



Barkod Çözüm Uygulaması

Yazılım Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Dönem Projesi

Cansu Değirmenci

Proje Danışmanı: Ayşegül Alaybeyoğlu Soy

Ocak 2024

Barkod Çözüm Uygulaması

ÖZ

Barkod Çözüm Uygulaması adlı projemiz, hastane içerisindeki laboratuvarlarda kullanılmak üzere tasarlanmış bir uygulamadır. Bu uygulama, veri tabanından numune bilgilerini çekerek, her bir numune için benzersiz barkod oluşturmakta ve bu barkodları laboratuvar içindeki kaset ve lam yazıcıları üzerinden çıktı alarak etiketleme işlemini gerçekleştirmektedir. Aynı zamanda yazdırılan numunelerin liste halinde görüntülenmesine imkân tanıyan bir arayüz sunmakta ve kullanıcıların bu listeyi tarih, numune türü gibi parametrelerle filtreleyerek istedikleri numuneleri tekrar yazdırmalarına olanak sağlamaktadır. Proje, C# programlama dili kullanılarak geliştirilmekte olup, veritabanı işlemleri için SQL Server tercih edilmiştir. Kullanıcı dostu bir arayüz tasarımıyla birlikte güvenlik önlemleri de projenin temel öncelikleri arasında yer almaktadır. Bu sayede, hassas hasta bilgileriyle çalışılırken güvenli bir ortam sağlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Hastane Laboratuvar, Veri Tabanı, Barkod Oluşturma, Kaset ve Lam Yazıcı, Liste Görüntüleme, Filtreleme, C#, SQL Server, Güvenlik.

Barcode Solution Application

Abstract

Our Barcode Solution Application is an application designed to be used in laboratories within the hospital. This application pulls sample information from the database, creates unique barcodes for each sample and performs labeling by printing these barcodes on cassette and slide printers in the laboratory. At the same time, it provides an interface that allows the printed samples to be displayed as a list and allows users to filter this list with parameters such as date and sample type and reprint the samples they want. The project is being developed using C# programming language and SQL Server was preferred for database operations. Along with a user-friendly interface design, security measures are among the main priorities of the project. In this way, a secure environment is provided when working with sensitive patient information.

Keywords: Hospital Laboratory, Database, Barcode Generation, Cassette and Slide Printer, List Display, Filtering, C#, SQL Server, Security.

Bu alışmamı Aileme ve benden desteğini hibir zaman esirgemeyen Arkadaşlarım, alışmalarımda devamlı yanımda olan Hocalarıma ithaf ediyorum. . . .

Teşekkür

Proje çalışmasına katkılarından dolayı, başta Laboratuvar Personelleri olmak üzere, rehberlik, destek ve katkılarından dolayı herkese teşekkür ederim. Ayrıca, proje sürecinde sağladıkları değerli geri bildirimlerle projenin gelişimine önemli katkılarda bulunan arkadaşlarıma ve danışmanlarıma teşekkür ederim.

İçindekiler

Öz	i
Abstract	ii
Teşekkür	iv
Şekiller Listesi.....	vii
Tablolar Listesi.....	viii
Kısaltmalar Listesi	ix
1 Giriş	1
2 Genel Bilgiler	2
2.1 Patoloji Laboratuvarı	2
2.1.1 Patoloji ve Patoloji Laboratuvarı Kavramları.....	2
2.1.2 Patolojik Örneklerin Kategorizasyonu	4
2.1.3 Patoloji Laboratuvarında İş Akışı.....	6
3 Barkod Teknolojisi	8
3.1 Kodlama ve Barkod Kavramı	8
3.1.1 Kodlama.....	9
3.1.2 Barkod Teknolojisinin Özellikleri	11
3.1.3 Barkod Sembolojisi	12
3.1.4 Barkod Yazıcılar	15
4 Numune Takibi ve Barkod Uygulaması	18
4.1 Numune Kabul ve Laboratuvar Süreci	18
4.2 Barkod Sisteminin Kurulması.....	20
4.2.1 HBYS Numune Bilgisinin Alınması	20

4.2.2 Barkod Etiketleme Yöntemleri	23
4.2.3 Barkod Etiketinin Yazdırılması	25
5 Barkod Uygulama Değerlendirme	32
5.1 Barkod Uygulaması Avantajları & Dezavantajları	32
5.2 Sonuç Değerlendirme	33
Kaynaklar	35

Şekiller Listesi

Şekil 2.1	Patolojide Toplam İşlem Döngüsü	7
Şekil 3.1	İletişim Sistemi	10
Şekil 3.2	Bilgi İşleme Sisteminin Temeli	11
Şekil 3.3	Barkod Özellikleri.....	14
Şekil 3.4	X Uzunluğu.....	15
Şekil 3.5	Termal Barkod Yazıcı.....	17
Şekil 3.6	Kaset Yazıcı.....	17
Şekil 3.7	Lam Yazıcı.....	17
Şekil 4.1	Numune kabule gelen kaplar	18
Şekil 4.2	Örnek Servis Çıktısı.....	22
Şekil 4.3	Barkodu Basılmış Bir Kaset	23
Şekil 4.5	Yazdırılmış Lam Örneği	24
Şekil 4.6	Uygulamadan Çıktısı alınan Lam Örneği	30
Şekil 4.7	Uygulamadan Çıktısı alınan Kaset Örneği	31

Tablolar Listesi

Tablo 3.1 Giriş Yöntemlerinin Veri Bütünlüğü Bakımından Karşılaştırılması 12

Kısaltmalar Listesi

HBYS	Hasta Bilgi Sistemi
LAB	Laboratuvar
SB	Sağlık Bakanlığı
H&E	Hematoksilen & Eozin
DNA	Deoksiribonükleik asit
RNA	Ribonükleik asit
OCR	Optik Karakter Tanıma
UPC	Evrensel Ürün Kodu

Bölüm 1

Giriş

Patoloji laboratuvarlarında, numunelerin etkin bir şekilde takibi ve yönetimi, doğru teşhislerin konulması ve tedavi süreçlerinin planlanması açısından kritik bir öneme sahiptir. Gelişen teknoloji, numune takibi süreçlerini optimize etmek ve laboratuvar verimliliğini artırmak için çeşitli çözümler sunmaktadır. Bu proje, barkod teknolojisinin patoloji laboratuvarlarında numune takibi üzerindeki potansiyelini inceleyerek, hastanelerde numune takibini optimize etmeyi hedeflemektedir.

Günümüzde, hastanelerde numunelerin izlenmesi ve yönetilmesi sık sık karmaşık bir süreç haline gelmiştir. Bu durum, hatalı etiketleme, numunelerin karışması veya kaybolması gibi sorunlara yol açabilir, bu da doğru teşhisin konulmasını zorlaştırabilir. Barkod teknolojisi, numunelerin benzersiz bir tanımlayıcıya sahip olmalarını sağlayarak bu sorunlara çözüm sunmaktadır. Her bir numuneye özel barkod etiketi, numunenin süreç boyunca takibini sağlayarak laboratuvar personeline önemli bir kolaylık sunar.

Bu proje, patoloji laboratuvarlarında kullanılmak üzere geliştirilecek olan bilişim sistemi teknolojisinin, özellikle barkod entegrasyonu ile birlikte, numune takibini daha etkin ve hatasız bir hale getirme amacını taşımaktadır. Projede, öncelikle mevcut numune takibi süreçlerindeki sorunlar belirlenecek, ardından barkod teknolojisinin bu sorunlara nasıl çözüm getirebileceği üzerinde durulacaktır. Ayrıca, projenin gerçekleştirilebilirliği, maliyet analizi ve süreç iyileştirmelerinin nasıl sağlanabileceği gibi konular ele alınacaktır.

Bu proje, patoloji laboratuvarlarında numune takibini optimize etmeyi hedefleyerek, hastanelerdeki bu önemli süreçte verimliliği artırmayı amaçlamaktadır.

Bölüm 2

Genel Bilgiler

2.1 Patoloji Laboratuvarları

Bu kısımda, patoloji ve patoloji laboratuvarı terimlerinin yanı sıra patolojik örneklerin sınıflandırılması, patoloji laboratuvarlarındaki iş akışı, hastalara özgü gerçekleştirilen müdahaleler ve mevcut teknolojik yenilikler hakkında detaylı bilgiler sunulmaktadır.

2.1.1 Patoloji ve Patoloji Laboratuvarı Kavramları

Bu bölümde, "Patoloji" terimi, Pathos (hastalık) ve Logos (bilim) kelimelerinden türemiş olup "hastalık bilimi" olarak adlandırılmaktadır (Usubütün, 2017a: 1-7). Bu bilim, vücut sistemlerinde meydana gelen yapı ve işlev bozukluklarını inceleyerek, tanı koyarken bulgu olarak adlandırılan belirtilerin tamamına "hastalık" adını verir. Patoloji ise doku, hücre ve organların normal fonksiyonlarını bozan, çıplak gözle veya çeşitli mikroskoplarla görülebilen farklılıklarla, yani morfolojik lezyonlarla var olduğuna karar verilen bir durumu ifade eder (Millî Eğitim Bakanlığı, 2016:5).

Dünya genelinde nüfusun giderek yaşlanması, kronik hastalıkların artması, kanıta dayalı tıp uygulamalarının yaygınlaşması ve gelişen teknoloji, hastalıkların tanısı ve tedavisi aşamasında patoloji laboratuvarlarının önemini artırmaktadır. Patoloji laboratuvarları, diğer tıbbi laboratuvarlara göre on kat daha fazla prosedüre sahiptir ve manuel olarak yapılan işlem sayısı diğer laboratuvarlara göre önemli ölçüde yüksektir. Bir tıbbi patoloji laboratuvarını oluşturan birimler, söz konusu laboratuvarın hizmet verdiği hastanenin büyüklüğüne, buna bağlı olarak hasta sayısına ve gönderilen materyallerin niteliğine, araştırma ve eğitim çalışmalarının yürütülüp yürütülmediğine bağlıdır (Durur, 2018).

Patologlar, alınan biyopsi örneklerinden hazırlanan H&E (Hematoksilen & Eozin) boyalı kesitleri inceleyerek tanı koyan hekimlerdir. Patolojik inceleme, alınan dokuların çıplak gözle incelenmesi ile başlar ve hastadan alınan dokulardan hazırlanan

H&E boyalı preparatların mikroskop altında incelenmesi ile tanı konarak tamamlanır. Patoloji, zaman içinde tanı yöntemlerini çeşitlendirmiştir ve immünohistokimya, histokimya ve moleküler genetik yöntemler gibi ek yöntemler, gerektiğinde kullanılabilir. Ancak tanıda H&E boyalı doku kesitlerinin incelenmesi hala en önemli yerini korumaktadır. Özetle, patologlar hastaya kesin tanı koyar ve tedaviyi yönlendirecek bilgileri sağlar (Usubütün, 2017a: 11).

Bir hastanenin işleyişi içinde patoloji bölümünün katkısı; hastalardan tarama veya tanı amacıyla doku numunelerinin alınmasıyla veya organların çıkarılmasıyla başlar. Doku ve organların öncelikle makroskopik (dış görünüşleri) incelemesi yapılır. Patolojik incelemenin en ciddi ve en fazla deneyime ihtiyaç duyulan aşamasının bu olduğu kabul edilebilir. Gerekli görülen kısımları örneklenir, çok ince (3-4 mikron kalınlıkta) kesitlerin alınmasını sağlayacak teknik aşamalardan (doku takibi) geçirilir ve hazırlanan kesitler rutin olarak "Hematoksilen-eozin" ile boyanır. Sonrasında, bu boyalı preparatlara ışık mikroskopunda bakılarak morfolojik bir değerlendirme yapılır. Bu değerlendirmenin bazı kuralları olmakla birlikte, temelde morfolojik incelemeler subjektiftir. Bu subjektifliğin asıl sebebi, canlı organizmaların özellikleri için "normal" in net sınırlı olarak tanımlanamamasıdır. Bu nedenle; belli bir hücre veya organın görünüşünün normalden ne kadar farklı görüldüğünün yanıtı, şüphesiz ki kişisel ve subjektiftir. Bu durum, onun şartları ve sistematığı olmasına engel değildir. Tıbbi bir değerlendirmenin işe yararlılığının ve güvenilirliğinin ölçüsü, hastanın tanı ve tedavisine yapılan katkıdır (Celasun, 2015).

Subjektif morfolojik değerlendirme, patoloji uzmanının tanı koyarken uyguladığı yöntemlerden sadece bir tanesidir. Bunun dışında patolog, gerektiğinde mikrobiyolojik, biyokimyasal ve genetik gibi alanlardan yararlanabilir; tanıyı netleştirmek için spesifik yöntemler kullanarak spesmen üzerinde nitelikli çalışmalar yapabilir. Patolojinin yararlandığı ana yöntemler Histokimya, İmmünoHistokimya, dijital görüntü analizi, DNA sitometrisi, in situ hibridizasyon sıralanabilir. Bu yöntemlerde, patolojik değerlendirmelerin objektif, ölçülebilir ve tekrarlanabilir olmasını sağlar (Celasun, 2015).

Bir tıbbi patoloji laboratuvarının ürünü patoloji raporudur ve ana hedef eksiksiz, doğru ve zamanında patoloji raporu verebilmektir. Tıbbi patoloji laboratuvarlarında verimlilik ve nitelik değerlendirmesi, optimum beceri kullanılarak klinik hekime

kaliteli rapor iletilmesiyle sağlanmaktadır. Patoloji laboratuvarlarında kalitenin değerlendirilmesi; gerekli bilgi içerisine sahip, yeterli ve eksiksiz, standart, ulaşılabilir, beklenen sürede sonuçlanmış ve düşük maliyetli patoloji raporu ölçütlerinin teknik ve profesyonel denetimi ile mümkündür (Durur, 2018).

Laboratuvarlarda gerçekleştirilen histolojik çalışmalarda, her aşama bir sonraki aşamadaki mikroskopik incelemenin kalitesini doğrudan etkilemektedir. Tıbbi patoloji laboratuvarlarında kabul edilen materyallerin histopatolojik takibi ve yapılması gereken işlemler yedi aşamada gerçekleştirilmektedir (Karaağaç, 2018). Laboratuvara gelen materyalin makroskopik incelemesi yapıldıktan sonra tanı konulmasını sağlayacak şekilde ya tamamı ya da gerekli olan bölümü hekimler tarafından örneklenmektedir. Örneklenen bu materyallerin mikroskopik incelemelerinin yapılabilmesi için bazı işlemlere tabi tutulması gerekmektedir (Ak Ergün, 2011). Bu işlemler sırasıyla; dokuların fiksasyonu (yaygın olarak kullanılan %10'luk formalin ile tespit), doku takibi (dehidrasyon alkol ile, saydamlaştırma ksilen ile, şeffaflandırma parafin ile), dokuların parafine gömülmesi, mikrotom cihazında parafin bloktan 3-4 mikron kesitin lama alınması, Hematoksilen&Eozin boyası ile preparatların boyanması işlemleridir.

Genel olarak tıbbi patoloji laboratuvarları, materyallerin kabul edildiği ve raporların teslim edildiği bir bölüm, teknik işlerin yapıldığı Makroskopi alanı, doku takip, gömme ve kesit alma bölümü, boyama ve kapama yapma yeri, mikroskopi odası, örnek saklama alanı, blok ve lam arşivi, kimyasal depo alanı, evrak arşiv alanı, frozen işlem salonu, histokimya ve immünohistokimya boyama bölümü, çok başlı mikroskop, sitoloji hazırlama alanı, otopsi salonundan oluşmaktadır (Ağırbaş, 2016: 202-203).

2.1.2 Patolojik Örneklerin Kategorizasyonu

Patoloji bilimi, hastalığın nedenini, oluşum mekanizmalarını ve hücre ya da dokularda meydana gelen değişiklikleri inceleyen bir bilim dalıdır. Patoloji, histoloji, fizyoloji, kimya, anatomi ve bakteriyoloji alanlarında kullanılan yöntemleri içerir ve tıbbi patoloji laboratuvarları, cerrahi tıp bilimleri içinde yer alarak temel tıp bilimleri ile klinik bilimler arasında bir köprü görevi görür (Durur, 2018).

İnsan hastalıklarıyla ilgilenen tıbbi patoloji, anatomik patoloji ve klinik patoloji olarak iki ana kola ayrılır (Özdamar ve Bahadır, 2011: 4). Klinik patoloji, idrar, kan ve vücut sıvılarından alınan örneklerin kimyasal ve mikrobiyolojik analizi ile tanı koyan bir disiplindir. Anatomik patoloji ise vücuttan alınan organ veya dokuları makroskopik ve mikroskopik olarak inceleyerek, gerekirse histokimyasal, immünohistokimyasal, moleküler ve genetik incelemeler yaparak tanı koyan bir disiplindir. Bu alanda cerrahi patoloji, sitopatoloji ve otopsi patolojisi ana dalları içerir (Usubütün, 2017a: 7).

Cerrahi patoloji, cerrahi işlemlerle alınan biyopsi örneklerini veya organları makroskopik ve mikroskopik olarak inceleyerek tanı koyan disiplindir. Bu alanda, büyük cerrahi materyallerin yanı sıra endoskopik yöntemlerle alınan küçük doku örnekleri de değerlendirilir (Usubütün, 2017a: 7).

Sitopatoloji, doku ve vücut sıvılarından elde edilen hücreleri mikroskopik yöntemlerle inceleyen bir disiplindir. Kanser insidansının artmasıyla birlikte, hastayı daha az yıpratıcı, hızlı ve doğru sonuç veren tanı yöntemlerine duyulan ihtiyaçla ortaya çıkmıştır. Sitopatoloji, vücudun çeşitli alanlarından alınan örnekleri inceleyerek kanser, prekanseröz değişiklikler ve benign durumları saptayarak tedavi, takip ve prognoz belirlenmesi sürecine etki eder (Özdamar ve Uğuz, 2011: 67).

Otopsi Patolojisi, adli tıp patolojisi olarak da adlandırılan otopsi, hastalık halinin veya ölüm sebeplerinin adli vaka durumlarında incelenmesidir (Karaağaç, 2018).

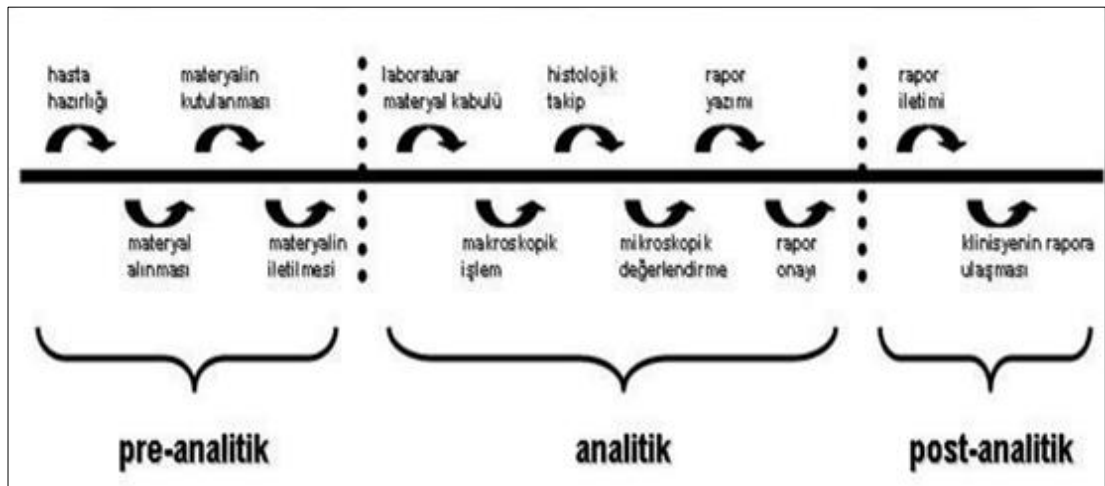
Moleküler Patoloji, doku, organ ve vücut sıvılarındaki moleküler düzeni inceleyerek hastalıkların tanısına odaklanır. DNA, RNA ve protein değerlendirilerek yapılan moleküler incelemeler, hastalıkların tanımında, hastaya özgü tedavi yöntemlerinin geliştirilmesinde, tedaviye bireysel yanıtın belirlenmesinde ve bireyin hastalığa yatkınlığının araştırılmasında önemli ilerlemeler sağlamıştır (Usubütün, 2017a:8).

Patoloji laboratuvarına gelen materyaller dört çeşitten oluşmaktadır: biyopsi, cerrahi girişim ile elde edilen organ ve dokular, otopsi sırasında alınan doku örnekleri ve sitolojik örnekler olan yayma preparatlarıdır (Tel ve ark., 1991: 4).

2.1.3 Patoloji Laboratuvarında İş Akışı

Laboratuvar hizmetlerinin kalitesi, hastayla ilgili hizmette beklenen doğru sonuca ulaşma ihtimalini artırmayı ve öngörülemeyen yanlış sonuç alma ihtimalini azaltmayı amaçlar. Patoloji laboratuvarı için kalite kontrol, patoloğun yönetimi ve kontrolü altındaki rutin işleyişi ifade ederken, kalite güvencesi patoloji hizmetlerinde kusursuz ve eksiksiz sonuca ulaşma anlamına gelir. Patoloji sonuç raporu, laboratuvarın son ürünüdür. Tüm işlemler, kusursuz bir rapor üretmek için gerçekleştirilir. Patolojide kalite kontrolü, ekipman, örnek spesimenleri ve personelin çalışmasının kontrolü, başarının sistemli bir şekilde değerlendirilmesi ve rutin işleyişe uyulmadığında önlem alınması yöntemidir (Yörükoğlu ve ark., 2009).

Patoloji raporunun oluşturulması uzun, karmaşık ve iç içe geçmiş birçok süreci içermektedir. Doğru tanının verilebilmesi, patoloğun değerlendirme sürecine olduğu kadar, biyopsi örneğinin daha başından doğru numaralandırılarak karışmasının engellenmesi, laboratuvarında uygun şekilde takip edilmesi, ek yöntemlerin uygulanması ve değerlendirilmesi, hatta sekreterler tarafından doğru yazılması gibi birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Yani sadece mikroskobik değerlendirme süreci (analitik) değil, analiz öncesi (pre-analitik) ve analiz sonrası süreçler de (post-analitik) patoloji raporunun kalitesinde önemli rol oynar. Tüm bu aşamalar standart bir rapor içindir (Usubütün, 2017a: 107).



Patoloji hizmetleri, pre-analitik, analitik ve post-analitik süreçler olarak üçe ayrılır. Pre-analitik evre, örnek spesimeninin hastadan alındıktan sonra patoloji laboratuvarına transferine kadar olan işleri kapsar. Analitik evre, spesimenin hazırlanması, belirli işlemlerden geçirilmesi ve incelenip rapor edilmesi basamaklarını kapsar. Post-analitik evre ise raporun klinik hekime ulaştırılması ve değerlendirilmesi ve tedavisinin başlatılmasıyla ilgilidir (Yörükoğlu, 2005).

Bölüm 3

Barkod Teknolojisi

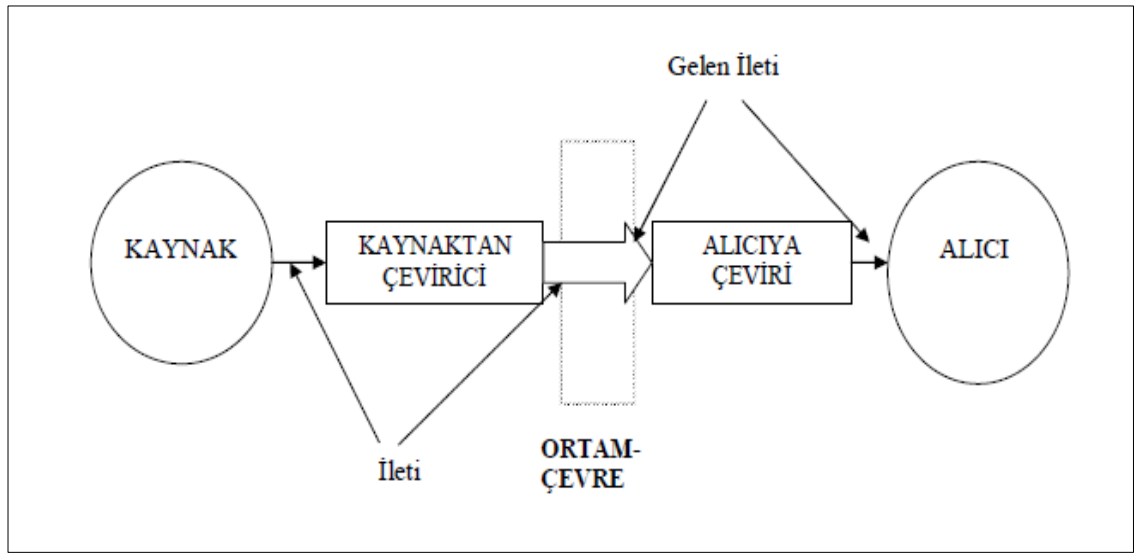
3.1 Kodlama ve Barkod Kavramı

Bilgiyi kodlamak, bir mesajın veya bilginin farklı format ve sembollerle ifade edilmek üzere belirli bir mantıkta dönüştürülmesidir. Bu, bilişim sistemleri tarafından sıklıkla kullanılmakta hatta bilişim sistemlerine temel oluşturmaktadır. Sistem, belirli bir amaç doğrultusunda belirli kurallar çerçevesinde bir araya gelen ve birbirini etkileyen parçalar bütünüdür. Sistemin birtakım amaçları başarmak için bir araya gelen ve birbirini etkileyen parçalar bütünü tanımlanmıştır, yaşadığımız dünyada her şeyin bir sistem içine olduğunu gösterir. Örneğin, sinir sistemi ile fiziksel duyular hissedilir. Sinir sistemi, beyin, omurilik, sinirler ve deri altındaki hücrelerden meydana gelir. Sıcak, soğuk ve acı gibi hisler bu etkileşimin sonucunda algılanır. Dil, iletişim aracı olarak gelişmiş bir kelime ve işaret sistemidir.

Her örgüt, belirli bir amaca ulaşmak için faaliyetlerini belirli bir düzen içinde yerine getiren bilişim sistemine sahiptir. Örgütlerin çeşitli özelliklerine göre kurulan bilişim sistemi, alana kullanıcıya hizmet eden bir sistem olarak tanımlanmaktadır. Bilişim sistemleri, bilginin toplanması, saklanması, işlenmesi, erişilmesi ve dağıtılmasına hizmet eden teknolojileri içerir. Bu teknolojiler, bilgisayarlar, veri toplama ve depolama araçları, ağ ve iletişim araçları, yazılım geliştirme araçları gibi araçları ve uygulama ve hizmetleri (bilgi işleme, uygulama geliştirme, bilgi bankaları vb.) içerir. Bilgi, anlamlı ve yararlı bir şekilde ifade edilen veridir ve karar verici bir alana iletilir. Bilgi, mesajın algılanması veya alanda bir kanaat yaratması bağlamında iletişimi sağlar. Veri ise önce insanların anlayabileceği ve kullanabileceği biçimde hazırlanmış ve organize edilmiş, sonra organizasyonlarda veya fiziksel çevrelerde görülen olayları tanımlayan ham gerçeklerin yoğunluğudur.

3.1.1 Kodlama

Sosyal bir varlık olarak insan, düşündüklerini ve hissettiklerini paylaşmak, kendisini doğadaki tehlikelerden korumak ve dayanışma amacıyla iletişim kurar. İletişim, bir mesajın iki nokta arasında aktarılmasıyla ilgilendir. Şekil 3.1'de gösterildiği gibi, İletişim Sistemi, bir kaynak, kaynaktan çevirici, bir kanal, alıcı çevirici ve alıcıdan oluşan bir sistemdir. Kaynak, çevirici tarafından kodlanan kaynak iletilerini ortam veya çevre (Kanal) üzerinden alıcı çeviricisine ulaştırır. Alıcı çeviricisi, ortamdan aldığı kodlanmış iletiyi alıcı tarafından anlaşılabilir bir şekilde çözer.



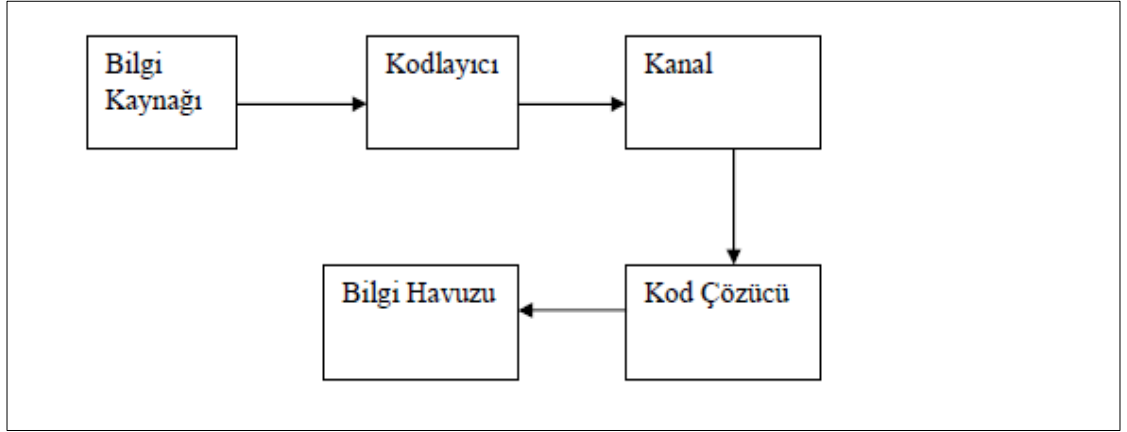
Şekil 3.1 İletişim Sistemi

İnsanlık tarihinde en eski ve temel iletişim şekilleri hareket, ses ve resimdir. Resim ve hareket ile sürdürülebilir çeşitli kodlama yapılabilmektedir. Ses ile iletişim geliştikçe diller oluşmuştur. Dilin gelişimi iletişimde önemli bir evrimdir. Ancak bu evrim, mesajın uzak mesafelere iletilmesi ihtiyacını çözmekte yeterli değildir. Bu ihtiyaç, dile dayanan ve çeşitli sembollerin belirli bir temelde bir araya getirilmesiyle farklı anlamlar ifade eden diğer bir kodlama şekli olan yazının gelişimini sağlamıştır.

Birinci yüzyılın gelişen teknolojisi ile iletişimde hız, bilginin anında aktarılması, saklanması ve analiz edilebilmesi önem kazanmıştır. İletişim kanallarındaki ve kodlamadaki gelişmeler (Analog Kodlama: Mesajın yüksek frekansta kodlanması), ses, yazı ve resmin kablolar üzerinde özel bir kodlama sistemi ile daha hızlı taşınabilmesini sağlamış ve kitle iletişim araçlarında yeni yönelimlere (örneğin radyo, televizyon) yol açmıştır.

İkinci yüzyılın son çeyreğinde yarı iletken teknolojisinin gelişmeleri, mikroçip teknolojisinin gelişimine öncülük etmiş ve dijital kodlamanın yeni bir kodlama sistemi olarak geliştirilmesinde önemli rol oynamıştır. Bu gelişmeleri temel alan bilgisayar ve yazılım teknolojisi, yeni kodlama sistemlerinin iletişim amacının yanı sıra bilginin depolanması ve aktarılmasında da kullanılmasına olanak tanımıştır.

İletişim ve depolama sistemleri, günlük yaşamımızda ayrı bir yer işgal eder. İletişim sistemleri genellikle bir bilgiyi bir yerden bir başka yere iletmek için kullanılır. Örneğin, telefonlar, radyo, televizyon, cep telefonları, bilgisayarlar, bunların sadece bir kısmını oluşturur. Depolama sistemleri, bilginin depolanması ve tekrar geri alınmasını sağlar. Manyetik ve optik disk sürücüleri, manyetik teyp kayıt cihazları, video kayıt cihazları gibi depolama sistemleri, bilgiyi bugünden yarına ileten iletişim sistemlerinin bir uzantısı olarak işlev görür.



Şekil 3.2 Bilgi İşleme Sisteminin Temeli

Şekil 3.2'deki diyagram, bu iki tür sistemi soyut olarak içermektedir. Her durumda, bilginin bir kaynağı vardır. Kaynaktan alınan bilgi, kodlama ve işleme gibi süreçlerden geçer. Bu kaydedici/işleyici bilgiyi iletimi veya depolamayı kolaylaştıran fiziksel bir form olan sinyallere çevirir. Depolama sistemlerinde kaydedici veya yazıcı olarak adlandırılan bu özellik, iletişim sistemlerinde iletici olarak tanımlanmaktadır. Kodlama sisteminin çıktısı daha sonra bazı fiziksel iletişim kanallarına gönderilir (iletişim sistemi olması durumunda) veya bazı depolama aygıtlarında depolanır (depolama sistemi olması durumunda). İlk durum için örnek olarak elektromanyetik dalgalar ve kablolu iletişim (bakır ve fiber optik kablolar) gösterilebilir. İkinci durum

için floppy disk tarafından kullanılan manyetik diskler, manyetik teyp ve CD-ROM player ve compact disk tarafından kullanılan optik diskler örnek verilebilir.

Kanaldan iletilen bilgi (veya depolanan), hedefte geri yüklenmeli veya bilginin orijinal gösterimine çevrilmelidir. Bu, decoder/demodulator (kod çözücü) ün görevidir. İletişim sistemlerinde bu araç alıcı olarak isimlendirilir. Depolama sistemlerinde ise playback sistemi veya okuyucu olarak adlandırılır. Sinyal oluşturma aşaması encoder (kodlayıcı) tarafından tersi işlem ise decoder (kod çözücü) tarafından gerçekleştirilir.

3.1.2 Barkod Teknolojisinin Özellikleri

Barkod teknolojisinin günümüzde pek çok alanda kullanılan sistemlerde kullanılmasında, sisteme kattığı yararlar büyük rol oynamaktadır. Bu yararlar şunlardır:

Hız: Klavye girişi, "Başparmak" kuralına göre sadece 2 harf/saniye hızında gerçekleşirken, barkod okuma cihazları 400 ile 600 feet/dakika hızla okuma yapabilirler. Bu durum, barkod okuma sürecinin klavye girişine göre çok daha hızlı ve verimli olduğunu gösterir.

Doğruluk: Barkod teknolojisi, diğer veri giriş yöntemlerine kıyasla çok daha yüksek doğruluk seviyelerine sahiptir. Örneğin, optik karakter okuyucuların (OCR) doğruluğu 10000 karakterde 1 hata ile sınırlıyken, barkodlarla bu oran 3 milyon girdide 1 hataya kadar düşer.

Veri Bütünlüğü: Barkodlarda meydana gelebilecek hata oranı oldukça düşüktür. Örneğin, 3.400.000 karakter girişindeki olası yer değiştirme hatası sayısı klavye girişinde 10.000, OCR okuyuculara ise 300 iken, barkod teknolojisi sadece 1 hataya izin verir.

Klavye girdisi	10.000
OCR okuyucu (optik karakter)	300
Barkod (kod 39)	1

Tablo 3.1 Giriş Yöntemlerinin Veri Bütünlüğü Bakımından Karşılaştırılması

Uygulama Kolaylığı: Barkod okuma cihazlarını kullanmak operatörler için hızlı bir şekilde öğrenilebilir. Eğitimle birlikte yüksek başarı oranları elde edilebilir.

Maliyet: Barkod teknolojisi, firma maliyetini etkileyen önemli bir unsurdur. Otomatik okuma, personel ihtiyacını azaltır ve dolayısıyla firma harcamalarını düşürür. Ayrıca, en güncel ve doğru bilgilerin hızlı bir şekilde sunulması, personelin verimliliğini artırır.

Patoloji laboratuvarında barkod kullanımı, hızlı ve doğru veri girişi ile birlikte personel verimliliğini artırarak maliyet tasarrufuna olanak tanır. Bu sayede laboratuvar süreçleri daha etkili ve hatasız bir şekilde yönetilebilir.

3.1.3 Barkod Sembolojisi

Barkodların detaylı bir şekilde incelendiğinde, barkod sembollerinin birbirinden farklı olduğu ve çeşitli genişliklerde siyah çubuklardan oluştuğu gözlemlenecektir. Bazı barkodlar çok sayıda genişlikte siyah çubuktan oluşurken, bazıları sadece bir dar ve bir geniş çubuktan meydana gelir. Bazıları daha uzun veya daha dar, bazıları ise daha kalın ve kısadır. Gerçekte, 100'den fazla farklı barkod işaretleme (Semboloji) yöntemi bulunmaktadır. Hiçbir barkodun evrensel bir uygulamaya sahip olmadığı ve her şeyi yapamadığı unutulmamalıdır. Bu nedenle, firmalar kendi ihtiyaçlarına uygun barkod sembolojisini seçmelidirler.

Semboloji, barkod tipini diğerlerinden ayıran yapısal özellikleri tarif eder. Barkodlar, aşağıdaki beş özelliğe sahiptir:

- Ön Sabit Bölge
- Başlangıç Karakteri
- Bir veya Daha Fazla Veri Karakteri
- Bitiş Karakteri
- Arka Sabit Bölge

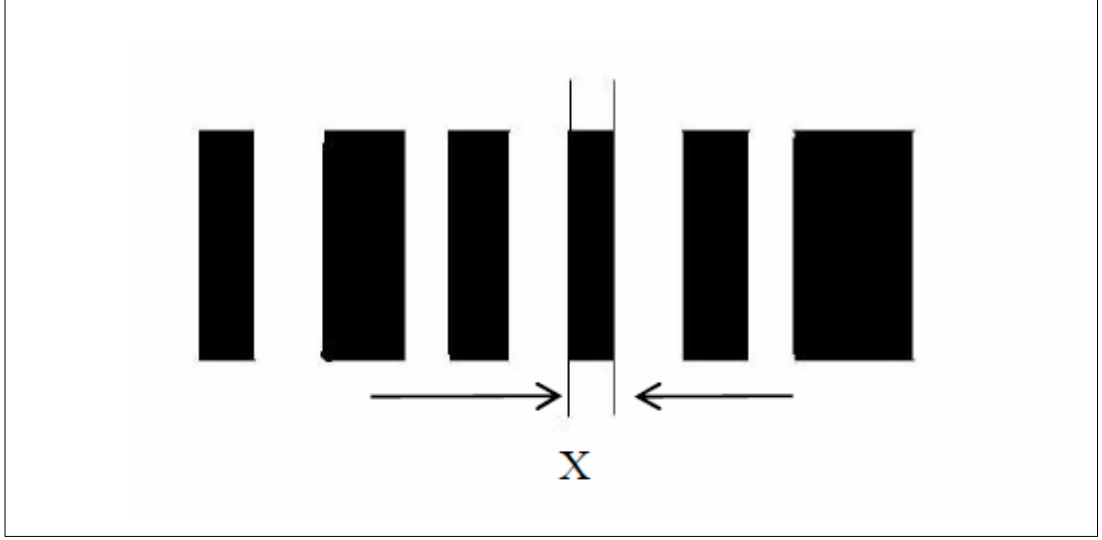
Sabit bölgeler, özel tarayıcılar ve okuyucular için gereklidir. Genel olarak, daha fazla sabit bölgenin daha iyi olduğu kabul edilir. Barkodun başlangıcında ve sonunda, başlangıç ve bitiş karakterleri, tarayıcılar ve okuyucularla konuşur. Veri karakterleri ise kodlanmış bilgileri içerir. Bu karakterlerin her biri her semboloji için benzersizdir.



Şekil 3.3 Barkod Özellikleri

Ayrıca, barkodların yüksekliği, en dar barkod elemanının 10 katı büyüklüğünde bir sabit bölge içermelidir. Barkodun uzunluğu, herhangi bir üst sınır olmaksızın belirlenir. Operatörlerin barkodu rahatça okuyabilmesi için barkodun yüksekliği en az 0,25 inç veya sembollerin uzunluğunun %15'i kadar olmalıdır. Özellikle el okuyucuları için bu önemlidir.

Barkod elemanlarının genişlikleri ve darlıkları, X ölçüsü olarak adlandırılan bir ölçü ile tanımlanır. Genellikle X ölçüsü, barkodun en dar elemanının genişliğini temsil eder. Barkodun diğer elemanları, genellikle X ölçüsünün katlarıdır. Özel karakterler için farklı genişlik ve boşlukların kombinasyonu, özel kodlamalar sağlar.



Şekil 3.4 X Uzunluğu

Barkodların yoğunluğu, belirli bir uzunluktaki barkodda kodlanabilen karakter sayısı olarak tanımlanır. Yüksek yoğunluğa sahip semboloji, daha fazla bilgiyi daha küçük bir alana sığdırabilir. Bu, küçük alanları doldurması gereken ürünler için daha uygun olan barkod tipleridir.

Son olarak, barkod uygulamasının sayısal veya karakter semboljisi kullanıp kullanamayacağı uygulamaya bağlıdır. Ancak, sayısal semboljilerin karakterlere uyarlanabilmesi mümkündür. Karakterlerin kullanılmasının avantajı, semboljinin belirgin tanımlarını gösterme yeteneğidir.

Barkodlama işlemlerinin bir diğer özelliği de semboloji seçiminden etkilenmesidir. Örneğin, UPC sabit uzunluğa sahiptir ve sadece sayısal karakterler kullanır. Firma, uzunluğun değişebildiği, bölüm numaralarının kullanıldığı tanımlama sistemlerini tercih edebilir.

Semboljilerin bir diğer özelliği de otokontrol mekanizmalarını barındırmalarıdır. Kontroller, kontrol karakterleri kullanılarak güçlendirilir ve hata sayısını azaltmaya yardımcı olur. Ancak, bu kontrol karakterleri etiketin uzunluğunu artırır.

Barkod teknolojisinin sunduğu çeşitli seçenekler arasında, patoloji laboratuvarında numune takibi için Code 128 ve QR barkodları oldukça etkili bir çözüm sunmaktadır. Code 128, endüstriyel uygulamalarda güvenilirliği ile bilinirken, QR barkodlar geniş veri depolama kapasitesi ve hızlı okunabilirlikleriyle öne çıkar. Bu iki barkod türü,

numunelerin hızlı ve doğru bir şekilde takip edilmesini sağlayarak laboratuvar süreçlerini optimize etmeye yardımcı olabilir.

3.1.4 Barkod Yazıcılar

Laboratuvar ortamında yazıların silinmemesi için termal transfer barkod yazıcıları tercih edilebilir. Termal transfer teknolojisi, baskıyı dayanıklı ve silinmez hale getirecek şekilde tasarlanmıştır. Bu tür yazıcılar, termal transfer şerit adı verilen bir ribon kullanarak etiketlere baskı yapar.

Termal transfer yazıcıların avantajları şunlardır:

Dayanıklılık: Termal transfer baskılar, dış etkilere karşı daha dayanıklıdır. Kimyasal etkiler, ışık ve sıvı teması gibi faktörlere karşı dirençlidir.

Silinmezlik: Bu yazıcılarla üretilen barkod etiketleri, silinmeye karşı dirençlidir. Laboratuvar ortamında sıkça kullanılan kimyasallara karşı dayanıklılık gösterir.

Uzun Ömür: Termal transfer şeritlerle yapılan baskılar genellikle uzun ömürlüdür, bu da laboratuvar ortamında uzun süreli kullanıma uygun olmalarını sağlar.

Yüksek Çözünürlük: Yüksek çözünürlükte baskı yapabilme yetenekleri, küçük metin ve detaylı barkodları net bir şekilde yazdırmak için uygundur.

Esneklik: Termal transfer yazıcıları, farklı etiket malzemelerine ve boyutlarına uyum sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.

Laboratuvarlarda kullanılacak bir yazıcının seçiminde, laboratuvarın spesifik ihtiyaçları ve kullanım koşulları göz önüne alınmalıdır. Termal transfer yazıcılar, etiketlerin dayanıklılığını ve silinmezliğini sağlamak için genellikle ideal bir seçenektir.



Şekil 3.5 Termal Barkod Yazıcı



Şekil 3.6 Kaset Yazıcı



Şekil 3.7 Lam Yazıcı

Bölüm 4

Numune Takibi ve Barkod Uygulaması

4.1 Numune Kabul ve Laboratuvar Süreci

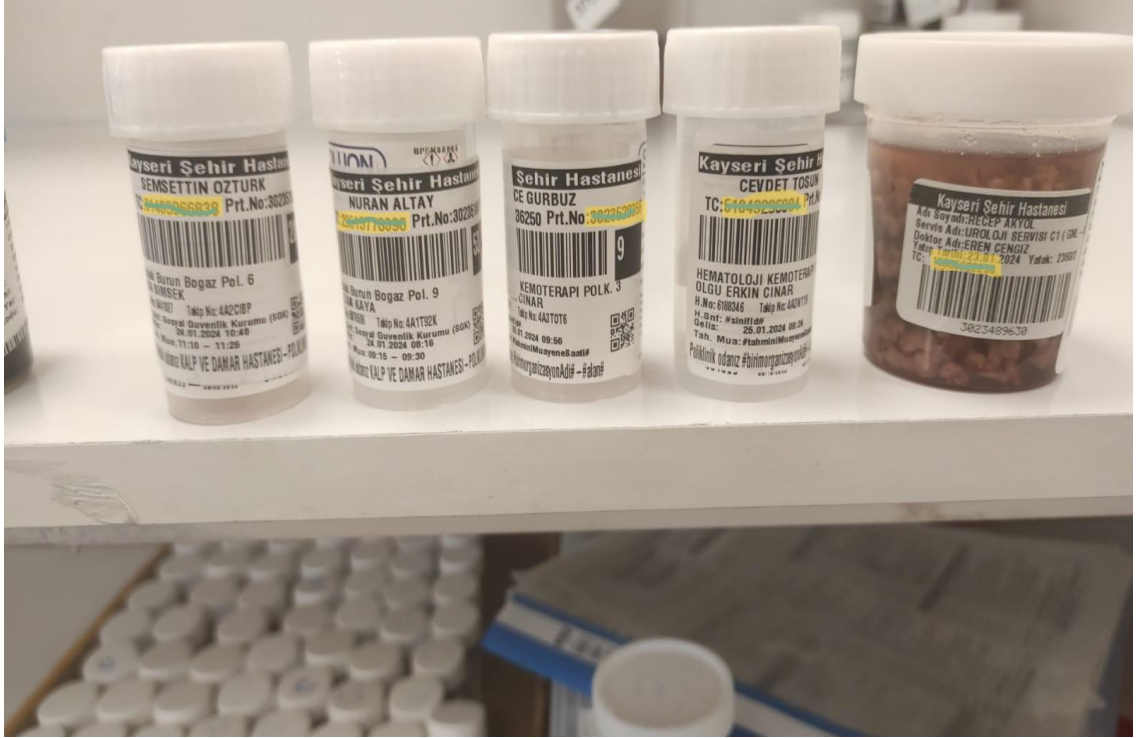
Analitik süreç, patoloji laboratuvarında gerçekleşen işlemleri ve numune kabulü dahil olmak üzere tüm süreci kapsar. Bu süreç, materyallerin patoloji laboratuvarına kabulünden başlayarak, makroskopik inceleme, doku takibi, bloklama, kesim, boyama/kapama, mikroskopik inceleme, patoloji raporunun düzenlenmesi ve onaylanmasına kadar olan aşamaları içerir. İşte analitik sürecin temel aşamaları:

Numune Kabul:

Gelen numuneler, patoloji istem formu ile uyumu ve numune kabul şartlarını taşıyıp taşımadığı patoloji teknikeri tarafından kontrol edilir.

Uyumsuzluk durumunda numune reddedilir. Kabul şartlarını taşıyan numunelerin girişi yapılır ve numuneye takip numarası verilir.

Biyopsi örnekleri "B", sitolojik örnekler "S" harfiyle kodlanır ve alındığı yılda biyopsi/sitoloji kodu yanına eklenir.



Şekil 4.1 Numune kabule gelen kaplar

Makroskopi:

Numune kabul ve kayıt işleminden sonraki aşama makroskopik incelemedir.

Hasta isim ve soy isimleri yerine numune kabul aşamasında verilen patoloji takip numarası kullanılır.

Makroskopi, doku örneklerinin çıplak gözle değerlendirilmesi ve mikroskopik inceleme yapılacak kısımlarının belirlenmesi işlemidir.

Makroskopi odalarında sadece makroskopiden sorumlu teknikerler çalışmalı ve bir patolog gözetiminde işlemleri yapmalıdır.

Doku Takibi:

Makroskopi çalışmaları sırasında hazırlanan doku örnekleri mikrotomlar ile kesilebilmesi için yapılan işlemdir.

Doku takibi otomatik cihazlar veya manuel yöntemlerle gerçekleştirilebilir.

Doku gömme, kesit alma, boyama ve kapama işlemleri bu aşamada gerçekleştirilir.

Kesit Alma:

Parafin bloklar içine gömülen dokulardan, yaklaşık 3-5 mikron kalınlığında kesitler alınır.

Rotary mikrotom cihazı kullanılarak kesit alma işlemi gerçekleştirilir.

Alınan kesitler bir su banyosu içerisinde lam üzerine konulur ve daha sonra boyanarak renklendirilir.

Boyama / Kapama:

Kesit alınan numunenin mikroskopik incelemeye uygun hale getirilmesi için boyama ve kapama işlemleri yapılır.

Histopatolojik tanı için en çok kullanılan boya kombinasyonu Hematoksilen & Eozin (H&E) dir.

Boyanmış preparatlar lamelle kapatılarak mikroskop altında incelenmeye hazır hale getirilir.

Bu aşamaların tamamlanmasının ardından, patolog tarafından mikroskopik inceleme yapılır ve elde edilen bulgulara dayanarak patoloji raporu düzenlenir. Rapor, hasta bilgileri, makroskopik ve mikroskopik bulgular, patoloji tanısı ve gerekirse ek açıklamaları içerir. Rapor, laboratuvar bilgi yönetim sistemi üzerinden elektronik olarak saklanır ve klinisyene iletilir.

4.2 Barkod Sisteminin Kurulması

Numune alımından önce, belirlenen her numune tipi için uygun bir barkodlama stratejisi geliştirilmelidir. Bu sistemin amacı, biyopsi ve sitoloji numunelerini, hasta bilgilerini, yapılan işlem bilgisini ve dosya numarasını içeren bir barkod ile güvenli ve etkili bir şekilde takip etmektir.

Barkod Bilgileri İçerecek Önerilen Alanlar:

- Biyopsi veya Sitoloji Numarası
- Hasta Bilgileri (Ad, Soyad, T.C. Kimlik Numarası vb.)
- Yapılan İşlem Bilgisi
- Dosya Numarası

Barkod, Code 128 ve QR kodu gibi özel sembolojiler kullanılarak oluşturulmalıdır. Bu sembolojiler, gerekli bilgileri yeterince kodlayabilmek ve hızlı okuma için uygun olmalıdır.

Barkodlama stratejisi, numunelerin toplandığı noktadan itibaren başlamalıdır. Her bir numune, alındığı anda barkodlanmalı ve ilgili bilgiler sisteme eklenmelidir. Bu, numunenin işlenmesi, analiz edilmesi ve sonuçların raporlanması sürecini daha etkin hale getirecektir.

Numune üzerindeki barkod bilgileri, laboratuvar içinde ve sonrasında dosya numarası gibi referanslarla birleştirilerek tutulmalıdır. Bu, numunelerin takibi, sonuçların doğrulanması ve hasta bilgilerinin güvenli bir şekilde yönetilmesi için önemlidir.

Barkod sistemi, patoloji laboratuvarının ihtiyaçlarına özgü olarak tasarlanmalıdır. Bu, numunelerin doğru bir şekilde sınıflandırılmasını, takibini ve raporlanmasını sağlayacak şekilde olmalıdır.

4.2.1 HBYS Numune Bilgisinin Alınması

Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS), numune bilgilerinin başarılı bir şekilde alınması, kaydedilmesi ve takip edilmesi için entegre bir çözüm sunar. Numune alımı, hastanın tedavi sürecinde kritik bir rol oynar ve bu bilgilendirme, sağlık personeli ve laboratuvar ekiplerinin bu süreci daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır.

Numune Bilgisi Detayları:

İstem Zamanı: Numunenin talep edildiği tarih ve saat bilgisini içerir. Bu, numunenin ne zaman talep edildiğini ve alınacağını belirlemek için kullanılır.

Hasta Kurum: Hasta kaydının bulunduğu sağlık kurumunun adını içerir. Bu, numunenin hangi sağlık kurumundan geldiğini belirlemek için önemlidir.

Protokol No: Numuneye ait benzersiz bir protokol numarasını temsil eder.

Biyopsi No: Biyopsi numarası, numunenin benzersiz bir kimliğini sağlar. Bu numara, laboratuvar ve doktorlar arasında doğru eşleştirmeyi sağlamak için kullanılır.

T.C. Kimlik No: Hasta kimliğini belirten Türkiye Cumhuriyeti Kimlik Numarası. Bu, numunenin doğru hastaya ait olduğunu doğrulamak için kullanılır.

İstenen Test SUT Kodu: Talep edilen testin Sağlık Uygulama Tebliği (SUT) kodunu içerir. Bu, hangi testin yapılacağını belirler.

Örnek Alınan Yer: Numunenin alındığı vücut bölgesini tanımlar. Bu, laboratuvar teknisyenlerine numunenin kaynağını anlatır.

Doku Özelliği: Numunenin doku özelliklerini belirten bir alan. Bu, histopatolojik incelemelerde kullanılan özel doku özelliklerini ifade eder.

Numune Alınan Bölge: Numunenin alındığı spesifik bölgeyi belirten bir alan. Bu, laboratuvar personeline daha fazla kontekt sağlar.

Numune Alan Personel: Numunenin alındığı kişiyi tanımlar. Bu, numunenin alınma sürecini takip etmek için önemlidir.

```

{
  "istemZamani": "04.12.2023 14:41:09",
  "hastaKurum": "SOSYAL GÜVENLİK KURUMU",
  "biyopsiNo": "B3",
  "tcKimlikNo": "G4749611435",
  "istenenTestSutKodu": "909860",
  "ornekAlinanYer": "Üst dış dudak",
  "ornekAlinanYerId": 1001,
  "klinikOyku": "p6#305;su fmmx6#305;eu",
  "personelId": 68151,
  "title": 750,
  "patBirimId": 51,
  "patologAdiSoyadi": "HATİCE KARAMAN",
  "kabelKullaniciAdi": "bulut.ucas",
  "protokolNo": 3022642830,
  "dogumTarihi": "01.10.1990 00:00:00",
  "hastaAdiSoyadi": "DENEME RABİA",
  "numuneAlimSekliId": 1,
  "patBirimAdi": "PATOLOJİ",
  "hastaId": 29842488,
  "adres": "KAYSERİ",
  "kabelTarihi": "04.01.2024 14:42:32",
  "adi": "DENEME",
  "patTalepId": 36962824,
  "makroId": "36899",
  "yas": 33,
  "kabelSekli": 1,
  "istemYapanDoktor": "CİHAN EMRE DAĞ",
  "birimId": 9830,
  "numuneTipi": "EKSIZYONEL RIQPSI - AMELİYAT MATERYALI",
  "hastaTaburcuSekli": 99,
  "kabel": 1,
  "istenenTestAdi": "Özofagus, biyopsi (Patolojik Tetkik)",
  "numuneAlanPersonel": "sibel.cimen",
  "ornekAlmaSekli": "EKSIZYONEL RIQPSI - AMELİYAT MATERYALI",
  "hastaninTelefonNo": "9999999999",
  "patologId": 45730,
  "cinsiyet": 2,
  "soyadi": "RABİA",
  "numuneAlimSekliAdi": "EKSIZYONEL RIQPSI - AMELİYAT MATERYALI",
  "testIstemiYapanBirim": "AMELİYATHANE",
  "dokuOzelligiId": 1,
  "dokuOzelligi": "HİSTOLOJİ PRİMER (ANA DOKUDAN)"
}

```

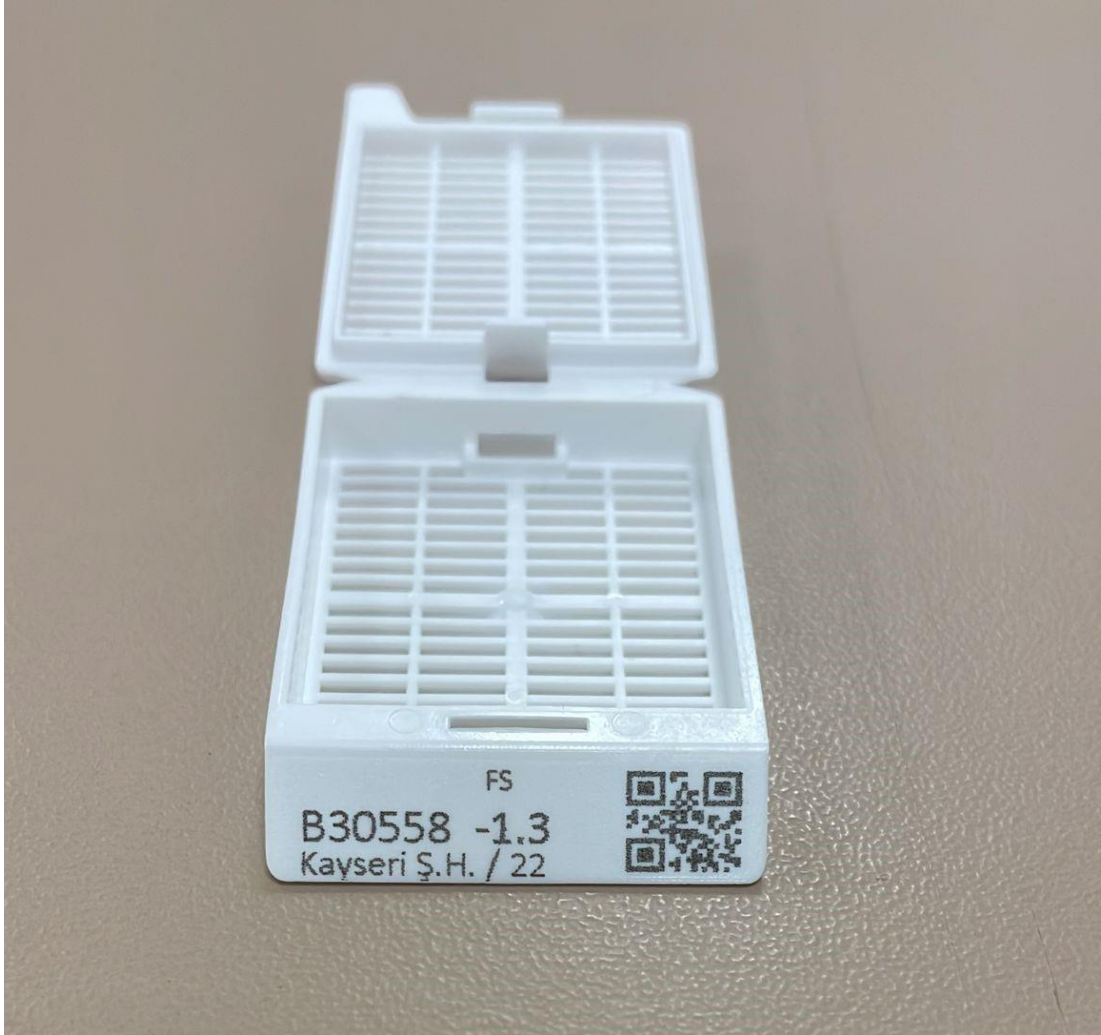
Şekil 4.2 Örnek Servis Çıktısı

Bu JSON verisi, belirli bir başlangıç tarihinden itibaren alınan numune bilgilerini içermektedir. Veri, bir tarih aralığına göre filtrelenmiş olup, istem tarihi, hastanın kimlik bilgileri, yapılan biyopsi, istenen test kodu ve daha birçok detaylı bilgi içermektedir.

4.2.2 Barkod Etiketleme Yöntemleri

Patoloji laboratuvarlarında, hasta verilerinin doğru bir şekilde izlenmesi ve yönetilmesi hayati öneme sahiptir. Bu nedenle, barkodlu kaset ve lam yazıcıları genellikle bu süreci otomatikleştirmek ve hataları en aza indirmek için kullanılır.

Kaset Yazıcılar: Kaset yazıcılar, doku örneklerini saklamak için kullanılan kasetlere barkod etiketleri yazdırır. Bu etiketler genellikle hasta kimlik bilgilerini, dosya numarasını ve işlem bilgilerini içerir. Kaset yazıcılar, hızlı ve etkili bir şekilde çok sayıda kaseti etiketleyebilir, bu da laboratuvar personelinin zamanını tasarruf eder ve hataları önler.



Şekil 4.3 Barkodu Basılmış Bir Kaset

Lam Yazıcılar: Lam yazıcılar, mikroskop slaytlarına barkod etiketleri yazdırır. Bu etiketler genellikle hasta kimlik bilgilerini, dosya numarasını ve işlem bilgilerini içerir. Lam yazıcılar, slaytların hızlı ve doğru bir şekilde etiketlenmesini sağlar, bu da patoloji süreçlerini daha verimli hale getirir.



Şekil 4.5 Yazdırılmış Lam Örneği

Barkod etiketleme, patoloji laboratuvarlarında verimliliği artırır, hataları azaltır ve hasta güvenliğini sağlar. Bu nedenle, kaset ve lam yazıcıları, modern patoloji laboratuvarlarının vazgeçilmez bir parçasıdır. Bu cihazlar, hasta verilerinin doğru ve etkili bir şekilde yönetilmesini sağlar.

4.2.3 Barkod Etiketinin Yazdırılması

Numuneler, Hasta Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS) servisinden alınan verilerle başlar. Bu veriler arasında numune bilgisi, hastaya ait detaylar, yapılan işlemler ve dosya numarası yer almaktadır.

Numune Bilgilerinin Kabulü:

- HBYS servisinden gelen veriler, sistemimize kaydedilir ve numune kabul işlemi gerçekleştirilir.
- Kabul işlemi sırasında numunenin alındığı tarih, kabul eden personel, numune tipi ve diğer detaylar veritabanımıza kaydedilir.

Numune İşlemleri ve Süreçler:

- Veritabanında kayıtlı numuneler, yapılacak işlemlere göre sınıflandırılır.
- Numune, patoloji, Histoteknik, İmmunoHistokimya veya diğer spesifik işlemlere tabi tutulabilir.

Barkod Etiket Hazırlama:

- Numune üzerinde gerçekleştirilen işlemler sonucunda elde edilen veriler kullanılarak, barkod etiketi için gerekli bilgiler oluşturulur.
- Oluşturulan bu bilgiler, yazıcıya gönderilmek üzere hazır hale getirilir.

Yazıcıya Veri Gönderme:

- Kaset yazıcı veya lam yazıcıya gönderilecek veri, önceden belirlenmiş bir etiket formatında düzenlenir.
- Bu format, yazıcı türüne ve kullanılan dil veya protokole göre özelleştirilebilir.

Yazdırma İşlemi:

- Hazırlanan veri, belirtilen yazıcıya iletilir.
- Yazdırma işlemi başarılı bir şekilde gerçekleşirse, numune üzerindeki işlemlerin durumu güncellenir ve ilgili bilgiler arşivlenir.

Bu süreç, numune kabulünden başlayarak, işlemlerin tamamlanması ve nihayetinde barkod etiketinin başarıyla yazdırılması aşamalarını içerir. Bu şekilde, sistemdeki verilerin etkin bir şekilde yönetilmesi sağlanır ve laboratuvar süreçleri daha düzenli bir şekilde izlenir.

Uygulamaya ait kod satırı aşağıdaki gibidir. Bu uygulama kodları veri tabanı üzerinden sürece göre bilgiyi çekerek farklı yazıcılara iletir.

```
private void PrintPage(object sender, PrintPageEventArgs e)
{
    SetPrintValues();

    e.Graphics.DrawImage(qrbarcode.Image, qrX, qrY, qrSizeW, qrSizeH);

    if (brBarcode.Image != null)
        e.Graphics.DrawImage(brBarcode.Image, BrnX, BrnY, BrnSizeW, BrnSizeH);

    DrawText(e.Graphics, lblType.Text, sampleTypeX, sampleTypeY, BiopsyF);

    DrawText(e.Graphics, lblAntibody.Text, antibodyX, antibodyY, AntibodyF);

    DrawText(e.Graphics, lblProcesstype.Text, ProcessX, ProcessY, ProcessF);

    DrawText(e.Graphics, lblbarcoceNo.Text, sampleNoX, sampleNoY, BarcodeF);

    DrawText(e.Graphics, lblcompany.Text, CompanyX, CompanyY, Convert.ToInt32(CompanyF));
}

private void SetPrintValues()
{
    qrX = Convert.ToInt32(txtqrX.Text);
    qrY = Convert.ToInt32(txtqrY.Text);
}
```

```

sampleTypeX = Convert.ToInt32(txtsampletypeX.Text);
sampleTypeY = Convert.ToInt32(txtsampletypeY.Text);
antibodyX = Convert.ToInt32(txtantibodyX.Text);
antibodyY = Convert.ToInt32(txtantibodyY.Text);
sampleNoX = Convert.ToInt32(txtbarcodenoX.Text);
sampleNoY = Convert.ToInt32(txtbarcodenoY.Text);
qrSizeW = Convert.ToInt32(txtqrsizew.Text);
qrSizeH = Convert.ToInt32(txtqrsizew.Text);
CompanyX = Convert.ToInt32(txtCompanyX.Text);
CompanyY = Convert.ToInt32(txtCompanyY.Text);
ProcessX = Convert.ToInt32(txtprocessX.Text);
ProcessY = Convert.ToInt32(txtprocessY.Text);
BrnX = Convert.ToInt32(txtbrnX.Text);
BrnY = Convert.ToInt32(txtbrnY.Text);
BrnSizeW = Convert.ToInt32(txtbrnsizew.Text);
BrnSizeH = Convert.ToInt32(txtbrnsizew.Text);
}

private void DrawText(Graphics graphics, string text, int x, int y,
float fontSize)
{
    graphics.DrawString(text, new Font(new FontFamily("Calibri"),
fontSize), Brushes.Black, new PointF(x, y));
}

private void ListPrintPage()
{
    if (listPrint.Items.Count == 0)
    {
        timerPrinter.Stop();
        queryStart.Start();
        return;
    }

    if (cmbYazici.SelectedIndex == 3)
    {
        // İmmünohistokimya
        PopulateBarcodeData();
        ShowPrintListForm();
        UpdateDatabaseStatus(2);
    }

    else if (cmbYazici.SelectedIndex != 3)
    {
        SetPrintValues();
        if (cmbYazici.SelectedIndex == 0)
        {
            // Numune Kabul
            SetNumuneKabulValues();
        }
    }
}

```

```

    }

    else if (cmbYazici.SelectedIndex == 1 ||
cmbYazici.SelectedIndex == 2)

    {
        // Makroskobi or Histoteknik
        SetMakroskobiHistoteknikValues();
    }

    printDocument1.Print();
    UpdateDatabaseStatus(1);

}
listPrint.Items.RemoveAt(0);
}
private void PopulateBarcodeData()
{
    this.barcodData1.Clear();
    for (int i = 0; i < listPrint.Items.Count; i++)

    {
        using (Image image = QrRender(listPrint.Items[i].Text, 1))

        {
            using (MemoryStream ms = new MemoryStream())

            {
                image.Save(ms, ImageFormat.Png);
                this.barcodData1.BarcodeAll.AddBarcodeAllRow(
                    listPrint.Items[i].SubItems[13].Text,
                    listPrint.Items[i].SubItems[1].Text,
                    $"{listPrint.Items[i].SubItems[7].Text}{Environment
.NewLine}{listPrint.Items[i].SubItems[9].Text}
{listPrint.Items[i].SubItems[10].Text}{Environment.NewLine}{listPrint.I
tems[i].SubItems[11].Text}",
                    $"{listPrint.Items[i].SubItems[2].Text}
{listPrint.Items[i].SubItems[3].Text}
{listPrint.Items[i].SubItems[4].Text}",
                    listPrint.Items[i].SubItems[12].Text,
                    ms.ToArray());
                ms.Close();
                ms.Dispose();
                image.Dispose();
                System.Threading.Thread.Sleep(50);
            }
        }
    }
}

private void ShowPrintListForm()
{
    using (IhkPrintlist frm = new
IhkPrintlist(this.barcodData1.BarcodeAll))

```

```

    {
        frm.Show();
        frm.Hide();
    }

    int count = listPrint.Items.Count;
    lblbarcoceNo.Text = listPrint.Items[0].Text;
    txtLog.Text += $"Sending Printer => {lblbarcoceNo.Text} |
{DateTime.Now.ToString()}\n";
    UpdateDatabaseStatus(2);
    listPrint.Items[0].Remove();
}

private void UpdateDatabaseStatus(float status)
{
    MySqlConnection mysqlbaglan = new MySqlConnection();
    mysqlbaglan.ConnectionString = "Server =" + dbServer + "; Database
=" + dbName + "; Uid =" + dbUser + "; Pwd =" + DecodePass(dbPass) + "";
    using (MySqlConnection con = mysqlbaglan)
    {
        con.Open();
        using (MySqlCommand cmd = new MySqlCommand())
        {
            cmd.Connection = con;
            if (status == 0 || status == 1)
            {
                cmd.CommandText = "UPDATE
uygulama_db.ps_prog_sample_barcode SET printstatus = 44, printdate =
NOW() WHERE barcodeno = @BARCODENO";
                cmd.Parameters.AddWithValue("@BARCODENO",
listPrint.Items[0].Text);
            }
            Else if (status == 2)
            {
                cmd.CommandText = "UPDATE
uygulama_db.ps_prog_sample_barcode SET printstatus = 44, printdate =
NOW() WHERE barcodeno = @BARCODENO";
                cmd.Parameters.AddWithValue("@BARCODENO",
listPrint.Items[0].Text);
            }
            cmd.ExecuteNonQuery();
        }
    }
}

private void SetNumuneKabulValues()
{
    lblbarcoceNo.Text = $"Protokol No:
{listPrint.Items[0].SubItems[2].Text}{Environment.NewLine}Barkod No:
{listPrint.Items[0].Text}";
    lblType.Text = $"{listPrint.Items[0].SubItems[4].Text}
{listPrint.Items[0].SubItems[5].Text}";
    lblProcesstype.Text = $"Biyopsi No:
{listPrint.Items[0].SubItems[1].Text}";
    lblAntibody.Text = listPrint.Items[0].SubItems[3].Text;
}

```

```
qrbarcode.Image = QrRender(listPrint.Items[0].Text, 1);
}

private void SetMakroskobiHistoteknikValues()
{
    lblbarcoceNo.Text = listPrint.Items[0].SubItems[9].Text;
    lblType.Text = listPrint.Items[0].SubItems[1].Text;
    lblProcesstype.Text = " ";
    if (cmbYazici.SelectedIndex == 1)
    {
        // Makroskobi
        lblAntibody.Text = listPrint.Items[0].SubItems[10].Text;
    }

    qrbarcode.Image = QrRender(listPrint.Items[0].Text, 1);
}
```




Şekil 4.6 Uygulamadan Çıktısı alınan Lam Örneği



Şekil 4.7 Uygulamadan Çıktısı alınan Kaset Örneği

Bölüm 5

Barkod Uygulama Değerlendirme

5.1 Barkod Uygulaması Avantajları & Dezavantajları

Numune Takibi İçin Barkod Uygulamasının Avantajları:

Hızlı ve Doğru Tanımlama: Barkod uygulamaları, numunelerin hızlı ve doğru bir şekilde tanımlanmasını sağlar. Bu, laboratuvar süreçlerindeki hataları azaltabilir ve numunelerin karışmasını önleyebilir.

Zaman ve İşgücü Tasarrufu: Barkodlu numune takibi, manuel kayıt işlemlerine göre daha hızlıdır. Bu da laboratuvar personelinin zamanını daha etkili bir şekilde kullanmalarına olanak tanır.

Veri Doğruluğu: Barkod sistemleri, insan hatalarını minimize ederek veri doğruluğunu artırır. Bu, numune sonuçlarının güvenilir olmasını sağlar.

Entegrasyon Kolaylığı: Barkod sistemleri, laboratuvar bilgi yönetim sistemleriyle kolayca entegre edilebilir. Bu, laboratuvarın daha geniş bir bilişim altyapısı içinde sorunsuz çalışmasını sağlar.

İzlenebilirlik: Barkodlar, numunenin hangi aşamada olduğunu izlemeyi kolaylaştırır. Bu, numunenin geçmişini takip etmek ve olası sorunları hızlıca tespit etmek için önemlidir.

Numune Takibi İçin Barkod Uygulamasının Zorlukları:

Başlangıç Maliyeti: Barkod sistemlerinin kurulumu başlangıçta maliyetli olabilir. Barkod okuyucular, yazılım ve eğitim maliyetleri göz önüne alındığında, laboratuvarlar bu sisteme yatırım yapmadan önce dikkatli bir maliyet-fayda analizi yapmalıdır.

Teknoloji Bağımlılığı: Barkod sistemleri, teknolojiye bağımlıdır. Yazılım veya donanım sorunları, numune takibini olumsuz etkileyebilir. Güvenilir bir yedekleme ve bakım stratejisi oluşturmak önemlidir.

Eğitim Gereksinimi: Personel, barkod sistemini etkili bir şekilde kullanabilmek için eğitilmelidir. Yeni bir sistemle uyum sağlamak zaman alabilir ve personelin desteğe ihtiyaç duyabileceği bir süreç olabilir.

Barkod Etiket Kalitesi: Barkod etiketlerin kalitesi, okuma doğruluğunu etkileyebilir. Etiketlerin zamanla yıpranmaması veya kaybolmaması için kaliteli malzemelerin kullanılması önemlidir.

Güvenlik Konuları: Barkod sistemlerinin güvenliği önemlidir, çünkü yanlış kişilerin veya kötü niyetli yazılımların müdahalesi, numune verilerinin güvenliğini riske atabilir.

Sonuç olarak, numune takibi için barkod uygulamaları, bir laboratuvarın verimliliğini artırabilir ve hata oranını düşürebilir. Ancak, bu avantajların yanı sıra, dikkatlice yönetilmesi ve olası zorlukların üstesinden gelmek için uygun önlemlerin alınması gereklidir.

5.2 Sonuç

Bu çalışma, sadece numune üzerine odaklanarak, laboratuvar barkod uygulamamızın numune takibini kolaylaştırıcı etkilerini vurgulamaktadır. Numunenin doğru takibi, laboratuvar süreçlerinde karşılaşılabilecek karmaşıklıkları ortadan kaldırabilir ve daha etkili bir yönetim sağlayabilir.

Çalışmanın bulgularına göre, laboratuvarlarda sadece numune üzerine odaklanmak, şu avantajları sağlayabilir:

- Numunenin doğru bir şekilde tanımlanması ve takibi,
- İşlemlerin daha şeffaf ve etkili bir şekilde yürütülmesi,
- Veri paylaşımının sadece numune bilgilerine odaklanarak daha hızlı gerçekleştirilmesi.

Numune odaklı bir laboratuvar yönetimi, laboratuvarlardaki süreçleri optimize edebilir ve analiz süreçlerinde daha fazla doğruluk sağlayabilir. Bu da laboratuvar verimliliğini artırabilir ve sonuçlar üzerinde olumlu bir etki yaratabilir.

Bu bağlamda, barkod teknolojisinin numune tanımlama ve takip süreçlerini daha etkili hale getirebileceği ve laboratuvarlardaki yönetimi kolaylaştırabileceği düşünülmektedir. Ancak, numune odaklı bir laboratuvar yönetimi için uygun bilişim sistemlerinin seçilmesi ve uygulanması önemlidir.

Sonuç olarak, sadece numune üzerine odaklanan bir laboratuvar yaklaşımı, laboratuvar süreçlerini daha düzenli ve etkili bir şekilde yönetmeyi sağlayabilir. Ancak, bu tür bir yaklaşımın başarısı, laboratuvar yöneticilerinin ve ekibinin etkin bir şekilde iş birliği yapmasına, motive olmasına ve süreçleri doğru bir şekilde uygulamasına bağlıdır.

Kaynaklar

Usubütün, A. (2017a). Patoloji ve Laboratuvarını Anlama Kılavuzu. Ankara, Ankara Nobel Tıp Kitabevleri.

Usubütün, A. (t.y). Patolojide Kalite Güvencesi. Erişim tarihi: 13.04.2019, adres: http://www.turkpath.org.tr/files/Kalite_guvencesi.pdf.

Usubütün, A. (2017b). Patoloji Raporunda Yer Alan Tanılar Tekrarlanabilir mi?, Güncel Patoloji Dergisi, 2017; 1(1): 8-11.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2016). Doku Kasetleme ve Takip Sepetine Yerleştirilmesi. Erişim:15.04.2019,adres:http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Patoloji%20Laboratuvar%20Çalışmaları.pdf.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2016). Doku Gömme Cihazı. Erişim: 15.04.2019, adres: http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Patoloji%20Laboratuvar%20Çalışmaları.pdf.

Millî Eğitim Bakanlığı, Sağlık Hizmetleri. (2016). Patoloji Laboratuvar Çalışmaları Modülü.Ankara,Erişim:04.04.2019,adres: http://megep.meb.gov.tr/mte_program.../Patoloji%20Laboratuvar%20Çalışmaları.pdf

Millî Eğitim Bakanlığı, Laboratuvar Hizmetleri. (2013). Doku Preparatını Boyama Modülü.Ankara,Erişim:17.04.2019,adres: http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/doku%20preparatını%20boyama.pdf.

Durur, F. (2018). Yalın Yönetimin Bir Kamu Hastanesi Patoloji Laboratuvarında Uygulanması. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, (yüksek lisans tezi), Ankara.

Celasun, B. (2014). Raporun İnanırcılığı. Erişim: 18.04.2019, adres: <https://patoloji.gen.tr/patoloji-raporlari/>.

Celasun, B. (2015). Otopsi Neden Yapılır? Erişim: 11.04.2019, adres: <https://patoloji.gen.tr/tag/otopsi/>.

Celasun, B. (t.y). Nicel Patoloji ve Telepatoloji Üzerine: Telepatoloji Genel Bilgiler. Erişim:05.05.2019,adres: http://eski.patoloji.gen.tr/nicel_patoloji_telepatoloji_98.htm.

Ak Ergün, F. (2011). Faaliyet Tabanlı Maliyetleme ve Patoloji Laboratuvar Uygulaması. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, (yüksek lisans tezi), Ankara.

Özdamar, Ş. O., Uğuz, A. H., Sayan, A. E., Bahadır, B., Bektaş, S. (2011). Patoloji ve Laboratuvar, Genel Patoloji. Ed. Koparal, A. T., Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Yayını, 2. Baskı.

Karağaç, C. (2018). Sağlık Hizmetlerinde İş Etüdü: Patoloji Laboratuvarında İş Süreçlerinin İyileştirilmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, (yüksek lisans tezi), Ankara.

Tel, N., Öner, Ü., Paşaoğlu, Ö. (1991). Patolojinin Tanımı, Patoloji. Ed. Demiray, U., Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 495, Açıköğretim Fakültesi Yayınları No: 224.

Usubütün, A., Üner, S., Harorlu, F., Özer, E., Tuzlalı, S., Ruacan, A., Koç, O., Yörükoğlu, K. (2011). Türkiye’de Patoloji Laboratuvarlarında Personel İş Yükü Değerlendirmesi: Bir Anket Çalışması. Turk Patoloji Derg, 2011, 27:98-105.

Akman, M. (2003). Hastanelerde Lojistik Yönetimi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Eğitim Fakültesi.

Burch, J., Grudnitski, G. (1989). Information System Theory and Practice. John Wiley & Sons Inc., Canada.

Demircan, M. L., Moltay, C. A. (1997). Bilgiyi Yönetmek. Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul.

Dökmen, Ü., Üstün, (1994). İletişim Çatışmaları ve Empati. Sistem Yayıncılık, İstanbul.

Grieco, J. R., P. L., Gozzo, M. W., Long, C. J. (1989). Behind Bars, Bar Coding Principles and Applications.

Jeffery, D. R., Lawrence, M. J. (1984). System Analysis and Design. Prentice-Hall of Australia Pty Ltd.

Orkan, A. L. (1992). Bilişim Teorisi Temel Kavramlar. M.Ü.T.E.F.M.B., İstanbul.

Sarihan, H. Ş. (1998). Rekabette Başarının Yolu: Teknoloji Yönetimi. Beta Basım A.Ş., İstanbul.

Seideman, T. (n.d.). American Heritage of Invention and Technology. <http://www.basics.ie/History.htm>

Wells, R. B. (1999). Applied Coding and Information Theory for Engineers. Prentice Halls, New Jersey.

Sayıştay (2005). Sağlık Bakanlığına Bağlı Hastanelerde İlaç, Tıbbi Sarf Malzemesi ve Tıbbi Cihaz Yönetimi Hakkında Performans Denetimi Raporu. <http://www.sayistay.gov.tr/rapor/rapor4.asp?id=57>

Sezer Online. (n.d.). http://www.sezeronline.com/d_faydalidokumanlar.htm

Bilgi Yönetimi. (n.d.). <http://www.bilgiyönetimi.org>, Atilla Filiz.

GigaByte Ltd. (n.d.). <http://www.GigaByteLtd.com>

Barcode FAQ. (n.d.). <http://www.barcodefaq.com/BarcodeMatch/index.html>

Özyazılım. (n.d.). <http://www.ozyazilim.com/ozgur/marmara/orgut/sistem.htm>