemektedir.

AĞ VE İLETİŞİM

İletişim, bilgi sistemlerinin olmazsa olmaz bir fonksiyonudur. Gerek sistem ile çevre arasında gerekse de sistem bileşenlerinin birbirleri ile veri paylaşımı ve etkileşimi için aralarında iletişim olması gerekir. Bilgi sistemlerinde iletişim faaliyeti genellikle bilgisayarlar kullanılarak yürütülür. Bilgisayarların iletişim amacıyla birbirine bağlanmasıyla oluşan yapılara bilgisayar ağı ya da çalışma ağı (Network) adı verilir. Hastanelerde Kullanılan Bilgisayar Ağ Yapısı Hastane bilgi sisteminin tüm avantajlarından faydalanabilmek için öncelikle hastanedeki tüm bilgisayarların birbirleri ile iletişim hâlinde olması gerekir. Bunun anlamı hastanede bir bilgisayar ağının kurulması gerektiğidir. Ayrıca, hastaneye ait bu ağın dış dünya ile iletişimi sağlanmalıdır. Çünkü bilgi sisteminin Sağlık Bakanlığı, nüfus ve vatandaşlık işleri, eczaneler, sigorta kurumları gibi diğer sistemlerle sürekli iletişim kurması gerekecektir. Bunun anlamı da hastane ağının internete bağlı olması gerekliliğidir.

VERİ TABANI

Veri tabanı, bilgi sistemi için verilerin saklandığı bir depo ve en önemli veri kaynağıdır. Bilgi sistemleri özellikle orta ve alt kademe yöneticilerin ihtiyaç duydukları verileri çoğunlukla veri tabanlarından sağlamaktadır.

İNSAN (KULLANICI)

Bilgi sistemleri yapay sistemlerdir. Yapay sistemler, insanlar tarafından ve yine insanların kullanması ya da faydalanması için geliştirilen sistemlerdir. İnsanlar tarafından geliştirilen ve kullanılan bilgi sistemlerinin de en ileri hedefi insanların faydasına sunulacak çıktılar üretmektir. Bilgi sistemlerinde insan unsuru aşağıdaki başlıklar altında incelenebilir. Yöneticiler: Yöneticiler, bilgi sistemi geliştirme sürecinin her aşamasına aktif olarak katılırlar. Bunun yanı sıra aktif çalışan bir bilgi sistemi çıktılarının da önemli bir bölümü yöneticilerin ihtiyaçlarını karşılamaya yöneliktir. Bilgi sistemi, yönetimin en önemli aracı olan “karar alma” faaliyetinin altyapısını oluşturur. Sistem Geliştiriciler: Gerek ilk geliştirme aşamasında gerekse de iç ve çevresel yapılara ayak uydurabilmek için revizyon yapılacağı zaman; sistemi planlamak, oluşturmak, kurmak, kullanıma sunmak, çalışmasını izlemek, gerekli değişiklikleri planlamak ve uygulamak gibi faaliyetler için bilgi sistemi uzmanlarına ihtiyaç vardır. Operatörler: Bilgi sistemini aktif olarak kullanırlar; sisteme veri girişi, raporların üretilmesi, sistemin kontrol edilmesi gibi işlerden sorumludurlar. Müşteriler: Müşteri kavramı daha çok ticari işletmelerde kullanılır. Ancak bilgi sistemleri için müşteri, ticari olsun ya da olmasın, sistemin ait olduğu kurumun hizmetlerinden yararlanan tüm kişileri kapsayan bir tanımdır. Araştırmacılar: Hastane bilgi sistemleri araştırmacıların çalışmalarında yoğun olarak ihtiyaç duydukları bilgi için önemli bir kaynaktır. Denetleyiciler: Denetleyiciler çalışmalarında mevcut durumu gözlemlemenin yanı sıra geçmişe ait bilgileri de kullanmak isterler. Gerek mevcut durumu gerek geçmişteki faaliyetleri öğrenecekleri en önemli kaynak, bilgi sistemleridir.

DERS ADI Hastane Bilgi Sistemleri
ÜNİTE ADI Hastane Verilerinin Toplanması, Depolanması ve Yönetimi
ÜNİTE NO 3
YAZAR Doç.Dr. MEHMET SİNAN BAŞAR

HASTANE BİLGİLERİNİN TOPLANMASI

Hastane sistemi aslında karmaşık süreçlere sahip birçok alt sistemi barındıran bir çatı sistemdir. Bu çatı sistem de diğer hastaneler, ilaç ve malzeme tedarikçileri, sigorta kurumları ve koordinasyon sağlayan üst kurumlarla birlikte sağlık sistemi denilen bir süper sistemin öğesidir. Girdiler Hastane sistemi için beş temel girdi söz konusudur: Hastalar: Hastalar için kayıt altına alınması gereken birçok bilgi vardır. Bunlar, nüfus bilgileri, iletişim bilgileri, çalışma ve sağlık güvencesi bilgileri, muayene ve tedavi bilgileri gibi başlıklar altında toplanabilir. Personel: Personel için kaydedilmesi gereken bilgiler nüfus, iletişim, eğitim, işe başlama, sigorta ve emeklilik bilgileri olarak gruplandırılabilir. Mali Kaynak: Özel hastaneler için temel mali kaynak muayene ve tedavi ücretleridir. Bu ücretler hastanın kendisinden tahsil edilebildiği gibi bağlı olduğu sağlık sigortası tarafından da karşılanabilir. Taşınmazlar: Hastane binası, kullanılan eşyalar, tıbbi cihazlar, ısıtma, havalandırma, sterilizasyon sistemleri, makineler vb. bu gruba girer. Malzeme: Hastanenin işleyişi sırasında kullanılan malzemeler üç gruba ayrılabilir: Tıbbi malzeme, Temizlik malzemeleri, Büro malzemeleri. İşlemler Bir hastanenin temel amacı sağlık hizmeti vermek olduğundan hastane sisteminin de temel iş süreçleri muayene ve tedavi ile ilgili süreçler olacaktır. Sağlık hizmeti ile doğrudan ilişkili olmayan yani temel süreçler dışında kalan, ancak sistemin çalışması için çok önemli bazı süreçler de vardır. Bu gruba giren muhasebe ve stok işlemleri gibi süreçler, destek süreçleridir. Çıktılar Hastane sisteminin temel çıktısı sağlık hizmetidir. Hastaya verilen sağlık hizmetinin yalnız gerçekleşme sürecindeki işlemleri değil sonuçlarının da kaydedilmesi gerekir.

HASTANE BİLGİLERİNİN DEPOLANMASI

Bilgi sistemlerinde veriler dijital olarak depolanır. Dijital kavramı yalnız sıfır ya da bir değeri alabilen birimleri ifade etmektedir. Aslında bilgisayar kullanımının söz konusu olduğu her işlem dijital olarak kodlanır, işlenir, depolanır ve kullanılır. Hastane bilgileri de resim, yazı, grafik, video biçimlerinde dijital (0 ve 1) formda depolanırlar. Veri Depolama Fiziksel Depolama: Hangi teknoloji kullanılırsa kullanılsın tüm fiziksel depolama alanları küçük parçalara bölünür ve sektör ya da hücre adı verilen bu alanlara tanımlayıcı bir adres atanır. Böylece veriler düzenli bir şekilde kaydedilir ve kolayca bulunup yeniden okunabilir. Mantıksal Depolama: Veriler fiziksel ortamlara 0 ve 1 şeklinde kaydedilse de sonradan kullanılabilmeleri için anlamlı birimler hâlinde, biribirleri ile ilişkilendirilerek depolanması gereklidir. Örneğin; aynı hastaya ait isim, soy isim, doğum tarihi gibi verilerin birbirleri ile ilişkilendirilmesi için aynı birime ait alanlara yazılması gerekir. Veri Hiyerarşisi Bilgi sistemlerinde veriler, fiziksel olarak depolandıkları dijital hâlinden kâğıt ya da ekranda görünen anlamlı bilgi hâline kadar değişik formlarda yer alırlar. Bu farklı formlar küçükten büyüğe doğru hiyerarşik olarak aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Bit
- Karakter (Byte)
- Alan Değeri (Öznitelik)
- Kayıt (Birim)

Tablo (Dosya)

- Veri Tabanı Veri Tabanı Veri tabanını tanımlayabilmek için öncelikle bazı veri tabanı kavramlarını açıklamak gerekir. Bunlar: Tablo, satır, sütun, hücre, veri türü, anahtar, ilişkilendirme ve geçerlilik kuralı kavramlarıdır. Tablo, Satır, Sütun, Hücre: Hücreler verilerin kaydedildiği alanlardır. Bir birime ait bir özelliği (Hastanın Sosyal Güvencesi, Personelin Adı, Doktorun Servisi gibi) ifade ederler. Hücreler satır ve sütunlar halinde dizilerek tabloları oluşturur. Satırlar aynı birime ait özellikleri, sütunlar ise tüm birimler için aynı özellik değerlerini gösterir. Tablolar ise benzer birimleri (Hasta Bilgileri Tablosu, Personel Bilgileri Tablosu vb.) ya da aynı konudaki özellikleri (Nüfus Bilgileri, Tahlil Sonuçları, Sigorta Bilgileri vb.) bir araya getirir. Veri Türü: Bir hücreye girilecek değer o hücrenin veri türüne uygun olmalıdır. Örneğin; hastanın adı karakterlerden oluşan bir veri iken hastanın yaşı alanına girilen değer bir rakam olmalıdır. Geçerlilik Kuralı: Bir alana girilecek verinin belirli

veri türü ve niteliklerle sınırlanmasını sağlayan kurallardır. Anahtar: Bir birimi (ya da tablodaki bir satırı) tek başına temsil etme özelliğine sahip alan ya da alanlara anahtar alan adı verilir. TC Kimlik Numarası tek başına bir kişiyi, Diploma Numarası tek başına bir doktoru, Tarih ve Sıra No birlikte bir muayene işlemini temsil edebilir. İlişkilendirme: Tabloların anahtar alanlar kullanılarak birbirine bağlanması işlemidir. Bu kavramlar yardımıyla veri tabanı şu şekilde tanımlanabilir: Veri tabanı, belirli bir konuda, birbiri ile ilişkili ve düzenli veriler topluluğudur. Veri Tabanı Yönetim Sistemi Veri tabanı yönetim sistemi bilgi sisteminin temel bileşenlerindendir. Görevi, veri tabanlarını yönetmek ve bilgi sistemi ile veri tabanı arasında etkileşimi sağlamaktır. Veri tabanı yönetim sistemi, veri tabanı üzerinde aşağıdaki işlevleri yerine getirir:

- Tasarım ve programlama
- Bakım
- Yedekleme ve geri yükleme
- Güvenlik ve yetkilendirme
- Veri Manipülasyonu (Veri ekleme, silme, değiştirme vb.)
- Sorgulama ve raporlama Veri tabanı yönetim sisteminin (VTYS) işlevleri birer alt sistem olarak çalışır. Bu nedenle her kullanıcı tüm işlevlere ulaşıp istediği değişiklikleri yapamaz. Kullanıcılar yalnız yetkili oldukları alanlara erişebilirler. Muhasebe departmanı mali verileri kullanırken tahlil sonuçları sadece istemi yapan doktor tarafından görüntülenebilmelidir. Kurum yöneticileri ise daha çok karar vermede yardımcı olacak sorgulama ve raporlama işlemleri ile ilgilenirler.

HASTANE BİLGİLERİNİN KULLANILMASI

Veri tabanında depolanan veriler yeniden kullanılmak üzere veri tabanından geri alınır ve kullanılacağı amaca uygun şekilde hazırlanır. Verilerin kullanıma hazırlanması için yapılacak başlıca işlemler aşağıda açıklanmıştır: Sorgulama: Veri tabanından belirli kritere uyan kayıtların alınması ve sorgu adı verilen tablolara yazılması işlemidir. Özetleme: Bir tablo ya da sorgudaki verileri temsil eden daha küçük bir veri ya da veri kümesine indirgemektir. Analiz: Veriler bazen ham ya da özet hâlleri ile kullanıma uygun olmayabilir. Bu durumda veriler matematiksel, istatistiksel, veri madenciliği ya da yapay zekâ teknikleri ile analiz edilebilir. Raporlama: Veriler üzerinde yapılan işlemlerin sonuçlarının basılı ya da görsel materyaller şeklinde düzenlenmesidir. Sunma: Sunum işlemi yalnız raporun teslim edilmesi ya da bilgilerin ekranda gösterilmesi şeklinde olabileceği gibi yazılı ve görsel materyaller eşliğinde bir anlatıcı tarafından da gerçekleştirilebilir.

DERS ADI Hastane Bilgi Sistemleri
ÜNİTE ADI Hastane İnsan Kaynakları Bilgi Sistemleri
ÜNİTE NO 4
YAZAR Doç.Dr. MEHMET SİNAN BAŞAR

İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ

İnsan Kaynakları Yönetiminin Tanımı İnsan kaynağı, bir kurum ya da kuruluşta üretim süreçlerine katılan tüm kişileri kapsar. İnsan kaynağı, yalnız kurum içerisinde çalışan kişileri değil kurum dışındaki potansiyel iş gücünü de ifade eder. Bir hastane için insan kaynakları şunlardır: yöneticiler, sağlık personeli, teknik personel, büro elemanları, hizmetliler. İnsan kaynakları departmanı, insan kaynağının elde edilmesi, eğitimi, sürdürülmesi ve geliştirilmesinden sorumlu bölümdür. İnsan Kaynakları Yönetiminin Özellikleri Bir kurumda insan kaynakları yönetiminin performansı personelin dört özelliği ne kadar taşıdığı ile ölçülür. Bu tanımlamaya, kriterlerin İngilizce isimleri aynı harfle başladığı için "4C Yaklaşımı" adı verilir. 4C Kriterleri şunlardır: Yeterlilik (Competence), Bağlanma (Commitment), Uyum (Compliance), Maliyet Etkililik (Cost Effectiveness). Hastanelerde İnsan Kaynakları Yönetimi Sağlık hizmeti veren kurumlarda insan kaynağı, makinelere ve teknik donanıma bağlı üretim yapan işletmelere oranla çok daha önemli ve kritik bir bileşendir. Sağlık hizmetinin kalitesi, hastanedeki tüm personelin görevlerini zamanında, bilinçli ve tam olarak yapmalarına bağlıdır. Çünkü sağlık hizmetinde çok küçük ayrıntılardaki yanlışlıkların bile sonuca olağanüstü olumsuz etkileri olabilir. Sağlık kurumlarında insan kaynakları yönetiminin fonksiyonları şunlardır:

• Hizmet üretiminin sağlanması
• Hizmet kalitesi
•Maliyetlerin düşürülmesi
• Eğitim ve profesyonelleşme
• İstihdam sorunlarının çözümüne destek
• Toplam kalite yönetimi ve ekip çalışmasının geliştirilmesi

İNSAN KAYNAKLARI BİLGİ SİSTEMİ

İnsan Kaynakları Bilgi Sisteminin Tanımı İnsan kaynakları bilgi sistemi insan kaynakları yönetimi fonksiyonunu destekleyen bir sistemdir. Günümüzde manuel işlemler tamamen ortadan kalkmamış olsa da bilgi sistemi kavramı artık bilgisayar destekli olma özelliğini doğrudan çağrıştırmaktadır. Bu nedenle insan kaynakları bilgi sistemleri, kurumun insan kaynakları ile ilgili verilerin bilgisayar ortamında depolandığı, işlendiği ve raporlandığı sistemler olarak tanımlanabilir. İnsan kaynakları yönetim sistemi ve insan kaynakları otomasyon sistemlerini de içeren bu sistemler genellikle bağımsız olarak değil, kurumsal bilgi sisteminin bir modülü olarak kullanılır. Bunun en önemli nedeni kurumdaki diğer fonksiyonlarla veri alışverişinin kolay ve hızlı olmasıdır. Bir diğer neden olarak ekonomik olması gösterilebilir. İnsan Kaynakları Bilgi Sisteminin Yararları İnsan kaynakları bilgi sistemleri insan kaynakları fonksiyonunun otomasyonunu sağlar. Bilgi sisteminin insan kaynakları yönetimine yararları: Doğruluk, hız, kullanım kolaylığı ve verimliliktir. Bilgi Sisteminin Ürettiği Raporlar İnsan kaynakları bilgi sistemleri genel olarak aşağıdaki raporları üretir:

• Çalışanların listesi
• Personelin bireysel profilleri
• Çalışan gruplarının ya da tüm çalışanların özel raporları
• İş ile ilgili bilgiler • Birey pozisyon karşılaştırmaları
• Çalışanların bireysel iletişim bilgileri
• Dışarıdan istenen raporlar E - İnsan Kaynakları Elektronik insan kaynakları insan kaynakları bilgi sisteminin kullanıcı ara yüzlerinin web ortamında internetten kullanıma açılması anlamına gelir. E-insan kaynakları internet üzerinde yer alan web sitelerinde insan kaynakları bölümünün hazırlamış olduğu işletme içi açık pozisyonlar, eleman ihtiyaç profilleri, iş talep-başvuru formları ve öz geçmiş göndermeye yönelik e-posta iletişim adresleri bulundurmaktadırlar. Aktif iş görüşmeleri ve mülakatlara kadar tüm işe alım prosedürleri internet üzerinde eş zamanlı (online) olarak gerçekleştirilebilmektedir.

İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİNİN FONKSİYONLARI

Bir kurumda insan kaynakları yönetiminin belli başlı fonksiyonları şunlardır:

• İnsan Kaynakları Planlaması
• İş Analizi ve İş Dizaynı
• Personel Seçme ve İşe Alma
• Oryantasyon
• Eğitim
• Kariyer Yönetimi ve Performans Değerleme İnsan Kaynakları Planlaması İnsan kaynakları planlamasının hedefi optimal insan kaynağının çalışır hâlde tutulmasıdır. Optimal kavramı nitelik ve nicelik olarak en uygun seçeneği ifade eder. Dolayısıyla insan kaynakları planlaması, zaman, yer, departman, nitelik ve sayı olarak uygun insan gücünün hazırlanması için gerekli faaliyetlerin düzenlenmesi olarak ifade edilebilir. İnsan kaynakları planlaması uygunluk, süreklilik ve verimlilik amaçlarını göz önüne alınarak yapılmalıdır. İnsan kaynaklarının planlaması ile ilgili süreç birbirini takip eden beş adımdan oluşmaktadır:
• Stratejik planların oluşturulması
• Mevcut durum analizi
•İhtiyaçların belirlenmesi
• Kaynakların belirlenmesi
• Değerlendirme İş Analizi ve İş Dizaynı İş analizi, bir işin maliyetini azaltmak, yapılış süresini kısaltmak ve yapılış tarzını kolaylaştırmak amacıyla işle ilgili tüm faaliyetlerin planlı bir şekilde ele alınması ve geliştirilmesi sürecidir. İş tasarımı ise iş ve insan unsurlarını en uygun biçimde birleştirmek amacıyla işin içeriğinin, işe ilişkin ödüllerin ve işin niteliklerinin çeşitli şekillerde düzenlenmesidir. Hastane bilgi sistemleri iş analizi ve tasarımında üç şekilde kullanılır: • Veri kaynağı olarak • Analiz aracı olarak • Paylaşım aracı olarak Personel Seçme ve İşe Alma Personel seçme ve işe alma, belirli niteliklerde personele ihtiyaç duyan kurumla bu niteliklere sahip personelin bir araya getirilmesi sürecidir. İhtiyaç duyulan iş gücü nitelik ve nicelik olarak iyi tanımlanmışsa işe alma süreci daha kolay yürütülebilir. Personel seçim süreci ise şu adımlardan oluşur:
• Başvuru Kabulü - Ön Görüşme
Testler (Bilgi Ölçüm Testleri - Psikoteknik Testler)
• İş Görüşmesi • Referans Araştırması
• İşe Alım Kararı
• Sağlık Kontrolü
• İşe Başlatma Oryantasyon Oryantasyon, işe yeni alınan personelin uyum ve entegrasyon sürecidir. Bu amaçla yeni elemana kurumun misyon, vizyon ve değerleri, kurumun yapısı, çalışanların görev, yetki ve sorumlulukları anlatılır, kurum kültürü ve kurum içi kurallar açıklanır. İşe yeni girmiş olan personelin kurum ile ilgili edindiği ilk izlenimler, o personelin kurumda çalıştığı süre boyunca yapacağı bütün faaliyetleri etkilemektedir. Bu nedenle etkili bir oryantasyon süreci personelin uyumu, verimliliği ve sürekliliği açısından önemlidir. Personel Eğitimi Personel, işe alım aşamasında yapacağı iş için gerekli eğitimleri almış olması gözetilerek seçilir. İşe başlarken verilen oryantasyon eğitimi ile de kurumun yapısı ve işleyişi hakkında gerekli bilgilere sahip olması sağlanır. Ancak sağlık hizmetleri gibi dinamik bir sektörlerde kurumun ve çevrenin sürekli değişmesi karşısında personelin başlangıçtaki donanımı yetersiz kalabilmekte, çalışanların bilgi, yetenek ve tecrübelerinin eğitim faaliyetleri ile sürekli olarak artırılması gerekmektedir Kariyer Yönetimi ve Performans Değerleme Kariyer yönetimi, kariyer planlarının hazırlanması, uygulanması ve takip edilmesi amacıyla yapılan faaliyetlerdir. Çalışanların değerleri, ilgi alanları, becerileri hakkında bilgi sahibi olmayı ve onlara gelecekle ilgili hedeflerini planlama ve gerçekleştirmede yardım etmeyi kapsar. Kariyer yönetimi, örgütün ihtiyaçları ile bireylerin ihtiyaçlarını dikkate alarak değerlendirir ve insan kaynakları sistemi ile bütünleştirir. Hastanelerde kariyer planlama ve kariyer geliştirme çabalarının ana hedefi yönetici pozisyonuna doğru yükselmektir. Bir operatör doktor için kariyer hedefleri ana hatlarıyla uzman doktor, birim yöneticisi, başhekimlik şeklinde çizilebilir. Bir hemşire için kariyer uzman hemşire, hemşire yöneticisi, başhemşire şeklinde özetlenebilir. Benzer şekilde bir tıbbi sekreter için kariyer hedefleri, şef, müdür ve başmüdür olarak görülebilir.

DERS ADI Hastane Bilgi Sistemleri
ÜNİTE ADI Hasta Kayıt, Randevu ve Hasta Yolculuğu Yönetimi
ÜNİTE NO 5
YAZAR Prof.Dr. ALPER AYTEKİN

HASTANE RANDEVU SİSTEMLERİ

Hastane randevu sistemi, hastane bilgi sisteminde kullanılan ilk basamaktaki "hasta kayıt kabul, taburcu ve transfer işlemleri" modülünün önemli bir parçasıdır. Hastane randevu sistemlerinde; Sağlık hizmetlerinde kaliteyi artırmak, Hastaların sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırmak, Hastanelerde daha iyi bir iş gücü planlaması yaparak hasta memnuniyetini artırmak, Hastanelerde bekleme sürelerini kısaltmak, Çok erken saatlerde oluşan bekleme sıralarını ortadan kaldırmak hedeflenmektedir. Hastanelerde kaynakları ve zamanı en iyi şekilde kullanmak amacıyla randevu çizelgeleme sistemleri geliştirilmiştir. Randevu çizelgeleme sistemleri ile hastanelerde daha iyi bir kaynak planlanması (iş gücü ve teçhizat kullanımının etkin ve verimli planlanması) yapılarak vatandaş/hasta memnuniyetinin artırılması hedeflenmektedir. Ayrıca bu sistemle, hastanelerde kaynak kullanımının ve dağıtımının ölçülmesi (iş gücü, makine ve teçhizat kullanımının etkin ve verimli uygulanması) suretiyle, sağlık hizmetleri sunumunun verim ve kalitesinin artırılması sağlanabilmektedir. İyi bir randevu sistemi, sürekli gözden geçirilip geliştirilerek klinik içindeki hasta akışını düzenlemeye yardımcı olmalı, hastaların bekleme süreleri ile doktorların boş kalma sürelerini ve fazla mesai risklerini en aza indirmelidir. Hastanelerde randevu sistemleri geliştirilirken hizmeti verecek sağlık birimi oldukça önemli hâle gelmektedir. Birincil basamak sağlık sistemlerinde, uzman kliniklerde ve cerrahi operasyonlarda yapılacak randevu çizelgeleme sistemi birbirinden farklı tasarlanmak zorundadır. Hasta kayıt kabul, taburcu ve transfer işlemleri (Registration-Admission Discharge and Transfer) sistemi, idari sistemler için kullanılan bir modüldür. Hasta kayıt kabul ve danışma modülü; kurumsal hasta indeksini oluşturmak ve güncelleştirmek, kurumda gerekli olan sayım görüntüleri ve ilişkili raporlarını oluşturmak, uygun olduğunda kullanım protokolleri başlatmak, otomatik kayıt izleme modülleri aracılığıyla hasta kaydını yeniden elde etmek, kopyaları tebliğ etmek ve erken raporlar için veri sağlamak, klinik randevuları kolaylaştırmak için veriyi poliklinik listeleme sistemlerine aktarmak, hastayla ilgili veri aktarımı için iletişim sistemleri yoluyla doktor muayene odalarına ve diğer sağlık birimlerine bağlantı sağlamak gibi durumların yanı sıra hasta kabullerin izlenmesi ve tercihli hasta kabulünün listelenmesi, hastane sayımlarındaki günlük dalgalanmaları azaltmaya ve esnek personel sistemlerinde çalışmanın geliştirilmesine yardım eder.

RANDEVU ÇİZELGELEME SİSTEMLERİ

Hastane randevu sistemi, hastanın uygun bir doktor ile uygun bir tarih ve zamanda, uygun bir yerde (hastane/poliklinik/sağlık ocağı/ameliyathane) buluşması demektir. Bilgisayarlı randevu çizelgeleme sistemleri insanların randevularını ve toplantılarını yönetmek için bir dizi algoritmaların ve kuralların kullanıldığı bir metottur. Elle tutulan randevu çizelgesine oranla daha etkilidir ancak iyi bir randevu sekreteri de başarılı bir randevu takibi yapabilir. Kâğıt-kalem yöntemi, bir sekreter tarafından merkezi bir takvim üzerinde işlenen oldukça eski bir yöntemdir. Bu modelde rezervasyonu yapan kişinin düzenli bir randevu takibi yapabilmesi için merkezi takvimi sürekli olarak güncel tutmalıdır. Bilgisayarlı çizelgelemenin ilk adımı, herkes tarafından ulaşılabilecek bir takvimin oluşturulmasıdır. Bu takvimler kullanıcılara kendi özel zamanlarını gizleyebileceği ve herkesin görebileceği uygun zamanlarını paylaşabileceği bir planlama yapmasını sağlar. Bu modelde, hastalara bir randevu zamanı gösterilmeden, doktorun bu randevu talebini kabul edip etmeme seçeneği bulunmaktadır. Açık erişim çizelgeleme de kamuya açık çizelgelemenin bir adım ötesinde olup randevu isteklerini servis sağlayıcının yetenekleriyle zenginleştirilerek yayımlanmış bir randevu sistemidir.

BİRİNCİL BASAMAK SAĞLIK HİZMETLERİNDE ÇİZELGELEME

Birinci basamak sağlık hizmetlerinde hastaların büyük çoğunluğu, sabit bir sürede karşılanabilecek hizmetlere gereksinim duyarlar. Taksonomisinde detaylı bahsedilen randevu çizelgeleme tasarım öğeleri en standart şekliyle bu kategoride kullanılmaktadır. Örneğin, servis sağlayıcılar mevcut muayene sürelerini 15-30 dakikalık dilimlere bölerek her bir kategorideki randevu isteklerine göre standart dilim sayısını belirleyebilirler. Her gün için randevuya başlama ve bitiş zamanları belirlenip ayrıca son dakika çıkabilecek bazı randevu istekleri için de boş zaman dilimleri de bırakılabilir.

UZMAN KLİNİKLERDE ÇİZELGELEME

Uzman kliniklerde hasta muayene süresi hastaların tanılarına ve diğer karakteristiklerine göre daha fazla değişkenlik gösterme eğilimindedir. Bundan dolayı, servis zamanı standart zaman dilimlerine bölünemeyebilir. Ayrıca birçok uzman klinik birinci basamaktaki doktordan sevk istemektedir. Bu tür durumlarda randevular sevk edilen doktorun tıbbi asistanı tarafından verilir. Kayıtlar periyodik aralıklarda yapılabilir. CERRAHİ OPERASYONLARDA ÇİZELGELEME Cerrahi operasyonların çizelgelenmesi bu üç kategori içerisinde en karmaşık olandır. İşlem süreleri oldukça değişkendir ve gerekli tıbbi taramaları yapmak için bazı operasyon öncesi randevulara ihtiyaç duyulabilir. Nitekim çeşitli hizmet sağlayıcıları ve farklı kaynakların koordineli bir şekilde çizelgelenmesi gerekebilmektedir. Örneğin, operasyonu yapacak cerrahi ekibe ek olarak düzgün donanımlı bir ameliyat odası, uzman hemşire ekibi ve anestezi uzmanının da istenen başlama zamanında hazır olması gerekmektedir.

RANDEVU ÇİZELGELEME KURALLARI

Randevu çizelgeleme kuralları, hastaların hangi aralıklarla ve hangi sayıda çağrıldığını belirleyen, randevu sistemi tasarımının en temel karar aşamasıdır. Blok sayısı, her bloğa hangi sayıda hastanın çağrıldığıdır. Tekli ya da çoklu, sabit ya da değişken olabilir. Başlangıç bloğu, mesai saatinin başlangıcına kaç kişi çağrıldığını belirler. İki randevu arasındaki süreyi belirleyen randevu aralığı genellikle konsültasyon süresine (ortalama ve varyans) göre belirlenir. Bu üç değişkenin birleşimi " randevu kuralını" belirler. Bailey Kuralı'nda ilk iki hastaya mesai saatinin ilk randevusu verilmekte, diğer hastalar ortalama konsültasyon süresine göre belirlenen sabit aralıklarla teker teker çağırılmaktadır. Benzetim modeli kullanarak bu randevu çizelgeleme kuralının, doktorları fazla boş kalma riskine sokmadan hastaların bekleme sürelerini iyileştirdiğini ispatlamıştır. Nitekim bu ilk çalışmadan sonra, sağlıkta randevu sistemlerinin kullanımı yaygınlaşmış ve literatürde farklı çizelgeleme kurallarının bilimsel olarak incelenmesi hız kazanmıştır. **RANDEVU ÇİZELGELEME TİPLERİ**

Randevu Çizelgeleme Tipleri: 1. Tek Blok: Bu modelde, hastaların tamamına klinik başlama saatinde randevu verilir. Kimin önce tedavi olacağı ve diğerlerinin ne kadar bekleyeceği hakkında hiçbir bilgi yoktur. Tek avantajı doktorun boş bekleme süresi minimumdur. 2. Tekli-Blok/Sabit-Aralık: Tekli-Blok/Sabit-Aralık Modeli'nde, hastalara klinik başlama saatinden itibaren sırayla randevu verilir. Diğer hastaların randevu başlama saatleri ise sabit bir aralık belirlendikten sonra otomatik olarak atanır (10 dk gibi). Beklenenden daha uzun ve kısa hizmet süresi bu sistemin etkinliğini azaltır. 3. Tekli-Blok/Sabit-Aralık, Sadece Birinci Blok Çoklu: Tekli-Blok/Sabit-Aralık Modeli'nde beklenen hizmet süresinin daha kısa veya uzun olması durumunda doktor/hasta boş bekleme süresini en aza indirmek için klinik başlama saatinde alınan hasta sayısı fazla tutulmuştur. Tekli-Blok/Sabit-Aralık Modeli'ne göre daha verimlidir. 4. Çoklu-Blok/Sabit-Aralık (N-Hasta): Çoklu-Blok/Sabit Aralık Modeli'nde belirli miktarda hasta aynı anda randevuya davet edilir. Daha sonraki hastalar da belirli sabit aralıklarla yine gruplar hâlinde görüşmeye çağrılırlar. 5. Çoklu-Blok/Sabit-Aralık, Sadece Birinci Blok Daha Çoklu Çoklu-blok/Sabit-aralıkta hizmet sürelerinin beklenenden daha uzun veya daha kısa olabilmesi ihtimaline karşın ilk gruba alınan hasta sayısı daha sonraki gruplardan özellikle daha fazla sayıda olmaktadır. 6. Değişken-Blok/Sabit-Aralık Belirli sabit aralıklarla değişen sayılarda gruplar hâlinde hastalara randevu verilmektedir. Burada gruptaki hasta sayısının belirlenmesinde herhangi bir kural yoktur. Tamamen tesadüfi olarak yapılmaktadır. 7. Tekli-Blok/Değişken-Aralık Hastaların durumlarının öncelikli olduğu bu modelde her bir hasta teker teker görüşmeye alınır. Hastanın durumuna göre hizmet süresi uzun ya da kısa olabilir. Randevu sistemlerinin hazırlanmasında sadece çizelgelemenin nasıl olacağı değil, aynı zamanda farklı hasta gruplarının mesai saati içinde ne şekilde sıralanacağı da önemli bir problemdir. Burada en önemli etken randevu talebinde bulunan hastaların çeşitli gruplara ayrılabileceğidir. Bazı hastaların randevularına gelmeme ihtimali doğrultusunda randevu defterine fazladan hastalar ilave ederek doktorun boş kalma riskinin azaltılması öngörülebilir. Bu yöntem beklendiği üzere sağlık personelinin verimliliğini artırmakta ancak aynı zamanda fazla mesai riskini ve hastaların ortalama bekleme sürelerini artırmaktadır. İyi tasarlanmış randevu çizelgeleme sisteminde ana amaç, hastaların bekleme sürelerini ve doktorların boş kalma/fazla mesai sürelerini dengelemektir. Hastaların bekleme sürelerini, direkt ve endirekt olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür. Endirekt bekleme, hastanın randevu almak istediği zaman ile randevusunun verildiği zaman arasında geçen süredir. Direkt bekleme ise hastanın klinik içeresindeki doktor bekleme süresidir ve çizelgelenmiş hastalar için randevu saatinden sonra hesaplanması daha doğrudur. Nitekim erken gelen hastaların daha uzun süre beklemesi kliniğin sorumluluğunda değildir. Endirekt bekleme süresi için kullanılan birim gün, direkt bekleme süresi için ise dakikadır.

MERKEZİ HASTANE RANDEVU SİSTEMİ

Merkezi Hastane Randevu Sistemi, vatandaşların ALO 182 hattını arayarak veya internet üzerinden, Sağlık Bakanlığı'na bağlı hastaneler ile Ağız ve Diş Sağlığı Merkezlerinden muayene randevusu almalarını sağlayan bir hizmettir. Vatandaş randevu talebinde bulunduğu hastane, poliklinik ve hekim bilgilerinden en azından hangi polikliniğe gideceğini asistana bildirdikten sonra, asistan uygun tarih ve

saat dilimlerini vatandaşa iletir. Vatandaşlar, randevu almak istedikleri MHRS kapsamında olan hastanelerin internet sitelerindeki “Online Randevu” linkine basarak “Vatandaş Giriş” ekranından kayıt oluşturup randevu alabilmektedir. Türkiye’de uygulanmakta olan bu randevu sisteminde bilinmesi gerekli iki önemli uygulama vardır. Bunlardan bir tanesi Devam Eden Muayene uygulamasıdır. Devam Eden Muayene uygulaması, Ağız ve Diş Sağlığı Merkezlerinde doktorların tedavisini devam edecekleri hastalar için tanımlanan çalışma programlarıdır. Bu alan vatandaşlara açık değildir. Bu alana randevular doktorlar tarafından verilir. İlk muayeneyi yapan doktor, devam eden tedavi işlemlerine, bu alanlardan uygun tarih ve zaman dilimine göre hastasının bir sonraki randevusunu verebilir. Diğer önemli bir uygulama ise Yeşil Liste uygulamasıdır. Yeşil liste, takip gerektiren hasta listesidir. Bu liste kaydını ilgili ana dal uzmanı ya da yan dal uzmanı yapar. Muayene sonrası hekim tarafından uygun görülen hastalar yeşil listeye kaydedilir

DERS ADI Hastane Bilgi Sistemleri
ÜNİTE ADI Poliklinik ve Klinik Hizmetlerinde Bilgi Sistemleri Kullanımı
ÜNİTE NO 6
YAZAR Doç.Dr. HANDAN ÇAM

POLİKLİNİK VE KLİNİK HİZMETLERİNDE BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANIMI

Poliklinikler; ayaktan muayene, tetkik, teşhis ve tedavi hizmetlerinin yapıldığı hastaların yataklı tedavi kurumlarında ilk ve temel müracaat üniteleridir. Bu temel ünitelerin işleyiş sürecine bağlı olarak bilgi sistemlerinin kullanılması ve sürekli geliştirilmesi gerekmektedir. Poliklinik ve Klinik Hizmetleri Bilgi sistemlerinin kullanım düzeyi, her sektörde olduğu gibi sağlık sektöründe de hızla artmaktadır. Sağlık kurumlarının en önemli yapılarından olan hastanelerde de bilgi sistemlerinin kullanımı ve gelişimi önem arz etmektedir. Zira hastaların ilk müracaat ünitelerinden biri olan polikliniklerde bilgi teknolojilerinin kullanımı sadece hastalar değil, sağlık çalışanları ve hastane yöneticileri açısından da birçok avantajı beraberinde getirmektedir. Bilgi sistemleri sayesinde hastalar, sağlık hizmetlerinden daha etkin ve hızlı bir şekilde yararlanabilmektedirler. Hekimler ve diğer sağlık çalışanlarının iş yükleri bilgi sistemlerinin kullanım düzeyine bağlı olarak düşerken, iş verimlilikleri artmaktadır. Hastane yöneticileri ile idari personel ise bilgi sistemleri sayesinde bilgilere anlık ulaşabilmekte ve performans değerlendirmeleri yapabilmektedirler. Poliklinik, Fransızca kökenli bir sözcük olup ayaktan muayene, tetkik, teşhis ve tedavi hizmetlerinin yapıldığı ve hastaların yataklı tedavi kurumlarında ilk müracaat üniteleridir. Örneğin Ortopedi Polikliniği, Nöroloji Polikliniği, Kardiyoloji Polikliniği, Göz Hastalıkları Polikliniği, Çocuk Sağlığı Polikliniği vb. bu tür ünitelerdendir. Klinik ise hasta bakımının yapıldığı yerdir. Klinik hizmetleri her ne kadar hasta bakımının yapıldığı yer olarak tanımlansa da uygulamada klinik hizmetleri ayakta bakılması gereken hastaların tanılarının yapıldığı yerler olarak da tanımlanabilmektedir. Bu tür ünitelere ise Uyku Bozuklukları Merkezi, Diyaliz Ünitesi ve Evde Sağlık Hizmetleri örnek olarak gösterilebilir. Polikliniklerin İşleyiş Süreci Poliklinik işleyiş süreci kısaca şu şekildedir 1. Aşama: Müracaat 2. Aşama: Evrak kontrol ve randevu 3. Aşama: Muayene 4. Aşama: Tetkik istemi 5. Aşama: Tetkik görme muayenesi 6. Aşama: Ara sonuç 7. Aşama: Muayenenin sonlandırılması 8. Aşama: Kontrol ve gözlemdir. İlk aşama müracaat aşamasıdır. Bu aşamada hasta ilgili polikliniğe ilk defa başvurmuş ise hasta bilgilerinin sisteme kayıt edilmesi gerekmektedir. Hastanın daha önce kaydı varsa T.C. kimlik numarası ile müracaatını yapabilmektedir. Merkezi Hastane Randevu Sistemi'ne (MHRS) kayıtlı olan sağlık kurumlarında hastalar, 182 nolu MHRS telefonunu arayarak veya internet üzerinden www.mhrs.gov.tr web sitesi aracılığıyla randevu alınaabilmektedir. Bu sistem sayesinde hastalar, müracaat ve evrak kontrol aşamasını atlayarak doğrudan polikliniklere başvurulabilmektedir. Bu sebeple MHRS, poliklinik ve klinik hizmetlerinde kullanılan en önemli bilgi teknolojilerinden biridir. İkinci aşama evrak kontrol aşamasında kayıt, ücretlendirme ve sıra alma işlemleri gerçekleştirilmektedir. Hastalara randevu verilirken T.C. kimlik numarası ile ilgili kurumlardan provizyon alınmaktadır. Provizyonu alınan hastalara istedikleri hekime sıra verilir. Provizyon onayı alınamazsa hasta ücretini ödeyerek veya eksik evrak belgesi düzenleyerek işlemlerine devam eder. Bu aşamada öncelikli muayene hakkı bulunan hastaların da sıra ve yönlendirme işlemleri gerçekleştirilir. Özürlü raporu bulunanlar, 65 yaş üstü yaşlılar, 7 yaş altı çocuklar ve özürlü raporu bulunan engelliler yasal mevzuata göre bekletilmeden muayeneye alınmaktadır. Hastalar, muayeneye yönlendirilirken (sıra verilirken) biri muayene için diğeri de olası istenecek tetkikler için en az 2 adet barkod düzenlenmektedir. Hekimler, hastalara teşhis koyabilmek için gerekli durumlarda birtakım tetkikler isteyebilir. Hastanın başvurduğu hastanede ilgili tetkikler yapılabiliyorsa ilgili otomasyon aracılığıyla hekim tarafından girişler yapılarak hasta tetkik istenen birime yönlendirilir. İstenen tetkikler eş zamanlı olarak tetkik istenen birimin ekranına düşer ve sıra otomatik belirlenir. Hastalar sırası geldiğinde ilgili tetkik işlemini yaptırarak sonuçları bekler. Hastalardan istenen tetkiklerin sonuçları çıktığı anda eş zamanlı olarak tetkikleri isteyen hekim tarafından görülebilir ve yazdırılabilir bir formatta programa yüklenmektedir. Ancak tetkiklerin farklı sağlık kurumlarında yapıldığı durumlarda ilgi sonuçların hasta tarafından alınarak hekime getirilmesi gerekmektedir. Hastanelerde kullanılan bilgi teknolojilerinde bir birliğin sağlanması ileri zamanlarda bu tür tetkikleri de eş zamanlı olarak hekimlerin görmesini sağlayabilir. Ara sonuç aşamasından sonra muayenenin sonlandırılması aşaması gelmektedir. Hasta hakkında yatış, ameliyat veya sevk gibi

herhangi bir karar yoksa konulan teşhis doğrultusunda hekim yazılı veya sözlü olarak tedavi bildiriminde bulunabilir. Ayrıca hekimin uygun gördüğü durumlarda hastaya istirahat raporu ile adli rapor verilebilir. Polikliniklerin İşleyişinde Bilgi Sistemleri Kullanımı Poliklinik bilgi sistemleri, hastanın polikliniğe müracaatından hastaneyi terk etmesine kadar geçen süreçte ihtiyaç duyulan tüm resmî, tıbbi ve mali işlemlerin elektronik ortama aktarılması, ilgili kayıtların tutulması ve bu bilgilerin gerektiğinde incelenmesini sağlayan bilgi sistemleridir. Hastanelerde polikliniklerin ve kliniklerin işleyiş sürecini verimli hâle getirebilmek için bilgi sistemlerinin etkin bir biçimde kullanılması gerekmektedir. Bunun sonucunda ilgili kişi ve kurumlar birtakım avantajlar sağlayacaktır. Polikliniklerde bilgi sistemlerinin etkin kullanılmasının sağlayacağı avantajların bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Hastanın teşhis ve tedavi süreci kısalır.
2. Polikliniklerde daha fazla hastaya sağlık hizmeti sunulur.
3. Anlık bilgiler görüntülenebilir.
4. Hastalar ve hekimler zaman tasarrufu sağlar.
5. Hastane yönetiminin verimliliği artar.
6. Muhasebeleştirme ve faturalama süreci etkin hâle gelir. Temel poliklinik bilgi sistemlerinin ilki poliklinik kayıt işlemleridir. Hastanın poliklinik giriş işlemlerinin yapıldığı bu aşamada uygulanan bilgi sistemlerinin aşağıdaki işlevleri kapsaması gerekmektedir: Sistem, tüm polikliniker ve acil servis arasında etkileşimi sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Hastanın her müracaatında daha önce alınan alerji, diyabet ve benzeri kronik hastalıklar otomatik olarak ekranda görülmelidir. Hekimler ve hemşireler tarafından hasta dosyasına aktarılan tüm muayene ve tedavi bilgileri elektronik ortamda görülebilmelidir. Ücretli hastalar dışındaki, yeşil kart, emekli sandığı, SSK, BağkurBAĞ-KUR gibi SGK mensubu hastaların mali kayıtlar, tedavi ve teşhis sonrasında faturalandırmalara aktarılabilir düzeyde olmalıdır. Hekim tetkik isteklerinde, tetkiki isteyen poliklinik, hekim, hemşire gibi kullanıcıların işlem tarih ve saatleri sistemde görülebilmelidir. Poliklinik bilgi sistemleri, laboratuvar bilgi sistemlerine bilgi akışı sağlayacak şekilde yapılandırılmalıdır. Sistem, ücretli hastalarla ilgili ödeme ve faturalandırma işlemlerinin kontrol ve görüntüleme işlevlerini içermelidir. Polikliniklerle ilgili sıra numarası, randevu saati ve hekim bilgisi gibi temel kayıt bilgileri gerek hasta tarafından gerekse hekim tarafından görülebilir şekilde olmalıdır. Hastaya ait tüm tetkik, muayene ve fatura bilgileri ekranlarda görüntülenebilir ve yazdırılabilir olmalıdır. Tıbbi bilgi girişi hekimler tarafından ilgili hasta hakkında tıbbi bilgilerin girişlerinin yapıldığı aşamadır. Hekim tıbbi bilgi girişi yapabildiği gibi mevcut tıbbi bilgileri de görüntülemek isteyecektir. Bu bakımdan tıbbi bilgi girişi ve görüntüleme işlevinin sahip olması gereken temel gereksinimler aşağıda belirtilmiştir. Bilgi sistemleri, hekim tarafından hasta hakkındaki temel tıbbi bilgileri girebileceği serbest bir bölüm içermelidir. Hastanın tedavi gördüğü tüm birimler ve tıbbi bilgi girişlerinin aynı anda görüntülenmesi sağlanmalıdır. Gerektiğinde hekim dışındaki sağlık personelinin (tıbbi işlem yetkisi verilmiş) sisteme erişimini sağlayacak şekilde olmalıdır. Sistemin, birden fazla tanıyı aynı ekrana işlemeye ve görüntülemeye olanak sağlaması gerekmektedir. Sistem, temel tanı kodlarının yanında, hekim tarafından yeni tanı kaydı yapabilmeye olanak sağlamalıdır. Raporlama işlemlerinin tüm ülkedeki sağlık kurumları tarafından ilgili hastanın müracaatında görüntülenebilir ve yazdırılabilir olması gerekmektedir. Bunun yanında ilgili bilgi sisteminin tıbbi rapor hazırlama açısından bazı unsurlar dikkate alınarak tasarlanması gerekmektedir. Bu tasarımda aşağıdaki unsurlara dikkat edilmelidir: Tıbbi rapor hazırlama yetkisi sadece hekimlere verilmelidir. Diğer kullanıcılara erişim yetkisi verilmemelidir. Tıbbi raporlarda kullanılacak tanı kodlarının, listeler hâlinde hekim tarafından görülebilir ve listeden seçilebilir olması gerekmektedir. Sistem, yatan ve ayaktan hasta için farklı seçeneklerde tanı giriş ve raporlamaya izin vermelidir. Sitemin üreteceği rapor ve listelerin her türlü ofis programları ile uygun olması sağlanmalıdır. İlaç ve sarf malzeme istek, arama ve görüntüleme işlemlerinin yapılabilmesi ve ilgili bölümlere aktarımın sağlanabilmesi için geliştirilen bilgi sistemlerinin, takibi kolaylaştıracak şekilde tasarlanması gerekmektedir. Bu işlevle ilgili tasarımda aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir: İlaç ve sarf malzemelere ilişkin kodlar, standartlaşmış kodlar olarak listeler halhâlinde kullanıcılara sunulmalıdır. Çoklu listelerden tarama yapabilmek için ilgili ilaç ve sarf malzeme adlarını ekrana çağırabilecek arama motorları içermelidir. Hastaya yapılan tetkik, röntgen ve ufak çaplı operasyon gibi işlemelere ait kullanılan malzemelere ait ücretlerin, hasta kayıtlarına anlık aktarılmasına olanak sağlanmalıdır. Sisteme, çeşitli tarih aralıklarına (günlük, haftalık, aylık vb.) ait sorgu sonuçlarının görüntülenebilir ve yazdırılabilir olması gerekmektedir.

DERS ADI Hastane Bilgi Sistemleri
ÜNİTE ADI Hastane Bilgi Sistemlerinde Bilgi Güvenliği
ÜNİTE NO 7
YAZAR Doç.Dr. MUHAMMET DAMAR

HASTANE BİLGİ SİSTEMLERİ: BİLGİ GÜVENLİĞİ

Bu ünite, sağlık sektöründe gerçekleşen dijital dönüşümün kritik bir bileşeni olan Hastane Bilgi Sistemleri'nde (HBS) bilgi güvenliğinin neden hayati bir zorunluluk olduğunu, karşılaşılabilecek tehdit türlerini, alınması gereken önlemleri ve Türkiye'deki hukuki çerçeveyi sistematik ve bütüncül bir yaklaşımla ele almaktadır.

I. Hastane Bilgi Sistemleri İçin Bilgi Güvenliğinin Önemi

Sağlık sektöründeki dijital dönüşüm, hasta bakım süreçlerini, hastane yönetimini, idari işleyişi ve süreçlerin koordinasyonunu dönüştürmektedir. HBS'lerde depolanan veriler, büyük ölçüde kişisel ve hassas verilerdir. Tanı, tedavi geçmişi, genetik veriler, ruh sağlığı bilgileri ve ilaç kullanımları gibi detaylar, sadece tıbbi değil, aynı zamanda sosyal ve hukuki açıdan korunması gereken bilgilerdir. Bilgi güvenliğinin sağlanması, HBS'ler için etik, hukuki ve yönetsel bir zorunluluk hâline gelmiştir. Güvenlik zafiyeti, yalnızca hasta mahremiyetini ve güvenliğini riske atmakla kalmaz, aynı zamanda sağlık kurumlarının itibar kaybına, finansal zararlara, cezai yaptırımlara ve yasal yükümlülüklerle (örneğin KVKK) karşı karşıya kalmasına neden olabilir. Bilgi güvenliği, aynı zamanda iş sürekliliğini ve felaket senaryoları durumunda sistemin tekrar sağlıklı çalışabilmesi için planların yapılmasını gerektirir. Bu karmaşık yapı, hızlı teknolojik gelişmeler ve kurumlar arası entegrasyon nedeniyle oluşan riskler karşısında bilgi güvenliğini kritik hale getirir.

Bilgi güvenliğinin temelinde uluslararası kabul görmüş üç ilke (CIA Modeli) yer alır:

1. Gizlilik (Confidentiality): Verilere sadece yetkili kişilerin erişebilmesi.
2. Bütünlük (Integrity): Verilerin doğruluğunun ve tutarlılığının korunması.
3. Erişilebilirlik (Availability): Yetkili kullanıcıların ihtiyaç duydukları anda verilere kesintisiz erişimi.

II. HBS'lere Yönelik Bilgi Güvenliği Tehditleri ve Saldırı Türleri

Sağlık sektörü, barındırdığı değerli veriler ve sistem savunmalarının kimi zaman zayıf olması nedeniyle siber suçlar için oldukça cazip bir hedeftir. Siber güvenlik ihlallerinin sıklığı, ifşa edilen kayıtların büyüklüğü ve mali kayıplar hızla artmaktadır. HBS için tehdit türleri dört ana başlıkta incelenir:

1. İç Tehditler: Kurum içinden gelen ve bilgi sistemlerine zarar verebilecek davranışları veya ihmalleri ifade eder. Bunlar arasında taşeron firmalar, stajyerler, bilgi sistemlerine erişim yetkisi olan sağlık çalışanları bulunabilir. İç tehditler, bilgisizlik ve dikkatsizlik (ihmalkâr tehditler) veya kötü niyetli çalışanlar (kasıtlı tehditler) tarafından gerçekleştirilebilir. Zayıf parola kullanımı, şüpheli bağlantılara tıklama veya yetkisiz cihaz kullanımı ihmalkar tehditlere örnektir. Yetkisiz erişim (görev tanımı dışındaki verilere erişim) de mahremiyet ihlallerine neden olan önemli bir iç tehdittir. İç tehditler, fark edilmesi en zor olan tehdit türüdür ve bu nedenle çalışan farkındalığı hayati önem taşır.
2. Dış Tehditler: Sağlık kurumlarının dışında faaliyet gösteren kişi veya gruplar tarafından yürütülen saldırılardır. Başlıcaları şunlardır:

• Fidye Yazılımları (Ransomware): Verileri şifreleyerek erişimi engelleyen ve karşılığında fidye talep eden zararlı yazılımlardır.
• Kimlik Avı (Phishing): Sahte mesajlar üzerinden kullanıcıların şifre gibi kritik bilgilerini elde etme yöntemidir.
• Malware (Kötü Amaçlı Yazılım): Virüs, trojen gibi yazılımlar ile sisteme zarar verme veya veri çalma olarak ifade edilebilir.
• Hizmet Dışı Bırakma Saldırıları (DDoS): Karşı sistemin hizmetlerini aksatmak amacıyla yapılan saldırılardır.
• Zero-day Saldırıları: Açığın geliştirici tarafından fark edilmeden saldırganlar tarafından ilk kez kullanıldığı saldırılardır.
• Tedarik Zinciri Tehditleri: Kurum dışından alınan hizmetler, yazılımlar veya donanımlar aracılığıyla sisteme sızma riskidir.

3. Fiziksel Tehditler: Bilgi sistemlerine yönelik siber saldırılar arasında yer alan ve yetkisiz erişim, kötü niyetli kullanım ve donanım çalınması gibi durumları kapsayan tehditlerdir. Örnek olarak sunucu odalarına izinsiz erişim, açık bırakılan bilgisayarlar veya taşınabilir cihazların çalınması sayılabilir.
4. Teknolojik Güncellemelerin İhmal Edilmesi: Eski yazılım sürümleri ve tıbbi cihazlarda kullanılan gömülü sistemlerin güncellenmemesi, bilinen güvenlik açıklarının saldırganlar tarafından kolayca istismar edilmesine neden olur.

III. Alınması Gereken Önlemler ve Güncel Çözümler

Bilgi güvenliği, çok katmanlı ve dinamik bir yapıyı gerektirir. Alınması gereken temel önlemler şunlardır:

• Kimlik Doğrulama ve Yetkilendirme: Kullanıcıların sisteme girişini kontrol etmek ve yetkilendirmeyi yönetmek (minimum yetki prensibi). Çok faktörlü kimlik doğrulama (şifre harici sms, biyometrik sistemler) güncel çözümler arasındadır.
• Verilerin Şifrelenmesi: Veri tabanı şifrelemesi, simetrik/asimetrik şifreleme ve uçtan uca şifreleme gibi yöntemlerle verinin aktarımı ve depolanması sırasında korunması.
• Erişim Kontrolü: Kullanıcıların yalnızca yetkili oldukları kaynaklara ulaşmasını sağlamaktır. Rol tabanlı erişim kontrolü bu alanda öne çıkar.
• Loglama ve İz Takibi: Kullanıcı davranışlarının izlenmesi ve kritik sistemler üzerindeki olay kayıtlarının tutulması.
• Verilerin Yedeklemesi ve Felaket Kurtarma Planları: Bilgi sistemlerinin çökmesi veya saldırı sonrası hızlı toparlanmasını sağlayan planların (Felaket Kurtarma Planları) yapılması ve otomatik/bulut yedekleme sistemlerinin kullanılması.
• Ağ Segmentasyonu: Kritik sistemlerin farklı ağ bölümlerine ayrılarak olası saldırıların yayılımının engellenmesi.
• Blok Zincir Teknolojisi: Merkezi sunucuya bağımlılığı azaltarak veri bütünlüğünü ve izlenebilirliği artırma potansiyeline sahiptir.

IV. Bilgi Güvenliği Paydaşları ve Yönetim Politikaları

Etkili bir bilgi güvenliği yönetimi, yalnızca teknik uzmanların değil, kurum içi ve dışı pek çok paydaşın bilinçli katılımını gerektirir. Bilgi güvenliği, teknik, idari ve sosyal yönleri olan çok boyutlu bir süreçtir ve başarısı paydaşlar arasındaki iş birliğiyle ilişkilidir.

Kurumsal olarak yazılı kurallar ve uygulama esasları gereklidir. Bilgi güvenliği politikası, hastanelerde bilgi sistemlerinin nasıl kullanılacağını, hangi bilgilerin korunacağını ve kullanıcıların erişim haklarını tanımlayan kurallar bütünüdür. Hastanelerin bilgi varlıklarını koruması ve iş sürekliliğini sağlaması için Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemlerinin (BGYS) üst yönetim desteğiyle hayata geçirilmesi zorunludur. Hastanelerde uluslararası kabul gören ISO 27001 standardına uyum, hem yasal bir avantaj hem de hastaların güvenini kazandıran bir güvenlik göstergesidir.

V. Türkiye'deki Hukuki Çerçeve ve Düzenleyici Kurumlar

Türkiye'de sağlık sektöründeki bilgi güvenliği, çeşitli yasal düzenlemeler ve rehberler aracılığıyla sağlanır. Başlıca düzenleyici kurumlar şunlardır:

• Sağlık Bakanlığı: Sağlık süreçlerinin sağlıklı ilerlemesinden ve hizmetlerin mevzuata göre yürütülmesinden birinci derecede sorumlu kurumdur.
• Kişisel Verileri Koruma Kurumu (KVKK): Özel nitelikli kişisel veri olan sağlık verilerinin korunması, işlenmesi ve ihlal durumlarında şikayetlerin karara bağlanması ile yükümlüdür.
• Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) ve USOM/SOME: Siber olaylara müdahale ekiplerinin (SOME) kurulmasını zorunlu kılar, ulusal siber güvenlik stratejilerini yayınlar ve teknik destek sağlar. Siber olaylar karşısında tutulan olay kayıtlarının iki yıl saklanması gereklidir.

Temel hukuki metinler arasında 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) ve Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan Kişisel Sağlık Verilerinin İşlenmesi ve Mahremiyetinin Korunması Yönetmeliği yer alır. Sağlık Bakanlığı ayrıca, hastanelerin bilgi güvenliği uygulamalarını denetleyebilir ve eksiklik tespitinde yaptırımlar uygulayabilir.

DERS ADI Hastane Bilgi Sistemleri
ÜNİTE ADI Laboratuvar ve Radyoloji İşlemlerinde Bilgi Sistemleri Kullanımı
ÜNİTE NO 8
YAZAR Doç.Dr. HANDAN ÇAM

LABORATUVAR, RADYOLOJİ İŞLEMLERİNDE BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANIMI

Hekimlerin kesin tanı ve teşhis koyabilmeleri için hastalardan istedikleri birtakım tetkik ve çekim işlemleri (laboratuvar ve radyoloji işlemleri) hayati önem taşımaktadır. Bu yüzden bu işlemlerin doğru, zamanında ve hızlı yapılabilmesi gerekmektedir. Bu durum bilgi sistemlerinin etkin kullanımı ile mümkündür. Laboratuvar ve radyoloji işlemlerinde bilgi sistemlerinin kullanılmasıyla önemli maliyet avantajı sağlanmaktadır. Özellikle personel maliyetleri, girdi maliyetleri ve kırtasiye giderleri azalmaktadır. Bunun yanında ilgili bilgi sistemleri hekimlere hızlı ve karşılaştırılabilir raporlar sunarak erken teşhis ve tedavi imkânlarını artırmaktadır. Laboratuvar ve Radyoloji Hizmetleri Laboratuvar hizmetleri, poliklinik hizmetlerine yardımcı alt ünitelerden biridir. Genel olarak hekimin hastalığın tanı ve tedavisini gerçekleştirebilmek için hastadan istediği testlerin yapıldığı ve sonuçlarının raporlandığı birimlerdir. Laboratuvar hizmetleri kapsamında sürdürülen faaliyetler sağlık kurumlarında farklılık gösterebilmektedir. laboratuvar; hastalığın tanısı, önlenmesi ve tedavisine yönelik bilgi sağlamak veya bir insanın sağlık durumunu değerlendirmek amacıyla insan vücudundan alınan materyallere ilişkin biyolojik, mikrobiyolojik, immünolojik, kimyasal, immünohematolojik, hematolojik, biyofiziksel, sitolojik, patolojik ve diğer analizleri yapabilen, sonuçları yorumlayabilen ve konsültasyon hizmeti sağlayabilen ünitelerdir. Radyoloji; tıbbi görüntülemenin gerçekleştiği ve hastanenin yoğun olarak kullanıldığı bir bölümdür. Radyoloji, vücudun iç organlarındaki olası hastalıkların teşhisi ve bu hastalıkların tedavisi ile ilgili bir bilim dalıdır. Bu teşhis ve tedavileri gerçekleştirirken röntgen, gamma, ses dalgaları, radyo frekansı ve radyasyon metotları kullanılmaktadır. Sürekli gelişen ve değişen bu bölüm, tıptaki gelişmeler çerçevesinde sunulan hizmetlerin kalitesi ve hızıyla ön plana çıkmaktadır. Laboratuvar İşlem Süreci Laboratuvar bilgi sistemlerini daha iyi anlayabilmek için laboratuvar işlem sürecinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu sürecin başlangıcı tetkik istemidir. Hekim tarafından istenen ve hasta üzerinde yapılması istenen tüm tetkik isteklerinin girişi yapılarak hasta ilgili laboratuvara yönlendirilir. Bazı hastanelerde ek faturalandırma olabileceğinden hastanın muhasebe birimine uğraması istenebilir. Hasta kendinden istenen tetkikleri verdikten sonra bekleme sürecine geçilir. Alınan örneklerin laboratuvara taşınması bizzat hasta tarafından yapılabileceği gibi hastane personeli tarafından da bu işlem yapılabilir. Test sonuçları, istenilen testlerin özelliğine göre belli bir zaman alır ve ilgili uzman tarafından onaylanarak raporlama işlemine geçilir. Testlere ait raporlar ilgili departmandan alınarak tetkik görme muayenesine girilir. Bilgi teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte tetkik raporları hasta tarafından online görüntülenebilmekte veya tetkik sonuçları ilgili hekimin ekranında görüntülenebilmektedir. Laboratuvar Bilgi Sistemleri Hastanelerin yoğun bölümlerinden biri olan laboratuvarların etkinliğinin artırılması, hekimlerin hasta hakkındaki bilgi ihtiyaçlarının hızlı karşılanabilmesi ve karmaşık iş düzenlerinin belirli bir standarda sahip olması için bilgisayar destekli sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için de laboratuvar bilgi sistemi adı verilen sistemler ortaya çıkmıştır. Güvenilir ve analiz edilebilir veriler elde etmek, hızlı sonuçlar üretebilmek, sonuçları kullanıcıların ulaşımına eş zamanlı verebilmek ve karşılaştırılabilir bilgiler sunabilmek için laboratuvar bilgi sistemlerinin kullanılması zorunludur. Laboratuvar hizmetlerinde etkinliği artırabilmek için kurumların ihtiyaç duyduğu laboratuvar bilgi sistemlerinin bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu özellikleri aşağıdaki gibi sıralamamız mümkündür:

1) Esneklik: Sistem dinamik bir yapıya sahip olmalıdır ve sonradan ortaya çıkabilecek olan farklı ihtiyaçlara uyum sağlayabilmelidir.
2) Uyumluluk: Tüm cihazlarla, bilgisayarlarla, yazılımlarla ve çıktı birimleriyle entegre çalışabilmelidir.
3) Kullanım kolaylığı: Yetki dâhilinde tüm kullanıcılar tarafından kullanılabilir özellikte olmalıdır.
4) Kurulum kolaylığı: Yetkili ve yeni tüm kullanıcılar tarafından kurulumu ve kullanımı yapılabilmelidir.
5) İzlenebilirlik: Sistemin ürettiği mevcut veya geçmiş tüm teşhis ve tedavi sonuçlarını

görüntüleyebilmelidir.
6) Güvenilirlik: Hayati öneme sahip olan test sonuçları, gerekli kalite kontrol aşamaları oluşturularak belli zaman aralıklarında kontrol edilmeli ve hata payı minimuma indirilmelidir.
7) Tutarlılık ve Karşılaştırma: Farklı zamanlardaki benzer test sonuçları karşılaştırılarak tutarsızlıklar raporlanmalıdır.
8) Faturalandırma: Hastadan testin istenmesinden başlayarak süreç sonuna kadar testlerin anlık faturalandırmasını yapmalı ve kaçakları önlemelidir.
9) Geliştirilebilirlik: Sistem, ortaya çıkabilecek yeni iş süreçleri veya yönetmeliklere uygun olarak hızlı entegrasyon sağlayabilmelidir.
10) Bakım ve Destek: Ortaya çıkabilecek aksaklıkları önleyebilmek için sadece kurulum aşamasında değil, kullanım aşamasında da profesyonel uzman ekipler tarafından desteklenebilir olması gerekmektedir. Laboratuvar bilgi sistemlerinin sağladığı avantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:
1) İşlem yoğunluğunu azaltır.
2) Hata oranını azaltır.
3) Zaman ve iş gücü kayıplarını azaltır.
4) Kalite artışı sağlar.
5) Doğru, zamanında ve tam bilgi akışı sağlar.
6) Hızlı karar verme açısından hekimlere kolaylık sağlar. Radyoloji işlem süreci, laboratuvar işlem sürecine benzer şekilde işlemektedir. Bu sürecin ilk aşaması istem aşamasıdır. İstem ilgili doktor tarafından hastadan istenir, hastanın müracaat etmesi ve gerektiğinde randevu alması talep edilir. Kayıt işlemleri bazı hastanelerde ilgili hekimin ekrandan onayı ile yapılabilirken çoğu hastanede bizzat hastalar tarafından gerçekleştirilir. Bazı radyolojik çekimler için uzun süreli randevular verilebilmektedir. Üçüncü aşamada ise hekim tarafından istenen çekim gerçekleştirilir ve sonuç aşamasına geçilir. Sonuçlar çıktığında hekimin ekranında görüntülenir ve ilgili rapor oluşturulur. Hastanın istemesi hâlinde çekim sonuçları ve raporları hastaya da verilir. Radyoloji Bilgi Sistemleri Poliklinik hastaları ile yatan hastaların radyoloji isteklerinin karşılanabilmesi için gerekli süreç, bilgi sistemine ihtiyaç duyar. Radyoloji isteklerinin hangi hekim tarafından istendiği, hasta bilgileri, tarih ve saat bilgileri, hangi çekimlerin istendiği, raporlandırma ve faturalandırma işlemleri radyoloji bilgi sistemleri ile mümkündür. Bu bağlamda radyoloji bilgi sistemleri; hastaların radyoloji isteklerinin karşılanabilmesi için kayıt, randevu, tetkik kabulü, onaylama işlemleri, raporlama, görüntüleme ve faturalandırma işlemlerinde kullanılan bilgi sistemleridir. Bu bilgi sistemlerinin kullanımı hastalara, hekimlere, sağlık personeline ve hastane yönetimine birçok avantaj sağlamaktadır. Radyoloji bilgi sistemlerinin sağlayacağı avantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:
1) Birçok kullanıcıya eş zamanlı giriş imkânı vererek iş verimliliğini arttırır.
2) Zaman kayıplarını minimuma indirir.
3) Barkod sistemi ile örneklerin karışmasını engeller.
4) Sınırsız bilgi arşivleme olanağı sağlar.
5) Hastanenin diğer bölümleri ile iletişim etkinliğini artırır.
6) Hızlı sorgulama imkânı verir.
7) Hekimlerin teşhis sürelerini kısaltarak hastanın yaşam kalitesinin artmasına yardımcı olur.
8) Kayıt aşamasından başlayarak faturalandırma yapıldığından maddi kayıpları engeller. Görüntü Arşivleme ve İletişim Sistemleri Radyoloji bölümlerinde tıbbi görüntülerin yansıtılması, arşivlenmesi ve ilgililere aktarılması önemlidir. Bu ihtiyacı karşılayabilmek için kullanılan bilgi sistemlerinin başında Görüntü Arşivleme ve İletişim Sistemleri olarak adlandırılan teknolojiler gelmektedir. PACS, tıbbi görüntülerin saklanması, arşivlenmesi, geri çağırılması, iletilmesi ve sunulması amacıyla geliştirilen ve radyoloji bilgi sistemleri ile bütünleşmiş çalışan yazılım ve ağlardır. Bu bilgi sistemleri sayesinde tıbbi görüntüler elektronik olarak elde edilmekte, aktarılmakta, görüntülenmekte ve saklanmaktadır. Hastane bilgi yönetim sistemleri ile eş zamanlı çalışan bu sistemin kullanılmasıyla sağlanacak avantajları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür: Hekimlerin eski ve yeni çekimlere hızlı ulaşımını kolaylaştırır. Girdi maliyetlerini düşürür. Daha etkin arşivleme imkânı verir. Personel maliyetleri düşürür. Kırtasiye giderlerini azaltır. o PACS bilgi sistemlerinde radyoloji cihazlarından alınan görüntülerin cihazlara iletimi internet, intranet vb. yollarla yapılmaktadır. Bu teknoloji günümüzde akıllı telefonlarla ve tablet cihazlarıyla da kullanılabilmektedir. Bu sistemlerin başarılı bir şekilde entegrasyonunun sağlanabilmesi ve istenilen sonuçların elde edilmesi için aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir:
1) Sistemin öncelikle hastane bilgi sistemleri ile tam uyumlu çalışması gerekmektedir ve yeni yazılımlara uyum sağlayabilmelidir.
2) PACS altyapısının kullanılacağı cihazlar, iletişim araçları, ağlar ve bilgisayarların yüksek performansta olması ve esnek yazılımlarla donatılması gerekmektedir.
3) Bu sistemler uzmanlık gerektiren yazılımlar olduğundan, sisteminin kurulması, satın alınması ve geliştirilmesi konusunda uzman ekiplerle çalışılmalıdır.
4) Sistemde yaşanabilecek en ufak bir sıkıntı diğer bölümleri de etkileyeceğinden, bakım-onarım ve

destek hizmetlerinin yeterli düzeyde olması gerekmektedir.

DERS ADI Hastane Bilgi Sistemleri
ÜNİTE ADI Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zeka Kullanımı
ÜNİTE NO 9
YAZAR Dr. CEYDA ÜNAL

HASTANE BİLGİ SİSTEMLERİ: SAĞLIK HİZMETLERİNDE YAPAY ZEKÂ KULLANIMI

Bu ünite, günümüzde pek çok sektörü kökten değiştiren Yapay Zekâ (YZ) kavramını, temel prensiplerini ve bu teknolojinin sağlık hizmetleri alanında yol açtığı devrimi, uygulama alanlarını, avantaj ve dezavantajlarını bütüncül ve sistematik bir bakış açısıyla ele almaktadır. Sağlık sektörü, yüksek hacimli ve farklı veri kaynaklarını barındırması sebebiyle YZ devriminden önemli ölçüde etkilenmektedir.

I. Yapay Zekânın Temel Kavramları ve Tanımı

YZ, insana ait ve insana özgü olan düşünme, karar alma, algılama ve muhakeme yeteneklerinin makinelere kazandırılması ve insan zekâsı gerektiren görevleri yerine getirebilen bilgisayar sistemlerinin geliştirilmesiyle ilgilenen bir bilim dalıdır. YZ sistemleri, belirli bir amaç doğrultusunda toplanmış ses, metin, sayısal vb. farklı türlerdeki verilerden (işlenmemiş ham bilgi) belli bir stratejiye göre öğrenerek (geçmiş verilere dayanarak örüntüleri keşfetme) çıktı üretebilen matematiksel ardışık düzenli yapılardır.

YZ'nin temelini oluşturan diğer kavramlar şunlardır:

• Model: Belirli bir veri seti için tahminlerde bulunmak üzere kullanılan yapı.
• Algoritma: Belirli bir problemi çözmek veya sonuca ulaşmak için izlenen sistematik adımların toplamı.
• Veri Seti: Bilgisayar tarafından tek bir birim olarak ele alınan ayrı veri kümelerinin birleşimi.
• Etiket: Belirli bir veri kümesi için istenen çıktıyı tanımlama işlemi (örneğin tümörün "iyi huylu" veya "kötü huylu" olarak kategorize edilmesi).

YZ'nin felsefi temelleri Alan Turing'in 1950'deki makalesiyle atılmış, kavram ise yaygın görüşe göre 1956'daki Dartmouth Konferansı ile literatüre kazandırılmıştır. YZ'nin alt alanları arasında; deneyim yoluyla öğrenmeyi esas alan Makine Öğrenmesi (Denetimli, Denetimsiz ve Pekiştirmeli öğrenme yaklaşımlarından oluşur), bilgisayarların insan dilini anlamasını sağlayan Doğal Dil İşleme (NLP), görüntü verilerinden anlamlı bilgiler çıkaran Bilgisayarlı Görü, robot tasarımıyla ilgilenen Robotik ve alan uzmanının karar verme mekanizmasını taklit eden Uzman Sistemler yer alır.

II. YZ'nin Sağlık Hizmetlerindeki Rolü ve Uygulama Alanları

Sağlıkta YZ kullanımı, tanı ve tedavide doğruluğun artmasından; idari süreçlerde etkin kaynak kullanımına kadar birçok fayda sağlamaktadır. YZ, sağlık hizmetlerini daha erişilebilir, kişiselleştirilmiş ve sürdürülebilir hale getirmede kritik rol oynamaktadır. Küresel pazarın 2034 yılına kadar 613,81 milyar $ bandına ulaşacağı öngörülmektedir.

Sağlık hizmetlerindeki YZ uygulamaları temelde üç ana yapıya odaklanmaktadır:

1. Tanı ve Teşhis: YZ'nin en önemli uygulama alanlarından biridir. Özellikle radyoloji (MR, BT, X-ray görüntüleri) alanında, Bilgisayarlı Görü teknikleri sayesinde pnömoni, akciğer nodülleri veya beyin tümörleri gibi durumlar yüksek performansla tespit edilebilmektedir. Kan değerleri, tahliller ve genetik veriler kullanılarak Alzheimer veya diyabet gibi kronik hastalıkların erken tanısı Makine Öğrenmesi ile desteklenir. Ayrıca, büyük dil modelleri (LLM), hasta konuşması ve ifadelerindeki kalıpları tanıyarak ruh sağlığı değerlendirmelerinde klinik karar destek sistemi işlevi görebilir.
2. Hasta Takibi ve Tedavi Desteği: Özellikle pandemi döneminde önemi artan teletıp uygulamalarıyla YZ, sağlık profesyonellerinin ayrılmaz bir parçası olmuştur. YZ; giyilebilir cihaz verileri, vital bulgular ve hastalık geçmişi ışığında kişiselleştirilmiş tedavi önerileri sunabilir. Örneğin, IBM Watson onkoloji uygulamalarında yapılandırılmış verileri tahmine dayalı modelleme ile birleştirerek en uygun bakım seçeneklerini önermektedir. Bu sistemler, yüksek riskli bireyleri erken tespit ederek aile hekimlerine yönlendirebilir.
3. Hastane İçi Yönetim: YZ, geçmiş hasta yoğunluğu verilerini analiz ederek en uygun randevu zamanlarını, yatak yönetimini, malzeme stoklarını ve personel vardiya planlamasını optimize edebilir. Bu sayede hastane yönetiminde veri odaklı bir yaklaşım benimsenmektedir.

III. YZ ve Sağlık Bilgi Sistemleri (HBS) Entegrasyonu

YZ'nin sağlık hizmetlerini tam olarak dönüştürebilmesi için HBS'lerle entegre çalışması kritiktir. Bu entegrasyon, reaktif bir yapıdan proaktif bir yapıya geçişi ifade eder. Entegrasyon süreçleri şunları içerir:

• Klinik Karar Destek Sistemleri: Hekimlerin tanı koyma süreçlerine yardımcı olmak.
• Görüntüleme Sistemleri (PACS): MR, BT gibi görüntü verilerinin derin öğrenme ile analiz edilerek radyologlara ön değerlendirme raporu sunulması.
• İlaç Güvenliği ve Doz Uyarı Sistemleri: Yüksek doz ilaç verildiğinde sistemin uyarı vermesi.
• Yatak Planlama ve Hasta Akış Optimizasyonu: Kaynakların verimli kullanılması için yatış süresini tahmin etme.
• Hasta Memnuniyeti Analizi: Anketler ve şikayetler gibi geribildirimlerin Doğal Dil İşleme ile analiz edilerek yönetimsel kararlara destek sağlanması.

IV. Türkiye'deki Sağlıkta YZ Çalışmaları

Türkiye'de sağlıkta YZ çalışmaları hız kazanmıştır. Pandemi döneminde, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi iş birliğiyle geliştirilen bir yazılım, BT görüntülerinden Covid-19 tutulumunu 50 saniyede %95 doğrulukla saptayabilmiştir. Önemli ulusal uygulamalar şunlardır:

• "Neyim Var" Uygulaması: Şikayetleri analiz ederek bireyleri en uygun branşa yönlendiren sistemdir; Türkiye'de %6 oranında gerçekleşen yanlış branşa başvuru oranını azaltmayı hedefler.
• Yapay Zeka Destekli Ulusal Tarama Mamografisi Raporlama Sistemi: Yaklaşık bir milyon mamografi görüntüsü üzerinden meme kanserini %90'a yakın başarı oranıyla erken evrede tespit edebildiği bildirilmiş ve bu proje Verimlilik Proje Ödülü almıştır.
• Türk Beyin Projesi: Gazi Üniversitesi Hastanesi'nde MR görüntüleri üzerinde inme ve tümör gibi anomalileri tespit etmek için farklı YZ modelleri kullanılmaktadır.
• Ordinatrum: Sepsisin erken teşhisini sağlayan, YZ destekli karar destek sistemi geliştirmiştir.

V. Sağlık Hizmetlerinde YZ Kullanımının Avantajları ve Dezavantajları

YZ kullanımı, hekimler, hastalar ve yönetimsel süreçler açısından çok sayıda avantaj sunmaktadır.

Avantajlar: YZ, rutin süreçleri otomatize ederek hız ve verimlilik artışı sağlar. Büyük verinin analizi sayesinde tanı ve tedavide doğruluk artar. Genetik verilerin analiziyle kişiselleştirilmiş tıp ve tedavi planları hazırlanır. Yoğun iş yükü altındaki hekimler için klinik karar destek sistemleri insan hatasını azaltır. Giyilebilir cihazlarla elde edilen veriler sayesinde kronik hastalıkların uzaktan hasta takibi ve sürekli izlemesi sağlanır. Son olarak, salgın tahmini ve bölgesel hastalık analizleri ile toplum sağlığı analizleri gerçekleştirilebilir.

Dezavantajlar: YZ'nin sağladığı faydaların yanında bazı riskler ve zorluklar mevcuttur. Sağlık verileri "hassas veri" niteliğinde olduğu için veri güvenliği ve mahremiyet riski kritiktir. Hatalı karar veya yanlış teşhis durumlarında etik ve hukuki sorumluluğun kime ait olacağı konusunda belirsizlikler sürmektedir. Ayrıca, YZ sistemlerine aşırı güven duyma riski insan faktörünü sistem dışına itebilir. Yüksek kurulum maliyetleri, teknik altyapı yetersizlikleri ve kırsal bölgelerdeki dijital uçurum erişim sorunlarını beraberinde getirir. Veri kalitesine aşırı bağımlılık ve yüksek performanslı modellerin karar mekanizmalarını açıklamaktaki sınırlılığı olan açıklanabilirlik sorunu da önemli dezavantajlardır. Bu zorlukların üstesinden gelmek için sağlık çalışanları, mühendisler, veri bilimciler ve politika yapıcıların iş birliği içerisinde çalışması gerekmektedir.

DERS ADI Hastane Bilgi Sistemleri
ÜNİTE ADI Dijital Sağlık, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve Giyilebilir Teknolojiler
ÜNİTE NO 10
YAZAR Doç.Dr. FATMA SÖNMEZ ÇAKIR

HASTANE BİLGİ SİSTEMLERİ: DİJİTAL SAĞLIK, NESNELERİN İNTERNETİ (IOT) VE GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİLER

Günümüzde sağlık sistemleri, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki (BİT) ilerlemelerin etkisiyle hızlı bir dijital dönüşüm sürecine girmiştir. Bu dönüşüm, sadece hasta bakım süreçlerini değil, aynı zamanda sağlık yönetimini, veri analizini ve bireysel sağlığın takibini de köklü biçimde değiştirmiştir. Bu ünitenin ana teması, dijital sağlık kavramını, temel bileşenleri olan Mobil Sağlık (m-Health), Nesnelerin İnterneti (IoT) ve Giyilebilir Teknolojileri sistematik bir yaklaşımla incelemektir.

I. Dijital Sağlık Tanımı ve Kapsamı

Dijital sağlık (digital health), sağlığın geliştirilmesi, hastalıkların önlenmesi ve sağlık sistemlerinin desteklenmesi için dijital teknolojilerin sistematik kullanımını ifade eder. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), bu yaklaşımın tüm insanların mümkün olan en yüksek sağlık düzeyine ulaşmalarını sağlamak amacıyla evrensel sağlık kapsayıcılığına katkıda bulunduğunu vurgulamaktadır.

Dijital sağlık, geniş bir teknolojik yelpazeyi kapsar; bu bileşenler arasında yapay zekâ, büyük veri, uzaktan sağlık hizmetleri, elektronik sağlık kayıtları, mobil sağlık (m-Health) uygulamaları, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve giyilebilir teknolojiler yer alır. Geleneksel fiziksel hasta kayıtlarının elektronik ortamlara aktarılması ve analizi, sağlık hizmetlerinin daha hızlı, güvenilir ve etkin sunulmasına olanak tanırken, bireylerin sağlık verilerine erişimini kolaylaştırarak hasta odaklı bakım modelinin gelişimine katkı sağlar.

II. Türkiye'de Dijital Sağlık Uygulamaları

Türkiye, 2003 yılında başlatılan "Sağlıkta Dönüşüm Programı" ile sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesi yolunda önemli adımlar atmıştır. Ülkemizdeki dijital sağlık altyapısının temelini oluşturan sistemler şunlardır:

1. E-Nabız Kişisel Sağlık Sistemi: 1 Ocak 2015'ten itibaren kullanılan ve vatandaşların tıbbi kayıtlarına (teşhis, tahlil, görüntü, reçete vb.) tek bir platformdan, hastaneler, aile hekimleri ve eczaneler ile entegre bir şekilde ulaşmasını sağlayan sistemdir. Vatandaşlar, verilerini belirledikleri zaman aralığında ve izin verdiği ölçüde hekimleriyle paylaşabilmektedir.
2. Merkezi Hekim Randevu Sistemi (MHRS): 2013 yılında zorunlu hale getirilmiş olup, hastane randevularındaki uzun bekleme sürelerini ve yığılmaları önleyerek hasta memnuniyetini artırmayı hedefler.
3. Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri (HBYS): Sağlık hizmet sunumunun hem klinik hem de idari boyutlarını dijital ortama taşıyan, hasta bakımı ve yönetimine elektronik veri işleme yoluyla destek sağlayan kapsamlı yazılımlardır. HBYS, E-Nabız, MEDULA ve MHRS gibi ulusal sistemlerle entegre çalışır.
4. Uzaktan (Tele) Sağlık ve Uzaktan (Tele) Tıp: Sağlık hizmetlerinin BİT aracılığıyla uzak mesafedeki bireylere ulaştırılmasını ifade eder. Türkiye'de bu hizmetler 2022 yılında yayımlanan yönetmelikle yasal zemine kavuşmuştur. Uzaktan tıp, bunun klinik uygulamalara odaklanan bir alt dalıdır.
5. Merkezi Sağlık Veri Sistemi (MEDULA): Sağlık Bakanlığı tarafından geliştirilen bu entegre sistem, SGK ile entegre çalışarak elektronik reçete, muayene, tanı, tedavi ve faturalandırma işlemlerini tek platformda yönetir.
6. E-Reçete Sistemi: Hekimlerin yazdığı ilaç bilgilerini özel yazılımlar aracılığıyla elektronik olarak kaydedip, doğrudan eczane sistemlerine ileten ve manuel reçete sürecini ortadan kaldıran sistemdir.

III. Mobil Sağlık (m-Health)

Mobil sağlık, dijital sağlığın en önemli ve bireyleri sürece aktif katılımcı haline getiren bileşenidir. Cep telefonları, tabletler ve giyilebilir cihazlar gibi taşınabilir teknolojiler kullanılarak sağlıkla ilgili bilgi sunulması ve hizmet verilmesi sürecidir. Mobil sağlık, bireylerin kendi başlarına veya sağlayıcılarla birlikte sağlık bilgilerini takip etmelerine olanak tanır.

Mobil sağlık uygulamaları, bireylere kalp ritmi, tansiyon, kan şekeri düzeyi ve fiziksel aktivite miktarı

gibi sağlık göstergelerini gerçek zamanlı olarak izleme imkânı sunar. Ayrıca bu uygulamalar, sanal danışmanlık ve uzaktan kontrol gibi işlevlerle tedavi süreçlerine esneklik kazandırır. Ancak, mobil sağlık çözümlerinin yaygınlaşmasında veri gizliliği ve dijital eşitsizlikler (yaşlılar ve kırsal bölgeler için) gibi önemli sınırlılıklar bulunmaktadır.

IV. Nesnelerin İnterneti (IoT) Teknolojisi

Nesnelerin İnterneti (IoT), günlük hayatta kullanılan cihazların internete bağlanarak veri alışverişi yapabilen akıllı bir ağ oluşturmasıdır.

Sağlık sektöründe (Health-IoT) devrim yaratan bu teknoloji, hastalıkların erken teşhisini, uzaktan hasta takibini ve kişiselleştirilmiş tedavileri mümkün kılmaktadır. Giyilebilir teknolojiler, akıllı implantlar ve sensörler gibi cihazlar, hastaların sağlık durumunu gerçek zamanlı izleyebilmekte ve anlık anormalliklerde hızlı müdahale olanağı sunmaktadır.

IoT sistemlerinin bilgi işleme süreci dört adımdan oluşur: 1. Veri Toplama (sensörlerle). 2. Veri Depolama (bulut sisteminde optimizasyon). 3. Veri Analizi (Makine öğrenimi ve YZ ile tahminler ve kalıpların analizi). 4. Veri Dağıtımı (sağlık çalışanlarına görselleştirmeler halinde sunulması ve kritik bildirimler gönderilmesi). IoT tabanlı dijital çözümler, malzeme stoklarının kontrolü ve veri akışının hızlandırılması gibi otomasyonlar sayesinde sağlık kuruluşlarında süreç yönetimini daha etkin hale getirerek operasyonel verimlilik ve maliyet düşüşü sağlar.

V. Giyilebilir Teknolojiler ve Uygulamaları

Giyilebilir teknolojiler, kullanıcıların vücutlarına entegre edilebilen, sensörlerle donatılmış ve gerçek zamanlı biyometrik veri izlemeye imkân tanıyan akıllı cihazlardır. Bu teknolojiler, sağlık izlemeden kronik hastalık yönetimine kadar geniş bir alanda kullanılır ve Yapay Zekâ (AI) ile IoT'deki gelişmeler sayesinde kişiselleştirilmiş hale gelmiştir.

Başlıca Giyilebilir Teknolojiler şunlardır:

• Akıllı Saatler ve Fitness Takipçileri: Kalp atış hızı, SpO2 (oksijen seviyesi), cilt sıcaklığı, adım sayısı gibi hayati verileri sürekli takip eder ve anormal durumlarda uyarı sağlar; erken teşhise yardımcı olabilir.

• Akıllı Yüzükler: Kalp atış hızı, uyku düzeni ve vücut sıcaklığı gibi parametreleri minimal ve konforlu bir biçimde izler; uzun pil ömrüne sahip olma eğilimindedir.

• Akıllı Giysiler ve Tekstil Tabanlı Sensörler: Tekstil teknolojisi ile elektroniğin birleşimiyle ortaya çıkan bu cihazlar, giysilere entegre edilen sensörler aracılığıyla kas aktivitesi, postür ve solunum hızı gibi hayati parametreleri gerçek zamanlı takip eder.

• Akıllı Kemerler: Postür düzeltme, fitness takibi ve bel ölçüsünü izleme gibi fonksiyonlar sunar.

• Akıllı Gözlükler: Fizyolojik verileri ölçer, Bluetooth ile senkronize çalışır ve Artırılmış Gerçeklik (AR) teknolojisiyle bilgiyi kullanıcının görüş alanına yansıtır; engelli bireyler için erişilebilirlik çözümleri sunar.

• Akıllı Ayakkabılar: Tabana yerleştirilen basınç sensörleri sayesinde, yürüyüş kinematiğini analiz eder ve diyabetik nöropati hastaları için ülser riskini tespit edebilir; görme engelliler için ultrasonik navigasyon sunar.

• Baş/Kulak Cihazları: Ses ve veri aktarımının ötesinde, biyometrik sensörlerle beyin dalgalarını ve kalp atış hızını izleyebilir; nörolojik rehabilitasyon ve cerrahi eğitimde (AR destekli) kullanılabilir.

VI. Giyilebilir Teknolojinin Avantaj ve Zorlukları

Giyilebilir teknolojiler sağlık hizmetlerinde önemli avantajlar sunar:

1. Proaktif Sağlık Hizmetlerinin Teşviki: Düzenli izleme sayesinde erken uyarı sistemleri devreye girer ve potansiyel sorunlara zamanında müdahale edilir.
2. Hasta Katılımının Artırılması: Bireylerin kendi sağlık verilerini takip ederek bilinçli kararlar almasını sağlar.
3. Sağlık Hizmeti Maliyetlerinin Azaltılması: Erken tanı ve uzaktan sürekli izleme, hastane başvuru ve yatış oranlarını düşürür.
4. Sağlık Personelinin İş Yükünün Hafifletilmesi: Otomatik veri üretimi ve uzaktan izleme, sağlık çalışanlarının daha kritik vakalara odaklanmasını sağlar.

Ancak bu teknolojinin yaygınlaşmasının önünde çeşitli zorluklar bulunmaktadır:

• Teknik Sorunlar ve Enerji Gereksinimi: Cihazların küçük ve hafif yapıda olması nedeniyle uzun ömürlü pil ve kablosuz şarj teknolojilerine olan ihtiyaç.

• Entegrasyon ve Birlikte Çalışabilirlik Sorunları: Giyilebilir cihaz verilerinin mevcut Elektronik Sağlık Kayıt (EHR) sistemleriyle sorunsuz entegrasyonu.

• Veri Doğruluğu ve Güvenilirliği: Sensör kalibrasyonu ve doğru konumlandırma gerekliliği.

• Veri Güvenliği ve Mahremiyet Endişeleri: Kişisel sağlık verilerinin korunması (KVKK gibi kanunlara uyum).

• Yüksek Maliyetler ve Ulaşılabilirlik Sorunu: Üretim maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle erişim eşitsizliği riski.

Dijital sağlık, bu bileşenlerin entegrasyonu sayesinde geleceğin sağlık sistemlerini şekillendiren temel bir dinamik haline gelmiştir.

DERS ADI Hastane Bilgi Sistemleri
ÜNİTE ADI Sigorta İşlemleri ve İlaç Takibinde Bilgi Sistemleri Kullanımı
ÜNİTE NO 11
YAZAR Doç.Dr. HANDAN ÇAM

SİGORTA İŞLEMLERİ VE İLAÇ TAKİBİNDE BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANIMI

Hastane çalışanlarının ve yönetiminin işlerini kolaylaştırmak ve sunulan hizmet kalitesini artırmak için kullanılan hastane bilgi sistemleri içerisinde sigorta işlemleri ve ilaç takibi önemli bir paya sahiptir. Sigorta işlemleri son yıllarda yapılan düzenlemelerle büyük ölçüde düzenli hâle gelmiştir. Ancak hastanelerde çok sayıda ve farklı dozajlarda kullanılan ilaçların takibi için bilgi sistemlerinin kullanılması çok daha önemlidir. SGK, Emekli Sandığı, BAĞ-KUR, Yeşil Kart ve özel sigortalar gibi eski veya yeni birçok sigorta bileşeni artık bu sistemin bünyesinde bulunmaktadır. Sigortalı bir hasta, hastaneye başvurduğunda bilgi sistemleri devreye girerek hastanın T.C. kimlik numarası ile otomasyona yüklenmektedir. İlaç takibinde de bilgi sistemlerinin kullanımı zorunluluk hâline gelmiştir. İlaçların tespiti, stok seviyelerinin belirlenmesi, satın alınması, kullanılması, saklanması ve denetiminin sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için hastanelerde bilgi sistemlerinin kullanılması gerekmektedir. Hastanelerde Sigorta İşlemleri Sağlık kurumları açısından sigorta, sağlık hizmetlerinin finansman işlemlerinden biridir. Sağlık sigortası adı verilen bu sistemde, sağlık hizmetlerinin sunumunda ve temininde ilgili tarafların yerine getirmesi gereken bazı yükümlülükler bulunmaktadır. Sigortalının sağlık hizmetlerinden yararlanabilmesi için kanunla çerçevesi belirlenmiş tutarların belli aralıklarla ödenmesi gerekmektedir. Türkiye'de bu şekildeki sağlık sigortası sistemi 1964 yılında kurulan SSK (Sosyal Sigortalar Kurumu) ile uygulanmaya başlamış ve özel sağlık sigortaları ile değişen kanun ve yönetmelikler çerçevesinde geliştirilerek günümüzdeki hâlini almıştır. Genel Sağlık Sigortası ve Bilgi Sistemleri Hastanelerde sigorta işlemlerinin temelini genel sağlık sigortası oluşturmaktadır. Bu sebeple genel sağlık sigortası sisteminin iyi bilinmesi gerekmektedir. Genel sağlık sigortası sisteminin temeli 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu'na dayanmaktadır. Bu Kanuna göre;

1. Bir işverenin emrinde hizmet akdiyle çalışanlar,
2. Kendi nam ve hesabına bağımsız çalışanlar,
3. Kamu idarelerinde kamu görevlisi olarak çalışanlar,
4. Tarımda kendi nam ve hesabına bağımsız çalışanlar,
5. Tarımda hizmet akdiyle süreksiz çalışanlar,
6. İsteğe bağlı sigorta primi ödeyenler. Genel Sağlık Sigortası kapsamında sigortalı olarak sayılmaktadır. Genel sağlık sigortası kapsamında bilgi sistemlerinin kullanım alanları kapsamında birçok alanda bilgi sistemleri kullanılmaktadır. Evrak takibi, tıbbi malzeme ve ilaç takibi, e-hastane, e -reçete, e-optik, e-eczane, e-bildirge, hak sahipliği ve kesinti işlemleri bilgi sistemlerinin gelişmesiyle anlık ve daha hızlı yapılabilmektedir. Özellikle faturalandırma açısından genel sağlık sigortası sisteminde bilgi sistemlerinin kullanımı önem arz etmektedir. Faturalandırma açısından birçok alt bileşen bu sistem içerisinde yer almaktadır. Bu sebeple faturalandırmada bilgi sistemleri kullanılırken alt bileşenleri içerecek bütünleşik sistemlere ihtiyaç vardır. Bu alt bileşenlerin bazıları şu şekildedir:

- İlave ücret işlemleri
- İstisnai ücret uygulamaları
- Muayene katılım payı hesaplamaları
- Katılım payı alınacak kişilerin tespiti
- Katılım payı oranlarının hesaplanması
- Sözleşme gereksinimleri
- Diş tedavileri

Tüp bebek tedavileri

- Özel ödeme ve faturalandırma işlemleridir. Hastanelerin birincil amacı kaliteli sağlık sistemi sunmak olsa da genel sağlık sisteminin amaçlarından biri de doğru faturalandırmadır. Dolayısıyla bilgi sistemlerinin uygulanmasında ve kullanılmasında yukarıda sayılan alt bileşenlerin sisteme doğru yüklenmesi gerekmektedir. Bu alt bileşenlerin birinde meydana gelebilecek olan yanlışlık veya

aksamalar, sunulacak sağlık hizmetini de etkileyebilmektedir.

MEDULA

Bilgi Sistemi Bilgi sistemlerinin gelişmesine paralel olarak uygulamaların sağlıklı ve entegre bir biçimde yapılabilmesi için hastane bilgi sistemleri ile uyumlu bütünleşik sistemlere ihtiyaç duyulmuştur. Bunun sonucunda da MEDULA adı verilen sistem devreye girmiştir. MEDULA, sağlık hizmetlerine ilişkin bilgilerin elektronik ortamda SGK ile hastaneler arasında bilgi transferinin sağlandığı ve ilgili kullanıcılar arasında bütünleşik olarak çalışan bir bilgi sistemidir. MEDULA ilk olarak 2006 yılında Sağlık Bakanlığı ile genel sağlık sigortası sistemi arasındaki standardı sağlayabilmek için kullanılmaya başlamıştır. Zaman içerisinde devlet hastaneleri, özel hastaneler, üniversite hastaneleri ve diğer sağlık merkezleri tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Hastane bilgi sistemi çerçevesinde kullanılan MEDULA, web servisleri ve web uygulamaları altında temelde iki bileşenden oluşmaktadır. hastane bilgi sistemleri web servisleri ve web uygulamaları ile birlikte MEDULA'nın sistem bileşenlerini oluşturmaktadır. Web servisleri altında hak sahipliği, sözleşmeler, reçete, tetkik ve sevk bildirimleri, ödeme soruları, ödeme durum kontrolü, fatura kayıt işlemleri ve rapor kayıt işlemleri yapılmaktadır. Bu servisler hastanelerde yetkilendirilmiş alt personel tarafından kullanılmaktadır. Web uygulamaları altında ise dönem sonu işlemleri ile üst yazı oluşturma işlemleri gerçekleştirilmektedir. Web uygulamaları daha çok üst yönetim tarafından kullanılmaktadır. MEDULA diyagramında görüldüğü gibi internet tabanlı bu sistem, devlet ve özel hastaneler, aile hekimleri optik ve eczaneler, hekimler ve diğer sağlık kurumları tarafından kullanılmaktadır. Bu kullanım sonucu oluşan veriler, en nihayetinde Sağlık Bakanlığı tarafından raporlanmaktadır. Sistem ayrıca, başka bir bilgi sistemi olan MERNİS ile de uyumlu çalışmaktadır. MEDULA bilgi sisteminin sağladığı avantajların bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

• Kâğıt ve zaman tasarrufu sağlar.
• Gereksiz ilaç kullanımı engellenir.
• Kullanıcılara detaylı ve anlık raporlama imkânı verir.
•Eczane ve optiklerde iş verimliliğini artırır.
• Hekimlere daha kaliteli ve daha fazla sağlık hizmeti sunma imkânı tanır.
• Farklı kişiler üzerinden ilaç yazılmasını engeller. İlaç Bilgi Sistemleri Hastane eczanelerinin büyük çaplı bilgi işlem ihtiyacı bulunmaktadır. Bu ihtiyaç ilaç bilgi sistemlerinin kullanılmasıyla karşılanmaktadır. Bu sistem genel olarak ilaçların temini, dağıtımı, izlenmesi ve kullanılması aşamasında kullanılmaktadır. İlaç bilgi sistemleri genel olarak, hasta bakımında ilaç kullanımı, ilaç stok takibi ve ilaç yönetimini etkin kullanmaya imkân tanıyan bilgi sistemleridir. İlaç bilgi sistemleri esasında ilaç takip sistemleri ve malzeme yönetim sistemlerinin bir kombinasyonudur. Bu bilgi sistemleri de MEDULA sistemi ile entegre çalışmaktadır. Gerek hastane gerekse eczane ve optikler tarafından kullanılan bu sistem ile etkinlik ve verimlilik artışı hedeflenmektedir. Toplam 7 aşamadan oluşan ilaç işlemlerinde bilgi sistemlerinin kullanılması son derecede önemlidir. İlaç ve Malzeme İhtiyaç Tespiti, İlaç ve Malzeme Temini, Teslim Alma ve Yerleştirme, İlaçların Yönetimi ve Saklanması, Stok Kontrol ve Miat Takibi, Eczaneden İlaç İstemi, İlaçların Hazırlanması ve Transfer. Bu sistemin sahip olması gereken genel özellikleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

• Hastalık ve sağlık harcamalarına yönelik demografik ve finansal analizler yapılmasına olanak sağlamalıdır.
• Ülke düzeyinde sağlıkla ilgili verilerin toplanmasına ve ilgili kişi ya da kurumların değerlendirmesine olanak sağlamalıdır. Sağlık sisteminde aksayan noktalarda sorun gidermeye yönelik geri bildirim mekanizmalarının oluşturulmasını desteklemelidir.
• İlaç takibinde denetim yapılmasına olanak tanımalıdır. Sağlık Provizyon Aktivasyon Sistemi Sigorta işlemlerinde bilgi sistemi kullanım alanlarından biride müstehaklık işlemleridir. SPAS (Sağlık Provizyon Aktivasyon Sistemi) 2012 yılından itibaren sağlık kurumlarının tek çatı altında toplanması sonucu, genel sağlık sigortası kapsamındaki kişiler ile bu kişilerin bakmakla yükümlü oldukları kişileri takip amacıyla uygulamaya geçirilmiştir. Bu bilgi sisteminin kullanılmaya başlaması ile aşağıdaki işlemler otomatik olarak yürütülmeye başlanmıştır:

• Genel sağlık sigortasına başlayan kişilerin takibi
• Yeni emekli olanların, yeni evlenenlerin ve yeni doğanların takibi
• İşten çıkanların ve ölenlerin sistemden çıkarılması
• Borç ve prim takipleri
• İş değişikleri ve prim artışları
• Emekli aylıklarının durdurulması işlemleri
• Sağlık hizmet sunucularına hak sahipliklerinin aktarılması işlemleri. SPAS bilgi sistemlerinin kullanılmaya başlanması ile saydığımız işlemlerin tamamı online olarak sistem üzerinden takip edilebilir duruma gelmiştir. Genel sağlık sigortası kapsamında sağlık hizmet sunucularının kullanıcıları olan hastane, eczane vb. kurumlar bu bilgi sistemlerini kullanarak kişilerin sağlık hizmetleri sorgulamalarını yapabilirler. Benzer şekilde hak sahipleri de, e-devlet şifresi ile SPAS bilgi sistemine girerek bilgilerini görebilmektedir. Bu sorgulama ekranı ile kişiler provizyon hakkı

sorgulamasının yanında tescil ve genel sağlık sigortası kapsamına ilişkin bazı bilgilere de ulaşabilmektedirler.

DERS ADI Hastane Bilgi Sistemleri
ÜNİTE ADI Büyük Veri ve Analitik Yöntemlerin Hastane Bilgi Sistemlerinde Kullanımı
ÜNİTE NO 12
YAZAR Doç.Dr. HAKAN ÖZKÖSE

HASTANE BİLGİ SİSTEMLERİ: BÜYÜK VERİ VE ANALİTİK YÖNTEMLERİN KULLANIMI

Bu ünite, sağlık sektöründeki dijitalleşmenin merkezinde yer alan Hastane Bilgi Sistemleri (HBS) bağlamında büyük veri (Big Data) kavramını, analitik yöntemleri, teknolojik araçları ve bunların hasta bakımı ile idari süreçlere sağladığı stratejik katkıları sistematik ve bütüncül bir yaklaşımla ele almaktadır. Sağlık sektörü, dijitalleşmenin en hızlı ve etkili biçimde etkilediği alanların başında gelmektedir. HBS'ler, günümüzde yalnızca hasta verilerinin kaydedildiği sistemler olmanın ötesine geçerek, çok boyutlu ve çok kaynaklı sağlık verisinin entegre edildiği, yönetildiği, analiz edildiği ve anlamlandırıldığı karmaşık yapılar hâline gelmiştir.

I. Büyük Verinin Tanımı ve Özellikleri (5V)

Büyük veri, geleneksel veri işleme ve yönetim sistemlerinin kapasitesini aşan; yüksek hızda üretilen, karmaşıklık ve çeşitlilik gösteren büyük hacimli veri kümelerini ifade eder. Bu verilerin etkili biçimde yönetilmesi ve analiz edilebilmesi, ileri düzey bilişim teknolojilerinin ve gelişmiş analitik yöntemlerin kullanılmasını zorunlu kılar.

Büyük veri, genellikle beş temel boyut ("5V") çerçevesinde tanımlanır:

1. Hacim (Volume): Veri miktarının muazzam seviyelere ulaşmasıdır; elektronik sağlık kayıtları ve tıbbi görüntüleme verileri bu boyutun temel örnekleridir.
2. Hız (Velocity): Verinin üretim ve iletim hızıdır. Giyilebilir sağlık teknolojileri ve hasta izleme cihazlarından gelen gerçek zamanlı veri akışı, anlık analiz edilmeyi gerekli kılar.
3. Çeşitlilik (Variety): Farklı format ve kaynaklardan gelen veri türlerinin birlikte varlığını ifade eder. Sağlık alanında bu, yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış veriler şeklinde kendini gösterir.
4. Doğruluk (Veracity): Verilerin güvenilirliği, tutarlılığı ve genel kalitesidir. Hatalı ölçümler veya eksik kayıtlar, yanlış klinik sonuçlara yol açabileceği için veri temizleme ve kalite kontrol süreçleri zorunludur.
5. Değer (Value): Verilerin işlenerek sağlık hizmetlerine somut katkılar sunabilme potansiyelidir. Erken teşhis, maliyetlerin azaltılması ve hasta memnuniyetinin artırılması bu değeri yansıtır.

II. Sağlıkta Veri Kaynakları ve Yapısal Özellikler

Sağlıkta büyük verinin temel kaynakları oldukça çeşitlidir: Sensör Verileri (Yoğun bakım monitörleri, EKG cihazları, giyilebilir teknolojiler), Mobil Sağlık Uygulamaları (mHealth) (beslenme takibi, adım sayarlar), Genomik Veriler (bireye özgü tedavi yaklaşımları için kişisel DNA verileri) ve Klinik Notlar ve Tıbbi Belgeler (epikriz raporları, doktor notları).

Veriler, içerik ve depolanma biçimlerine göre üç temel kategoriye ayrılır:

1. Yapılandırılmış Veriler: İlişkisel veritabanlarında standart şemalara uygun organize edilen sayısal veya kategorik bilgilerdir (Hasta yaşı, tanı kodları, laboratuvar sonuçları).
2. Yarı Yapılandırılmış Veriler: Belirli bir düzene sahip olmakla birlikte, klasik veritabanı formatına tam uymayan verilerdir (XML, JSON formatındaki cihaz çıktıları, dijital formlar).
3. Yapılandırılmamış Veriler: Serbest biçimli, heterojen ve karmaşık veri türleridir (Klinik notlar, ses kayıtları, medikal görüntüler—MR, BT, X-ray). Yapılandırılmamış verilerin anlamlı hale getirilmesi için doğal dil işleme (NLP) ve görüntü işleme gibi ileri düzey teknikler gereklidir.

III. Büyük Veri Süreci ve Analitik Yaklaşımlar

Büyük veri süreci, veri yönetimi ve analitik olmak üzere iki ana başlık altında toplanan çok aşamalı bir yapıdır.

1. Veri Yönetimi: Verilerin güvenli, tutarlı ve analiz edilebilir biçimde düzenlenmesini kapsar. Alt süreçleri; çeşitli kaynaklardan Toplama ve Kayıt, hatalı/eksik bilgilerin ayıklanmasını içeren Özütleme, Temizleme ve Dipnotlandırma, ve farklı verilerin standart bir yapıya dönüştürülüp görsel raporlarla sunulmasını sağlayan Entegrasyon, Birleştirme ve Temsil'dir.
2. Veri Analizi: Sağlık verilerinden anlamlı bilgiler elde etmek amacıyla istatistiksel yöntemler,

yapay zekâ ve modelleme tekniklerinin kullanıldığı süreçtir. Modelleme ve Analiz aşamasında, tanı koyma ve tedavi planlaması gibi amaçlarla makine öğrenimi algoritmaları kullanılır. Yorumlama aşamasında ise, elde edilen sonuçlar klinik uzmanlar tarafından incelenerek karar destek süreçlerine katkı sağlanır.

Büyük veride kullanılan başlıca analitik teknikler şunlardır:

• Metin Analizi: Klinik raporlar, hasta yorumları ve doktor notları gibi yapılandırılmamış metinlerden içeriksel çıkarımlar yapılmasına imkân tanır. Duygu analizi, hasta memnuniyetinin izlenmesinde kullanılır.

• Ses Analizi: Çağrı merkezi kayıtları veya tele-sağlık hizmetleri üzerinden hastanın duygusal durumu, stres seviyesi veya semptomlarının seyri hakkında ipuçları sunabilir.

• Video Analizi: Hastanelerde hasta hareketlerinin izlenmesi, düşme riskinin belirlenmesi veya rehabilitasyon süreçlerinde egzersizlerin değerlendirilmesi gibi uygulamalarda kullanılır.

• Sosyal Medya Analizi: Salgın hastalık takibi veya kamu sağlığı konularında toplumun eğilimlerini ve kriz sırasındaki duygu durumunu izlemek için kullanılır.

• Kestirimsel Analiz: Geçmiş verilere dayanarak gelecekteki olaylar (hastalık riskleri, hastane yatış ihtimali) hakkında öngörülerde bulunmayı amaçlar. Bireyselleştirilmiş sağlık hizmetleri sunumunda kritik rol oynar.

IV. Büyük Veri Platformları ve Türkiye/Dünya Uygulamaları

Büyük veri yönetiminde kullanılan platformlar genellikle Hadoop ekosistemine dayanır. Bu araçlardan bazıları:

• HDFS: Büyük hacimli verilerin güvenli ve ölçeklenebilir biçimde depolanmasını sağlar.

• MapReduce: Büyük veri işlemlerini parçalara ayırarak paralel ve verimli şekilde gerçekleştirir (Örneğin, milyonlarca kayıttan diyabet riski taşıyanları belirleme).

• Spark: Bellek içi işlemelerle gerçek zamanlı veri analizi sağlar.

• Hive: SQL benzeri sorgu dili (HiveQL) ile büyük veri setlerini tablo formatında analiz eder.

• Flume: Giyilebilir cihazlardan veya sensörlerden elde edilen veriyi HDFS'ye aktarır.

• HBase: HDFS üzerinde çalışan, büyük veri setleri için hızlı erişim sağlayan NoSQL veritabanıdır (Elektronik sağlık kayıtlarının sorgulanması).

Türkiye Uygulamaları: Sağlık Bakanlığı, Karar Destek Sistemleri (KDS) ve bu sistemlerin altyapısını geliştiren Büyük Veri Uygulamaları ve Veri Yönetimi Koordinatörlüğü aracılığıyla veri temelli karar alma kültürünü destekler. SİNA (Sağlıkta İstatistik ve Nedensel Analizler), görselleştirme ve farklı veritabanlarından entegrasyon sağlayan yerli bir iş zekâsı platformudur. Ayrıca MHRS (Merkezi Hekim Randevu Sistemi) ve Medula Eczane Uygulaması tarafından toplanan yüksek hacimli veriler, büyük veri analitiği ile hizmet planlaması ve maliyet kontrolü için kullanılır.

Dünya Uygulamaları: Küresel düzeyde PALGA (Patoloji laboratuvarları arasında yapılandırılmış veri paylaşım sistemi), HIMSS (Küresel sağlık ekosistemini teknoloji gücüyle dönüştürmeyi misyon edinmiş kuruluş), KODJIN (FHIR standardına dayalı, heterojen sistemler arasında kesintisiz veri entegrasyonu sağlayan platform), Acropolium (Yapay zekâ tabanlı kestirimsel analitik çözümler) ve CAPELLA (Bütünsel veri yapısıyla kurumsal çapta veri tutarlılığını destekleyen platform) büyük veri kullanımına öncülük eden platformlardır.

V. Büyük Verinin Sağlık Alanına Katkıları

Büyük veri teknolojileri, sağlık sisteminin genel işleyişini dönüştürme potansiyeline sahiptir. Başlıca katkılar şunlardır:

• Hastalıkların Erken Teşhisi ve Önlenmesi: Makine öğrenimi algoritmaları, hasta verilerini analiz ederek hastalık risklerini önceden tahmin edebilir.

• Kişiselleştirilmiş Tıp ve Tedavi Planları: Genetik ve çevresel faktörler gibi çoklu veri kaynaklarını birleştirerek her hastaya özgü tedavi planları oluşturur.

• Sağlık Hizmetlerinin Verimliliğinin Artırılması: Kaynakları (personel, yatak) optimize etmek için hasta akışını analiz eder, böylece bekleme sürelerini azaltır.

• Epidemiyolojik Çalışmalar ve Salgın Yönetimi: Salgınların yayılma modellerini belirlemede sosyal medya ve coğrafi veriler kullanılır.

• Araştırma ve İlaç Geliştirme Hızının Artması: Klinik deney analizlerini hızlandırır ve ilaçların etkinlik/yan etkilerini daha hızlı değerlendirmeye olanak sağlar.

• Sağlık Harcamalarının Azaltılması: Kestirimsel modeller aracılığıyla gereksiz test ve tedavileri belirleyerek maliyet etkinliğini artırır, böylece kaynak israfını önler ve toplam sağlık harcamalarının düşürülmesine katkı sağlar.

DERS ADI Hastane Bilgi Sistemleri
ÜNİTE ADI Hastane Yönetiminde Karar Destek Sistemleri Kullanımı
ÜNİTE NO 13
YAZAR Prof.Dr. VAHAP TECİM

KARAR DESTEK SİSTEMLERİ

Karar Destek Sistemlerinin Tanımı Karar Destek Sistemleri (KDS), her hangi bir kurumda yer alan karar vericilerin bulundukları pozisyonlara bağlı olarak yönetsel sorunları çözmek için kararlar almalarına yardımcı olmak amacıyla geliştirilen bilişim tabanlı sistemlerdir. Teknolojinin yeterince gelişmediği zamanlarda yöneticilerin ihtiyacı olan bilgilerin sağlanması için farklı yöntemler izlense de, sonuçta değişik departmalardan elde edilecek verilerin uzman kişilerin analizi sonucuna bağlı olarak raporlaması mantığına dayanmaktadır. Bu da uzmanın raporlama yeteneği ile doğrudan ilişkili olup yöneticinin hiç bir işine de yaramayabilir. Karar verme tekniklerinin bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere adaptasyonu ile daha doğru, daha hızlı, daha çeşitli ve daha entegre çalışmaların yapılmasına imkan doğmuştur. Bu çerçevede sadece bir defaya özgü yapılan birçok çaba artık belli bir mantık ile veritabanalarında saklanan verilerin daha hızlı ve anlık erişilmesine ve önceden belirlenen raporların interktif olarak yöneticinin istediği formatta elde etmesin imkân sağlamaktadır. Karar vermek bir defaya özgü bir faaliyet değil, zamana ve değişen koşullara bağlı olarak sürekli gözden geçirilmesi ve yeniden yapılması gereken bir faaliyettir. Bu durumda bilişim sistemleri, karar verici pozisyonundaki kullanıcıya çalışmalarında destek sağlamak amacıyla verileri ve bunları kullanan karar modellerini kullanıcının ihtiyacına bağlı olarak uygun ortamda erişimine imkân veren etkileşimli sistemler yaratarak KDS'nin oluşumunu sağlamışlardır. Karar verme sürecinde yönetime destek vermek için hedeflenen bilginin üretilmesi ve sunulması için kullanıcı etkileşimli yazılım ve donanım vasıtalarının bütünleşik kümesinden oluşan etkileşimli bilgi sistemlerini KDS olarak tanımlamak mümkündür. KDS'nin amacı hiç bir zaman karar vericinin yerini almak ya da sistem olarak ortaya çıkan belli bir sonucu kabul ettirmek değildir. KDS'nin amacı karar vericilere problemler ile ilgili alternatifleri etkileşimli olarak sunabileceği ortamlar yaratmaktır. Karar Tipler Kurumlarda farklı seviyedeki yöneticiler bulundukları pozisyon gereği farklı tipteki problemlerle karşı karşıya kalmaktadırlar. Yüzleştikleri problemlere bağlı olarak yöneticilerin ihtiyaç duydukları bilgi sistemleri de farklı olacaktır. Bir işletme piramidinin en altında günlük işlerin yapılması konusunda alt seviye yöneticiler operasyonel kararlar verirken, orta seviyede yöneticiler 3-6 aylık süreler için gerekli olan planlara uygun taktiksel kararlar vermekte ve en üst seviye yöneticiler ise 1-3 yıl süreleri kapsayabilecek radikal kararlar almaya imkân tanıyan stratejik kararlar vermektedirler. Bir kurumda yöneticilerin karşı karşıya olduğu karar tipleri şunlardır: • Yapısal kararlar; programlanmış kararlar olarak da bilinirler, tekrarlı ve rutin günlük kararlardır. Bu tip kararlarda, problemler çok iyi tanımlanmıştır, belirlilik seviyesi yüksektir ve karar verici subjektif bir esnekliğe sahip değildir. Esasen bu tür kararların çoğu, kişiye ihtiyaç duymadan, bilgisayarlar tarafından otomatik olarak verilebilen kararlardır. • Yarı yapısal kararlar; kısmen tanımlı ve belirli olan, kısmen de yöneticinin yargı ve sezgisine dayanan kararlardır. • Yapısal olmayan kararlar; programlanmamış kararlar olarak da bilinirler, karmaşık yapılı ve içinde belirsizlik unsurunu beraberinde taşıyan kararlardır. Bu tip kararlarda, problemler çok iyi tanımlanmamıştır, belirsizlik seviyesi yüksektir ve doğru cevabı bilmenin mutlak bir yolu bulunmamaktadır. Dolayısıyla hiçbir kriter veya kuralın iyi bir çözümü garanti etmediği bu tür kararlar, karar vericinin yargı ve sezgisini kullandığı ve subjektif bir esnekliğe sahip olduğu kararlardır. Bütün bu açıklamalar ışığında KDS, özellikle yarı yapısal problemleri çözmeye yönelik olacağından, daha çok taktiksel kararlar alınmasına yardımcı olmaktadırlar. KDS bazen de yapısal olmayan problemleri çözme için de kullanılabilmektedir. KDS'yi kullanacak kişiler orta seviye yöneticiler olmaktadır. Karar Destek Sistemlerinin Özellikleri Kurumlarda yöneticilerin kullandığı her bilgisayar teknolojisi veya bilgi sistemi KDS değildir. KDS de amaç kullanıcıların da sisteme müdahil olacağı etkileşimli sistemleri yaratmaktır. Bir bilgi sisteminin KDS olabilmesi için aşağıdaki özelliklere sahip olması gerekmetedir:

• KDS, geleneksel veri erişim ve veri işleme yöntemlerini kullanarak problemleri çözmeyi hedefler.
• KDS, çok iyi yapılandırılmamış ortamlarda, orta ve üst düzey yöneticilerin karşılaştığı problemlerin çözümü ile ilgilenir.

• KDS, bilgisayar uzmanı olmayan kişilerin de sistemi kullanarak kolayca ve etkileşimli biçimde veri ile iletişime girmesine imkân tanır.
• KDS, ortamdaki değişimlere kendisini adapte edebilmek için esnek ve değişken yapıda olmalıdır.
• Farklı seviyeden yöneticilere destek amacına yöneliktir.
• Bilgisayar destekli sistemlerdir.
• Tek başına veya web tabanlı çalışabilen sistemlerdir.
• Geleceği planlamaya yöneliktir.
• Yarı yapısal ve yapısal olmayan kararlarda kullanılır.
Karar vericinin yerine geçmekten ziyade ona karar vermesinde yardımcı olur.
• Karar verme sürecinin tüm aşamalarını destekler.
• Kullanıcının kontrolü altındadır.
• Veri ve model tabanlarına erişimlidir.
• Veri inceleme ve çözüm üretmede analitik modeller kullanır.
• Modelleme ve analiz yeteneğini sisteme yansıtır.
• Kullanıcı etkileşimlidir, her şartta hızlı cevap verir.
• Yoğun olarak stratejik ve taktik düzeyde yöneticiler için gerektiğinde düzeyler arası entegrasyona da destek vererek karar verme desteği sağlar.
• Birden fazla bağımsız ya da birbirine bağımlı kararlar için destek sağlayabilir.
• Bireysel ve grup tabanlı karar verme desteği sağlar.
• Kullanım kolaylığı nedeniyle herkes kullanabilir.
• Değişen şartlara ve karar durumlarına uyum sağlayabilecek esnekliktedir.
• Düzensiz ve planlanmamış zaman aralıklarında kullanılabilir. KDS Uygulama Geliştirme KDS geliştirmek içim 5 farklı modelden birini seçmek gerekmektedir. Bunlar:
• İletişim Güdümlü KDS'ler (Communication-driven DSS): Kurum içinde ekiplerin ve dış paydaşların hedef alındığı sistemde, ortak veri kaynakları üzerinde çalışabildiği ve kararların ortak veya bağımsız verilebildiği, toplantıların yapıldığı KDS'lerdir. Örneğin; Microsoft Share Point, Google Docs, Groove.
• Veri Güdümlü KDS'ler (Data-driven DSS): Yöneticiler, çalışanlar ve tedarikçileri hedef alan bu tür uygulamalar veri temellidir, ana amaç verinin işlenmesi ve eğer ihtiyaç varsa paylaşılması üzerine kuruludur. Özellikle web tabanlı olarak sunuculardan anlık veri çekerek satışlar, borsa kapanışları, gelen talepler vs. durumlarda zaman serisi analizi yapan yazılımlar bu gruptandır.
• Doküman Güdümlü KDS'ler (Document-driven DSS): Geniş bir kullanıcı kitlesine hitap eden KDS' ler, internetten belli bir kelime veya ifadeleri içeren dokümanları bulmayı amaçlamaktadır. Genelde düzgün bir yapıda olmayan ve dolayısıyla karar destek için kullanımından önce verinin ön işlemeye tabi tutulması gereken KDS'lerdir.
• Bilgi Güdümlü KDS'ler (Knowledge-driven DSS): Yönetimsel tavsiye veya ürün-servis seçimi konusunda destek sağlamak amacıyla kullanılan, genelde daha önceki bilgi birikimine (knowledgebase) dayalı ve bir problemin çözümünde bu bilginin verimli kullanılmasını hedefleyen KDS'lerdir.
• Model Güdümlü KDS'ler (Model-driven DSS): Kararları analiz etmeye veya farklı seçeneklerden seçim yapmaya yardım eden karmaşık sistemlerdir. Problemin çözümü için bir istatistiksel model, senaryo veya hedef işlemeye yönelik KDS'lerdir. KDS'nin değişik analizler yapması için kullandığı çeşitli istatistiksel, finansal, matematiksel ve diğer kantitatif modelleri içermektedir. Hastanelerde kullanılmakta olan bilgi sistemlerinde, yöneticilere yönelik KDS amaçlı aşağıdaki işlemlerin yapılması mümkün olmalıdır. Muayene raporları, performans raporları, insan kaynakları raporları ve malzeme raporları hastanelerde kullanılan KDS'lere örnek verilebilir.

DERS ADI Hastane Bilgi Sistemleri
ÜNİTE ADI Hastane Bilgi Sistemi Standartları
ÜNİTE NO 14
YAZAR Doç.Dr. MEHMET SİNAN BAŞAR

SAĞLIKTA BİLGİ SİSTEMİ STANDARTLARI

Sağlık alanında kullanılan bilgi sistemlerinin temel yapı taşı olan hastane bilgi sistemlerinin standartlara uygunluğu konusuna girmeden önce bu sistemlerin ortak amaçlarına ve özelliklerine değinmek gerekir. Çünkü ortak bir amaç için çalışmak, standartların gerekliliklerinin önemli bir nedenidir. Hastane bilgi sistemleri tüm dünya ile entegre olmasını sağlayan uluslararası standartlara uygun olarak yapılandırılmalıdır. Bunun yanı sıra ulusal sağlık sisteminin ve bilgi ağının bir parçası olarak yasalara ve sağlık standartlarına ulusal seviyede de uygun olmaları gerekir. Elektronik sağlık kayıtlarının oluşturulması, sağlık bilgi sistemlerinin tasarımı ve kullanılması için uyulacak standartların aşağıdaki konuları tanımlaması ve düzenlemesi gerekmektedir.

- Tanımlayıcılar (Identifier)
- İletişim (Mesaj) Formatı
- İçerik ve Yapı
- Mahremiyet
- Veri Güvenliği
- Doğrulama
- Kodlama

ULUSLARARASI STANDARTLAR

Amerika Birleşik Devletleri Amerika'da sağlık bilişimi ile ilgili standartları geliştiren kuruluşlar şunlardır: Accredited Standards Committee (ASC): ASC X12 bir veri iletişimi standardıdır. Sağlık kuruluşları ile sosyal güvenlik kuruluşları arasındaki veri iletişimini düzenler. American Society for Testing and Materials (ASTM): E31 adlı komite tarafından sağlık bilişimi ile ilgili her konuda, standartlar geliştirilmiştir. National Electrical Manufacturers Association (ACR-NEMA): Tıbbi görüntülerin saklanması ve değişimi ile ilgili standartlar geliştirir. Health Level Seven (HL7): HL7 standartları klinik, finansal ve yönetimsel enformasyonun kurumsal sistem modülleri ya da bağımsız bilgisayar sistemleri arasında değişimine ilişkin standartlardır. National Council for Prescription Drug Programs (NCPDP): Eczane işlemleri ile ilgili verilerin değişimi ve işlenmesi ile ilgilistandartların geliştirilmesi için kurulmuş bir standart geliştirme kuruluşudur. Uluslararası Kuruluşlar Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE): Elektrik, elektronik, bilgisayar mühendisliği ve bilgisiyar bilimleri alanında çalışır. Tıbbi cihazlar tarafından üretilen enformasyonun saklanması ve paylaşılması ile ilgili standartlar üretmektedir. International Standard Organization (ISO): ISO'nun sağlık bilişim standartlarının geliştirilmesi ile ilgili komitesi ISO/TC 215'tir. Europan Standardization Committe (CEN): Avrupa Birliği'nin standart geliştirme ve onaylama kuruluşudur. CEN içerisinde sağlık bilişim standartlarının geliştirilmesi ile ilgili komite TC 251'dir.

ULUSAL STANDARTLAR

Sağlıkta E-Dönüşüm Sağlık Bakanlığı tarafından 2003'te başlatılan dönüşüm programı çerçevesinde sağlıkla ilgili hedeflenmiştir. İş birliği ve koordinasyonun altyapısı olarak bilgi teknolojilerinin öngörüldüğü programda tüm dönüşüm bilgi sistemlerinin kullanılması ve sonuçta tümüyle e-sağlık uygulamasına geçilmesi amaçlanarak planlanmıştır. Sağlık sisteminin ulusal ölçekte ve bilişim odaklı olarak dönüştürülmesi doğal olarak bilgi stratejilerinin ve sağlık bilişimi standartlarının ön plana çıkmasını sonuç vermiştir. TSE Standartları Türk Standartları Enstitüsü (TSE) sağlık sisteminin gelişmesinde ve bilgi teknolojileri kullanımının yaygınlaşmasında önemli bir rol oynamaktadır. TSE hem kendi geliştirdiği ulusal standartlar hem de onay verdiği ya da ortak olduğu uluslararası standartlar ile sağlık sistemine ve bilişimine katkı sunmaktadır. Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi Tüm vatandaşları kapsayan, bireyin doğumundan önce başlayıp tüm yaşamı boyunca sağlığıyla ilgili verilerden oluşan işlevsel bir veri tabanının, yüksek bant genişlikli ve tüm ülkeyi kapsayan bir iletişim omurgasında paylaşılması ve tele-tıp uygulamalarına varan teknolojilerin mesleki pratikte kullanılmasını temel alan elektronik kayıt sistemidir. Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi'nin üç katmanlı yapısı vardır. Alt kademede sağlık hizmetleri ile ilgili bilgilerin toplanması, saklanması ve paylaşılması için uyulması

gereken standartlar, kurallar ve kanunlar vardır. Orta kademede bilgi sistemleri sağlıkla ilgili tüm işlemleri ve bu işlemler sırasında ortaya çıkan verileri kaydeder. Üst kademe ise sağlık verilerini kullanarak yöneticilere karar desteği sağlar. Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi Standartları Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi'nin aşağıdaki amaçları gerçekleştirebilmesi için standart biçimlerin, süreçlerin ve yapıların kullanılması gerekmektedir. Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi için kullanılan birçok standart vardır. Doğrudan sağlıkla ilgili standartlar ise aşağıdaki başlıklar altında incelenebilir:

• HL7 Standardı
• IOM Kriterleri
• USVS(Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü)
• MSVS (Minimum Sağlık Veri Seti)
• SKRS(Sağlık Kodlama Referans Sunucusu)
• LOINC(Mantıksal Gözlem Tanımlayıcıları) HL7 Standardı HL7 aslında standart üreten bir kuruluştur. Ağ iletişim modellerinde uygulama seviyesi olarak bilinen 7. seviyeye karşılık gelen işlemlerle ilgili standartlar bu organizasyona adını vermiştir. En son 3.0 versiyonu yayınlanmıştır. IOM Kriterleri IOM (Institute of Medicine, National Academy of Science, USA) tarafından 1991 entegre ve fonksiyonel bir elektronik hasta kaydının oluşturulabilmesi için uyulması gereken kriterler belirlenerek yayınlanmıştır. USVS (Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü) Veri sözlüğü bir veri elemanının veri tabanına kaydedilirken hangi özelliklerinin (mete Data) yazılacağı, hangi biçimde yazılacağı, hangi şartlarda geçerli sayılacağı, kimler tarafından girileceği, kimler tarafından okunacağı gibi özellikleri standart bir formatta tanımlar. Ortak bir veri tabanını kullanan bilgi sistemlerinin veriler üzerinde işlem yaparken (ekleme, silme, değiştirme, kopyalama vb.) uymaları gereken kurallar veri sözlüklerinde her veri elemanı için ayrı ayrı tanımlanmıştır. MSVS (Minimum Sağlık Veri Seti) Minimum sağlık veri seti bir sağlık kurumu veri tabanında mutlaka bulunması gereken veri elemanlarını belirten standart bir listedir. Bu veri setine uygun hazırlanan veri tabanları diğer kurumlar tarafından oluşturulan veri tabanları ile uyumlu olacağından birlikte kullanılmaları ya da birleştirilmeleri mümkün olacaktır. SKRS (Sağlık Kodlama Referans Sunucusu) Sağlık Kodlama Referans Sunucusu (SKRS), Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi kapsamında, mevcut sağlık bilgi sistemlerinde kullanılan standart kodlama sistemleri bir araya getirilerek oluşturulmuş bir referans ve paylaşım sistemidir. LOINC (Mantıksal Gözlem Tanımlayıcıları) LOINC, kâr amacı gütmeyen Amerikan Regenstrief Enstitüsü Tıbbi Araştırma Organizasyonu tarafından 1994 yılında laboratuvar ve klinik test sonuçlarının her birini bir ID kod ile tanımlamak ve verilerde standardizasyonu sağlamak için geliştirilmiş bir veri tabanıdır. LOINC, laboratuvar verilerinde klinik bakım sonuçlarının yönetimi ve araştırma sonuçlarının karşılıklı kullanılmasına imkân tanımaktadır.

HASTANE BİLGİ SİSTEMİ SATIN ALMA ŞARTLARI

Hastane Bilgi Sistemleri, Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi'nin bir parçası olarak kurulup kullanılması gereken sistemlerdir. Bu nedenle, idari, mali ve tıbbi kayıtların tutulması işlemleri ulusal sistemle uyumlu olarak yürütülmelidir. Bu konuda, Sağlık Bakanlığı tarafından 2010 yılında hazırlanan kılavuz giriş bölümü ile birlikte on ana başlıktan oluşmaktadır. Hastane Bilgi Sistemlerinin taşıması gereken özelliklerin vurgulandığı önemli başlıklar şunlardır:

• Genel Şartlar
• Uygulama Yazılımları

Veri Tabanı Yönetim Sistemleri

• HBYS Uygulama Yazılım Gerekleri