

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

BİYOMEDİKAL CİHAZ TEKNOLOJİLERİ

MEDİKAL İLETİŞİM

ANKARA 2007

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ -1	3
1. BİYOMEDİKAL CİHAZLAR	3
1.1. Biyomedikal Cihazlarda Teknolojik Gelişim	3
1.2. Biyomedikal Cihazlarda Sınıflandırma	6
1.2.1. Süre Esasına Göre Cihazlar	6
1.2.2. İnvaziv Cihazlar	6
1.2.3. Tekrar Kullanılabilir Cerrahi Aletler	7
1.2.4. Aktif Tıbbî Cihazlar	7
1.2.5. Aktif Tedavi Edici Cihazlar	7
1.2.6. Teşhis Amaçlı Aktif Cihazlar	7
1.3. Evrensel Tıbbî Cihaz Terminolojisi - GMDN	7
1.4. Kullanım Alanına Göre Tıbbî Cihazlar	10
1.4.1. Tıbbî Görüntüleme Sistemleri	10
1.4.2. Ameliyathane, Yoğun Bakım ve Yaşam Destek Cihazları	17
1.4.3. Laboratuvar ve Hasta Dışı Uygulama Cihazları	26
1.4.4. Fizyolojik Sinyal İzleme Cihazları	34
1.5. Tıbbî Cihazlarda Tehlike Sınıfları	39
1.5.1. Sınıflar	39
1.5.2. Kurallar	40
1.6. Tıbbî Cihazlarda Güvenli Çalışma	40
1.6.1. Elektriksel Riskler	40
1.6.2. Çevresel Riskler	41
1.6.3. Biyolojik Riskler	41
1.6.4. Radyasyon Riskleri	41
1.7. Tıbbî Cihazlar ve Standartlar	42
1.7.1. Türk Standartları Enstitüsü - TSE	42
1.7.2. CE İşareti	43
1.7.3. Diğer Standartlar	45
UYGULAMA FAALİYETİ	46
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	47
ÖĞRENME FAALİYETİ -2	48
2. TIBBİ TERMİNOLOJİ	48
2.1. Tıbbi Terimleri Meydana Getiren Temel Öğeler	49
2.2. Türkçe'nin Özellikleri	49
2.3. Tıbbî Terminolojide Ön Ekler, Kökler, Son Ekler	50
2.3.1. Ses Uyumu	51
2.4. Tıbbî Terimler	52
2.4.1. Kökler	52
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	58
2.4.2. Ön Ekler	59
2.4.3. Son Ekler	68
UYGULAMA FAALİYETİ	75
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	77
ÖĞRENME FAALİYETİ -3	78

3. TEKNİK İLETİŞİM.....	78
3.1. İletişim Yöntemi Olarak Yazışma.....	78
3.1.1. Ticarî Amaçlı Yazılar.....	79
3.1.2. Resmî Yazılar.....	79
3.1.3. Özel Yazılar.....	80
3.1.4. İş Mektupları.....	83
3.2. Biçimsel İletişim Araçları.....	85
3.2.1. Formlar.....	85
3.3. Görsel İletişim Araçları.....	86
3.3.1. Görsel İletişim Türleri.....	88
UYGULAMA FAALİYETİ.....	95
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	96
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	97
CEVAP ANAHTARLARI.....	98
KAYNAKÇA.....	100

AÇIKLAMALAR

KOD	721T00005
ALAN	Biyomedikal Cihaz Teknolojileri
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Medikal İletişim
MODÜLÜN TANIMI	Biyomedikal Cihazlar alanında çalışacak teknisyenlerin görevlerini yerine getirirken karşılaşacakları cihazların ayırt edici özellikleri ve yapacakları yazılı, sözlü iletişim faaliyetlerinde karşılaşacakları tıbbî terminoloji ve teknik iletişim ile ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Biyomedikal cihazlar ve kullanıldığı alanlarda tıbbi terimleri ve teknik iletişim araçlarını kullanarak yazılı ve sözlü iletişim kurmak.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında biyomedikal cihazlar ve kullanıldığı alanlarda tıbbî cihazları ayırt edebilecek, iletişim için gerekli olan tıbbî terimleri ve teknik iletişim araçlarını tanıyabilecek, yazılı ve sözlü iletişimde kullanabileceksiniz. Amaçlar Gerekli koşullar sağlandığında; Ø Hastanelerde bulunan tıbbî cihazları ayırt edebileceksiniz. Ø Biyomedikal cihazlar ile ilgili konularda tıbbî terimleri kullanarak yazılı ve sözlü iletişim kurabileceksiniz. Ø Biyomedikal cihazlar ile ilgili konularda yazılı ve sözlü teknik iletişim kurabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Derslik, hastane, teknik servis, tıbbî cihazlar, sözlük, kitap, dergi, internet, teknik belgeler, Sağlık Bakanlığı Tıbbî Cihaz Yönetmeliği ve diğer ders araç gereç ve belgeleri

**ÖLÇME VE
DEĞERLENDİRME**

Bu modül 3 öğrenme faaliyeti içermektedir. Her öğrenme faaliyetinde yer alan çeşitli ölçme araçları ile kendi kendinizi değerlendirebileceksiniz.

Öğretmen modül sonunda öğrenciye ölçme aracı (uygulama, soru-cevap) uygulayarak modül uygulamaları ile kazanılan bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

İş hayatına atıldığınızda, görevlerinizi yerine getirirken genellikle hastanelerde hekimlerle, hemşirelerle, tıbbî cihazları kullanan sağlık teknisyenleriyle ve görev alanınızda bulunan diğer kişilerle iletişim içinde bulunmanız gerekecektir. İletişim yüz yüze olabileceği gibi günümüz çalışma hayatında uzaktan sesli, sesli-görüntülü, uzaktan-yazılı, elektronik posta ya da belgeye dayalı olabilir. İletişimin sağlıklı bir şekilde gerçekleşebilmesi için kişilerin üzerinde görüştüğü konuyla ilgili kavramlara hakim olması, aynı dili anlaması önemlidir.

Söz gelimi şase kelimesi bir elektronikçi için toprak hattı anlamına gelirken otomotiv alanında çalışan birisi için otomobil gövdesi, sağlık sektöründe ise bir ilaç takdim şeklidir.

Her meslekte olduğu gibi biyomedikal cihazlar gibi disiplinler arası (birden çok meslek ya da bilim alanının bir arada olduğu) bir alanın kendine has bir terminolojisi olması kaçınılmazdır. Bu alanda çalışan teknisyenlerin konularıyla ilgili cihazları tanımaları ve mesleğin icrası sırasında iletişim kuracakları kişilerle doğru anlaşabilecekleri terminolojik bilgiye ve bunları uygun bir şekilde kullanabilecekleri teknik iletişim becerisine sahip olmaları gerekir. Bu nedenle, iletişim olayının gerçekleşebilmesi için mesajları gönderen ve alan arasında mesajın aynı şekilde anlaşılabilmesi için ortak bir dilin olması zorunludur. Bu alanda çalışacak bir kişi için kullandığı cihazın problemini aktarmada kullanacağı tıbbî ve teknik terminolojiyi anlayarak soru sorması ve problemi tespit etmeye çalışması, problemlerin doğru tespiti açısından çok önemlidir. Bu amaçla kullanıcılarla kurulacak doğru iletişimle çözümlere daha hızlı ve kalıcı olarak gidilebilir.

Bu modülü başarıyla tamamladığınızda genel hatlarıyla tıbbî cihazları tanıyacak konu ile ilgili faaliyetlerin gerçekleştirildiği ortamlarda cihazlar ile ilgili kişiler ve kurumlar ile sözlü ve yazılı iletişim kurabilmek için gerekli olan temel bilgileri edinmiş olacaksınız.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetini başarıyla tamamladığınızda, hastanelerde bulunan tıbbî cihazları, kullanıldıkları alanları, kullanım amaçları, cihazlarla ilgili standartları ve cihazların sınıflandırılma özelliklerini tanıyarak ayırt edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Yaşadığınız çevrede bulunan hastane, klinik, rehabilitasyon merkezi, diyaliz merkezi, laboratuvar, görüntüleme merkezi, tıbbî cihaz satıcı ve teknik servislerini araştırarak yerine getirdikleri görevler hakkında bir rapor hazırlayınız, arkadaşlarınızla tartışınız. Bu araştırma meslek hayatınızda muhtemelen birlikte çalışacağınız kuruluş ve kişilerle ilk karşılaşmanızı sağlayacak önemli bir fırsat olacaktır.

1. BİYOMEDİKAL CİHAZLAR

1.1. Biyomedikal Cihazlarda Teknolojik Gelişim

1895 yılında X ışınlarının bulunmasından sonra, 20.yüzyılda, birçok alanda olduğu gibi tıp alanında da önemli gelişmeler olmuş, bunun sonucunda da tanı ve tedaviye yönelik hizmetlerin kalitesi büyük çapta artmıştır. 1950'li yıllarda gama kameralar, 1970'li yılların başında bilgisayarlı tomografi ve 1980'li yıllarda manyetik rezonans cihazlarının tıp alanında kullanıma girmesi, 1970'li yıllarda mikroişlemci teknolojisinin kullanılmaya başlaması, hastanelerde kullanılan cihazların nitelik ve niceliğinde değişimlere neden olmuştur.

Elektronik ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin sonucu olarak yüksek teknoloji ürünü tıbbî cihazlar sayı ve çeşit yönünden hızla çoğalmıştır. Bu kısa süre içinde, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans, nükleer tıp ve ultrasonik görüntüleme sistemleri, renkli ultrasonik fiber endoskoplar, çeşitli tipte lazer cihazları ve daha birçok sağlık ile ilgili yeni teknolojiler ortaya çıkmıştır. Tıbbî cihazların üretim maliyetlerinin düşmesi, ileri teknoloji ürünü tıbbî cihazların daha yaygın olarak kullanılmasını da beraberinde getirmiştir.

Teknolojik gelişim bu şekilde devam ettiği sürece tıbbî cihazların gelişimi de teknolojiye paralel olarak gelişmeye devam edecektir. Teknolojik gelişimin yanı sıra ekonomik ve politik kararlar da sağlık alanında önemli araştırma ve yatırımların yapılmasına ortam hazırlamaktadır.

Biyomedikal cihazların gelişimini etkileyen birçok faktör vardır. Yukarıda da bahsedildiği gibi herhangi bir alanda gelişmeden söz ediyorsak bu gelişmenin öncelikli sebebi ihtiyaçlardır. Salgın hastalıklar, savaşlar tıp alanındaki gelişmelerin en önemli sebeplerindendir. Örneğin hepimizin bildiği ve çağın vebası olarak tanımlanan AIDS hastalığı ortaya çıkmamış olsaydı, bugün bu hastalığın tedavisi için yapılan araştırmalar ve geliştirilen bazı teknikler olmayacaktı.



Resim 1.1: 1900' lü yıllarda bir kadavra incelemesi

Biyomedikal teknolojisinin gelişimi aslında oldukça eskilere dayanmaktadır. 2000 yılında Alman arkeologların 3.000 yıllık bir mumyanın ayağında protez olduğu düşünülen tahtadan yapılmış bir baş parmak bulmuş olmaları da bunun bir göstergesidir. Biyomedikal teknolojisinin gelişimi tıp alanındaki gelişmelere ve teknolojiye paralel olarak gelişmektedir. Gelişim aşamaları kronolojik olarak aşağıda görülmektedir.

Ø 1900 öncesi:

- Fransız Rene Laennec Stetoskopu buldu.
- X-Işınları keşfedildi.
- İlk kan nakilleri geliştirildi.
- Solunumda oksijenin önemi anlaşıldı.
- İlk cerrahi antiseptik teknikler geliştirildi.
- İlk katarakt ameliyatları yapıldı.

Ø 1900-1920 arası:

- Kalple ilgili kateterizasyon teknikleri geliştirildi.
- Cerrahi dikiş tekniklerinde ilerlemeler ve damarlardan enjeksiyon gerçekleştirildi.
- William Eindhoven, EKG Elektrokardiyografiyi geliştirdi.

- Ø 1920'li yıllar:
- Dokular için dondurma ve çözme teknikleri geliştirildi.
 - Drinker Respirator, Yapay Akciğer de denilen solunum cihazı geliştirildi.
 - 1930'lu yıllar:
 - Anestezi teknikleri geliştirildi.
 - Kan bankaları kuruldu .
- Ø 1940'lı yıllar:
- Kanda Rh faktörü keşfedildi.
 - İlk başarılı böbrek ve deri transplantasyonları(Organ Nakli) yapıldı.
- Ø 1950'li yıllar:
- Elektron mikroskobu kullanıldı.
 - Nükleer tıpta gelişmeler oldu.
 - Açık kalp ameliyatı ve pacemaker kullanımı gelişt.
 - Kemik iliği transplantasyonu geliştirildi.
 - DNA keşfedildi.
 - Kalp-akciğer makinesi geliştirildi.
 - 1960'lı yıllar:
 - Canlı insandan başarılı kalp, akciğer, karaciğer, pankreas nakilleri yapıldı.
 - 1970'li yıllar:
 - Kardiyoloji alanında ilerlemeler oldu.
 - CT (Bilgisayarlı Tomografi) geliştirildi.
 - MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleyici –EMAR) geliştirildi.
 - Kolesterol ve kalp hastalıkları arasındaki bağlantı ortaya çıkarıldı.
 - 1980'den günümüze :
 - Gen haritası çıkarıldı.

- İnvaziv oksijenatörü geliştirildi.
- Görsel insan projesi hayata geçirildi.
- İleri organ, nakil teknikleri geliştirildi.
- Elektrocerrahi teknikleri ve lazer teknolojileri geliştirildi.

Görüldüğü gibi gerek tıp alanında, gerek teknolojiye ve gerekse biyomedikal alanındaki gelişimin önemli safhaları son bir yüzyıl içinde gerçekleşmiştir. Günümüzde bilimsel gelişmelerin teknolojiye dönüşmesi ve farklı disiplinlere uygulanması çok kısa sürede gerçekleşmektedir. Yakın gelecekte hastaların uzaktan muayene edilmelerine, uzaktan ameliyatlara vücut içinde dolaşan nano robotlara, yeni ilaçlara ve tedavi yöntemlerine şimdiden kendimizi hazırlamamız gerekiyor.

1.2. Biyomedikal Cihazlarda Sınıflandırma

Biyomedikal cihazların sınıflandırılması cihazların üretiminde, takibinde, bakım onarımında, kullanımında, kayıtların tutulmasında pek çok yararlar sağlar. Biyomedikal cihazları çeşitli şekillerde sınıflandırmak mümkündür.

T.C Sağlık Bakanlığının 13.03.2002 tarih ve 24694 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Tıbbî Cihaz Yönetmeliği, tıbbî cihazlarla ilgili bir dizi tanım ve sınıflandırmaya ilişkin kuralları içermektedir. Bu yönetmeliğin EK.IX bölümünde yer alan sınıflandırma kısaca aşağıdaki şekilde ele alınmaktadır.

1.2.1. Süre Esasına Göre Cihazlar

Geçici süreli: Normalde 60 dakikadan az bir sürede ve devamlı kullanılması amaçlanan cihazlar.

Kısa süreli: Normalde 30 günden az ve sürekli kullanılması amaçlanan cihazlar.

Uzun süreli: Normalde 30 günden fazla ve sürekli kullanılması amaçlanan cihazlar.

1.2.2. İnvaziv Cihazlar

Bu cihazlar, vücut açıklığından veya vücut yüzeyini geçerek vücudun iç kısmına kısmen veya tamamen yerleştirilen cihazlardır.

Vücut açıklığı: Göz yuvasının dış yüzeyini de içeren vücuttaki herhangi bir doğal açıklık veya kalıcı olarak açılmış yapay açıklıktır.

Cerrahi invaziv cihaz: Bu tip cihazlar, bir cerrahi müdahale sonucu vücut yüzeyini geçerek vücudun iç kısmına yerleştirilen cihazlardır.

Bu Yönetmeliğin amacına uygun olarak tanımlanan ve yukarıda belirtilen cihazlardan ayrı olarak, vücudun mevcut girişleri haricindeki bir yere cerrahi operasyonla yerleştirilerek kullanılan cihazlar da cerrahi invaziv cihazlar olarak tanımlanır.

İmplant cihazlar: Cerrahi müdahale ile, bütünüyle insan vücuduna veya göz yüzeyine veya deri yüzeyine yerleştirilen ve yerleştirme işleminden sonra yerinde kalan cihazlardır.

İnsan vücuduna cerrahi operasyonla kısmen takılan ve işleminden sonra en az 30 gün yerinde kalması öngörülen cihazlar da implant cihazlar olarak tanımlanır.

1.2.3. Tekrar Kullanılabilir Cerrahi Aletler

Bunlar hiçbir aktif tıbbî cihaz ile bağlantısı olmaksızın, kesme, delme, dikme, birleştirme, sıkma, çekme, tutturma veya benzeri cerrahi işlemleri yapmak için kullanılan ve bu işlemler tamamlandıktan sonra tekrar kullanılabilen tıbbî cihazlardır.

1.2.4. Aktif Tıbbî Cihazlar

Bunlar, insan vücudunun doğal olarak oluşturduğu enerji haricinde herhangi bir elektrik enerjisi veya güç kaynağıyla ve bu enerjinin dönüşümüyle çalışan cihazlardır. Tıbbî cihaz ile hasta arasında enerjinin, maddelerin ve diğer elementlerin, belirli bir değişime yol açmaksızın, geçişini sağlayan cihazlar ise, aktif tıbbî cihaz sayılmaz.

1.2.5. Aktif Tedavi Edici Cihazlar

Bunlar; bir hastalığın, yaranın veya sağlığı bozan faktörlerin etkisini azaltmak veya tedavisini gerçekleştirmek üzere tek başına veya diğer tıbbî cihazlarla birlikte, biyolojik yapıları veya fonksiyonları destekleyen, değiştiren, yenileyen veya yeniden düzenleyen cihazlardır.

1.2.6. Teşhis Amaçlı Aktif Cihazlar

Bunlar, hastalık veya doğuştan gelen şekil bozuklukları, sağlık durumunu ve fizyolojik fonksiyonları tanımlama, teşhis, izleme ve tedavi etmek amacıyla bilgi sağlamak için tek başına veya başka tıbbî cihazlarla bileşik olarak kullanılan aktif tıbbî cihazlardır.

1.3. Evrensel Tıbbî Cihaz Terminolojisi - GMDN

Yukarıda yapılan sınıflandırmanın dışında uluslararası kabul görmüş bir sınıflandırma standardı olan GMDN Global Medical Device Nomenclature (GMDN) (Evrensel Tıbbî Cihaz Terminolojisi) tıbbî cihazların doğru olarak tanımlanması ve kataloglanması için terimler listesidir. Özellikle de insanlardaki yaralanma veya hastalıkların teşhisi, tedavisi, izlenmesi, önlenmesi veya yatıştırılması için gerekli olan ürünlerde kullanılmaktadır.

Tüm dünyadaki tıbbî cihaz uzmanları (imalatçılar, sağlık yöneticileri ve yasa koyucular) GMDN'yi hemen hemen 4 yıl süren uluslararası müzakereler ve tartışmalar sonucunda toparlamışlardır. GMDN nin kullanımını kolaylaştıran yaklaşık 7.000 terim artı 10.000'den fazla eş anlamlı sözcük içermektedir. GMDN piyasaya sürülen bütün tıbbî cihazların sınıflandırmasına müsaade eden üç Avrupa Direktifinde (talimatında) tanımlandığı gibi bir sınıflandırma sistemidir.

Halen, GMDN tüm bu ürünleri kapsayan 12 mevcut, 8 boş yedek toplam 20 kategoriye ayrılmıştır. Bu sınıflandırma sistemine yeni ürün alanlarının dahil edilmesi gerektiğinde, yeni bir sınıflandırma kodu tahsis edilir (ayrılır) ve o kategori geliştirilmiş olur. Sistemin sonraki hiyerarşi seviyesi Jenerik Cihaz Grubu'dur ki, bu da gerçek terminoloji (nomenclature) seviyesi veya isimlendirme seviyesidir.

GMDN KATEGORİ KODU	KATEGORİ ADI
1	Aktif İmplantasyon Aletleri
2	Anestezi ve Solunum Aletleri
3	Dişçilik Aletleri
4	Elektromekanik Tıbbi Cihazlar ve Aletler
5	Hastane Donanımı
6	In Vitro Teşhis Aletleri (Ivd)
7	Aktif Olmayan İmplantasyon Aletleri
8	Göz ve Optik Aletler
9	Yeniden Kullanılabilen Aletler
10	Tek Kullanımlık Aletler
11	Özürli Kişiler İçin Teknik Yardım Sağlayan Aletler
12	Teşhis ve Tedavi İçin Kullanılan Radyasyon Aletleri
13-20	Yedek olarak ayrılmıştır - Boş

Tablo 1.1: GMDN sınıfları tablosu

Bu sistem Uluslararası Standartlar Kuruluşunun katkı ve kabulüyle ve Avrupa Komisyonunca desteklenmiş proje kapsamında Avrupa Standartları birimi CEN tarafından geliştirilmiştir. Avrupa Ekonomik Alanı içinde tıbbî cihazların resmi olarak sınıflandırıldığı tek terminoloji sistemi olup dünyadaki pek çok ulusal (yasa yapıcı) parlamenterler tarafından uygun bulunmaktadır.

GMDN adlandırma sistemi ülkemizde etkin kullanımı için T.C Sağlık Bakanlığı tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Bu standardın kullanımı ve ülkemizde üretilen tıbbi cihazların sınıflandırılması için uyumlaştırma çalışmaları devam etmektedir. GMDN kodlama sistemi 3 seviyeden oluşan bir kodlama mekanizması içermektedir. Buna göre bir cihaz için cihazın dahil olduğu GMDN kategori kodu, cihazın GMDN bölüm kodu ve cihazın GMDN kodu bulunmaktadır. Türkçe'ye çevrilen GMDN kategori adları ve bazı cihazlara ilişkin kodlama örnekleri aşağıda verilmiştir.

Aşağıdaki tabloda bazı cihazların GMDN kodlama sistemine göre nasıl kodlandıkları gösterilmiştir.

GMDN Kategor i kodu	GMD N Bölüm kodu	GMDN Cihaz kodu	Türkçe Terim	Açıklama
1	1	35852	Defibrilatör , implante edilebilir, otomatik	Hastanın elektrokardiyogramının (EKG) izlenmesi için hastanın içine implante edilen bir cihazdır. Bir taşikardi bulgulandığında kalp ritmini aşağıya normal hıza çekmek için cihaz kalp kasına bir defibrilatör vurusu yollar.
2	5	11746	Akış ölçer	Gazın bir solunum devresinden verildiği bir anestezi sistemi taze gaz kaynağından gelen anestetik gazların, oksijenin, nitröz oksidin ya da havanın akım hızının ölçülmesi için kullanılan bir araçtır.
3	65	38590	Üste takma diş	Takma dişlerin tabanı kısmen mukoza ve kısmen de kronlara yaslandığında, kök başlarını, kalan diğer dişleri ya da diş köklerini örttüğünde kayıp ve kalan dişler için çıkarılabilir bir yapay parçadır.
11	88	31152	Motorlu ve görevli personel kontrolünde tekerlekli sandalye	Tekerlekli sandalyedir.
12	9	40852	Bilgisayar, nükleer tıp sistemi, SPECT	Özel olarak tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi dedektör sistemi düzenlemesinin çalışmasını kontrol etmek ve izlemek için kullanılan özel bir anaçatı bilgisayar, kişisel bilgisayar (PC) veya PC temelli platform ve bağlantılı donanım, bellenim ve iş

Tablo 1.2: GMDN kod örnekleri

1.4. Kullanım Alanına Göre Tıbbî Cihazlar

Tıp veya tıbbî cihazlardan bahsedildiğinde ilk akla gelen sağlık hizmetlerinin verildiği yer olan hastanelerdir. Hastaneler tıbbî hizmetlerin bir bütün olarak sunulduğu ortamlardır. Doğal olarak bu hizmetlerin sunulabilmesi için organize bir yapıya, çeşitli bina, araç gereç, teçhizat ve personele ihtiyaç vardır. Hastaneler doğası gereği oldukça karmaşık yapılardır ve çok farklı meslek alanlarından oluşan çalışan gruplarının hizmet ürettikleri benzersiz kuruluşlardır. Sağlık hizmetlerinin çok karmaşık yapıları nedeniyle bu organizasyonlar içerisinde yer alan hizmet birimleri, meslek elemanları, kullanılan cihazlar çeşitlilik gösterir. Bu karmaşık yapı nedeniyle bazı hastanelerin ve klinik hizmetlerin uzmanlaşma yoluna gittikleri de sık karşılaşılan durumlardır. Bunun yanında özel laboratuvarlar, görüntüleme merkezleri, klinikler, diyaliz merkezleri, rehabilitasyon merkezleri sağlık alanında hizmet veren çeşitli sağlık kuruluşları da bulunmaktadır. Tüm bu ortamlarda da çeşitli sağlık hizmetlerinin görülmesine yönelik teşhis, tedavi ve yaşam destek cihazları kullanılmaktadır. Bu cihazlar aşağıda kısaca ele alınmaktadır.

1.4.1. Tıbbî Görüntüleme Sistemleri

İnsan bedeni, büyük bir bölümü su olmak üzere kemikler, gazlar ve çeşitli minerallerden meydana gelmiştir. Vücudun iç yapısını görüntüleme çalışmaları 1885 yılında William K. Roentgen'in X-ışınlarını keşfetmesine kadar uzanır. Tıbbî görüntüleme amacıyla damar içine kateter yerleştirmekten, ağız yoluyla alınan boya maddelerine, radyoaktif madde enjekte etmekten, ultrasona kadar çok çeşitli teknikler kullanılmıştır. 1950'li yıllardan itibaren hızla gelişen tıbbî görüntüleme teknikleri 1970'li yıllarda bilgisayarlı tomografinin uygulama alanına girmesiyle en üst noktalarına ulaşmıştır. Günümüzde nükleer manyetik rezonans gibi yeni görüntüleme tekniklerinin de kullanılması sonucu bu alandaki teknolojik gelişmeler büyük bir hız kazanmıştır. Klinik amaçlarla kullanılan tıbbi görüntüleme sistemleri 5 temel tekniğe dayanmaktadır. Bunlar;

İnsan vücudundan geçirilen X-ışınlarının ölçülmesi yöntemi

Gönderilen ultrason dalgalarının çeşitli dokulardan yansyarak dönmesi ve ölçülmesi yöntemi

Damara enjekte edilen radyoaktif maddelerden yayılan gama ışınlarının ölçülmesi yöntemi

Vücuttaki hidrojen atomlarının yüksek manyetik alana maruz bırakılması esasına dayanan nükleer magnetik rezonans yöntemi

Termal görüntüleme teknikleri.



Resim 1.2: Modern bir MRI odası

Tıbbî görüntüleme cihazlarından bazıları aşağıda kısaca incelenmektedir.

1.4.1.1. Röntgen Cihazları

Röntgen, kemiklerdeki ve göğüs dokusu gibi bazı vücut dokularındaki anormallikleri göstermek için 1895 yılından beri kullanılan bir görüntüleme tekniğidir.

Radyolojik tanı için kullanılan en geleneksel yöntem olan röntgen, X ışınları kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu geleneksel yöntemin son aşamasını sayısal (dijital) tekniklerle çalışan cihazlar oluşturmaktadır. Röntgen cihazları X-ışınlarının vücuttaki dokulardan geçerken dokunun özelliğine göre enerjisini kaybetmesi prensibine göre çalışır ve dokunun film üzerinde değişik gri tonlarda görüntülenmesini sağlar.

Analog (Konvansiyonel) röntgen cihazları, görüntüleri video bilgisi olarak fotoğraf baskısına benzer bir yöntemle film üzerine kaydeder. Filmler banyo işleminden sonra incelenebilir hale gelir.

Sayısal röntgenlerde, görüntü bilgisi sayısallaştırılarak bilgisayar ortamında saklanabilir. Sayısal görüntüler PACS sistemlerinde saklanarak, hastane içindeki farklı departmanlarda bulunan bilgisayarlar aracılığıyla kolayca incelenebilir hatta uluslararası uzmanlara iletilerek konsültasyon yapılabilir.



Resim 1.3: Röntgen cihazı

1.4.1.2. Bilgisayarlı Tomografi Sistemi

Bilgisayarlı tomografi x-ışını (röntgen) kullanılarak vücudun istenen bir bölgesinin kesitsel görüntüsünü oluşturmaya yönelik radyolojik teşhis yöntemidir.



Resim 1.4: BT(CT) Bilgisayarlı tomografi cihazı

İnceleme sırasında hasta bilgisayarlı tomografi cihazının masasında hareket etmeksizin yatar. Masa elle ya da uzaktan kumanda ile cihazın "gantry" adı verilen açıklığına sokulur. Cihaz bir bilgisayara bağlıdır. X-ışını kaynağı incelenecek hasta etrafında 360 derecelik bir dönüş hareketi gerçekleştirirken "gantry" boyunca dizilmiş dedektörler tarafından x-ışını demetinin vücudu geçen kısmı saptanarak elde edilen veriler bir bilgisayar tarafından işlenir. Sonuçta dokuların birbiri ardı sıra kesitsel görüntüleri oluşturulur. Oluşturulan görüntüler bilgisayar ekranından izlenebilir. Görüntüler filme aktarılabilceği gibi gerektiğinde tekrar bilgisayar ekranına getirmek üzere optik diskte depolanabilir. Ayrıca görüntüler bilgisayar tarafından işleme tabi tutularak birbirine dik eksenlerde yeniden yapılandırılmış görüntüler elde edilebilir. Bu görüntülerin de yardımıyla 3 boyutlu görüntüler oluşturulabilir.

1.4.1.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme Sistemi



Resim 1.5: EMAR(MRI) manyetik rezonans görüntüleme cihazı

Manyetik rezonans görüntüleme (MR) iyonlaştırıcı olmayan radyo frekansı (RF) kullanan yeni bir görüntüleme yöntemidir. Bu yöntemle dikkatle kontrol edilen bir manyetik alan içerisine yerleştirilen vücudun herhangi bir düzleminin görüntüsü elde edilir.

Yöntem, görüntü elde etmek için hücre sıvısı ve lipidler içerisindeki hidrojen çekirdeğinin yoğunluğunun dağılımını ve çekirdeğin hareketleri ile ilgili parametreleri kullanır. Başlıca yumuşak dokuları inceleyen bir yöntemdir. Lezyonları daha iyi göstermek amacıyla RF pulsunun uygulama şekli değiştirilerek farklı dokular arasındaki kontrast artırılabilir gibi bir avantajı vardır. Yumuşak doku kontrast çözümü en yüksek olan radyolojik tanı yöntemidir.

1.4.1.4. Kemik Mineral Densitometre Cihazı



Resim 1.6: Kemik mineral densitometre cihazı

Kemik Densitometre Cihazı (DXA) kemik erimesi hastalığının (Osteoporoz) teşhis ve izlenmesinde kullanılan cihazdır. Kemik Densitometre Cihazı (DXA) hastaya, iki farklı dalga boyunda (Hologic QDR-4500 model cihazda 100 ve 140 kVp) röntgen ışını göndererek bunların emilimindeki farklılıklardan kemikteki mineral madde miktarını ve yoğunluğunu tespit etmektedir.

1.4.1.5. Anjiyografi Sistemleri

Anjiyografi; insan vücudundaki tüm damarların, içlerine yüksek yoğunlukta bir madde verilerek görüntülerinin çekilmesi anlamında, genel bir tanımlamadır. İnsan vücudundaki tüm organların damarları olduğu için anjiyografileri yapılmaktadır. Yapılan bu anjiyografiler sayesinde damarlar ile ilgili birçok hastalığa sağlıklı biçimde tanı koymak olasıdır.



Resim 1.7: Anjiyografi sistemi

Anjiyografik işlemler; en sağlıklı olarak, özel olarak geliştirilmiş DSA (Digital Subtraksiyon Anjiyografisi) cihazlarında yapılmaktadır. Bu işleme uygun olmayan cihazlar ile yapılan incelemelerde, tanıya yanlışlar olabilmektedir.

Anjiyografi sırasında incelenmesi istenilen damar içine özel olarak geliştirilmiş kateter adı verilen ince bir tüp sistemi ile girilerek kontrast madde verilmekte ve bu sırada seri biçimde görüntüler alınmaktadır.

1.4.1.6. Ultrasonografi-Doppler Cihazları

Ultrason, insan kulağının işitemeyeceği kadar yüksek frekanslı ses dalgalarını kullanarak iç organları görüntüleyen bir tanı yöntemidir. Ultrasonda radyasyon kullanılmaz. Bu nedenle gebelerde ve bebeklerde rahatlıkla kullanılabilir. Cihazdan gönderilen ses dalgaları, hasta vücudundan yansıdıktan sonra gene aynı cihaz tarafından algılanır. Yansıma farklılıkları organdan organa değişir.



Resim 1.8: Doppler ultrason cihazı

Bu nedenle farklı yansımaların olduğu yapılar, farklı görüntüler verir. Normal yapılar içindeki bir tümör ya da kist, ses demetlerini farklı yansıttığı için farklı yapıda gözlenir ve tanı konulur. Görüntü oluşturulması sırasında "prob" hasta vücudunda gezdirilirken, altında kalan bölümün kesit görüntüleri, hareketli organlar gibi ekranda kayar. Bu esnada radyolog tanı koyar. Elde edilen görüntülerin tanıda çok fazla bir katkısı yoktur. US işlemi, ihtisasları süresince US eğitimini alan radyologlar tarafından yapılır.

1.4.1.7. Film Banyo Cihazları

Film banyo cihazları doğrudan hasta sağlığı ile ilgili ya da tıbbî bir cihaz olmamakla birlikte, bazı tıbbî görüntüleme cihazlarından elde edilen görüntüleme bilgisinin film üzerine çıkarılması için kullanılan cihazlardır. Çoğunlukla film üzerine çekim yapan geleneksel röntgen cihazlarında çekim sonrasında elde edilen filmlerin banyo işlemini gerçekleştirir.



Resim 1.9: Film banyo cihazı

Film banyo cihazlarının filimleri banyo edebilmeleri için çeşitli banyo solüsyonlarının kullanılması gerekir. Film, banyo solüsyonu içinde belli bir süre işleme tabi tutulduktan sonra cihazdan röntgen görüntüleri ortaya çıkmış halde elde edilir. Film banyo cihazları elle yapılan banyo işlemi için gerekli olan karanlık oda ihtiyacını ortadan kaldırmış ve işlem süresini önemli ölçüde kısaltmıştır. Röntgen filimleri yaklaşık 90 sn gibi kısa bir sürede banyo edilebilmektedir.

1.4.1.8. Gama Kamera, PET (siklotron), SPECT

Gama kamera 1957 yılında Hal Anger tarafından geliştirilmiştir. Orijinal tasarım halen bazı kaynaklarda Anger Kamerası olarak belirtilmektedir. Gama kameralar nükleer tıpta kullanılan tıbbî görüntüleme cihazlarıdır. Gama kamera radyonükleidlerden yayılan gama ışınları ile görüntü oluşturur.



Resim 1.10: Gama kamera

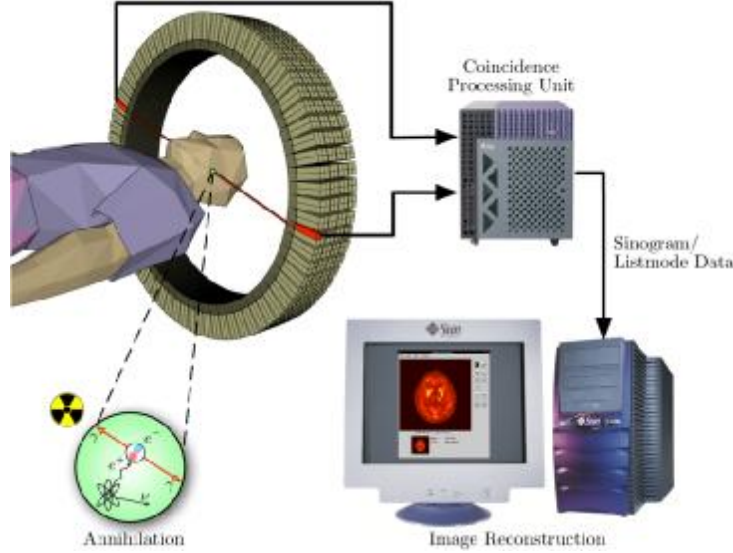
Bir gama kamera gantry'e monte edilmiş bir ya da daha fazla sayıdaki dedektörden oluşan karmaşık bir cihazdır. Cihaz bir tarama sistemi ve görüntü depolama biriminden oluşur. Görüntüler, hastaya damardan bir kanülle verilen talyum-210 veya sodyum iyodürden yayılan gama fotonlarının incelenen organ etrafında döndürülen dedektörler tarafından algılanır. Bu sinyaller bir bilgisayara aktarılır. Bilgisayar elde ettiği sinyalleri renkli görüntüye çevirerek analizini yapar.



Resim 1.11: PET (siklotron) sistemi

PET (Positron Emission Tomography - Pozitron yayılım tomografisi) tarayıcı şekil itibariyle bilgisayarlı tomografi (BT) cihazına benzemekte olup, yatar pozisyonda hastanın içinden geçebileceği bir boşluk ve bunun etrafında hasta vücudundan gelen radyoaktif ışınları tespit eden bir "gantri" ünitesi ile gelen bilgilerin aktarıldığı ve işlendiği bir bilgisayar kısmından oluşur. Modern PET tarayıcılarda gantrinin aksiyel mesafedeki görüş alanı 15-17 cm dir ve bu bir yatak pozisyonu olarak isimlendirilir. Görüntülemenin süresi esas olarak tarayıcıdaki algılayıcı kristalin tipine bağlıdır. Gantri'deki boşluk

çevresinde paketlenmiş küçük parçalar tarzında dizilmiş olan kristaller, hastadan gelen radyoaktif ışınları algılayarak görünebilir ışık haline çevirir. Kristal sayısı arttıkça sistemin uzaysal çözünürlüğü bir noktaya kadar artar. Uzaysal çözünürlük (ayırım gücü) kabaca, sistemin görebileceği en küçük lezyon boyutunun bir ifadesidir. Günümüz teknolojisinde en yüksek (HI-REZ) PET tarayıcılarda bile çözünürlük 5 mm'nin altına düşmemektedir.



Resim 1.12: SPECT sistemi

SPECT (Single Photon Emission Computerized Tomography – Tek foton yayılım bilgisayarlı tomografi) yine bilgisayarlı tomografi cihazlarına benzeyen ve gama ışınlarıyla gerçekleştirilen nükleer tomografik görüntüleme tekniğidir. SPECT bir gama kamera tarafından farklı açılardan taranan 2 boyutlu görüntüleri, bilgisayar yardımıyla 3 boyutlu tomografik görüntü haline dönüştürür. Çalışma prensibi açısından gama kameradan hiçbir farkı olmamasına rağmen SPECT sensörleri genellikle 180–360 derece dönebilecek şekilde tasarlanmışlardır. Çekim süresi yaklaşık 15–20 dk kadardır.

1.4.2. Ameliyathane, Yoğun Bakım ve Yaşam Destek Cihazları

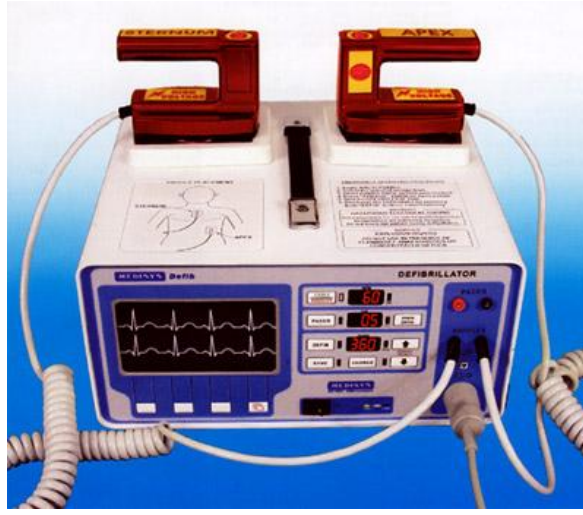
Ameliyathaneler fonksiyonları gereği özel tasarım ve donanım gerektiren ortamlardır. Yoğun bakım birimleri hastanelerde birden fazla hastanın hayati özelliklerinin sürekli olarak izlenmesi, hayati tehlikeye neden olabilecek durumların hekim, hemşire, hastabakıcı gibi ilgili şahıslara bildirilmesi ve acil müdahalelerin yapılabileceği özel olarak tasarlanmış ve donatılmış birimlerdir.

Ameliyathanelerde ve yoğun bakım ünitelerinde kullanılan cihazlar daha çok hastanın yaşam fonksiyonlarına destek olan, dengeleyen, katkı sağlayan cihazlardır. Bu cihazların bazıları, kullanım yeri ve amacına göre farklı cihaz grupları içerisinde de değerlendirilebilir.

Bu cihazlar aşağıdaki bölümde kısaca ele alınmıştır.

1.4.2.1. Defibrilatör

Kalbin yanlış zamanda uyarılması ve uyarın sinyallerin rasgele uyarımları sonucunda kalp kasları düzensiz ve normalden hızlı bir şekilde kasılmaya başlar. Kalbin girdiği bu duruma “fibrilasyon” adı verilir. Kalp girdiği bu durumdan vücudun geri besleme kontrol sistemleri vasıtasıyla kurtulamazsa, bu düzensiz kasılmaların durdurulup kalbin yeniden düzenli kasılmaya başlaması sağlanmalıdır. Bunun için, kalbe “karşı şok” adı verilen bir şok uygulanır. Bu işleme defibrilasyon, kullanılan cihaza ise defibrilatör adı verilir. Defibrilatörler, hastaya bağlanmalarına göre dış defibrilatörler veya iç (implant) defibrilatörler olmak üzere ikiye ayrılır. Hastaya aktarılan enerjinin dalga şekline göre ise; Lown, tek evre (monofazik), gecikmeli, trapezoidal (yamuk) ve iki evre (bifazik) dalga şekilli defibrilatörler olarak adlandırılır.



Resim 1.13: Portatif defibrilatör cihazı

Defibrilatör ayarlanabilir bir yüksek gerilim kaynağı ve bu yüksek gerilimi kullanıcıya zarar vermeden hastanın vücuduna uygulamak için tasarlanmış kaşık adı verilen elektrotlardan oluşur. Genellikle şarj edilebilir pilleri ve şarj ünitesi ile birlikte hastanın bulunduğu yere taşımaya hazır durumda bulundurulur. Cihaz kalp sinyallerini izleyen bir EKG cihazı ile senkron olarak çalışır ve depoladığı enerjiyi boşaltmak için uygun zamanı tespit eder. Bu senkronizasyon şokun gelişi güzel uygulanmasını önler. Defibrilasyon işlemi özel eğitim almış kişilerce ve hekimler tarafından uygulanmalıdır. Genellikle acil müdahale gerektiren durumlarda, acil serviste, ambulanslarda, yoğun bakım ünitelerinde ve uçaklarda defibrilatör cihazı bulunur.

1.4.2.2. Ventilatörler

Ventilasyon, solunumu duran kişiyi solutmak üzere, solunum fonksiyonunun yapay olarak bir cihaz yardımı ile sürdürülmesi işlemidir. Bu amaçla kullanılan cihazlara “ventilatör” adı verilmektedir.

Ventilatör cihazları solunumu etkinleştirmek, oksijenlenmeyi artırmak, solunum gücünü azaltmak amacıyla, acil servislerde, yoğun bakım ünitelerinde ameliyathanelerde sıklıkla kullanılan cihazlardır.



Resim 1.14: Ventilatör cihazı

Çalışma prensibi ve uygulama açısından çeşitli ventilatör türleri aşağıda listelenmiştir.

- Ø Emme (Negatif) Basıncı Ventilatörler
- Ø İtme Basıncı (Pozitif) Ventilatörler
- Ø Basınç Ayarlı (Pressure Cycled) Ventilatörler
- Ø Hacim Ayarlı (Volume Cycled) Ventilatörler
- Ø Zaman Ayarlı (Time Cycled) Ventilatörler
- Ø Kontrollü Ventilatörler
- Ø Yardımcı Ventilatörler
- Ø Aralıklı Zorunlu Ventilatörler IMV
- Ø Düzenli Aralıklarla Zorunlu Ventilatörler SIMV

1.4.2.3. Elektrokoter

Elektrokoter cihazı cerrahi operasyonlarda dokuları kesmek amacıyla kullanılan cihazlardır. Elektrocerrahi teknikleri ve elektrik akımı bir asırdan daha uzun bir süredir kullanılmaktadır. Geleneksel elektrokoterler, elektrik akımı ile kor haline getirilen platin telden ibarettir. Bu hem koagülasyon ve hem de kesme için kullanılmıştır.



Resim 1.15: Elektrokoter ve elektrotları

Daha sonraları alternatif akım ve voltaj değıştirici trafonun bulunması ile tıpta yüksek elektrik akımları koagülasyon, kesme ve doku tahribi için kullanılmaya başlanmıştır. Bugün dünyadaki tüm ameliyathanelerde bir diyatermi cihazı bulunabilir.

Standart diyatermide, yüksek frekanslı elektrik akımları hastanın içinden geçmektedir. İki adet elektrot kullanılmaktadır. Biri pasif elektrottur; geniş bir plaka şeklindedir ve nemli olarak hastanın bacağına kayışla bağlanmaktadır. Diğeri ise aktif elektrottur ve dokuya temas için kullanılır. Isınma etkisi, kullanılan elektriğin yoğunluğuna bağlıdır. Akım, geniş bir alan üzerinden geçerse oluşan ısı minimaldir. Fakat küçük bir noktada konsantre olursa, ısınır ve kesme, koagülasyon ve doku tahribi etkisi gösterir.

Bunun yanı sıra modern radyocerrahi cihazları, doku üzerinde kesme, eksizyon ve koagülasyon etkisi gösteren birçok değışik dalga tipi üretilebilmektedir.

1.4.2.4. Ameliyat Masaları ve Lambaları



Resim 1.16: Ameliyat masası

Ameliyathanelerde kullanılan ameliyat masaları bu ortamların gereklerine uygun olarak özel üretilmiş ve ameliyat sırasında hastanın üzerinde yattığı maslardır. Ameliyat masaları cerrahi bir operasyon sırasında hekimlerin hastaya müdahale edebilecekleri en uygun pozisyonları sağlayacak şekilde olmalı, hastanın çeşitli pozisyonları alabileceği hareketli parçaları olmalı, yüksekliği uzaktan veya kontrol panelinden ayarlanabilir ve antistatik özellikte olmalıdır. Ameliyat masaları kullanıldığı ortam gereği mikrop barındırmayacak özellikte, metal kısımları paslanmayacak metallere olmalıdır. Ayrıca kolayca hareket ettirilebilir istendiğinde sabitlenebilir özellikleri bulunmalıdır.

Bunların yanı sıra ameliyat sırasında ihtiyaç duyulacak bazı araç gereçlerin yerleştirilebileceği yerleri bulunmalıdır. Tüm özellikleri taşıyan masalar özel olarak imal edilmektedir.

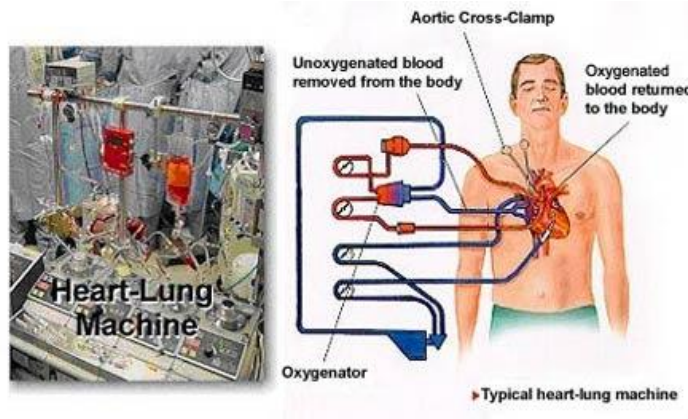


Resim 1.17: Ameliyat lambaları

Ameliyathanelerde kullanılan lambalar da, masalar gibi ortamın özel koşullarına cevap verecek niteliklerde olmalıdır. Işık şiddeti ayarlanabilir, istenilen yeri aydınlatmak üzere odaklanabilir olmalıdır. Ameliyathane koşulları dikkate alındığında, masalarda olduğu mikrop barındırmayacak, kolayca dezenfekte edilebilecek özelliklerde olmalıdır. Ameliyathane lambaları çalışacakları ortamların özellikleri dikkate alınarak özel olarak üretilir.

1.4.2.5. Kalp Akciğer Makinesi

Anestezi altında yapılan cerrahi operasyonlar sırasında kalbin ve akciğerlerin işlevi vücut dışında bir pompa grubu ile yerine getirilir. Bu pompa grubu kanın oksijenatörden geçirilerek aorttan vücuda pompalanması işlevini görür. Vücuttan ve kalpten çekilen kanın rezervuarda toplanması, ayrıca cerrahi işlem sırasında kalbin durdurulması ve beslenmesi amacıyla verilmesi gereken sıvılarda yine bu pompa grubunun başka modülleri tarafından gerçekleştirilir.



Resim 1.18: Kalp akciğer makinesi ve uygulama prensibi

Kalp akciğer makinesi, pompa modülleri, kontrol, izleme ve alarm birimleriyle bütün bunların üzerine yerleştirildiği tekerlekli bir konsoldan oluşmuştur.

1.4.2.6. Cerrahi Aspiratör



Resim 1.19: Cerrahi aspiratör

Cerrahi operasyonlar sırasında kanamalı bölgede biriken kan ve sıvıların bulunduğu yerden uzaklaştırılması amacıyla kullanılan cihazlardır. Genel olarak bir emme pompası ve emilen sıvının topladığı rezervuardan oluşmuştur. Cerrahi aspiratörlerde emme olayı sırasında aspirasyon sondasının dokuları yapışarak tıkanmasını önlemek amacıyla vakum yerine bir negatif basınç pompası kullanılır.

1.4.2.7. Ototransfüzyon Cihazları

Transfüzyon hastaya kan verilmesi, kan nakli için kullanılan bir terimdir.

Ototransfüzyon ise hastaya verilmek üzere önceden alınmış veya operasyon sırasında alınan kendi kanının kullanılmasıdır.

Özellikle açık kalp ameliyatı gibi büyük miktarda kanama olan durumlarda operasyon bölgesinde biriken kan aspirasyonla özel bir aygıta alınarak eritrositler yıkandıktan sonra hastaya geri verilir. Kanın kanama bölgesinden alınarak filtre edilmesi ve tekrar dolaşım sistemine verilmesi için kullanılan bu cihazlara ototransfüzyon cihazı denir.



Resim 1.20: Ototransfüzyon cihazı

1.4.2.8. İntrevenöz Terapi Cihazları (İnfüzyon Pompaları)



Resim 1.21: İnfüzyon pompası

Birçok tedavi sırasında hastaya damar yolu ile birtakım sıvıların ya da ilaçların verilmesi söz konusu olmaktadır. En basit şekliyle bazı ilaçlar hastaya enjektör ile birkaç saniye içinde verilebilir veya beslenme ya da sıvı eksikliğini gidermek amacıyla damardan serum verilebilir. Damardan uygulanan bazı tedavilerde, ilaçların daha uzun sürede ve/veya belli bir hacimde olması gerekebilir. Bu durumlarda çeşitli tip ve niteliklerde intravenöz terapi cihazları kullanılır.

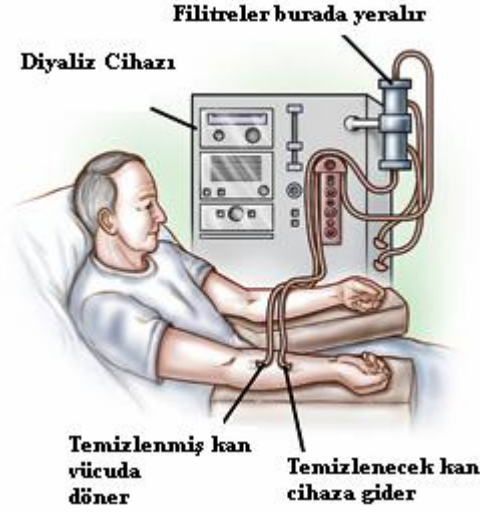
Bu cihazların çeşitli tipleri, infüzyon kontrol cihazları, damla sayıcı cihazlar, volümetrik infüzyon pompaları, şırıngalı infüzyon pompaları ve hasta kontrollü analjezi cihazlarıdır. Bu cihazlar tiplerine ve kullanım amaçlarına göre başta yoğun bakım üniteleri olmak üzere, ameliyathaneler, çeşitli servisler ve hatta evlerde kullanılabilir.



Resim 1.22: Şırıngalı infüzyon pompası

1.4.2.9. Diyaliz Cihazları (Yapay Böbrek)

Böbrekler, bazı atık maddelerin vücuttan uzaklaştırılmasını ve vücut sıvılarının bileşimini düzenleyen yaşamsal öneme sahip organlardır. Böbreklerin boşaltım işlevlerini yeterince görememesi durumunda kanda biriken atık maddelerin böbreğin görevini yerine getirebilen bir cihazla temizlenmesi işlemine diyaliz denir. Geçici bir süre böbreklerin görevini üstlenen bu cihazlara da yapay böbrek veya diyaliz cihazları denir.



Resim 1.23: Diyaliz cihazı ve uygulaması

Diyaliz cihazları başlıca kan pompası, diyalizat hazırlama ünitesi, UF hacim kontrol birimi, akış ve çekiş pompaları, basınç izleme devreleri, iletkenlik ölçüm devreleri, valfler ve ısıtıcıdan meydana gelir.

Kan pompası: Kanın hastadan çekilip basınçlı bir şekilde diyalizöre verilmesini sağlayan perisaltik bir pompa bulunur.

Diyalizat hazırlama ünitesi: Kullanılacak diyalizat türüne göre konsantrelerle arıtılmış suyu uygun oranlarda birbirine karıştırıp uygun diyalizatı elde eden birimdir.

UF hacim kontrol birimi:Hastadan çekilen sıvı miktarını ölçen birimdir.

Akış ve çekiş pompaları: Diyalizat akışını ve diyalizörden sıvı çekilmesini sağlayan pompalardır.

Basınç izleme devreleri: Arter ve ven devrelerindeki ve diyalizörün diyalizat çıkışındaki basınçları ölçer ve gösterir.

İletkenlik ölçüm devreleri: Hazırlanan diyalizatın konsantrasyonunun uygunluğunu denetleyen ve ölçülen iletkenlik değerini gösteren devredir.

Valfler: Diyalizat yolunu işlemin aşamalarına göre kontrol eder.

Isıtıcı: Diyalizatın uygun sıcaklıkta verilmesini sağlar.

1.4.2.10. Fizik Tedavi Cihazları

Fizik tedavi cihazları genel olarak tedavi amacıyla insan vücuduna enerji aktarılması işlevini yerine getirir. Bu enerji türleri, mekanik (basınç, titreşim gibi), elektrik enerjisi, ışık enerjisi ve ısı enerjisidir. Bilindiği gibi insan vücudundaki kaslar ve sinirler biyoelektrik sinyallerle çalışır. Yapılan pek çok bilimsel çalışmada vücuda uygulanan çeşitli elektrik sinyallerinin bazı tedavilere katkısının olduğu gözlenmiştir. Ayrıca ısı enerjisi de dokular üzerindeki etkileri nedeniyle (soğuk ya da sıcak) çeşitli tedavilerde kullanılan bir enerji türüdür.



Resim 1.24: Tens fizik tedavi cihazı uygulaması

Fizik tedavi cihazlarının kullanılan enerji türü ve tedavi yöntemine göre çok çeşitli türleri bulunmaktadır.

1.4.3. Laboratuvar ve Hasta Dışı Uygulama Cihazları

Bir hekimin hastasıyla ilgili herhangi bir konuda karara varabilmesi, tedaviye ve kullanılacak ilaçlara karar verebilmesi için hastalığın ne olduğunu, neden kaynaklandığını bilmesi gerekir. Hastalığın sebebinin anlaşılması o hastalığın teşhis edilmesi veya tanı konulması anlamına gelir. Hekim ancak tanı konulduktan sonra tedavinin ne olacağı, hangi süre ile, hangi dozda, ne tür ilaçların kullanılacağına karar verebilir. Bu karara varabilmesi için elinde somut bilgilerin olması zorunludur. Bu bilgiler çeşitli tıbbî cihazlar ve yöntemler kullanılarak hasta verilerinin değerlendirilmesiyle elde edilir. Veriler bazen bir görüntüleme cihazından, bazen sinyal izleme cihazlarından veya laboratuvar cihazlarından elde edilir.

Tıbbî laboratuvar testleri tanı koymada hekimlerin yararlandıkları en önemli unsurlardır. Hemen her hastanede bir tahlil laboratuvarı bulunur. İnsan vücudu çeşitli gazlar, sıvılar ve minerallerden oluşmuştur ve normal vücut fonksiyonlarını yerine getirirken de çeşitli atıklar, hormonlar, enzimler, gazlar, sıvılar üretir. Bu ürünler çoğu zaman kan yoluyla organlardan alınır ya da organlara taşınır. Atıklar idrar, dışkı ve ter yoluyla vücuttan atılırken

vücut hakkındaki ipuçlarını da beraberinde taşırlar. Çoğu zaman hastalıklar vücut salgılarının normal değerlerin dışına çıkmasına neden olur. Tıbbî laboratuvarlar ve laboratuvarlarda kullanılan test ve tahlil cihazları vücuttan alınan kan, idrar, tükürük, dışkı, doku gibi örnekleri inceleyerek hekimlere normal değerler ile karşılaştırma yapabilecekleri bilgiler sağlar. Bu incelemeler için çeşitli örnek alma yöntemleri, cihazlar ve malzemeler kullanılır.

Genel amaçlı bir hastanede şu laboratuvarlar bulunur.

Biyokimya (kan ve vücut sıvılarının kimyasal bileşimleri)

Hematoloji (kan ve kan hücrelerinin yapıları)

Mikrobiyoloji/Bakteriyoloji (mikro organizmaların varlıkları, yapıları, fonksiyonları)

İmmünoloji (bağışıklık sistemi ile ilgili testler)

Patoloji (dokuların ve vücut sıvılarının yapılarının incelenmesi)

Bunun dışında bazı uzmanlaşmış laboratuvarlarda bulunabilir. Bu tür laboratuvarlar yapılacak test ve tahlillere göre özel olarak donatılır ve, bu laboratuvarlarda özel olarak üretilmiş cihazlar kullanılır.

Aşağıdaki bölümde genel olarak hastanelerde bulunabilecek tıbbi laboratuvarlarda kullanılan cihazlar kısaca ele alınmıştır.

1.4.3.1. Mikroskoplar



Resim 1.25: Optik mikroskop

Küçük nesnelere büyütürken ayrıntılı bir şekilde incelenmesini sağlayan araçlardır. Farklı teknik özelliklere sahip çeşitli mikroskoplar olmasına rağmen temel kullanım amacı aynıdır. Modern tıbbin birçok alanında tanı ve araştırma amacı ile kullanılmaktadır.

1.4.3.2. Mikser ve Manyetik Karıştırıcılar



Resim 1.26: Manyetik karıştırıcılar

Bir kap içerisine konan sıvının homojen şekilde karışmasını sağlayan cihazlardır. Manyetik karıştırıcıda kabın konulduğu tabla altında dönen bir manyetik alan oluşturulmaktadır. Sıvının konulduğu kap içerisine metal bir çubuk konulur. Kap tabla üzerine konulduğundan manyetik alan hareketine bağlı olarak metal çubuk sıvı içerisinde sürekli dönmekte ve sıvıyı devamlı karıştırmaktadır.

1.4.3.3. Su Banyosu (Benmari) Cihazları



Resim 1.27: Su banyosu cihazı

Metalden yapılan ve içerisine distile(temiz) su konulan kaplardır.Kap içerisindeki suyu istenilen derecede sabit tutar. En çok serumların inaktivasyonu işlemlerinde kullanılır.

1.4.3.4. Su Distile Cihazları



Resim 1.28: Su distile cihazı

Suyu kaynatarak buharlaştıran ve buharın tekrar soğutulması ile içerisindeki yabancı maddelerden ayrıştıran cihazlardır. Kısaca su saflaştırılır, distile su elde edilir.

1.4.3.5. Sterilizatörler

Sterilizatör cihazları kullanılacak araç gereçlerin mikroplardan arındırılması amacıyla kullanılan cihazlardır. Kullanım şekli ve amacına göre farklı tipte sterilizatör cihazları bulunur.

Etüv cihazları



Resim 1.29: Etüv Cihazı

Sıcaklığı 37 °C derecede ya da ayarlı belirli derecede muhafaza eden elektrikli cihazlardır. Laboratuvarlarda mikroorganizmaların veya klinik örneklerin ekimi yapıldıktan sonra etüv içerisinde inkübe edilir. Etüv ısısı genellikle mikroorganizmaların üremesi için insan vücut ısısı olan 37 °C dereceye ayarlanır.

Kuru hava sterilizatörleri



Resim 1.30: Kuru hava sterilizatörü

Hastalık yapan veya yapmayan mikroorganizmaların 100–300 derece arasında bir sıcaklıkla ortadan kaldırılması amacı ile kullanılır. Sterilizasyon (dezenfeksiyon) amaçlı kullanılan cihazlardır.

Otoklav cihazları



Resim 1.31: Kuru hava sterilizatörleri

Sterilizasyon için kullanılır. Sterilizasyonu basınçlı buhar ile yapan cihazlardır. 121°C’de 15-20 dk arasında bütün mikroorganizmalar ölür.

1.4.3.6. Santrifüj Cihazları



Resim 1.32: Santrifüj cihazı

İçlerinde kan ve değişik solüsyonlar bulunan deney tüplerini belirli bir hızla döndürmeyi sağlayan cihazlardır. Bunun sonucunda tüplerdeki yoğunluğa bağlı olarak çökme meydana gelir. Serum, plazma ayırmada, idrar, beyin omurilik sıvısı ve diğer vücut akıntı sıvılarının incelenmesi amacı ile hücrelerin yoğunlaştırılması işleminde kullanılır.

1.4.3.7. Spektrofotometre



Resim 1.33: Spektrofotometre

Çeşitli dalga boylarında ışığın bir ortamdan geçirilerek şiddetindeki azalmayı ölçen cihazlardır. Biyokimya laboratuvarlarında ve eliza çalışma deneyi son aşamasında kullanılır.

1.4.3.8. Koagulometre



Resim 1.34: Koagulometre

Kanın pıhtılaşma zamanını ölçen cihazlardır.

1.4.3.9. Kan Sayım Cihazları



Resim 1.35: Kan sayım cihazı

Kan sayım cihazları birim kan hacmindeki kırmızı ya da beyaz kan hücrelerini ölçen cihazlardır. Otomatik çalışan kan sayım cihazları çoğunlukla iletkenli ölçüm esasına göre çalışır. Kan sayım cihazları hücre sayıları ve hacimlerine bağlı olarak ortalama hücre hacmi, hemoglobin, hematokrit, ortalama hücre hemoglobini, bunun konsantrasyonu, trombosit sayısı gibi birçok parametrenin ölçüm ve hesaplanmasını sağlar.

1.4.3.10. Kan Gazları Analiz Cihazları



Resim 1.36: Kan gazları analiz cihazı

Kandaki pH, pO₂, pCO₂ parameterlerini ölçen cihazlara kan gazları analiz cihazı denir. Bunların yanı sıra Na, K, Cl, Hct, Hgb gibi parametreleri de ölçer. Bu cihazlar biyokimya laboratuvarlarında kullanıldıkları gibi büyük hastanelerde amaliyathane ve yoğun bakım ünitelerinde de kullanılır.

1.4.3.11. Kan Saklama Dolapları



Resim 1.37: Kan saklama dolabı

Kan bankalarında kullanılan buzdolapları ve derin donduruculardır. Trombositler oda sıcaklığında hafifçe çalkalanacak şekilde hareket ettirilerek saklanır. Bir kaç gün içinde kullanılmaları gerekir. Tam kan ve eritrositler +4C derecede 3 hafta saklanabilir. Plazma ise donmuş plazma olarak derin dondurucularda birkaç ay saklanabilir.

1.4.3.12. Oto Analizörler



Resim 1.38: Oto analizör cihazı

Oto analizörler kan ve idrar parametrelerinin ölçüldüğü sistematik cihazlardır. Daha önceki analizörlerde ölçüm işlemine hazırlık, ölçüm sonucunun alınması ve ölçüm sonrası işlemler manuel olarak yapılmaktaydı. Oto analizörlerin aktif olarak kullanılmasıyla birlikte manuel yapılan tüm işlemler otomatik olarak yürütülmektedir. Bu, zaman olarak kullanıcıya büyük avantaj sağlamaktadır. Test sonuçları oto analizörlerde daha sağlıklı ve hızlı bir şekilde alınabilmektedir.

1.4.4. Fizyolojik Sinyal İzleme Cihazları

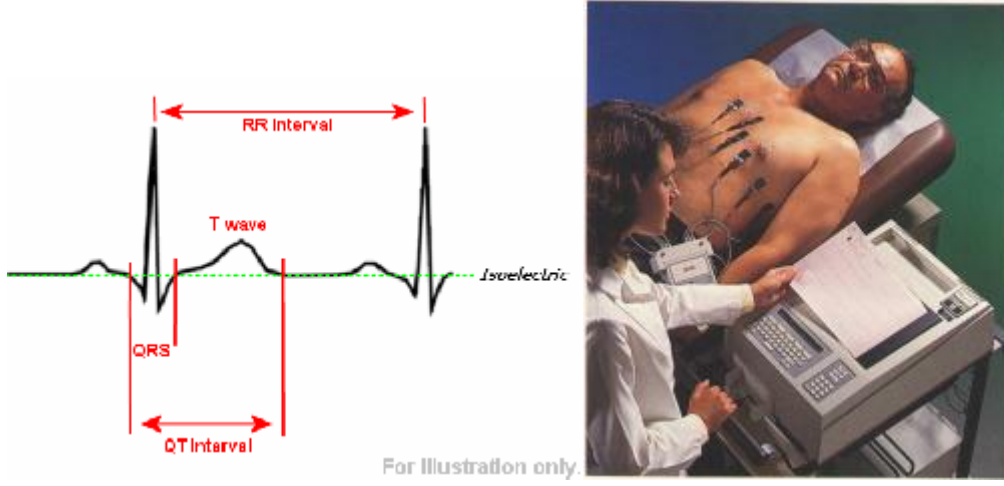
İnsan vücudu fonksiyonlarını yerine getirirken çeşitli elektriksel sinyaller üretir. Sinirler bu sinyalleri vücudun çeşitli organlarına ve kaslara taşır. Beyin ve kalp gibi organların, kasların fonksiyonlarının incelenmesinde fizyolojik sinyal izleme cihazları hekimlere önemli bilgiler sağlar.

1.4.4.1. Elektrokardiyografi Cihazı EKG

Elektrokardiyografi(EKG), kalbin kulakçık ve karıncıklarının kasılma ve gevşeme evrelerini, kalbin uyarılması ve uyarının iletilmesi sırasında ortaya çıkan elektriksel aktiviteyi milimetrik kâğıt üzerine yazdırma temeline dayanan bir yöntemdir.

EKG de her kalp atımının karşılığı olan P,Q,R,S,T,U dalgalarından oluşmuş bir kompleks görülür.

Bu dalgalardaki değişiklikler, düzensizliklerin görülmesi, dalgalar arasındaki sürelerdeki değişimler doktorlara kalp hastalığı hakkında ipuçları verir.



Resim 1.39: EKG cihazı ve EKG dalgası

1.4.4.2. Egzersiz EKG testi EFOR EKG

İskemik kalp hastalığı (koroner arter tıkanması, daralması, kalp krizi vs.) ve egzersize bağlı aritmileri bulunan hastaların araştırılmasında kullanılan değerli bir yöntemdir.



Resim 1.41: Efor EKG cihazı

1.4.4.3. Elektromiyografi Cihazı EMG

EMG, elektromiyografi teriminin kısaltılmış adıdır. Kasların kasılmasını sağlayan elektriksel aktivitenin izlendiği ve yorumlandığı bir kas incelemesidir. Kasların kasılması sinirler aracılığıyla beyinden iletilmiş olan uyarıcı potansiyellerin kaslarda oluşturduğu Motor Ünite Aksiyon Potansiyelleri (MÜAP) olarak bilinen elektriksel potansiyeller sayesinde olur. Günlük kullanımında EMG incelemesi denildiğinde kas incelemesi anlamının yanı sıra sinir incelemesini de içeren testler bütünü anlamına gelmektedir. Bu test ve incelemeler yine aynı adla anılan cihazlarla yapılır.



Resim 1.42: Efor EMG cihazı ve uygulaması

1.4.4.4. HBM Hasta Başı Monitör

Hastanelerin yoğun bakım ünitelerinde hastayı sürekli takip etmek amacı ile kullanılan çok fonksiyonlu bir biyomedikal cihazdır. Hasta başı monitörler ile hastanın kalp atımı kontrolü, nabız sayısı, kan basıncı, vücut ısısı, solunum düzeni, kanındaki oksijen miktarı gibi bilgileri sürekli kontrol ve kaydederek hastaya gerekli müdahaleyi yapma imkânı verir. Bu cihazların çok değişik tipleri ve özellikleri vardır. Aynı cihazlarla bir hastanın EKG kayıtları da alınabilmektedir.



Resim 1.43: Hasta başı monitörleri

1.4.4.5. Odyometre

Atmosferde oluşan ses dalgalarının kulağımız tarafından toplanmasından, beyindeki merkezlerde karakter ve anlam olarak algılanmasına kadar olan süreç işitme olarak adlandırılır. Ses enerjisi, maddeden oluşan bir ortamda yayılan mekanik bir titreşim dalgasıdır. İşitmenin ölçülmesi ve işitme fonksiyonlarının değerlendirilmesine odyometrik muayene denir. Bu ölçümler bir uzman nezaretinde sestan yalıtılmış bir odada odyometre adı verilen cihazlar ile yapılır. Odyometre cihazı ile hastaya değişik şiddet ve frekansta sesle verilir ve hasta işitip işitmediğini bir butona basarak uzmana bildirir. Bu test sonucunda hasta hakkında düzenlenen odyometre raporu ile hekimler daha isabetli karar verebilir.



Resim 1.44: Odyometre cihazı

1.4.4.6. Elektroretinogram Cihazı ERG

Retina parlak bir ışık ile uyarıldığında retina içindeki ışığa duyarlı hücreler ani olarak uyarılır ve retinanın dışında dedekte edilebilir bir senkronize cevap oluşur. Retinanın iç yüzeyine veya kornea üzerine yerleştirilen bir elektrot ve vücudun herhangi bir yerine (alın, şakak, kulak memesi) yerleştirilen referans elektrot yardımıyla algılanabilen bu elektriksel işarete elektroretinogram (ERG) denir. Bu resimde görülen cihaz ile ERG işaretleri ölçülmektedir.



Resim 1.45: Elektroretinogram cihazı

Yine aynı cihaz ile göz kaslarının elektriksel değişimleri ve aktiviteleri ölçülmektedir. Göz kaslarının aktivite ve işaretlerine elektrookulogram denir (EOG).

1.4.4.7. Elektroensefalografi EEG

Elektroensefalografi (EEG) beyin temel bioelektrik aktivitesinin incelenmesidir. İşlem küçük elektrotların saçlı deriye yerleştirilmesiyle yapılmaktadır. EEG, beyindeki sinir hücreleri tarafından hem uyanıklık, hem de uyku halindeyken üretilen elektriksel faaliyetin kâğıt üzerine beyin dalgaları halinde yazdırılmasıdır.

Beynin elektriksel faaliyeti, hastanın saçlı derisi üzerine yerleştirilen küçük metal elektrotlar aracılığıyla EEG aletine iletilir ve veriler ortalama 20 dakika süreyle bilgisayara kaydedilir.

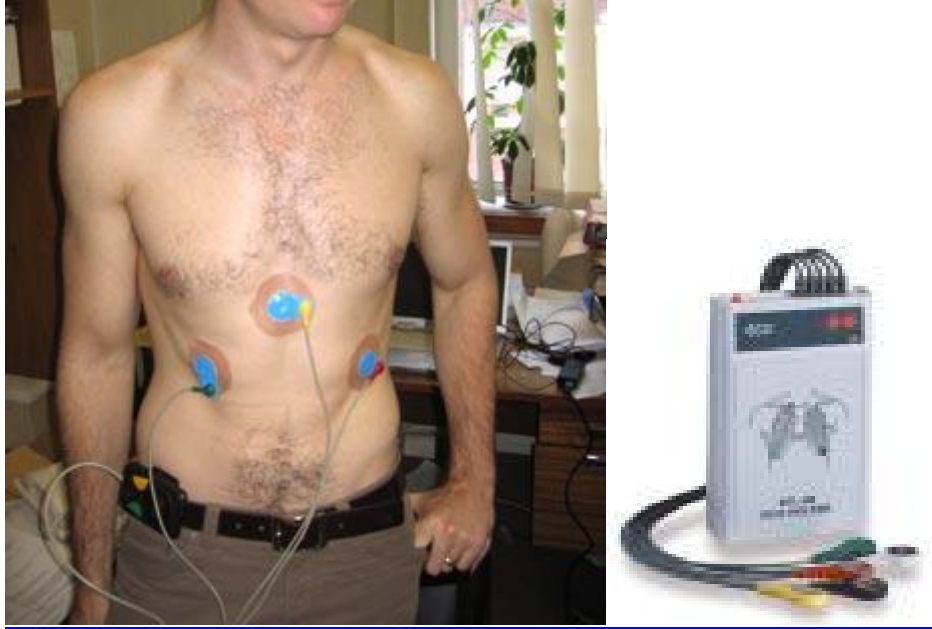


Resim 1.46: Elektroensefalografi cihazı

1.4.4.8. Holter

Ambulatuvar kalp ritm kaydı çeşitli kalp hastalıklarındaki elektrokardiyogram (EKG) değişikliklerinin saptanmasında sık olarak kullanılan, invaziv olmayan bir tanı yöntemidir.

Bu testin en önemli avantajı, hastanın uzun bir zaman periyodu içindeki kalp ritim değişikliklerini izlememizi sağlamasıdır. Böylece gün içerisinde çeşitli fiziksel ve psikolojik değişikliklerin etkisi, kullanılan bazı ilaçların kalp ritminde oluşturduğu değişimlerin izlenmesi, hastanın EKG kaydı sırasında oluşan şikâyetlerinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Hasta bu cihaz ile hareket halinde günlük yaşantısına devam edebilir.



Resim 1.47: Holter cihazı

1.5. Tıbbî Cihazlarda Tehlike Sınıfları

14 Haziran 1993 tarihinde Avrupa Bakanlar Konseyi tarafından kabul edilen Tıbbî Cihazlar Direktifinde tıbbî cihazlar; kullanımından, üretiminden, tasarımından kaynaklanan Tehlike Statülerine göre 4 grupta ele alınmış ve (Direktif 93/42/EEC)'de ayrıntılı olarak tanımlanmıştır.

Direktif, ilk yardım bandajlarından koltuk değneklerine, CT tarayıcılarına, inaktif implantlara kadar değişiklik gösteren geniş bir ürün yelpazesini kapsar. Bunların birçoğunun kullanımı herhangi bir tehlike arz etmezken diğerleri hasta veya kullanıcılar için önemli ölçüde risk teşkil etmektedir. Ancak, tüm ürünler için en sıkı kontrollerin uygulanması, üreticilerin bir kısmının ilave, masraflı ve gereksiz usuller belirlemesini gerektirecektir. Bu nedenle, kontrolün seviyesinin mümkün olduğunca cihazın taşıdığı riske göre ayarlanması önemlidir. Dolayısıyla fark edilen riskle ilgili kontrollerin olabildiğince esnek (Bu sayede işin üzerindeki bürokratik ve mali yükler hafifletilir.) ve gerektiğince sıkı (Bu sayede hasta ve kullanıcının sağlığı yeterince korunur.) tutulması yönünde girişimlerde bulunulmuştur.

1.5.1. Sınıflar

Direktif kapsamındaki cihazlar tehlike statülerine göre 4 grupta sınıflandırılmıştır:

Sınıf I	- Genellikle düşük risk olarak değerlendirilir
Sınıf IIa	- Genellikle orta risk olarak değerlendirilir.
Sınıf IIb	- Genellikle orta risk olarak değerlendirilir.
Sınıf III	- Genellikle yüksek risk olarak değerlendirilir.

1.5.2. Kurallar

Tıbbî cihazların tehlike statülerine göre sınıflandırılmasına ilişkin olarak T.C Sağlık Bakanlığı tarafından bazı kurallar belirlenmiştir. Kurallar, sürekli güncelleme gerektiren ürünlerin listesinden ziyade durumlara, fonksiyonlara, muamele gören vücudun bölümlerine, vb. ilişkin olan birtakım geniş beyandan ibaret olup daha esnek ve tıbbî teknolojiye yeni gelişmeleri karşılayacak şekilde belirlenmiştir.

1-4 arası kurallar	-Noninvaziv cihazlar
5-8 arası kurallar	-İnvaziv cihazlar
9-12 arası kurallar	-Aktif cihazlara uygulanan ilave kurallar
13-18 arası kurallar	-Kapsamına alındıkları sınıflandırmadan daha yükseğini hak eden ürünlere ilişkin çeşitli kurallar.

Yukarıdaki kurallar tehlike statülerine göre sınıflandırmayı düzenlemekle birlikte üretici firmaların cihaz tasarımında ve üretiminde dikkate alması gereken kurallar Tıbbî Cihaz yönetmeliği EK-I TEMEL GEREKLER bölümünde belirtilmiştir. Buna göre üreticiler cihazların hasta, kullanıcı veya üçüncü kişilerin güvenliğini sağlayacak tedbirleri almakla bunun sağlanamaması durumunda ise çeşitli görsel veya işitsel uyarıcı işaret sistemleri ve belgeleri sağlamakla yükümlü kılınmışlardır. Yönetmeliğin ilgili bölümlerini inceleyiniz, sınıf arkadaşlarınızla tartışınız.

1.6. Tıbbî Cihazlarda Güvenli Çalışma

Hastaneler oldukça karmaşık yapıdaki organizasyonlardır. Hastaneler çok çeşitli meslek alanı ile ilgili çalışanların bunun yanında gününbirlik farklı mesleklerden pek çok kişinin ve hastalar ile hasta yakınlarının bir araya geldikleri ortamlardır. Sağlık çalışanları, hizmet alanlar, doğrudan ya da dolaylı sağlık çalışanları ve bunlara ilave olarak hastanedeki çeşitli enerji kaynakları laboratuvarlar, ileri teknoloji ürünü özel tasarlanmış kullanımı uzmanlık gerektiren cihaz ve sistemler, atık maddeler hasta, çalışan ve diğer ilgililerin sağlığı için önemli riskler içermektedir. Bu risk faktörleri aşağıda kısaca ele alınmıştır.

1.6.1. Elektriksel Riskler

Hastalar hastane ortamı içerisinde ya elektriksel cihazlara bağlanmış ya da elektriksel cihazlarla çevrelenmişlerdir. Bazı hastalar, fiziksel durumlarının gereği olarak düşük düzeyde elektriksel tehlikelere maruz kalabilir. Bunun dışında oksijence zengin ortamlarda ya da yanıcı anestezi gazlarının bulunduğu ortamlarda elektrik enerjisi bir kıvılcım kaynağı olabilmektedir. Tıbbî cihaz teknisyenleri için elektriksel riskler daha da büyük oranda ortaya çıkmaktadır. Tıbbî cihaz teknisyenleri görevleri gereği cihazların sökülmesi, birleştirilmesi, elektriksel bağlantıların yapılması, fonksiyonel testlerin ve kalibrasyonlarının yapılması nedeniyle her zaman elektriksel şoklara maruz kalma riskleriyle karşı karşıyadır.

1.6.2. Çevresel Riskler

Hastaneler etkileşim içinde oldukları bir çevresel sisteme sahiptir. Hastane içerisindeki çevre, katı atıklar, doğal gaz, gürültü vb. unsurlar ile çevresel tehlikeler, enfeksiyon yayılmasından fiziksel objelerden kaynaklanabilecek yaralanmalara kadar çok geniş bir risk kaynağı olabilmektedir. Bu alanlarda çalışacak tıbbî cihaz teknisyenlerinin çevresel risklerin farkında olması, gerekli önleyici tedbirleri alması bakımından önem taşımaktadır.

1.6.3. Biyolojik Riskler

Hastaneler insanların karşı karşıya kaldıkları sağlık sorunlarına çözüm bulmak umuduyla geldikleri ortamlardır. Hastanelerde normal fonksiyonların yerine getirilmesi sırasında gerek hastalardan gerekse yapılan işlemlerden kaynaklanan enfeksiyon riskleri ortaya çıkarmaktadır. Günümüzde hastanelerde enfeksiyonun kontrol altında tutulması en önemli konulardan birisi olmaktadır.

Enfeksiyonun kontrol altında tutulmasında esas unsurlar;

İzolasyon,

Sterilizasyon,

Tek kullanımlık tıbbi malzemelerin kullanımı,

Biyolojik ve tıbbi atıklar için gerekli tedbirlerin alınması olarak sıralanabilir

Tıbbî cihazlar alanında çalışacak teknisyenlerin gerek hastane ortamlarından gerekse doğrudan cihazlardan kaynaklanan biyolojik risklerin farkında olmaları çok önemlidir. Zira üzerinde çalışmakta olduğunuz bir laboratuvar cihazındaki biyolojik kalıntılar önemli bulaşıcı hastalık riskleri taşımaktadır.

1.6.4. Radyasyon Riskleri

Radyasyon ve radyoaktif maddeler tıbbî tanı ve tedavide oldukça önemli rol oynamaktadır. Bununla birlikte bunların kullanımı hem hastalar hem klinik personeli için tehlikeli olabilmektedir. Bu cihazlardan ya da maddelerden kaynaklanabilecek sağlığa yönelik tehlikeler gerek tanı gerekse tedaviye yönelik olarak kullanılan bu tür cihazlara yönelik kontrol programlarının uygulanmasını zorunlu kılmakta, ayrıca hasta ve klinik personelinin maruz kalabilecekleri doz miktarının rutin kontrolünü gerektirmektedir. Radyoaktif atıklar belirli bir süre tehlikeli olacaklarından bunların kontrol altında tutulması büyük önem taşımaktadır. Bu alanda gerek bakım onarım gerekse kullanım amacıyla çalışacak teknisyenlerin radyoaktivite ve tehlikeleri konusunda bilgi sahibi olmaları, gerekli önlemleri almaları oldukça önemlidir.

Tıbbî cihazlar ile ilgili risk faktörleri ve güvenli çalışma ilkeleri Mikrobiyolojik Risk ve Tıbbî Cihazlarla Güvenli Çalışma modüllerinde ayrıntılı olarak ele alınmaktadır.

1.7. Tıbbî Cihazlar ve Standartlar

Japonya’da üretilmiş bir otomobilin, Amerika’da üretilmiş bir benzin pompasından, Türkiye’de rafine edilmiş benzini alarak çalışabilmesi standartlar sayesinde mümkündür.

“Standart” gündelik dilimize yerleşmiş ve neredeyse hayatın her alanında karşımıza çıkan bir kavramdır. Türkiye’de elektrik şebekesi gerilimi 220 V standart bir değerdedir. Bu voltaj dikkate alınarak üretilen elektrikli aletler, kurulup fişi prize takıldığı zaman, üretim hatası yoksa sorunsuz çalışır. Şebeke geriliminin yükselmesi durumunda kendi iç koruması devreye girer ve “sigorta”sı atar. Bütün bu işlemlerin gerçekleşebilmesi için üreticilerin temel aldıkları standart: “220 voltluk elektrikle çalışmak” ile özetlenebilecek kadar basittir.

Uluslararası Standardizasyon Teşkilâtı (ISO) tarafından yapılan tariflere göre;

Standart: İmalatta, anlayışta, ölçme ve deneyde bir örnekliktir.

Standardizasyon: Belirli bir faaliyetle ilgili olarak ekonomik fayda sağlamak üzere bütün ilgili tarafların yardım ve iş birliği ile belirli kurallar koyma ve bu kuralları uygulama işlemidir.

Standardizasyon işlemi ile öncelikli olarak can ve mal güvenliği hedeflenirken aynı zamanda kalitenin alt sınırı tespit edilmek suretiyle belirlenen düzeyin altında mal ve hizmet üretimine müsaade edilmemektedir. Standartlar ekonomiye, üreticiye ve tüketiciye pek çok yararlar sağlar. Kısaca standartlar verimliliği artırır, maliyetleri düşürür, rekabeti geliştirir, kötü ürünleri piyasadan siler, can ve mal güvenliğini sağlar, fiyat ve kalite yönünden aldanmaları önler, ucuzluğa yol açar ve tüketicinin bilinçlenmesinde etkili rol oynar.

Standartlar hayatımızın her alanında, gelişme ve geliştirme süreçlerinin referans noktası olmuşlardır.

1.7.1. Türk Standartları Enstitüsü - TSE

Her ülkede üretilen mal ve hizmetlerin standardını belirleyen ulusal kuruluşlar bulunur. Ülkemizde bu görevleri yerine getirmek üzere kısa adı TSE olan, Türk Standartları Enstitüsü; her türlü madde ve mamuller ile usul ve hizmet standartlarını yapmak amacıyla 18.11.1960 tarih ve 132 sayılı kanunla kurulmuştur.

TSE nin başlıca görevleri şunlardır;

Her türlü standardı hazırlamak ve hazırlatmak.

Enstitü bünyesinde veya hariçte hazırlanan standartları tetkik etmek ve uygun bulunduğu takdirde Türk Standartları olarak kabul etmek.

Kabul edilen standartları yayımlamak ve ihtiyari olarak uygulanmalarını teşvik etmek, mecburi olarak yürürlüğe konmalarında fayda görülenleri ilgili bakanlığın onayına sunmak.

Kamu sektörü ve özel sektörün talebi üzerine standartları veya projeleri hazırlamak ve görüş bildirmek.

Standartlar konusunda her türlü bilimsel teknik incelemelerle araştırmalarda bulunmak, yabancı ülkelerdeki benzer çalışmalarını takip etmek, uluslararası ve yabancı standart kurumları ile ilişkiler kurmak ve bunlarla iş birliği yapmak.

Üniversiteler ve diğer bilimsel ve teknik kurum ve kuruluşlarla iş birliği sağlamak, standardizasyon konularında yayım yapmak, ulusal ve uluslararası standartlardan arşivler oluşturmak ve ilgililerin faydalanmalarına sunmak.

Standartlarla ilgili araştırma yapmak ve ihtiyari standartların uygulanmasını kontrol etmek için laboratuvarlar kurmak, kamu sektörü veya özel sektörün isteyeceği teknik çalışmaları yapmak ve rapor vermek.

Yurtta standart işlerini yerleştirmek ve geliştirmek için elemanlar yetiştirmek ve bu amaçla kurslar açmak ve seminerler düzenlemek.

Standartlara uygun ve kaliteli üretimi teşvik edecek çalışmalar yapmak ve bunlarla ilgili belgeleri düzenlemek.

Metroloji ve kalibrasyon ile ilgili araştırma ve geliştirme çalışmaları yapmak ve gerekli laboratuvarları kurmak.

TSE'nin tıbbî cihazlarla ilgili olarak tanımladığı veya uyumlaştırdığı ve uyulması zorunlu olan pek çok standart bulunmaktadır. Sadece örnek olması açısından bunlardan bazıları aşağıda listelenmiştir.

- Ø TS 11897 05.12.1995 Endüstriyel, Bilimsel ve Tıbbî Cihazlar İçin Sınır Değerlerinin Belirlenmesi.
- Ø TS EN 46001 29.03.1996 Kalite Sistemleri-Tıbbî Cihazlar-EN 29001 Standardının Uygulanması İçin Özel Kurallar.
- Ø TS EN 724 29.03.1996 Aktif Olmayan-Tıbbî Cihazlar İçin EN 29001, EN 46001 ve EN 29002, EN 46002 Standartları Uygulama Kılavuzu.
- Ø TS EN 980 21.03.1997 Tıbbi Cihazlarda Kullanılan Terminoloji, Semboller ve Bilgiler Tıbbî Cihazların Etiketlenmesinde Kullanılan Grafik Semboller.
- Ø TS ENV 12611 04.11.1997 Tıbbî Bilişim-Kavram Sistemlerinin Kategorileri-Tıbbî Cihazlar.

Tıbbî cihazlar ve diğer konulardaki standartlar hakkında ayrıntılı bilgiye ulaşmak için www.tse.org.tr adresinden standart ara bölümünü kullanabilirsiniz.

1.7.2. CE İşareti



Resim 1.48: CE işareti

CE İşareti, malların serbest dolaşımını sağlamak için geliştirilen bir Uygunluk Değerlendirme ve İşaretleme Sistemidir.

CE İşareti, Fransızca' da "Europenne Conformite" olarak ifade edilmekte olup, Avrupa'ya Uygunluk anlamına gelmektedir.

Bir ürünün “CE işareti” ni taşıması; güvenlik, sağlık, çevre, tüketicinin korunması ile ilgili temel koşulları yerine getirdiğini göstermekte ve o malın AB bünyesindeki ülkelerde hiçbir engelle karşılaşmaksızın dolaşımını sağlamaktadır. CE işareti bir anlamda ürünler için teknik pasaport niteliğindedir.

CE işareti, bir kalite markası değildir. CE işareti, herhangi bir yerden alınan marka olmayıp, imalatçı tarafından ürüne/ambalaja/ilgili dokümana yapıştırılır.

CE işareti, Avrupa Birliği'nin yayınladığı Yeni Yaklaşım Direktifleri kapsamına giren ürünlerin, bu direktiflere uygun olduğunu gösteren bir işarettir. CE işareti, ürünlerin, amacına uygun kullanılması halinde insan can ve mal güvenliği, bitki ve hayvan varlığı ile çevreye zarar vermeyeceğini, diğer bir ifadeyle ürünün güvenli bir ürün olduğunu gösterir.

İster ithal edilmiş, ister piyasaya arz edildiği ülkede üretilmiş olsun, direktifler kapsamında CE işareti taşıması zorunlu olan ürünlerin tümü AB üyesi ülkelerde piyasaya arz edildiğinde mutlaka bu işareti taşımak zorundadır.

Türkiye’de AB ile Gümrük Birliği'ne girdikten sonra Avrupa Birliği mevzuatını uygulamakla yükümlü olması nedeniyle CE işareti mevzuatını da uyumlaştırma çalışmalarına başlamıştır ve süreç hala devam etmektedir. İlgili mevzuatın yürürlüğe girmesiyle birlikte, ülkemizde de, ister burada üretilsin ister ithal edilsin, mevzuatın kapsamına giren ürünlerin piyasaya arz edilirken bu işareti taşıması zorunlu hale gelmektedir.

CE işaretinin ilâştirilmeden önce yapılması gereken uygunluk değerlendirme işlemleri AB Direktiflerinde ikiye ayrılmıştır:

Bazı ürünler için, üretici, kendi imkânlarıyla veya başka bir test kuruluşuna ürününün testini yaptırmak suretiyle, ürünün ilgili direktife uygun olup olmadığını tespit edebilmektedir. Ürünün uygun olması halinde, üretici bir uygunluk beyanı düzenleyerek ürününe CE işaretini ilâştirmektedir. Bu gruba giren ürünlerin, daha düşük risk taşıdıkları ve/veya taşıdıkları riskin tespitinin daha kolay olduğu, bu nedenle üreticinin kendi beyanının yeterli olduğu kabul edilmektedir.

Daha yüksek riskli ürünler ve/veya riskin tespit edilebilirliğinin daha zor olduğu ürün gruplarında ise, üreticinin mutlaka AB üyesi ülkelerde yerleşik olan fakat diğer ülkelerde de şube veya temsilcilikleri bulunan onaylanmış kuruluşlara (notified body) başvurma zorunluluğu bulunmaktadır. Bu test ve/veya belgelendirme kuruluşlarının yapacağı test sonucunda ürünün ilgili mevzuata uygun olduğunun tespit edilmesi halinde üretici yine bir uygunluk beyanı düzenleyerek ürününe CE işaretini ilâştirmektedir.

CE işareti tıbbî cihazlar içinde yukarıda belirtilen amaçlarla kullanılır ve kullanımına ilişkin esaslar Sağlık Bakanlığı tıbbî cihaz yönetmeliğinde ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

Halihazırda CE işareti taşıması zorunlu olan ürünlerin bir kısmı aşağıda listelenmiştir.

- Ø Alçak Gerilim Cihazları,
- Ø Basit Basınçlı Kaplar,
- Ø Elektromanyetik Uyumluluk,
- Ø Makineler,
- Ø Kişisel Koruyucu Donanımlar,
- Ø Vücuda Yerleştirilebilir Aktif Tıbbî Cihazlar,
- Ø Tıbbî Cihazlar,
- Ø In Vitro Tıbbî Tam Cihazları,

1.7.3. Diğer Standartlar

Standart geliştirmekte olan pek çok kuruluş bulunmaktadır. Bu kuruluşlar çoğu zaman konu ile ilgili başka kuruluşlar ile iş birliği halinde ihtiyaç duyulan konuda standartları tanımlamaktadır. Ülkemizde standart tanımlama ve uyumlaştırma görevi TSE'nindir. Ancak TSE de bu görevi yerine getirirken başka pek çok kuruluşla birlikte çalışmaktadır. Başka ülkelerde ve uluslararası kuruluşlarca tanımlanmış ve kullanılmakta olan standartlar doğrudan ya da dolaylı olarak ülkemizi de ilgilendirmektedir. Bu ülkelerden ithal edilen veya bu ülkelere ihraç edilecek ürünlerin uluslararası ve ülkelerin standartlarına uyumlu olması zorunluluğu bulunmaktadır.

Gerek sağlık alanında gerekse diğer alanlarda standart geliştiren uluslararası kuruluşlar aşağıda listelenmiştir.

- Ø International Standard Organisation (ISO). Uluslararası Standart Ofisi.
- Ø European Standardization Committee (CEN). Avrupa Standardizasyon Komitesi.
- Ø World Health Organisation (WHO). Dünya Sağlık Örgütü.

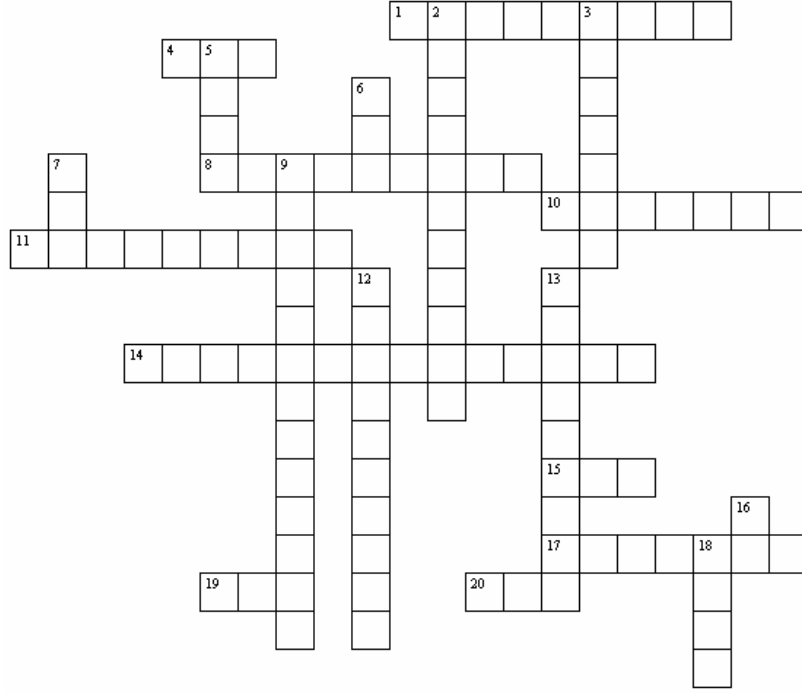
Bu kuruluşlar dışında standart geliştiren, doğrudan sağlıkla ilgili olmamakla birlikte sağlık alanında da kullanılmakta olan ve burada listelenmesi mümkün olmayan pek çok kuruluş ve tanımlanmış standart bulunmaktadır.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>Ø İnternet arama motorlarından “Biyomedikal” anahtar sözcüğünü kullanarak biyomedikal teknisyenin görevleri hakkında bilgi toplayarak raporlayınız.</p>	<p>Ø www.google.com.tr, www.msn.com.tr, www.yahoo.com, www.mynet.com, yararlanabileceğiniz arama motorlarından bazılarıdır. Anahtar kelimelerinizi çeşitlendirmek daha detaylı sonuçlara ulaşmanızı sağlayacaktır.</p>
<p>Ø Çevrenizdeki hastane, laboratuvar, diyaliz ve görüntüleme merkezlerini ziyaret ederek tıbbî cihazlar, görevleri ve kullanıldıkları yerler hakkında bilgi toplayarak raporlayınız.</p>	<p>Ø Ziyaretler sırasında son derece nazik olunuz, genel görgü kurallarına uymayı ihmal etmeyiniz. Edindiğiniz resim, video, belge ve bilgilerin paylaşımı konusunda ilgili kişilerden izin isteyiniz.</p> <p>Ø Tıbbî cihazları ve kullanıldıkları alanlar İnternette çeşitli adreslerden sanal olarak incelenebilir.</p>
<p>Ø Sağlık Bakanlığı Tıbbî Cihaz Yönetmeliğini inceleyiniz. Bir tıbbî cihaz seçerek bu cihazın taşınması gereken nitelikleri belirleyip raporlayınız, arkadaşlarınızla tartışınız.</p>	<p>Ø http://www.saglik.gov.tr/sb/extras/mevzuat/y_tibbicihaz.pdf adresinden Tıbbî Cihaz Yönetmeliğine ulaşabilirsiniz.</p>
<p>Ø Kullanım alanına göre yapılan sınıflandırmadaki 4 gruptan en az birer cihaz seçerek bu cihazlar için GMDN prensiplerini kullanarak etiketler oluşturunuz, etiketlerinizi arkadaşlarınızın hazırladıkları ile karşılaştırınız.</p>	<p>Ø GMDN kod tablosunu indirmek için aşağıdaki adresi kullanabilirsiniz. http://www.saglik.gov.tr/extras/birimler/tedavi/Buran/tcks/form_5.xls http://elib.fda.moph.go.th/gmdn/Cdefault.asp GMDN kodlarını burada sorgulayabilirsiniz.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki bulmacayı çözerek kendinizi değerlendiriniz. Arka sayfadaki cevaplar ile kıyaslayınız. Bulamadığınız cevaplar varsa ilgili bölümleri tekrarlayınız.



Soldan Sağa

1. Vücut sıvı örneklerini belirli bir hızda döndüren cihaz.
4. Beyin sinyallerini kaydeden cihazın kısa adı.
8. Tıbbî cihaz risk faktörlerinden biri.
10. Yapay böbrek de denilen cihaz.
11. X ışınları kullanılarak vücudun kesitsel görüntüsünü oluşturan cihaz.
14. Hastanın kendi kanını temizleyerek tekrar hastaya uygulayan cihaz.
15. Kalp sinyallerini kaydetmek için kullanılan cihaz.
17. X ışınlarını bulan bilim adamının soyadı.
19. Dünya sağlık örgütü.
20. Ülkemizde standart geliştiren kuruluş.

2. Vücut damarlarını inceleme tekniği.
3. Vücut içine yerleştirilen cihazların genel adı.
5. Manyetik alan kullanan görüntüleme cihazının Türkçe okunuşu.
6. Kemik mineral yoğunluğunu ölçen cihazın kısa adı.
7. Uluslar arası standart ofisi.
9. Ritmi bozulan yada duran kalbi çalıştırmak için portatif şok cihazı ile yapılan işlem.
12. Solunumu düzenlemek için kullanılan cihaz.
13. İştihayı ölçen cihaz.
16. Avrupa ürün pasaportu.
18. Evrensel tıbbi cihaz terminolojisi.

Not: Süre 10 dakika.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetini başarıyla tamamladığınızda; biyomedikal cihazlar ile ilgili konularda tıbbî terminolojiyi kullanarak yazılı ve sözlü tıbbî iletişim kurabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Hekimlik mesleğinde anadil yerine tıbbî terminolojik terimlerin kullanılmasının nedenlerini araştırınız, arkadaşlarınızla tartışınız. Hekimlerin tıbbî terminolojik terimleri öğrenme yöntemlerini, tıbbî terminolojik terimlerin hekimlik dışında hangi alanlarda kullanıldığını araştırınız. Vücut organlarınızın tıbbî terminolojideki karşılıklarını araştırınız.

2. TIBBİ TERMINOLOJİ

Bu öğrenme faaliyeti, biyomedikal cihazlar ile ilgili faaliyetlerin gerçekleştirildiği alanlarda çalışırken karşılaştığınız tıbbî terimleri tanıyabilmeniz için hazırlanmıştır. Bu öğrenme faaliyeti tıbbî terimleri içeren bir sözlük olmayıp, meslek hayatınızda karşılaştığınız temel tıbbî terimleri anlayabileceğiniz ve ihtiyaç duyacağınız yeni yapıları kavrayabileceğiniz bir kılavuz niteliğindedir.

Çalışma hayatına katıldığınızda formların doldurulması, tıbbî cihaz dokümanlarının incelenmesi, envanter oluşturma, arıza bilgilerini alma vb. işlemler sırasında çeşitli kademelerde görev yapan sağlık kuruluşu çalışanları ile karşılaşacak bilgi alışverişinde bulunacak yazışmalar yapacaksınız. Bu faaliyetleri gerçekleştirmek için temel düzeyde tıbbî terminolojiye ihtiyaç duyacaksınız.

Tıbbî terimler ilk anda çok yabancı ve öğrenilmesi imkânsız gibi görünebilir. Ancak tıbbî terimleri oluşturan temel kavramları anladığınızda, bunun, o kadar da zor olmadığını göreceksiniz. Tıbbî terminoloji binlerce yıl içinde şekillenmiştir, tıp eğitiminde de önemli bir konu ve ders olarak okutulmaktadır.

2.1. Tıbbi Terimleri Meydana Getiren Temel Öğeler

Terim, sözcüğü Türkçe’ de değişik bilim, sanat ve meslek alanlarında uzun yıllar içinde üretilmiş ve geniş kullanım alanı bulmuş olan özel sözcükler olarak tanımlanabilir.

Tıp ile ilgili terimler ilk çağlardan günümüze kadar belirli bir evrim geçirerek şekillenmiştir. Özellikle M.Ö. 5. — M.S. 3. yüzyıllar arasında tanımlanmış olan hemen tüm tıbbî terimlerin Grekçe (Yunanca) olduğu; Roma İmparatorluğunun gelişmesi ile tıbbî terminoloji dilinin de Latince’ ye dönüştüğü kabul edilmektedir. Latin dilinin kökeni binlerce yıl öncesine (M.Ö. 1100), Orta Doğu topluluklarından Kuzey Sami diline kadar uzanmaktadır, ancak Latince günümüzde yaşayan bir dil değildir.

Tıbbî terminolojide her ne kadar Latince terimler kullanılsa da tüm oluşumlar ya da hastalıklar için Latince karşılık belirlenmemiş, Grekçe terimlerin bir bölümü değişmeden kullanılmaya devam etmiş, diğer bir bölümü de Latince gramer kurallarına uydurularak Latinceleştirilmiştir. Günümüze kadar sık tekrarlamalar yapılarak sürekli bir gelişim gösteren tıbbî terminoloji uluslararası bir nitelik kazanmıştır. Dünya üzerindeki bütün hekimlerce kullanılır hale gelmesi de tıbbî alanda iletişimin hızlanmasına ve bu yolla hızlı gelişmeler sağlanmasına yol açmıştır.

2.2. Türkçe’nin Özellikleri

Ana dilimizin yapısını iyi bilmemiz tıbbî terimlerin öğrenilmesini de kolaylaştıracaktır. Bu nedenle aşağıda Türkçe dilbilgisinin temel kurallarına kısaca yer verilmiştir.

Türkçe, dünya dilleri arasında yapı yönüyle sondan eklemeli diller grubunda; köken bakımından da Ural – Altay dil grubunun Altay dilleri ailesinde yer almaktadır. Genel olarak;

- Ø Türkçe yapı yönüyle eklemeli dildir.
- Ø Ön ekler (artikeller) yoktur.
- Ø Sözcük köküne veya gövdesine yapım eki ekledikten sonra çekim eki de eklenebilir.

Ancak çekim eki eklenmiş bir köke yapım eki eklenemez.

Kök+ye DOĞRU

Kök+çe DOĞRU

Kök+ye+çe DOĞRU

Kök+çe+ye **YANLIŞ** (ye – yapım eki, çe- çekim eki)

Sözcük türetme kökten sonra getirilen yapım ekleriyle sağlanırken, çekim ekleri ile sözcüğe işlerlik kazandırılır.

Sıfatlar isimlerden önce kullanılır. Yeşil ördek, anlayışlı öğrenci, kahraman ordu.

Sayı bildiren sözcüklerden sonra çokluk eki kullanılmaz: beş-kardeş, üç-kafadar.

Cümleler, cümleyi oluşturan unsurların ilgisi bakımından, gelişmekte olan düşüncelerin akla geliş sırasına göre değil, tamamlanmış bir düşüncenin düzenli bir yapılandırması şeklinde kurulur.

Kök: Dildeki varlık, kavram ve eylemlerin adları olan, anlamlı en küçük birim, köktür. Kökler, yalnız başlarına kullanılabilirdiği gibi eklerle de kullanılabilir.

Türkçe' de ister isim kökü ister fiil kökü olsun bütün kökler her zaman sözcük başında bulunur ve ek alma sırasında bazı ses değişiklikleri sayılmazsa, sözcük köklerinde biçim değişikliği olmaz: ben-e > bana, sen-e > sana; güç-ü > gücü; sev-gi-li, dağ-cı-lık.

Gövde: Sözcük köklerinden yapım ekleriyle türeyen, geniş köklerdir. Gövde, anlam ve kullanış yönüyle kök gibidir. İsim köklerinden isim ve fiil gövdeleri; fiil köklerinden fiil ve isim gövdeleri yapılabilir. Dört çeşit yapım ekinden dört çeşit gövde yapılır.

İsinden yapılmış isim gövdesi	:aş-çı, av-cı, çağ-daş, köy-lü vb.
İsinden yapılmış fiil gövdesi	:baş-la-, boş-a-, bun-a-l-, tür-e- vb.
Fiilden yapılmış fiil gövdesi	:gör-ü-ş-, piş-i-r-, tara-n-, yaz-dır- vb.
Fiilden yapılmış isim gövdesi	:aç-ı-k, giy-i-m, kaç-ak, ver-gi, yığ-ı-n

Ek: Sözcüklerin yapısında yer alan, tek başına anlamı olmayan, görevini ve anlamını getirildiği köke göre kazanan biçimlerdir.

Yapı yönüyle sondan eklemeli bir dil olan Türkçe'de, yeni sözcüklerin türetilmesinde ve dile işlerlik kazandırmada yapım ve çekim ekleri, çok önemli bir görevi yerine getirir.

2.3. Tıbbî Terminolojide Ön Ekler, Kökler, Son Ekler

Tüm tıbbî terimler yapı yönünden parçalara ayrılabilir. Tıbbî terimleri oluşturan üç öge bulunur. Bunlar ön ekler(Prefixes), asıl anlamı veren kök(stem) ve son ekler(suffix) dir. Bir tıbbî terim genellikle sadece iki ögenin kullanılmasıyla yapılmıştır. Yani bir ön ek ve kök ya da bir kök ve son ek tıbbî bir terimi meydana getirir.

Boş bırakılan yeri doldurun;

Bir tıbbî terim / **kök** / **son ekler**den oluşur.

Örnek

Kök, sözcüğe asıl anlamını veren parçadır. Öğrenci sözcüğünün temel anlamını veren ifade öğrenmek fiilinden gelir.

Bu sözcükte kullanılan öğren ifadesi dır.

Kök

Bir sözcükte kökten önce gelen ve sözcüğe farklı bir anlam kazandıran sözcük parçalarına ön ek denir. Türkçe’de diğer dillerde olduğu gibi sözcüklerin önünde ön ek kullanılmaz. Diğer dillerden Türkçe’ye geçmiş olan bazı ön ekli sözcükleri dilimizde kullanıyor olmakla birlikte bu durum Türkçe dil kurallarına uygun değildir. Örneğin anormal sözcüğü **a-** ön eki almış bir sözcüktür, burada **a-** ön eki sözcüğe olumsuzluk anlamı vermektedir ve normal olmayan anlamındadır. **Reform** sözcüğünde Form kök olup sözcüğe asıl anlamı olan şekil-yapılanma ifadesini kazandırır **Re** yeniden-tekrar anlamında olup sözcüğün tamamının ‘Yeniden Yapılanma’ anlamı kazanmasına neden olur.

Bu sözcükte **Re** birdir.

Ön ek

Sözcüğün asıl anlamını kazandıran parçası dır.

Kök

Bir sözcükteler kökten önce gelir.

Ön ek

Son eklerde ön eklerde olduğu sözcüğü anlamca değiştiren, farklı bir anlam kazandıran sözcük parçalarıdır. Türkçe sözcükler sondan ek alır. Fark-lı, Söz-cük, aş-çı, av-cı, çağ-daş, köy-lü.

2.3.1.Ses Uyumu

Ek olarak türetilmiş sözcüklerde sözcük parçalarının arasında bazen sesli bir harf getirilir. Bu genellikle sessiz bir harfle biten sözcükle, sessiz bir harfle başlayan sözcüklerden türetilen terimlerde ses uyumsuzluğu nedeniyle ortaya çıkan telaffuz güçlüğünden ileri gelmektedir. Araya eklenen bu harfe birleştirici harf denir. Tıbbi terimlerde genellikle “o” sesli harfi kullanılır. Nadir de olsa “a”, “e”, “i”, “u”, veya “y” harfleri de kullanılmaktadır.

Örnek: İngilizce ısı anlamına gelen “term” ve ölçmek anlamına gelen “metre” sözcükleri ile yapılan ve dilimizde de termometre olarak kullanılan sözcükte “term-o-metre”, “o” birleştirici harf olarak kullanılmıştır ve ses uyumu sağlanarak telaffuz kolaylaşmıştır.

Bar-o-metre, Strat-o-sphere (Stratosfer), Elektr-o-kardi-o-gram.

Ayrıca dilimize geçen bazı yabancı sözcüklerde telaffuzu kolaylaştırmak ve ses uyumunu sağlamak için iki sessiz harfin arasına bir sesli harf eklemesine veya kalın sesli harf yerine ince seslilerin kullanılmasına sıklıkla başvurulmaktadır.


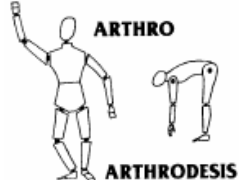
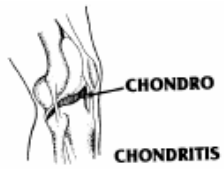
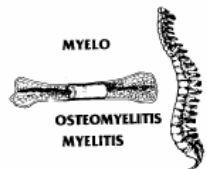
Myo/Miyo, Elektromiyografi, Myelo/Miyelo, Mythologie/Mitoloji





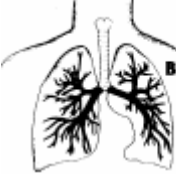
2.4. Tıbbî Terimler

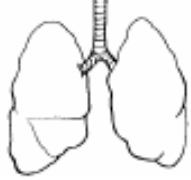
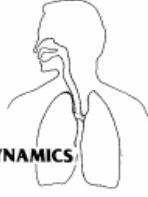



Tıbbî terimlerin ön ek ve son ekleri kullanarak nasıl oluşturulduğunu gördük. Ancak bu terimlerin kökleri insan vücudunu konu aldıklarından öncelikle insan vücuduna ilişkin sözcüklerin anlaşılmasında yarar vardır.






2.4.1. Kökler





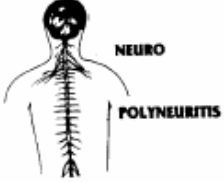
Tıbbî terimlerin yapımındaki en önemli unsurlar köklerdir. Kökler terime asıl anlamını veren bileşenleridir.






<p>OSTEO kökünün anlamı kemiktir.</p> <p>İnsan vücudunda pek çok kemik bulunur. Kemikler ile ilgili tıbbî terimler OSTEO kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Osteoartrit, halk arasında kireçlenme olarak bilinen, eklemlerde ve kıkırdak dokularda yıkıma bağlı ağrılara neden olan bir hastalıktır.</p>	 <p>OSTEO OSTEOARTHRITIS KEMİK</p>
<p>ARTHRO/ARTRO kökünün anlamı eklemdir.</p> <p>İnsan vücudunda pek çok eklem bulunur. Eklemler ile ilgili tıbbî terimler ARTRO kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Artrodez, kişinin herhangi bir eklemine, fiziksel aktivitesini yapacak şekilde sabit hale getirerek, dondurmaktır.</p>	 <p>ARTHRO ARTHRODESIS EKLEM</p>
<p>CHONDRO/KONDRO kökünün anlamı kıkırdaktır.</p> <p>Eklemler arasındaki yumuşak dokulardır. Kemik dokudan daha yumuşak, esnek ve yarı taşıyıcı kaygan bir dokudur. Kıkırdaklar ile ilgili tıbbî terimler KONDRİ kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Kondrit, kıkırdak dokusunun iltihaplanmasıdır.</p>	 <p>CHONDRO CHONDRITIS KIKIRDAK</p>
<p>MYELO/MİYELO kökü, kemik iliği veya kanda bulunan içinde granül barındıran beyaz kan hücrelerini ifade etmektedir.</p> <p>Örnek: Multipl Miyelom, bir kan kanseri türüdür.</p>	 <p>MYELO OSTEOMYELITIS MYELITIS KEMİK İLİĞİ</p>

<p>MYO/MİYO kökü kas/adale anlamındadır.</p> <p>Kaslarla ilgili tıbbî terimler MYO/MİYO kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Elektromiyografi(EMG) kasların kasılmasını sağlayan elektriksel aktivitenin izlendiği ve yorumlandığı bir kas incelemesidir.</p>	<p>MYO</p>  <p>MYOSPASM</p> <p>KAS/A DALE</p>
<p>COSTO/KOSTO kökü kaburga anlamındadır.</p> <p>Kaburgalar ve çevresi ile ilgili terimler KOSTO kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Interkostal, kaburgaların arasını ifade eder.</p>	<p>COSTO</p>  <p>INTERCOSTAL</p> <p>KABURGA</p>
<p>DERMA kökü DERİ/CİLT anlamındadır.</p> <p>Deri ile ilgili tıbbî terimler DERMA kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Dermatoloji, Tıbbın deri hastalıkları ile ilgili dalı, cildiye'yi ifade eder.</p>	<p>DERMA</p>  <p>DERİ</p>
<p>RHINO-NASO/RİNO-NAZAL kökü burun anlamındadır.</p> <p>Burun ile ilgili tıbbî terimler RİNO ya da NAZAL kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Paranasal, burun boşluğunun yanında, buruna komşu anlamındadır.</p>	<p>RHINO / NASO</p>  <p>BURUN</p>
<p>BRONCHO/BRONŞ kökü soluk borusunun akciğerlere giden iki kolundan her biri ve bunların dallarına verilen addır.</p> <p>Örnek: Bronşit, bronşların iltihaplanması sonucu oluşan bir hastalıktır.</p>	<p>BRONCHO</p>  <p>BRONŞ</p>

<p>PULMO/PNEUMO-PNÖMO kökü akciğer anlamına gelir.</p> <p>Akciğerler ile ilgili terimler PULMO kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Pulmoner Arter, akciğerin büyük besleyici kan damarıdır.</p> <p>Pnömoni (Zatürree), Akciğer dokusunun iltihaplanması sonucu oluşan bir hastalıktır.</p>	<p>PULMO / PNEUMO</p>  <p>AKCİĞER</p>
<p>PNEO-PNE kökü solunum, soluk, nefes alma anlamındadır. RESPİRASYON sözcüğünde solunum için kullanılır.</p> <p>Örnek: Apne, solunumun geçici bir zaman içinde durmasıdır.</p> <p>Respiratuvar Sistem, solunum sistemidir.</p>	<p>PNEO</p>  <p>PNEODYNAMICS</p> <p>SOLUNUM/NEFES</p>
<p>DENTO/ODONTO kökü diş anlamındadır.</p> <p>Diş ile ilgili terimler DENTO/ODONTO kökleri ile yapılır.</p> <p>Örnek: Odontoid, diş şeklinde olan bir nesnedir.</p> <p>Ortodonti, dişleri koruma veya bozuklukları düzeltme ile uğraşan dişçilik dalıdır.</p>	<p>DENTO / ODONTO</p>  <p>DİŞ</p>
<p>GASTRO kökü mide anlamındadır.</p> <p>Mide ile ilgili terimler GASTRO kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Gastronomi, iyi yemek yeme ve yemekten anlama sanatıdır.</p>	<p>GASTRO</p>  <p>MİDE</p>
<p>HEPATO kökü karaciğer anlamındadır.</p> <p>Karaciğer ile ilgili terimler HEPATO kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Hepatit-B karaciğerin iltihaplanmasına neden olan bulaşıcı bir hastalıktır.</p>	<p>HEPATO</p>  <p>KARACİĞER</p>

<p>ABDOMİNO-ABDOMEN/CELİO kökü karın anlamındadır. Genellikle ABDOMEN kökü kullanılır.</p> <p>Karın ile ilgili terimler ABDOMEN kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Abdomino-Genitalis, bel sinir ağı dallarından olan büyük ve küçük sinirlerine verilen addır.</p>	 <p>CELİO / ABDOMİNO</p> <p>KARIN</p>
<p>LAPARO kökü karın duvarı anlamındadır.</p> <p>Karın duvarı ile ilgili terimler LAPARO kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Laparoskopi, ucunda kamera olan, laparoskop denilen aletle karın duvarının geçilerek boşluğunun endoskopik incelenmesidir.</p>	 <p>LAPARO</p> <p>KARIN DUVARI</p>
<p>KARDİYO-CARDİO kökü kalp anlamındadır.</p> <p>Kalp ile ilgili terimler KARDİYO kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Ekokardiyografi: Kalp, damar sisteminin teşhisinde kullanılan ultrasonik bir yöntemdir.</p>	<p>CARDİO</p>  <p>CARDİOVASCULAR</p> <p>KALP</p>
<p>ANJİO-ANGİO kökü damar anlamındadır.</p> <p>Damarlar ile ilgili terimler ANJİO kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Hemanjiyektazi, kan damarlarının genişlemesidir.</p>	<p>ANGİO / VASO</p>  <p>ANGİOGRAM / VASODİLATOR</p> <p>DAMAR</p>
<p>TROMBO kökü pıhtı anlamındadır. Kanın pıhtılaşması, koyulaşması anlamında kullanılır.</p> <p>Örnek: Tromboz, kan damarlarının pıhtı veya kolesterol plakları oluşarak tıkanmasıdır.</p>	<p>THROMBO</p>  <p>PIHTI</p>

<p>PHLEBO/VENO kökleri toplardamar anlamındadır.</p> <p>Daha çok kirli kanı kalbe taşıyan damarlar için kullanılmakla birlikte sadece damar anlamında da kullanılır.</p> <p>Örnek: İntraVenöz cihazlar, damar yolu ile tedavi için kullanılan cihazları tarif eder.</p>	<p>PHLEBO / VENO</p>  <p>TOPLARDAMAR</p>
<p>ATERIO-ARTER kökü atardamar anlamındadır.</p> <p>Temiz kanı kalpten organlara doğru taşıyan damarlardır.</p> <p>Örnek: Panarterit, bütün arterleri kapsayan iltihabi durumdur.</p>	<p>ARTERIO</p>  <p>ATARDAMAR</p>
<p>CYTO-SİTO sözcük kökü, hücre anlamındadır.</p> <p>Örnek: Sitoloji hücre bilim, hücreleri inceleyen bilim dalıdır.</p>	<p>CYTO</p>  <p>HÜCRE</p>
<p>HEMA/HEMATO kökü kan anlamındadır.</p> <p>Kan ile ilgili terimler HEMA kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Hematom, organ içerisinde veya aralarında kan birikmesidir.</p>	<p>HEMA / HEMATO</p>  <p>HEMATOMA</p> <p>KAN</p>
<p>NEURO-NÖRO kökü sinir anlamındadır.</p> <p>Sinirler ve sinir sistemi ile ilgili terimler NÖRO kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Nöron, sinir hücresidir. Sinir sistemini inceleyen ve tedavisi ile uğraşan tıp dalı, sinir bilimidir.</p> <p>Nevroloji. Hastanelerde sinir hastalıklarıyla ilgili bölümdür.</p>	<p>NEURO</p>  <p>POLYNEURITIS</p> <p>SİNİR</p>

<p>PSİKO/MENTO kökü zihin, akıl, ruhsal anlamındadır.</p> <p>Äkıl ve ruh sağlığıyla ilgili terimler PSİKO veya MENTAL kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Psikolog, Ruhsal hastalıklar uzmanıdır.</p> <p>Mental Aritmetik, akıldan yapılan hesaptır.</p>	 <p>PSYCHO / MENTO</p> <p>PSYCHOLOGY MENTAL</p> <p>ZİHİN/AKIL</p>
<p>FOBİ-PHOBİA kökü korku anlamındadır.</p> <p>Korku ile ilgili terimler FOBİ kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Klostrofobi - kapalı yer korkusu, Hidrofobi - su korkusu gibi sözcükler bir şeyden duyulan korkuyu ifade eder.</p>	 <p>PHOBIA</p> <p>HYDROPHOBIA</p> <p>KORKU</p>
<p>ESTEZİ-ESTHESIA kökü his-duyu anlamındadır</p> <p>His, duyu ile ilgili terimler EZTEZİ kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Parestezi, uyuşma, karıncalanma veya yanma hissi gibi duyuşsal bozukluklardır.</p> <p>Anestezi, hissizleştirmedir.</p>	 <p>ESTHESIA</p> <p>ANESTHESIA</p> <p>HİS/DUYU</p>
<p>OTO kökü kulak anlamındadır.</p> <p>Kulak ile ilgili terimler OTO kökü ile yapılır.</p> <p>Örnek: Otoplasti, genellikle kepçe kulakları başa daha yaklaştırmak için yapılan cerrahi bir işlemdir.</p>	 <p>OTO</p> <p>OTOPLASTY</p> <p>KULAK</p>
<p>OPTALMO-OFTAL/OCULO-OKULO kökü göz anlamındadır.</p> <p>Göz ile ilgili terimler OFTAL veya OKULO kökleri ile yapılır.</p> <p>Örnek: Okulomotoryus, gözü hareket ettiren sinirlerden birisidir. Oftalmotonometri, göz içi basıncın ölçülmesidir.</p>	 <p>OPHTHALMO OCULO</p> <p>OPHTHALMOLOGY OCULAR</p> <p>GÖZ</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Kolay Bulmaca

Aşağıdaki bulmacayı çözerek kendinizi değerlendiriniz. Bulamadığınız cevaplar varsa ilgili bölümleri tekrarlayınız.

<p>Aşağıdaki sözcükleri bularak daire içine alınız.</p> <ol style="list-style-type: none">1. ADALE2. ARTRO3. DERMATOLOJİ4. KONDRO5. KOSTO6. MIYELO7. MIYO8. NASO9. OSTEO10. PARANAZAL	<p>H K X O Z N O D Z M H F A O S A N A L F I K R M I Y E L O U D Y R P A E L A D A C L O A X P A R A N A Z A L R O F B K E H G B H Z T Y E L I O K O S T O R H Z J J K O N D R O O D E R M A T O L O J I F Q C X T T O S Y U Q H X T H T U O S T E O</p>
--	--

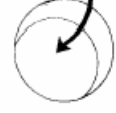

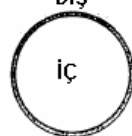
Not : Süre 10 dakikadır.



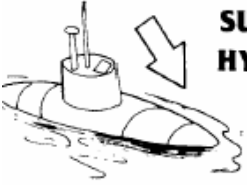

2.4.2. Ön Ekler

Ön eklerin tek başına bir anlamı olmayıp kullanıldığı kök ile birlikte sözcüğe anlam verdiğini belirtmiştik. Aşağıda tıbbî terimlerin oluşumunda kullanılan bazı ön eklerin anlamları ve kullanım şekilleri verilmiştir.

2.4.2.1. Konum Yer Belirten Ön Ekler



Bu gruptaki ön ekler bir bölgeyi, yeri tarif etmek için kullanılan ön eklerdir. Tıbbî terimlerin yapımında vücut bölgelerini, organların yerini ve sorunlu bölgelerin konumunu tarif etmek için kullanılır.

<p>INTRA veya ENDO ön ekleri bir şeyin içini, iç kısmını ifade eder.</p> <p>Bu ön ekler kullanılarak insan vücudunun iç kısımları ile ilgili tıbbî terimler yapılır.</p> <p>Örnek: İtraVenöz, toplar damar içi,</p> <p>Endokrinoloji, iç salgı bezlerinin fonksiyonlarını ve bunların tedavilerini inceleyen tıp dalıdır.</p>	<p>INTRA/ENDO</p> <p>Within</p>  <p>İÇ, İÇİNDE</p>
<p>PERI ön eki bir şeyin etrafını, çevresini ifade etmek için kullanılır.</p> <p>Bir şeyin çevresi ile ilgili terimler PERI ön eki ile yapılır.</p> <p>Örnek: Periskop, denizaltının çevresini gösteren cihazdır.</p> <p>Peristaltik Pompa, infüzyon pompasında serum hortumu etrafından sıvı akışını sağlayan düzenektir.</p>	<p>PERI</p>  <p>ETRAFINDA/ ÇEVRESİNDE</p>
<p>EK/EKTO ön ekleri bir şeyin dışını, dışarı çıkarılmasını ifade eder.</p> <p>Bir şeyin dış kısmını ya da dışarı alınmasını ifade eden terimler EK/EKTO ön ekleri ile yapılır.</p> <p>Örnek: Ektoderm, derinin en dış tabakasıdır.</p>	<p>EC/ECTO</p> <p>DIŞ</p>  <p>DIŞ/DIŞARI</p>

<p>EM/EN ön ekleri bir şeyin iç kısmını iç yüzeyini tarif etmek için kullanılır.</p> <p>Örnek: Embolizim bir cismin kan akımıyla sürüklenerek damarları tıkamasıdır.</p> <p>Endoskopi, bir kamera yardımıyla vücut için görüntülenmesidir.</p>	<p>EM/EN</p>  <p>İÇ KISIM</p>
<p>RETRO ve POST ön ekleri arkasını, gerisini tarif etmek için kullanılır, sonraki anlamında da kullanılabilir.</p> <p>Örnek: Retrobulber, göz küresinin arka kısmıdır.</p> <p>Postinfeksiyöz, bulaşıcı hastalık sonrasında anlamındadır.</p>	<p>RETRO/POST</p>  <p>GERİ/ARKA</p>
<p>SUB ve HIPO ön ekleri bir şeyin altını veya düşük olduğunu tarif etmek için kullanılır.</p> <p>Örnek: Hipotermi, vücut ısısının 35 °C'nin altına düşmesidir.</p> <p>Subplevral, akciğer zarının altında anlamındadır.</p>	<p>SUB / HYPO</p>  <p>ALT/ALTINDA</p>
<p>INTER ön eki arasında olmak anlamındadır.</p> <p>Örnek: International, Uluslararası, anlamındadır.</p> <p>Interkostal, kaburgalar arasındadır.</p>	<p>INTER</p>  <p>ARASINDA</p>

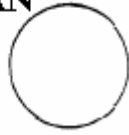

2.4.2.2. Zaman Belirten Ön Ekler

Bu ön ekler zaman ile ilgili terimlerin yapımında kullanılır.

<p>ANTE ve PRE ön ekleri önceki bir zamanı işaret etmek için kullanılır.</p> <p>Örnek: Antegrad, öne doğru,</p> <p>Antenatal, doğum öncesi,</p> <p>Prematür, erken doğmuş demektir.</p>	<p>ANTE/PRE</p>  <p>ÖNCE</p>
<p>POST ön eki geçmiş zaman ve sonra anlamında kullanılır.</p> <p>Örnek: Postinfeksiyöz, bulaşıcı hastalık sonrasında</p> <p>Postmatür, geç doğmuş demektir.</p>	<p>POST</p>  <p>SONRA</p>

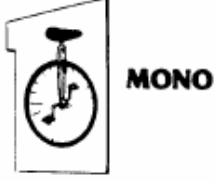




2.4.2.3. Olumsuzluk Belirten Ön Ekler

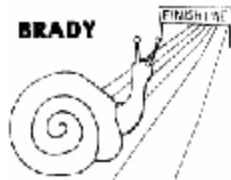
Bu gruptaki ön ekler olumsuzluk belirtir.

<p>A/AN ön ekleri olumsuzluk belirtirler, olmaksızın, olmadan, eksik anlamlarında kullanılır.</p> <p>Örnek: Afoni ses kaybı, Anerji özel bir antijene cevap verilmemesi hali, Anemi hemoglobin ve hematokrit değerlerin düşmesi, kansızlık, eritrosit sayısının az olması demektir.</p>	<p>A / AN</p>  <p>OLMAKSIZIN</p>
<p>ANTI ön eki karşı olmak, karşı koymak, engel olmak anlamlarında kullanılır.</p> <p>Örnek: Antienflamatuvar iltihabi reaksiyonu önleyen madde, ilaç, Antistatik Statik elektrik birikimini önleyen madde, Antitoksik toksin giderici demektir.</p>	<p>ANTI</p>  <p>KARŞI OLMAK</p>

2.4.2.4. Miktar ve Karşılaştırma Ön Ekleri

Bu gruptaki ön ekler sayı, miktar belirtir. Teklik çokluk anlamı vermek için kullanılır.

<p>MONO ön eki, 1, tek, bir adet anlamında kullanılır.</p> <p>Örnek: Monohibrit, tek karakter bakımından melez monokültür, tek bir ürün yetiştirilmesidir.</p>	 <p>BİR</p>
<p>BI ön eki 2, çift, anlamında kullanılır.</p> <p>Örnek: Bifurkasyon, iki dala ayrılma yeri</p> <p>Bilateral, her iki tarafa ait olan, iki taraflı anlamındadır.</p>	 <p>İKİ</p>
<p>TRI ön eki 3, üç anlamındadır.</p> <p>Örnek: Trioksit, üç oksijenli bir bileşik,</p> <p>Triangle, üçgen anlamındadır.</p>	 <p>ÜÇ</p>
<p>KUAD ön eki 4, dört anlamındadır.</p> <p>Örnek: Kuadrofonik ses sistemi, 4 taraftan gelen ses anlamındadır.</p>	 <p>DÖRT</p>
<p>POLI ve MULTI ön ekleri, çok sayıda, olması gerekenden fazla anlamında kullanılır.</p> <p>Örnek: Polidaktili çok parmaklılık, Polidipsi çok su içme, Polifaji çok yeme anlamındadır.</p> <p>Multivitamin çok sayıdaki vitamin, Multilingual çok dilli anlamındadır.</p>	 <p>ÇOK</p>

<p>HEMI ve SEMI ön ekleri bir bütünü iki eşit parçası, yarım anlamında kullanılır.</p> <p>Örnek: Hemipleji yarı inme, Hemitoraks göğüs boşluğunun yarısı anlamındadır.</p> <p>Semilüner yarım ay şeklinde Semifleksiyon yarı bükülme anlamındadır.</p>	<p>HEMI/SEMI</p>  <p>YARIM</p>
<p>HIPO ön eki, düşük, az, olması gerekenden eksik anlamında kullanılır.</p> <p>Örnek: Hipoksi oksijen azlığı, Hipotansiyon düşük tansiyon, Hipovolemik şok kan hacminin azalmasına bağlı oluşan şok anlamındadır.</p>	<p>HYPO</p>  <p>DÜŞÜK</p>
<p>HIPER ön eki, yüksek, büyük, fazlalık anlamı kazandırır.</p> <p>Örnek: Hiperglisemi kanda şeker oranının yükselmesi, Hiperkromazi pigment fazlalığı gösteren, Hipertansiyon yüksek kan basıncı anlamındadır.</p>	<p>HIPER ^{Normal}</p>  <p>YÜKSEK</p>
<p>TAKİ/TAŞI ön eki sözcüğe hızlı, anlamı verir.</p> <p>Örnek: Takipne çok hızlı solunum, Taşikardi kalbin normal sayıdan fazla atması, hızlı nabız anlamındadır.</p>	<p>TACHY</p>  <p>HIZLI</p>
<p>BRADİ ön eki sözcüğe yavaş anlamı verir.</p> <p>Örnek: Bradikardi, kalp atışının normalden yavaş olmasıdır.</p>	<p>BRADY</p>  <p>YAVAŞ</p>

OLIGO ön eki, düşük, eksik, olması gerekenden az anlamı verir.

Örnek: Oligüri, idrarın normalden az çıkartılmasıdır.

Oligotrofik göller, düşük besin düzeyi, derin sulardaki büyük miktarlarda çözünmüş oksijen, duru soğuk su ve sınırlı bitki yaşamı olan göllerdir.

OLIGO



DÜŞÜK

2.4.2.5. Renk Belirten Ön Ekler

Renk, rengin koyuluk, açıklık özelliğini belirtmek için kullanılan ön eklerdir.

LÖKO, LOKO ön eki beyaz veya renksiz anlamı verir.

Örnek: Lökosit, akyuvar, fagositoz yapan, antikor üreten, renksiz kan hücresidir



LEUKO

BEYAZ

ERITRO ön eki kırmızı anlamı verir.

Örnek: Eritrosit al yuvar, kırmızı küre anlamındadır.



ERYTHRO

KIRMIZI

SİYANO ön eki mavi, mor anlamı verir.

Örnek: Siyanoz, oksijensiz kalmaya bağlı mavileşme-morarma anlamındadır.



CYANO

MAVİ

MELANO ön eki siyah, koyu renkli anlamı verir.

Örnek: Melanoma ciltte başlayan siyah benekli bir kanser tipidir.











MELANO

SİYAH

2.4.2.6. Boyut ve Konum Belirten Önekler

Büyük küçük ve uygulama ile ilgili bazı kavramları tanımlamak için kullanılır.

<p>MİKRO ön eki küçük şeyleri ifade etmek için kullanılır.</p> <p>Örnek: Mikroorganizma, mikroskop, mikrocerrahi.</p>	 <p>MICRO</p> <p>KÜÇÜK</p>
<p>MEGA ve MAKRO ön ekleri büyük, büyüme anlamı verir.</p> <p>Örnek: Gastromegali, midenin genişlemesi. Hepatomegali karaciğer büyümesi, kardiyomegali kalp büyümesidir.</p> <p>Makrosefali, başın (beynin) normalden büyük olmasıdır.</p>	 <p>MEGA/ MACRO</p> <p>BÜYÜK</p>
<p>ANTERO ve LATERO ön ekleri bir şeyin ön kısmını ifade etmek için kullanılır.</p> <p>Anterior (ventral): Vücudun veya ilgili bölgenin ön kesimidir.</p>	 <p>ANTERO LATERO</p> <p>ÖN</p>
<p>MEDIA ön eki orta, merkez, ara bölge anlamındadır.</p> <p>Örnek: Medial, Orta sagittal düzleme yakın olan kısımdır.</p> <p>Mediasten, akciğerler arasındaki bölgedir.</p>	 <p>MEDIO</p> <p>ORTA</p>
<p>HIDRO ön eki su ile ilgili sözcüklerin yapımında kullanılır.</p> <p>Örnek: Hidroaerik, düzey su hava düzeyi (göğüs boşluğu ve akciğer hastalıklarında),</p> <p>Hidrofil, suyu emen, su ile birleşen anlamındadır.</p>	 <p>HYDRO</p> <p>SU</p>

<p>DİS ön eki zorluk, güçlük, sıkıntı anlamı verir.</p> <p>Örnek: Dispepsi, sindirim güçlüğüdür</p> <p>Dispne, soluk (nefes) darlığıdır</p>	 <p>DYS</p> <p>ZORLUK</p>
<p>MAL ön eki kötü, uygunsuz anlamı verir.</p> <p>Malign, habis, kötü huylu anlamındadır.</p> <p>Maldevelopment, kötü gelişim, bozuk gelişimdir.</p>	 <p>MAL</p> <p>KÖTÜ</p>
<p>PAN ön eki tümünü kapsayan, bütünü kapsayan anlamı kazandırır.</p> <p>Örnek: Pankardit, kalbin bütün zarlarının iltihabıdır.</p> <p>Pandemi, salgın bir hastalığın kıta düzeyinde çok geniş bir alana yayılmasına verilen isimdir.</p>	<p>PAN</p> <p>BÜTÜN</p>  <p>TÜMÜ</p>

DEĞERLENDİRME

Kolay Bulmaca

Aşağıdaki bulmacayı çözerek kendinizi değerlendiriniz. Bulamadığınız cevaplar varsa ilgili bölümleri tekrarlayınız.

<p>Aşağıdaki sözcükleri bularak daire içine alınız.</p> <ol style="list-style-type: none">1. ANTEGRAD2. MONOHIBRIT3. ANTİSTATİK4. OLİGOTROFİK5. BİFURKASYON6. POLİFAJİ7. BRADİKARDİ8. POSTİNFeksiyöz9. BRADY10. SEMİ11. HIPOKSI12. TRİOKSİT	<p>V R N D X Z V T R I O K S I T T E Q D U A K Z R F C A X I D I B D K R I Y Y H I P O K S I H I A N T İ S T A T İ K S G N A M M N O A N T E G R A D G A K I F O R T O G I L O O K X W O F E F A D I J A F I L O P P M B I F U R K A S Y O N S E P Z P O S T İ N F E K S İ Y O Z T C C Z U P X L L M U W A O U V U I Z Y W V K B R A D Y L H P C I F M U İ N P U R S J Y D U P A U S E M İ Y W A M S K M I D R A K İ D A R B G S N N U M O N O H İ B R İ T S N V S C</p>
--	--


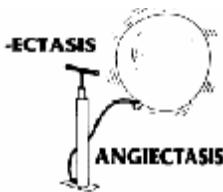


Not : Süre 10 dakikadır.






2.4.3. Son Ekler




Ön ekler gibi son ekler de tıbbî terimlerin yapımında çok önemlidir. Kökten sonra eklenerek köke farklı anlam kazandırır.

2.4.3.1. Teşhis İle İlgili Son Ekler

Teşhis ile ilgili terimlerde kullanılan son ekler, genellikle dokuların durumunu ve hastalıkla ilgili belirtileri tarif etmek için kullanılır.

<p>-EMİ son eki kan ile ilgili sözcüklerde kullanılır.</p> <p>Örnek: Anemi, hemoglobin ve hematokrit değerlerin düşmesi, kansızlık, eritrosit sayısının az olması durumudur.</p>	 <p>LEUKEMIA</p> <p>KAN</p>
<p>-EKTAZİ -ECTASIS son eki genişleme, büyüme şişme anlamı verir.</p> <p>Örnek: Hemanjiektazi, kan damarlarının genişlemesidir.</p>	 <p>ANGIECTASIS</p> <p>GENİŞLEME</p>
<p>-ITIS son eki Türkçe' de genellikle -RİT -İT şeklinde kullanılmaktadır, iltihap, yara anlamındadır.</p> <p>Örnek: Artrit, eklem iltihabı, Gastrit-Gatsritis, mide iltihabı, Bronchiolitis, bronşiollerin iltihabına denir.</p>	 <p>-ITIS</p> <p>İLTİHAP</p>
<p>-MALASİ son eki yumuşama, erime anlamındadır.</p> <p>Örnek: Ensefalomalasi, yerel beyin erimesidir. Osteomalasi, kemiklerin yumuşaması ile karakterize bir hastalıktır.</p>	 <p>-MALACIA</p> <p>ERİME</p>




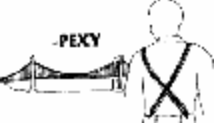
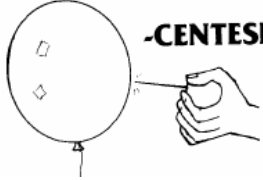
<p>-MEGALİ son eki sözcüğe genişleme, büyüme anlamı verir.</p> <p>Örnek: Gastromegali, midenin genişlemesidir. Hepatomegali, karaciğer büyümesidir. Kardiyomegali, kalp büyümesidir.</p>	 <p>-MEGALY</p> <p>BÜYÜME</p>
<p>-SKLEROZ –SKILEROZ son eki sertlik, sertleşme anlamı kazandırır.</p> <p>Örnek: Ateroskleroz, Arterioskleroz, damar sertliğidir.</p>	 <p>-SCLEROSIS</p> <p>SERTLEŞME</p>
<p>OM-OMA son ekleri ur, tümör, kist ile ilgili terimlerin yapımında kullanılır.</p> <p>Örnek: Lenfoma, başlangıcını lenfoid dokudan almış ur, Miyom(a), uterus adalesinin iyi huylu tümörüdür.</p>	 <p>-OMA</p> <p>LIPOMA / HEMATOMA</p> <p>UR/TÜMÖR</p>
<p>Türkçe tıp dilinde -OZ, OSİS,-OZİ şeklinde kullanılan son ek durum, hal, vaziyet, koşul, anlamındadır.</p> <p>Örnek: Diagnosis, tanı, durum tespitidir.</p> <p>Agnozi, duyarlar aracılığıyla algılanan uyarılara anlam verme yeteneğinin yok olmasıdır.</p>	 <p>-OSIS</p> <p>DURUM</p>
<p>-PATİ son eki hastalık anlamındadır.</p> <p>Örnek: Polinöropati, yaygın sinir hastalığıdır. Adenopati, salgı bezleriyle ilgili hastalık sürecidir.</p> <p>Radikülopati, spinal sinir köklerini tutan herhangi bir hastalıktır.</p>	 <p>-PATHY</p> <p>NEUROPATHY</p> <p>HASTALIK</p>

<p>-PİTOZİ son eki düşük, düşme, kurtulma anlamı verir.</p> <p>Örnek: Sapoptoz, vücudun hasar görmüş, istenmeyen veya ihtiyaç duyulmayan hücrelerden kurtulmasıdır. Gastroptozis, mide düşüklüğüdür.</p>	 <p>-PTOSIS</p> <p>DÜŞME</p>
<p>-EKSİZ son eki kırılma, kopma, yırtılma, ilişkisini kesme, çıkarma anlamındadır.</p> <p>Örnek: Eksizyon, bir dokunun çıkartılıp atılması, kesip çıkarma anlamındadır.</p>	 <p>-RRHEXIS</p> <p>ÇIKMAK</p>
<p>-TROPİ son eki büyüme, gelişme, artma, yetişme, irileşme anlamındadır.</p> <p>Örnek: Hipertropi, fazla irileşme, fazla büyümedir.</p>	 <p>-TROPHY</p> <p>HYPERTROPHY</p> <p>BÜYÜMEK</p>

2.4.3.2. İşlemler ile İlgili Son Ekler

Yapılan işlemle ilgili ön eklerdir.

<p>-EKTOMİ son eki kesip çıkarma anlamındadır.</p> <p>Adenoidektomi, geniz bademciklerinin cerrahi girişimle çıkarılmasıdır.</p>	 <p>-ECTOMY</p> <p>KESİP ÇIKARMA</p>
<p>-SKOPİ son eki görme, gösterme, gösterim, inceleme anlamındadır.</p> <p>Örnek: Gastroskopi, hastaya yutturulan bir kamera ile midenin görerek muayene edilmesi, Laparoskopi, ucunda kamera olan, laparoskop denilen aletle karın boşluğunun endoskopik incelenmesidir.</p>	 <p>-SCOPY</p> <p>GÖSTERME</p>

<p>-STOMİ son eki yapay olarak ağız açmak uç açmak anlamındadır.</p> <p>Örnek: Kolostomi, kalın barsak ağızlaştırmadır.Larengostomi, larenks altında küçük bir açıklık açmaktır. Ostomi, ağızlaştırmadır.</p>	<p>-STOMY</p>  <p>AĞIZ AÇMA</p>
<p>-TOMİ son eki keserek açmak, kesmek, açıklık oluşturmak anlamındadır.</p> <p>Örnek: Laparotomi, teşhis amaçlı veya ameliyat için karın boşluğunun açılmasıdır. Larengostomi, larenks altında küçük bir açıklık oluşturmaktır.</p>	<p>-TOMY</p>  <p>KESMEK</p>
<p>-DEZ, DEZİ son eki bağlamak, sabitlemek, dondurmak anlamındadır.</p> <p>Örnek: Artrodez, kişinin herhangi bir eklemi, fiziksel aktivitesini yapacak şekilde sabit hale getirerek dondurmaktır.</p>	<p>-DESIS</p>  <p>BAĞLAMAK</p>
<p>-PEKSİ son eki asma,asılı kalma, askı anlamındadır.</p> <p>Örnek: Orchiopexy, orşiopeksi, testisin ameliyatla normal yerine (skrotum) indirilmesi operasyonudur.</p>	<p>-PEXY</p>  <p>ASMAK</p>
<p>-PLASTİ son eki şekil vermek onarmak anlamındadır.</p> <p>Örnek: Osteoplasti, kusurlu kemiği düzeltme veya sağlam kemikle değiştirme ameliyatıdır. Timpanoplasti, kulak zarı onarımıdır.</p>	<p>PLASTIC SURGEON DR. NOSE</p> <p>-PLASTY</p> <p>ŞEKİL VERME</p>
<p>-SENTEZ son eki delmek, patlatmak anlamındadır.</p> <p>Örnek: Parasentez, içinde su veya cerahat toplanmış bir vücut boşluğundaki sıvıyı çıkarmak için yapılan delme ameliyatıdır.</p>	<p>-CENTESIS</p>  <p>DELMEK</p>

-RAPİ son eki dikiş yeri, dikiş, dikişle birleştirmek, onarmak, tedavi etmek anlamındadır.

Örnek: Radyoterapi, ışınlama kullanılarak yapılan tedavi yöntemidir.


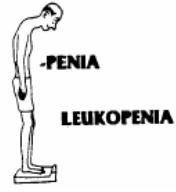



ONARMAK

2.4.3.3. Belirtilerle İlgili Son Ekler


Yine teşhis, hastalık belirtilerini ve kaynağını tarif etmek amacıyla kullanılan son eklerdir.

<p>-ALJİ son eki ağrı, acı, sızı anlamındadır.</p> <p>Örnek: Artralji eklem ağrısı, Brakialji kol ağrısı, Analjezik ağrı kesici ilaç grubudur.</p>	<p>AĞRI</p>
<p>-JENİK son eki orijinli, merkezli, nedenli, -e ait, -dan dolayı anlamı verir.</p> <p>Örnek: Kardiyojenik, kalple ilgili anlamındadır. Onkojenik kanser yapıcı, Psikojenik psikolojik nedenlere bağlı olarak gelişen demektir.</p>	<p>NEDENLİ</p>
<p>-LİZİS son eki erime, kırılma, yıkım, tahrip olma, çökme, harap olma anlamı verir.</p> <p>Örnek: Trombolizis, pıhtı çözülmesi, pıhtı erimesidir. Lizis, hücrelerin eriyip yok olmasıdır.</p>	<p>ERİME</p>
<p>-RAJİ son eki akma, boşalma anlamı verir.</p> <p>Örnek: Frajil kırılğan, Hemoraji kanama, Hemorajik kanamaya bağlı, kanama ile ilgili anlamındadır.</p>	<p>AKMA</p>

<p>-RE son eki akma, kanaldan akma, dökülme, boşalma anlamı verir.</p> <p>Örnek: Diarrhea diyare, isal demektir.</p> <p>Galaktore memeden kendiliğinden süt gelmesidir.</p>	 <p>-RRHEA</p> <p>AKMA</p>
<p>-PENI son eki azalmak, eksilmek, küçülmek, çekilmek anlamındadır.</p> <p>Örnek: Lökopeni, Lökositopeni dolaşımdaki <u>kanda</u> bulunan <u>lökosit</u> (akyuvar veya beyaz kan hücresi) sayısının azalması, düşmesidir.</p>	 <p>-PENIA</p> <p>LEUKOPENIA</p> <p>EKSİLME</p>
<p>SPAZM, gerilme, kasılma, büzülme, çekilme</p> <p>Örnek: Vazospazm, damar kasılması, büzülmesidir.</p> <p>Antispazmodik, spazm çözücü, daha çok iç organlardaki düz kasların kasılmalarını çözen ilaç grubuna verilen isimdir.</p>	 <p>-SPASM</p> <p>KASILMA</p>

2.4.3.4. İyelik(Aidiyet) Son Ekleri

Bir şeyin kaynağını, sebebini nereye ait olduğunu, neyle ilgili olduğunu tarif etmek amacıyla kullanılan eklerdir.

<p>-İK / -AK/ -AL / -ER, -AR son ekleri ait olmak, mahsus olmak, ilgili olmak, uygun olmak anlamındadır.</p> <p>Örnek: Anemik, kan değerleri düşük olan, yani kan sayımında eritrosit sayıları ve hemoglobin miktarı düşük olan kişi demektir.</p> <p>Kardiyak, Kardiyovasküler, Interkostal, Abdominal, Patojenik</p>	 <p>-IC/-AC/-AL/-AR</p> <p>İYELİK</p>
--	---

Bu öğrenme faaliyetinde verilen kök, ön ek ve son ekler elbetteki tıp alanında veya tıbbî terminolojide kullanılanların tamamı değildir. Burada ele alınmayan pek çok başka terim, kök ve ekler de bulunmaktadır. Ancak bu bölümde tıbbî terimlerin nasıl oluştukları ve bunlarla ilgili örnekler incelenmiştir.

Tıbbî cihazlar ile çalışırken cihazların fonksiyonları, hangi fizyolojik parametrelerle etkileştikleri, hangi vücut sıvılarını tahlil ettikleri hakkında bilmeniz gereken ve ilgililerden almanız gereken bilgiler olabilir. Bu noktada sınırlı da olsa yukarıda kısmen incelenen tıbbî terminoloji bilgisine sahip olmanız yararlı olacaktır.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
Ø Türkçe dil yapısına ait temel kavramları okuyunuz.	Bu kavramlar için dil bilgisi kitaplarından ya da İnternet kaynaklarından yararlanabilirsiniz. www.tdk.gov.tr
Ø Vücut organlarınızın tıbbî terminolojideki karşılıklarını araştırarak raporlayınız.	http://farabi.selcuk.edu.tr/suzep/turk_dil_i/konular_1_donem.html http://www.innerbody.com/htm/body.html interaktif anatomi atlasından yararlanabilirsiniz.
Ø Öğrenme faaliyeti-1’de geçen tıbbî terimlerin bir listesini oluşturarak anlamlarını tıp sözlüklerinden tespit ediniz.	Online tıp sözlüklerine aşağıdaki İnternet adreslerinden ulaşabilirsiniz. http://www.kanser.org/toplum/sozluk.php http://www.medikalsozluk.com/
Ø Tıbbî cihaz isimlerinde kullanılan tıbbî sözcükleri ön ek, kök, son ek olarak ayırıp listeleyiniz.	http://hekimce.com/phpler/sozluk.php www.seslisozluk.com Türkçe söyleyiş ve yazılışlara dikkat ediniz. Örnek Elektr-o-Kardi-o-Grafi.



KEMİK



HÜCRE



KAN



PIHTI



BURUN

PULMO/PHEMENO
DENTO/ODONTO
NAZAL/NASO



iki



AKCİĞER

MİYO
KARDİYO
OTO
SITO
FOBİ



KALP



DİŞ

DERMA
GASTRO
VASO/ANJİYO



KORKU



KAS/ADALE

OPTO
OSTEO
Bİ
HEMATO
TROMBO



KULAK



DERİ



MİDE



DAMAR



GÖZ

Yukarıdaki resimler ile terimleri eşleştiriniz, bunlarla ilgili birer cihaz ve tıbbî terim bularak rapor haline getiriniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Kolay Bulmaca

Aşağıdaki bulmacayı çözerek kendinizi değerlendiriniz. Bulamadığınız cevaplar varsa ilgili bölümleri tekrarlayınız.

Aşağıdaki sözcükleri bularak daire içine alınız.	G P A N K A R D I T T O A B T M I R O O K L Z V W R O W D W D Z N T W G M O E U T Z S O C K A G F Z C V R M Q M A I C G F T X I T R Z E N B A B T K A Y K D M V F F L E N L D I A S P E I E Q Q O K B W V B L S T U I O N Q F T S S C K W O A R B J F A Y T O O H N 3 K I L O X N N C N E S R R E O U H A M N A E V D Y E E H X R D C M E C M L G A Y N T W T N I N M G B E L B Q I T A D Q G Y O Z A H H M R M T E J N K N S R A L M U O M P G Z W A Q M J B Z I
--	---

1. ANEMI
2. ATEROSKLEROZ
3. BRONCHIOLITIS
4. FOTOSENTEZ
5. GASTROMEGALI
6. HEMANJIEKTAZI
7. LENFOID
8. MALIGN
9. MALASI
10. PANKARDIT

Not : Süre 10 dakikadır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetini başarıyla tamamladığınızda, biyomedikal cihazlar ile ilgili konularda teknik iletişim araçlarını kullanarak yazılı ve sözlü teknik iletişim kurabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Okul başarı durumunu, devam devamsızlığı öğrenmek, banka hesabı açtırmak, resmi dairelere başvurmak, elektrik tesisatı çekmek, üniversite sınavına girmek, sağlık kurulu raporu almak, vb. işlemleri yapmak amacıyla ne tür yazışmalar yapıldığını, hangi iletişim araçlarının kullanıldığını araştırarak rapor haline getiriniz.

3. TEKNİK İLETİŞİM

Tüm kuruluşlarda olduğu gibi sağlık ile ilgili kuruluşlarda da iletişim önemli bir yere sahiptir. Kuruluşların fonksiyonlarını yerine getirebilmeleri ve amaçlarını gerçekleştirebilmeleri için çeşitli iletişim araçlarını kullanarak bilgi alışverişinde bulunmaları gerekir. Bir kuruluşun temel fonksiyonlarının başında çalışanların koordinasyonu, kuruluşun dış çevresi ile de bilgi alışverişinde bulunması gerekir. Çoğu kuruluşlarda yöneticiler zamanlarının %75-90'ını iletişim faaliyetleri ile harcarlar.

Kuruluşlarda iletişim sürecinde kullanılan tek veya çift yönlü çok çeşitli iletişim araç, yöntem ve ortamları kullanılır. Tek yönlü iletişim genellikle çalışanları, müşterileri ve diğer ilgilileri bilgilendirmek amacıyla kullanılan süreli yayımlar, broşür, bülten, el kitapları, mektuplar, afişler, kataloglar ve duyuru panoları gibi araçlardır. Çift yönlü iletişim araçlarının en başında yüz yüze iletişim gelmektedir. Bunun dışında geleneksel ve teknolojik araçlarla yapılan iletişim araçları bulunmaktadır.

3.1. İletişim Yöntemi Olarak Yazışma

Yazışmalar çeşitli amaçlarla kişiler ya da kurumlar arasında kullanılan bir iletişim yöntemidir. Belgeye dayalı olarak yapılan bu iletişim yöntemini şu başlıklar altında toplayabiliriz.

3.1.1. Ticarî Amaçlı Yazılar

Ticarî kuruluşların kendi aralarında ya da şahıslarla belli bir amacı gerçekleştirmek amacıyla yaptıkları yazışmalardır. Bunlar; bir mal talebinde bulunmak, fiyat almak, şikâyetle bulunmak, bilgi edinmek, alım satım işlemleri, ödeme, iade gibi amaçlarla belli kuralları dikkate alarak yazılan yazılardır.

3.1.2. Resmî Yazılar

Kamu kurumlarının kendi aralarında, tüzel kişiliğe sahip kuruluşlarla ve gerçek kişilerle yaptıkları yazışmalara resmî yazışma denir. Resmî yazışma kuralları 03.12.12004 tarih ve 25659 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır ve resmi kurumlar arasında yapılacak yazışmalarda bu kurallara uyulması gerekmektedir. Bu kurallara kamu kurumlarına ait çeşitli İnternet sitelerinden ulaşılabilir. www.ilksan.gov.tr/resmi.doc

Resmî yazı türlerinden bazıları aşağıda açıklanmıştır.

3.1.2.1. Mazbata

Hukuksal bir olayı, durumu belgelendirmek üzere yazılan yazılardır. Örneğin milletvekili seçimlerinden sonra seçilen kişilere milletvekilliklerini teyit amacıyla Yüksek Seçim Kurulu tarafından mazbata verilir.

3.1.2.2. Sözleşme

Gerçek veya tüzel kişilerin aralarında bir hukukî sonuç doğurmak amacıyla bir anlaşmaya varmalarıdır. Anlaşma hükümlerini gösteren yazılı belgeye sözleşme denir. Yazılı sözleşmelerde hukuksal işlemin yazılı olarak hazırlanması ve taraflarca imzalanması gerekir. Resmî sözleşmeler yetkili bir makam ya da noter huzurunda yapılan sözleşmelerdir. Kira, miras, satım sözleşmesi gibi çeşitli sözleşmeler vardır.

3.1.2.3. Tezkere

Resmî kurumlar arasında bilgi istemek için yazılan yazılardır.

3.1.2.4. Şartname

Bir işin yapılması ya da satın alınacak bir ürün ile ilgili, işi yaptıran ve yapan kişi ya da kurumlar arasında işin veya ürünün sahip olacağı nitelikleri ve karşılıklı kabul edilen şartları gösteren belgedir. Genellikle sözleşmeler ile birlikte hazırlanır.

3.1.2.5. Genelge(Sirküler)

Çok sayıda kişi ya da kuruma bir faaliyeti, bir haberi veya bir isteği bildirmek amacıyla gönderilen yazılardır. Genelge aynı anda ve kopyalar halinde gönderilir.

3.1.2.6. Müzekkere

Resmi dairelerin üst makamlara yazdığı yazılardır.

3.1.2.7. Vekâletname

Bir kişinin kendi adına bir işi yapmak üzere başka birine yetki veya görev verdiğini beyan eden belgelerdir. Vekâletnameler belli şekil ve şartlara göre genellikle noter huzurunda düzenlenir.

3.1.2.8. Karar Yazıları

Resmî ya da özel kuruluşların belli bir konu üzerindeki görüşlerini tespit etmek amacıyla yazılan yazılara karar denir. Kararlar tüm katılımcıların olumlu oyu ile alınırsa “oy birliği” ile olumsuz oylar olursa “oy çokluğuyla” alınmış olur. Olumsuz oy verenler kararın altına gerekçelerini yazarak imzalar bu duruma “muhalefet şerhi” denir.

3.1.2.9. Tutanak

Herhangi bir konuya ilişkin söylenen sözleri, yaşanan olayları ve bunların sonuçlarını içeren metinlere tutanak denir. Tutanaklar tamamen tarafsız bir şekilde hiçbir yorum ya da görüş içermeksizin yazılır. Tutanak durumun bir fotoğrafıdır.

Toplantı tutanağı toplantının tüm aşamalarının ve varsa alınan kararların bulunduğu özet bir belgedir. Katılımcılar tarafından imzalanır.

Olay tutanağı ise olayın ne, ne zaman, nerede, nasıl ve kimler arasında olduğu, olayın hangi etkenlerle olduğu, nasıl geliştiği ve sonucu belirtilir. Tutanağı düzenleyenler ve varsa tanıklar tarafından imzalanır.

3.1.3. Özel Yazılar

Özel amaçlı yazılar iş mektupları, dilekçe, teşekkür, iş isteme yazıları, özgeçmişler ve özür yazılarıdır. Bu tür yazılar bir tek konu içerir ve bu nedenle kısa ve öz olurlar.

3.1.3.1. Dilekçe

Dilekçe herhangi bir resmî veya özel kuruluşa bir isteği iletmek amacıyla yazılan ve belli bir planı olan kısa ve öz yazılardır. Dilekçeler hitap, dilekçe metni, tarih, imza ve dilekçe sahibinin adresi olmak üzere beş bölümden oluşur. Dilekçe vermek anayasal bir hak olup vatandaşlar herhangi bir konu hakkında dilek ve şikâyetlerini yetkili makamlara yazılı olarak bildirebilir. Başvuru sonuçları dilekçe sahiplerine yazılı olarak bildirilir.

Dilekçelerde istek ve dilekler yalın ve açık bir dille belirtilmeli söz uzatılmamalıdır. Dilekçe ile birlikte başka belgeler eklenmesi gerekiyor ise adresten sonra satır başı yapılarak **Eki:** yazılarak altına eklenen belgelerin adedi ve ne olduğu belirtilmelidir.

İş başvurularında dilekçe ile birlikte özgeçmiş istenir.

3.1.3.2. Öz geçmiş (CV)

Bir kişiyle ilgili kısa kişisel bilgilerin bulunduğu yazılara öz geçmiş denir. Öz geçmişin asıl amacı talep edilen işle ilgili niteliklere sahip olduğunu göstermektir. Öz geçmiş bir biyografi gibi ayrıntılı bilgi içermez, kişinin tanıtılması bakımından kısa ve genel hatları ortaya koyar. Öz geçmiş hazırlanırken öncelikle hedef belirlenmeli ve bu hedefe göre yazılmalıdır. Herhangi bir standardı olmamasına rağmen iyi bir öz geçmişte bulunması gereken zorunlu unsurlar vardır.

Kişisel bilgiler: Ad, soyad, adres, telefon, e-posta, doğum tarihi, doğum yeri gibi başvuru sahibine ulaşmayı sağlayacak en önemli bilgilerdir. Genellikle kâğıdın sol üst veya üst orta bölümünde yer alır.

Kariyer hedefi: Kısa ve öz bir şekilde istenilen işin niteliklerini tanımlayan bölümdür. Öz geçmişte belirtilen niteliklerle işin gerektirdiği nitelikler arasında bir uyum olmasına dikkat edilmelidir.

İş deneyimi: En son iş deneyiminden başlayarak, tüm iş deneyimleri, işteki sorumluluk ve başarılar belirtilmelidir. Tarihler arasında bir tutarsızlık olmaması önemlidir. Deneyim kısmında daha önceki çalışılan iş yerlerinin adları, görev pozisyonlarının başlayış ve bitiş tarihleri ve unvanlara yer verilmelidir. İşlevsel olarak öz geçmişin en önemli bölümlerinden biridir.

Eğitim: En son mezun olunan eğitim biriminden başlanarak eğitim kariyeri belirtilmelidir. Yeni mezun ya da öğrencilerin bu bölümü iş tecrübelerinden önce yazıp tüm eğitim kademelerini, özel kursları, özel projeleri, seminerleri ve varsa diğer eğitim deneyimlerini son olarak başvuru pozisyona uygun teknik becerileri yazmaları yararlı olur.

İşle ilgili beceriler: İş yaşamında önemli olacağı düşünülen teknik veya teknik olmayan bilgi ve becerileri içerir. Bilgisayar, yabancı dil bilgisi, ilgi alanları, ödüller, gönüllü faaliyetler, yayınlanmış eserler başvuru iş ya da kariyer hedefi açısından önem taşıyorsa belirtilmelidir.

Referanslar: İsteğe bağlı olarak öz geçmişte yer alır. Öz geçmiş sahibinin kişiliği, beceri ve yetenekleri hakkında doğru bilgileri verebilecek kişiler yazılmalıdır. Referans listesine yazılacak kişilerin adları, unvanları, iş saatleri içinde ulaşılabilecek telefon numaraları mutlaka yazılmalıdır. Belirtilecek bir referans varsa yazılmalı, yoksa bu bölüme yer verilmemelidir.

Öz geçmiş mümkün olduğunca kısa ve öz olmalı, yazım ve dil hatalarına dikkat edilmeli, yanlış bilgi verilmemeli, politik ve dini içerik bulunmamalı, başvuru yapılan pozisyonla ilgisi olmayan herhangi bir şey yazılmamalıdır. Ayrıca biçim ve sayfa düzenine dikkat edilmelidir.

Unutmayınız iyi hazırlanmış bir öz geçmiş iş hayatına atılmış önemli bir adımdır.

Buraya Adresinizi Yazınız. Telefon, Faks ve E-Posta adresinizi buraya yazınız.

Adınızı ve Soyadınızı bu kısma yazınız.

Amaç	[Buraya Amacınızı Yazınız.]
Deneyim	2005-2006 Gatem Medikal İstanbul Tıbbî Görüntüleme Cihazları Teknisyeniği <ul style="list-style-type: none">▪ Anızalar %30'dan % 15'e düştü.▪ Bakım maliyetleri %40 azaldı.▪ Önerilen yeni yöntemler karı %15 arttırdı.▪ Buraya diğer iş deneyimlerinizi yazınız.
Eğitim	<ul style="list-style-type: none">▪ 2000-2003 Gebze Anadolu Teknik Lisesi▪ Anadolu Teknik Lisesi Tıp Elektroniği Bölümü.▪ 1 yıl İngilizce Dil Hazırlığı▪ Mesleki amaçlı <i>çeşitli seminer ve kurslar.</i> [Öğrenci yada yeni mezunsanız bu bölümü deneyimden önce yazın]
Nitelikler/Beceriler	[Başvurduğunuz iş ile ilgili becerilerinizi buraya listeleyiniz]
Bilgisayar	Ms Ofis, AutoCad, Ağ kurulumu, Delphi
Yabancı dil	İngilizce (Orta düzey)
Yayınlar	[varsa yayınlarınızı buraya yazınız]
Makaleler	Tıbbî Görüntülemeye Yeni Yaklaşımlar
Kitaplar	Gebze ATL Öğrenci Rehberi
Referanslar	Ömer BAYHAN Gebze ATL Tıp Elektroniği Bölümü Öğretmeni 0-262-641 12 00
Başvurulan iş	Tıbbî Görüntüleme Cihazları Teknisyeniği
İlgi Alanları	Koşu, bahçe işleri, bilgisayarlar, İnternet.

Şekil 3.1: Özgeçmiş örneği

3.1.4. İş Mektupları

Kamu ve özel kuruluşların yapılan işle ilgili olarak yönetim, üretim, ticarî ve malî konularda yazdıkları yazılara iş yazısı ya da iş mektubu denir. İş mektupları, karşı tarafın bir davranışta bulunması amacıyla yazıldıklarından açık, net, kesin olmalı ve somut öğeler içermelidir. İş mektuplarının çeşitli türleri aşağıda incelenmiştir.

3.1.4.1. Tanıtım ve Reklam Mektupları

Bir mal veya hizmeti potansiyel müşterilere ve halka tanıtmak, beğendirip satılmasını sağlamak amacıyla yazılan mektuplardır. Ürün ya da hizmetin özelliklerinden ve benzerlerinden farklı özelliklerinden bahsedilir. Mektubun şekli ve içeriği dikkat çekici olmalıdır.

3.1.4.2. Satış Mektupları

Ürünlerin veya hizmetlerin sunulması, satışın desteklenmesi veya izlenmesi, müşteri bağlantısının sürdürülmesi ve izlenmesi, ürün bilgisi sağlanması ve müşteri desteğinin verilmesi, hizmet iletişiminin yürütülmesi gibi amaçlarla yazılan mektuplardır. Satış mektupları müşterileri firma ve ürünler konusunda aydınlatma amacıyla da yazılır. Satış mektupları hedefleri açısından reklama benzemekle birlikte içeriğinde ürünle ilgili detaylar belirtilir.

3.1.4.3. Bilgi İsteme ve Bilgi Verme Mektupları

Herhangi bir konu hakkında bilgi edinebilmek veya bilgi vermek için konuyla ilgili kişi veya kurumlara yazılan mektuplardır. Bu mektuplar kısa ve öz olmalı, istenilen bilgi ya da isteği yeterince açık olarak belirtmelidir. Bilgi verme mektupları olabildiğince kısa sürede doğru ve tatmin edici şekilde cevaplandırılmalıdır.

3.1.4.4. İstek ve Sipariş Mektupları

Herhangi bir isteği muhataba bildirmek amacıyla yazılan mektuplardır. Bunlar bilgi, yardım, randevu, örnek ürün, broşür, fiyat listesi, katalog gibi ücretsiz verilen ürünler olabileceği gibi satın alınacak herhangi bir ürünün talep edilmesi amacıyla da yazılan mektuplardır. Sipariş mektuplarında ne istendiği, istenen ürünün türü, modeli, seri numarası, markası, rengi gibi ürünü tanımlayıcı bilgiler bulunmalıdır. Sipariş mektuplarında teslimatın nerede ve ödeme şeklinin nasıl olacağı da belirtilmelidir.

Sayın Ahmet ULUGÖL

Aşağıda belirtilen üç kalem malı 18 Mayıs 2006 tarihine kadar göndermenizi bekliyorum.

Sipariş tutarı olan 12.600 YTL. Malın teslimi sırasında nakit olarak yapılacaktır.

Satışla ilgili fatura ve diğer belgelerin gönderilmesini rica ederim.

<u>Ürün Kodu</u>	<u>Markası</u>	<u>Birim Fiyatı</u>	<u>Adedi</u>	<u>Tutarı</u>
34	17" LCD Samsung	500 YTL	10	5.000
48	HP LaserJet XX	220 YTL	10	2.200
65	LCD TV	1350 YTL	4	5.400

Şekil 3.2: Sipariş mektubu örneği

3.1.4.5. Tekit (Üsteleme) Mektupları

Gönderilen mektupların cevabının gelmemesi durumunda (yeteri kadar beklendikten / yasal sürenin dolmasından sonra), karşı tarafı uyarmak amacıyla yazılan mektuplardır. Tekit mektupları nazik bir dille yazılmalıdır. Tekit mektubuyla birlikte önceden gönderilmiş olan mektubun bir kopyasının eklenmesinde yarar vardır.

3.1.4.6. Teyit (Doğrulama) Mektupları

Bir mektubun, siparişin ya da önemli bir belgenin alındığını doğrulamak üzere yazılan mektuplardır. Teyit mektupları iki kopya olarak hazırlanmalı ve gönderilmelidir. Alıcı her iki kopyayı da imzaladıktan sonra iade edilecek mektubun sonuna kabul edildiğini belirtmelidir.

3.1.4.7. Tahsilat ve Ödeme Takip Mektupları

Ödenmemiş faturaların ödenmesini talep etmek için yazılan mektuplardır. Genellikle kredili satışlarda borcun ödenmemesi durumunda, ödemenin hatırlatılması amacıyla borçluya belirli aralıklarla yazılır. Bu tür mektuplarla hukukî bir yola başvurmadan önce borcun tahsiline çalışılır. Tahsilat mektupları sert ve kırıcı olmamalı, nazik ifadeler kullanılmalıdır. Gecikmenin nedeninin ödemede isteksizlik değil de gözden kaçmış olabileceği veya istenmeyen nedenlerden kaynaklanmış olabileceği belirtilmelidir. Hatırlatıcı tarzdaki mektuba cevap alınamaması durumunda son çare olarak istenirse de yasal yollara başvurulacağı açıkça belirtilmelidir.

3.1.4.8. Özür Mektupları

İş yaşamında elde olmayan nedenlerle taraflar bazen taahhütlerini yerine getiremeyebilir. Bu gibi istenmeyen durumlarda hatalı olan taraf, ilişkilerin bozulmaması arzusuyla ve bir nezaket kuralı gereği özür mektubu yazar. Özre neden olan durumun elde olmayan nedenlerden kaynaklandığı belirtilir, usulünce özür dilenir ve hatanın tekrarlanmayacağı konusunda güvence verilir.

3.1.4.9. Ret/Kabul Mektupları

Kuruluşların kendilerine gelen çeşitli talepleri kabul veya reddettiklerini bildirmek amacıyla yazdıkları mektuplardır. Kabul mektuplarında isteğin kabul edildiği ve yerine getirilme şartları belirtilir. Ret mektupları, nazik ve karşıdakileri kırmayacak şekilde yazılmalıdır. Mektupta ileriye dönük iyi niyet ifade eden bir dil kullanılmalıdır.

3.1.4.10. Alındı Mektupları

Alındı mektupları; çek, bono, sözleşme, kontrat, rapor gibi önemli, kıymetli ve yenilenmesi zor belgeler gönderirken, bunların yanında bu belgelerin yollandığına dair gönderilen mektuplardır. Bu mektuplarda hangi belgenin kime, nasıl, ne zaman, neden gönderildiğinin kayıtlara geçirilerek belgelenmesi asıl amaçtır. Alıcı taraf mal, hizmet veya belgenin tamamının alınıp alınmadığını, istenilen nitelikte olmayan malların iadesi veya bedelini ödeme gibi hususları gönderen bildirir.

3.2. Biçimsel İletişim Araçları

Yazılı iletişim araçlarının yanı sıra konu ile ilgili destekleyici bir takım objelerde kullanılabilir. Bu objeler form, grafik, tablo veya meslekî çizimler, resimler olabilir. Her meslekte mesleğin gerektirdiği bir takım terminolojik bilgiler ve her meslek elemanının bilmesi gereken semboller bulunur. Meslekî çizim, grafik ve formlarda ağırlıklı olarak bu tür terminolojik bilgilere rastlanması doğaldır.

3.2.1. Formlar

Form, belli bir düzene göre tasarlanan ve rutin işlerde bilgi edinme ve bilgilendirme amacıyla kullanılan önemli teknik iletişim araçlarıdır. Formlar bilgileri belli bir düzene koymak amacıyla hazırlanır. Çok çeşitli amaçlarla kullanılan formlar çeşitli büyüklükte, renkte ve şekilde olabilir. Formlar işlevsel olarak bilgileri bir araya getirir, standartlaştırır. Örneğin, kayıt formu, başvuru formu, servis formu, hasta bilgi formu, fatura, sipariş formu gibi çok çeşitli formlar bulunur. Ayrıca formlar kullanım şekline göre farklı isimler de alabilir.

Formlar konuyla ilgili bilgi alıp vermenin en kolay yoludur. Hemen her kuruluş kurum içi ya da dışı bilgi toplama aracı olarak formlara başvurur. Formların kuruluş için avantajları dolduran kişiden çok daha fazladır, çünkü formlar okunması ve işleme konması kolay bir

bilgi toplama araçlarıdır. Özellikle optik olarak kodlanabilen formların okunması elektronik yöntemlerle saniyeler içerisinde yapılabilmektedir.

Hayatımızın hemen her alanında formlarla karşılaşmamız özellikle iş hayatında her gün bir dizi form doldurmamız gerekebilir. Vergi bildirimi, bütçe formları, hasta kayıt formları, tahlil formları, teknik servis formları, gelen giden evrak kayıt formları, izin, hasta sevk, nüfus, askerlik, öss, doğum, ölüm gibi her an karşımıza formlar çıkmaktadır. İş hayatına atıldığınızda bazı durumlarda, bilgi toplamak ya da bilgilerinizi düzenlemek için form geliştirmeniz gerekebilir. Bu nedenle formların düzenlenmesi sırasında dikkat edilecek bazı noktaların üzerinde durmakta yarar vardır.

3.2.1.1. Formların Özellikleri

Formların tasarımı oldukça önemlidir. Formlar tasarlanırken sorular doğru ifade edilmeli ve sadece gerekli bilgiler sorulmalıdır. Konuyla çok ilgisi yoksa okuyucunun özel bilgileri sorulmamalıdır. Sorular anlaşılır, açık ve net olmalıdır. Bu kurallara uyulduğu takdirde formlar hem bilgi verenler hem de bilgi toplayanlar için hızlı ve etkin bir iletişim aracı olacaktır.

Aşağıda form hazırlanırken dikkate alınması gereken bazı kurallar sıralanmıştır.

- Ø Form düzenleme amacı belirlenmelidir.
- Ø Sadece gerekli bilgiler sorulmalıdır.
- Ø Cümleler muhtemel okuyucu düşünerek seçilmelidir.
- Ø Soru türleri ilgili olmalı ve soru düzeni bir sıralamayı içermelidir.
- Ø Formların planı iyi düzenlenmeli, cevaplar için uygun boşluklar bulunmalıdır.
- Ø Arşivlemeye ve veri işlemeye uygun anahtar alanlar olmalıdır.

Formlarda sonradan gerek duyulur düşüncesi ile gereksiz soru içermemelidir. Bu formu doldurma isteğini azaltır. Formlar hazırlanırken kullanılacak dil okuyucu kitlesinin genel özelliklerine uyumlu olmalıdır. Teknik terimlerden kaçınılmalı herkesin anlayabileceği kelimeler seçilmelidir.

Soruların sıralaması mantıksal bir düzen içermeli, birbiri ile ilişkili veriler gruplanmalı, bilgi tekrarı yapılmamalıdır.

Formların indekslenmesini sağlayacak anahtar alanlar bulunmalıdır. Formun fiziksel planı dikkatle düzenlenmeli, okuyucu ve değerlendirici açısından kolay anlaşılır, ayırt edilebilir yeterli genişlikte alanlar içermelidir. Bir sayfaya sıkıştırılmış çok sayıda bilgi yerine, birkaç sayfaya yayılmış geniş alanlar içeren formlar tercih edilmelidir.

3.3. Görsel İletişim Araçları

Grafik iletişim, resim, sembol, şema ve değişik türdeki görsel araçlarla sağlanan iletişim şeklidir. Unutulmamalıdır ki, birkaç sayfada açıklanabilecek bir kavram bir resim ya da grafikte tereddüde yer vermeyecek şekilde kolayca açıklanabilir. Grafik iletişim araçları ile fikir, uyarı ve düşünceler anında ve etkili bir şekilde ortaya konmaya çalışılır.

Aşağıdaki açıklamalardan hangisi daha etkilidir?

Dikkat!

Bu alanda yanıcı ve parlayıcı maddeler bulunduğundan sigara içmek ve açık alev kullanmak yasaktır.

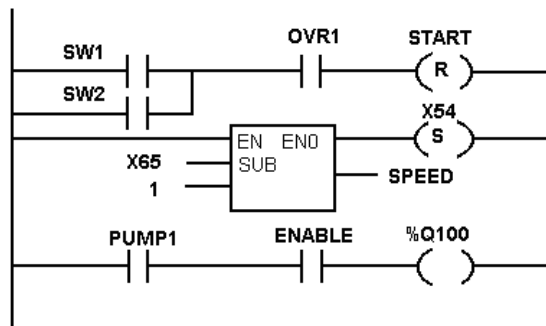


Şekil 3.3: Görsel iletişim araçlarının gücü

Grafik iletişim araçları çoğu zaman dil ve kültürden bağımsız olarak herkes tarafından anlaşılabilir nitelikte tasarlanır. Uluslararası yol işaretleri, emniyet sembolleri grafik iletişimin ne kadar etkili olduğunu gösteren örneklerdir. Sürücüler dik yokuş, kaygan yol, sollama yasağı gibi trafik işaretlerine neredeyse içgüdüsel olarak tepki verir. Çoğu zaman yazılı uyarılardaki teknik terimleri çözümleyemeyen insanlar bile yüksek gerilim, radyoaktif tehlike işaretlerini anında algılayabilirler.

Grafik anlatım, yazım türleriyle birlikte de kullanılabilir. Bu sayede verilmek istenen mesaj sözel ve grafik bileşenlerle birlikte daha kalıcı ve açıklayıcı bir şekilde verilebilir. Grafik iletişim araçlarının bazı türleri bir meslek ya da bilim dalında ortak bir dil gibi kullanılabilir ve sadece konu hakkındaki uzmanlar tarafından anlaşılabilir. Mühendislik çizimleri, mimarî planlar, elektrik-elektronik devre çizimleri, kimyasal semboller gibi sadece ilgili konularda uzmanlaşmış kişiler tarafından anlaşılabilir. Her mühendislik alanının kendine özgü sembollerinden ve kavramlarından oluşan grafiksel iletişim diline teknik resim denir. Teknik resim bir teknik iletişim aracı olarak mühendisliğe dayalı meslek okullarında okutulan önemli meslek derslerinden biridir.

Şekil 3.4 hakkında arkadaşlarımızla tartışınız ve ne olduğuna karar veriniz.



Şekil 3.4: Ladder diagram

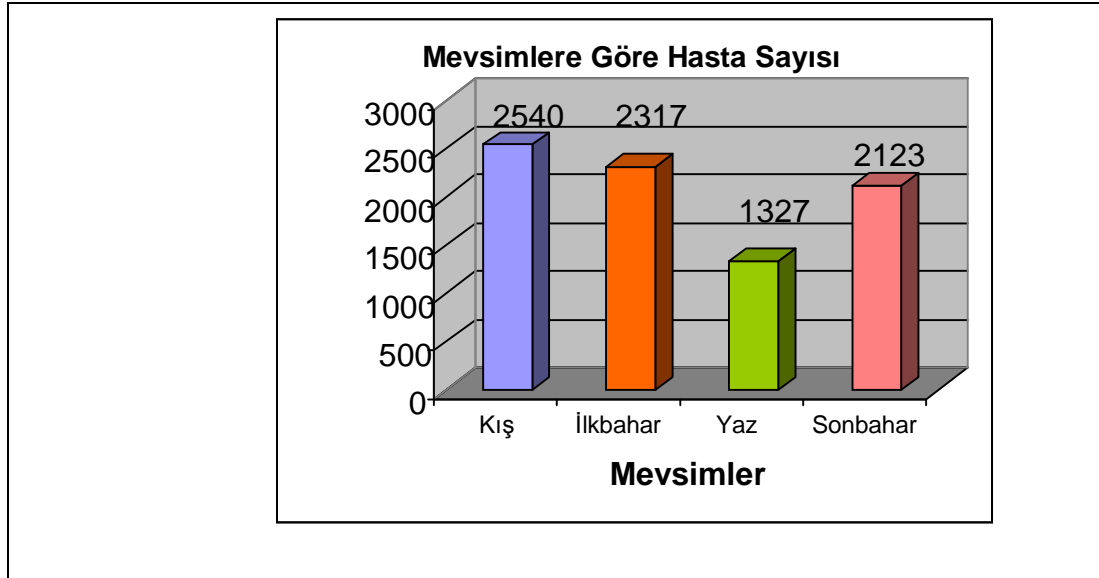
3.3.1. Görsel İletişim Türleri

Bilgiyi grafikler ve çizelgelerle görsel olarak sunmanın amacı, o bilgiyi daha anlamlı ve anlaşılır kılmaktır. Çizimler, grafikler dilin ötesinde evrensel anlamlara sahiptir. Trafik işaretlerinin her ülkede herkes için aynı anlama geldiğini ve herkes tarafından kolayca anlaşıldığını unutmamalıyız. Ayrıca bir çizim ya da grafik bir kez görüldüğünde sözel bilgilerden çok daha kolay hatırlanır. Bazı ticarî markaların amblem tasarımı için yarışmalar düzenlediklerin tanık olmuşsunuzdur. Çoğumuz cep telefonu kullanmaktayız ve çok çeşitli firmalar tarafından üretilen bu cihazları genellikle amblemlerinden ayırt edebiliriz, aynı şekilde otomobillerin amblemleri de hatırdaki kalıcı şekilde tasarlanmıştır.

İlköğretim okulundayken sınıfınızın duvarlarını süsleyen mevsimler panosunu, yaş, boy grafiklerini hatırlayınız. Bu grafikler sayesinde öğrendiğiniz bazı şeyleri bugün bile kolaylıkla hatırlıyorsunuzdur. Genellikle raporlar, sayısal bir değişimi, gelişimi ifade eden kavramlar açıklanırken, çizelge ya da grafiklerle desteklenir. Bu sayede verilen bilgideki ilişkiler, eğilimler kolaylıkla görülebilir. Ancak aşırı sayısallaştırma ve karmaşık grafikler kullanma da olumsuz sonuçlar verebilir. Bu nedenle sayıların, grafiklerin bir araç olduğu unutulmamalı ve amaca uygun olarak kullanılmalıdır.

Aşağıdaki anlatım şekillerinden hangisi daha etkilidir?

Hasta Sayısı



Şekil 3.5: Görsel iletişim araçlarının amaca uygunluğu

Hastanemize 2006 yılında başvuran hasta sayıları mevsimsel olarak değişiklik göstermekte olup, kış aylarında hastanemize yapılan başvuru sayısı 2540, ilkbahar aylarındaki başvuru sayısı 2317, yaz aylarındaki başvuru sayısı 1327, sonbahardaki başvuru sayısı 2123'tür. Buna göre yaz aylarında hasta sayısında önemli bir düşüş meydana gelmektedir.

3.3.1.1. Çizelgeler(Tablolar)

Çizelge iletilen bilginin bir yöntem çerçevesinde, genellikle sütunlar şeklinde düzenlenmesidir. Çizelgeler cetvel, tablo gibi isimlerle de anılır. Çizelgelerdeki temel öğeler numara, başlık, çerçeve ve içerik dipnotlarıdır. Çizelgelerde genel olarak bilgileri indekslemek için kullanılan anahtar alanlarında bulunması çizelgedeki verilerin başka veriler ile ilişkilendirilmesi bakımından yarar sağlar.

Örneğin, sınıf defterinde yer alan öğrenci listesini inceleyiniz. Bu çizelgede başlık, sıra numarası, anahtar alanı ve bilgi alanlarını tespit edin. Tablo örneği için öğrenme faaliyeti-1’de tablo 1.1’e bakınız.

3.3.1.2. Grafikler

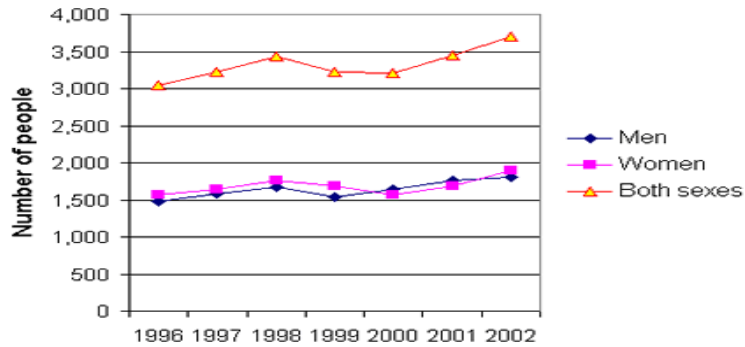
Tabloların dışında bir teknik iletişim aracı olarak grafik kullanımı oldukça yaygındır. Grafikler birbiri ile ilişkili verileri ve aralarındaki ilişkiyi görsel olarak ortaya koyan araçlardır. Grafik başlığı, çerçevesi, içeriği ve kaynakları grafiklerin önemli öğeleridir. Grafik oluşturmak için çeşitli araçlar kullanabilirsiniz, bunlar bir MsExcel gibi bir bilgisayar programı olabileceği gibi, sadece kâğıt kalem kullanarak da grafik oluşturabilirsiniz.

Örneğin; Herhangi bir kırtasyeden temin edebileceğiniz milimetrik kâğıdın sol alt köşesini başlangıç kabul ederek yatay ekseninde her bir kare 1 saat olacak şekilde sabah saat 8 den itibaren yazınız. Dikey ekseninde ise basit bir termometre ile her saat ölçeceğiniz ortam sıcaklığına karşılık gelen kareye işaret koyunuz. Koyduğunuz işaretleri birleştirdiğinizde sınıfınızın günlük sıcaklık değişimi grafiğini elde etmiş olacaksınız.

Amaca göre çeşitli grafik türleri kullanılmaktadır. Başlıca grafik türleri çizgi grafikler, sütun grafikler, pasta grafiklerdir.

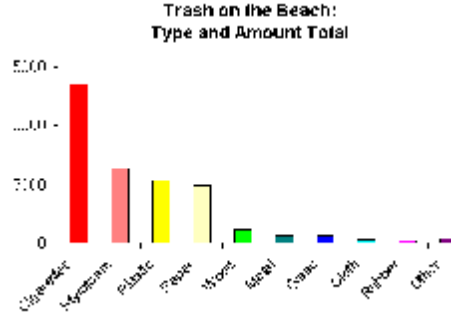
Çizgi grafikler

Çizgi grafikler eğilimleri ve zamana bağlı olarak değişim gösteren verileri vurgulamak için kullanılır. Bu grafik türü geçmişteki, şimdiki ya da gelecekteki olayları göstermek için kullanılabilir. Bu grafiklerdeki bir bilgi birden çok ilişkinin bir arada gösterilmesini sağlar. Birden fazla çizgi varsa her birinin neyi gösterdiği açıkça belirtilmelidir.



Şekil 3.6: Çizgi grafik örneği

Sütun grafikler



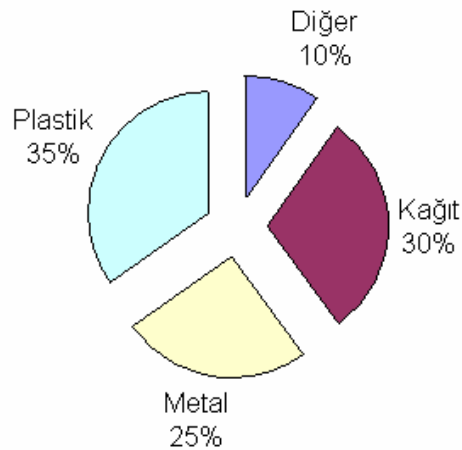
Şekil 3.7: Sütun grafik örneği

Verilerle ilgili boyutların görsel olarak karşılaştırılmasının gerekli olduğu durumlarda tercih edilir. Sütun grafiklerde birden çok ilişki bir arada gösterilebilir. Bu durumda her bir sütun ayrı bir şekilde taramır ya da renklendirilir.

Pasta grafikler

Bir bütünün parçası olarak kabul edilen verilerin gösterilmesinde pasta/pay grafikler tercih edilir. Örneğin, milletvekili seçimlerinde hangi partinin kaç milletvekili olduğunu gösteren grafik, toplam 550 olan milletvekili sayısının hangi partiler arasında paylaşıldığını görsel olarak ortaya koyar. Her dilimin büyüklüğü, bütün içindeki verinin oran ve büyüklüğünü gösterir. Her bir dilimin adı, simgelediği yüzde oranı ve yüzdeleri oluşturan değerler ya ilişkili olduğu dilimin içinde ya da daire dışına dilim kenarına yazılır.

Paketleme Malzemesi Kullanımı



Şekil 3.8: Pasta grafik örneği

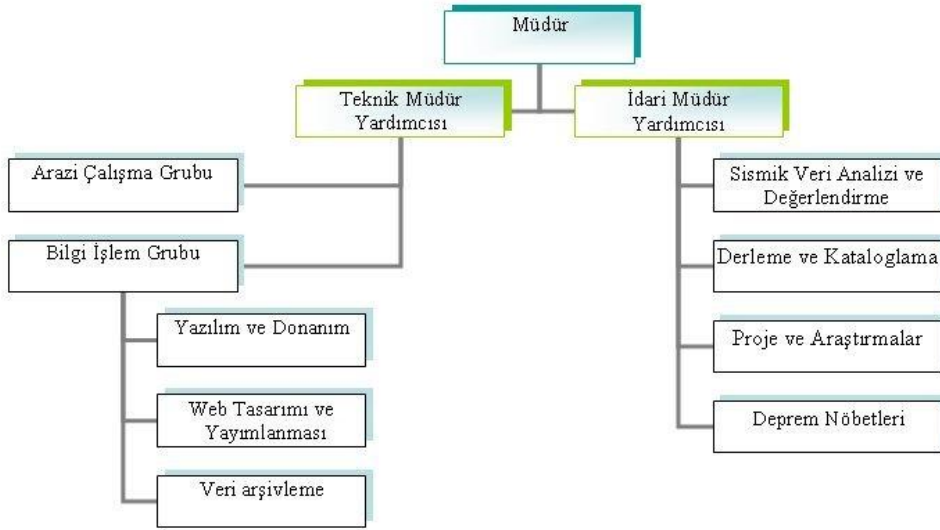
3.3.1.3. Şemalar

Şema birbiri ile ilişkili kavram, olay, araç gereç, iş veya işlemlerin grafiksel olarak ifade edildiği çizimlerdir. Örneğin, venn şeması, organizasyon şeması, iş akış şeması, devre şeması, yerleşim şeması gibi. Şemalar bileşenlerin birbiri ile ilişkisini, çalışma biçimini, hiyerarşik düzenini, çalışma şartlarını da gösterir. Şemalar sayesinde unvanlar, görevler, yetki ve sorumluluklar, iş tanımları kolaylıkla yapılabilir.

Değişik şema türleri vardır. Şemaların kullanımı uygulama alanına farklılık gösterir. Yönetimsel görevlerin yerine getirildiği alanlarda şema daha çok örgüt şemaları şeklinde iken, üretim organizasyonlarında iş akış şemaları, mühendislik alanında devre ve yerleşim şemaları kullanılır. Örneğin, okul yönetimi örgüt şeması okulunuzun yönetim kadrosunu, hiyerarşisini ve görev dağılımını gösterirken, mühendislik alanında bir şema elektronik bir devrenin tasarımını ya da bir cihazın nereye nasıl yerleştirileceğini gösterebilir. Bir kimya deneyini tarif eden iş akış şeması ile deneyi adım adım hangi malzemeleri kullanarak ne tür işlemler yapacağınız görsel bir şekilde tarif edilmiş olabilir.

Örgüt(organizasyon) şemaları

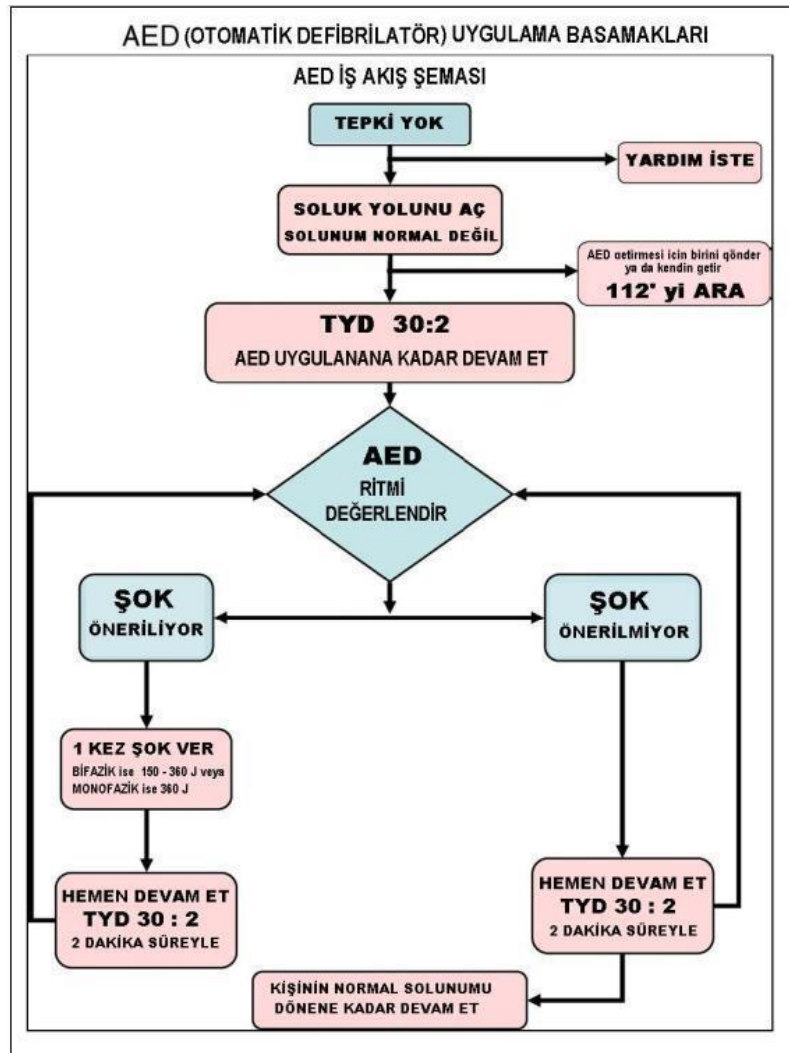
Bir örgütün yapısını ve tipini göstermek amacıyla çizilen, aynı zamanla birimler arasındaki ilişkiyi gösteren şemalardır. Bu şemaları bir ailenin soy ağacına da benzetebiliriz. Şekil 3.9'da Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Ulusal Deprem İzleme Merkezi (UDİM)'me ait bir örgüt şeması görülmektedir. Okulunuzun örgüt şemasını oluşturmak için Ms Word programının kuruluş şeması aracını kullanabilirsiniz.



Şekil 3.9: Organizasyon şeması örneği

İş akış şemaları

İş akış şemaları genellikle üretim alanlarında, üretim sürecinin nasıl işlediğini göstermek amacıyla çizilen şemalardır. Bunun yanı sıra bilgisayar programcılığında da iş akış şemaları yoğun olarak kullanılır. Bu şemalar hangi işin hangi sıra ile yapılacağını görsel olarak ortaya koyar. Bir programda ya da üretim sürecindeki düşünce ve işlem akışını gösterir. Özellikle karmaşık ve uzun problemlerde sürecin yapısını kolayca kavrayabileceğimiz bir araçtır. İş akış şemalarında kullanılan semboller ve işaretler bir işlemi, sürece giriş ya da çıkışı, kararları, işlemin yapılış sırasını, yönünü ve kontrol işlemlerini göstermek üzere uygun şekilde yerleştirilir. Şekil 3.10'da ilkyardım ekibi tarafından uygulanması önerilen defibrilasyon işlemine ait iş akış şeması görülmektedir.

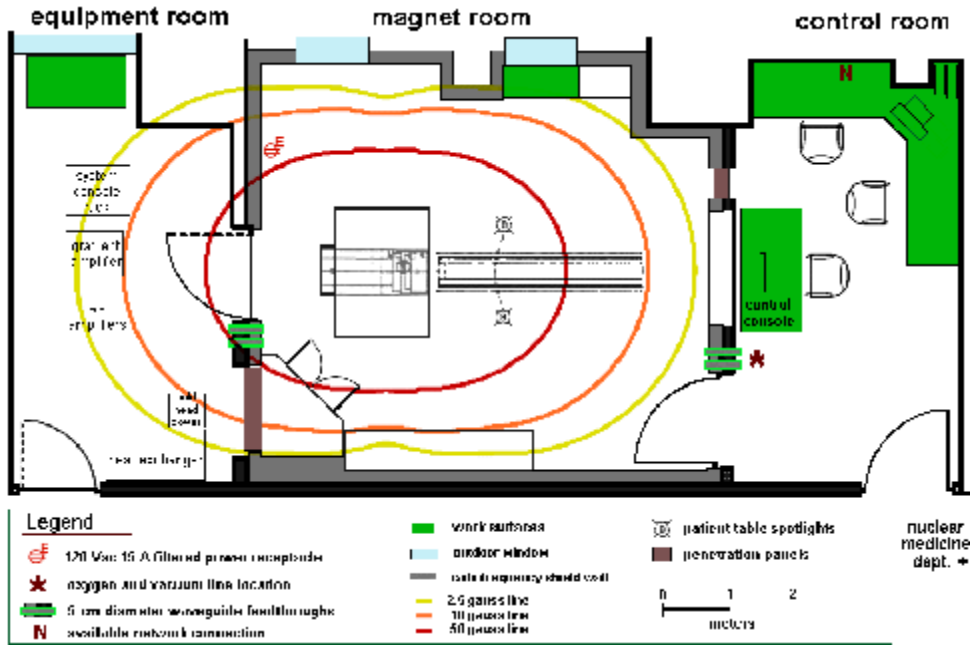


(KAYNAK: ERC GÜİDELİNES 2005)

Şekil 3.10: İş akış şeması örneği

Yerleşim şemaları

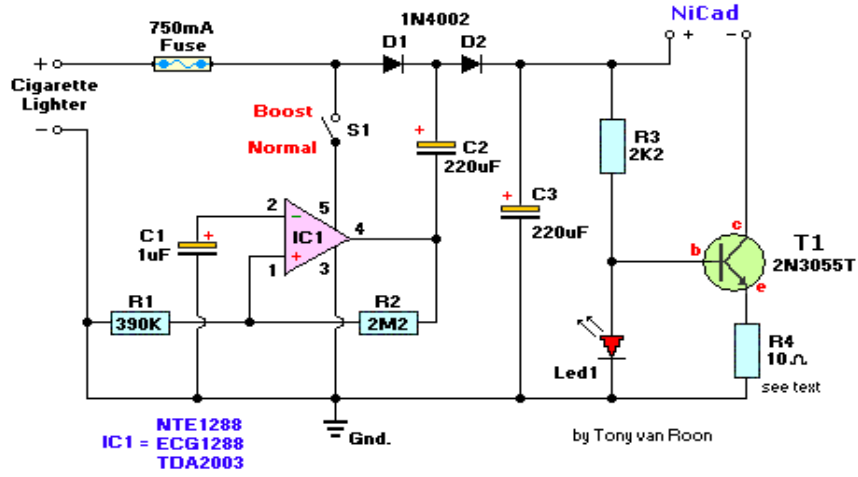
Bir tesisin, odanın, cihazın veya eşyanın, bir elektronik, pnomatik veya mekanik sistemin düzenini ve birbiri ile ilişkilerini gösteren görsel iletişim araçlarıdır. Bir bakıma işin nasıl yapılacağını, odanın nasıl yerleştirileceğini, binaların nasıl konumlandırılacaklarını, elektriksel bağlantıların nasıl yapılacağını, makine parçalarının nasıl yerleştirileceğini tarif eder. Örgütsel yerleşim şemaları dışında mimarî ve mühendislik yerleşim şemalarının çizilmesi veya anlaşılması meslekî uzmanlık gerektirir. Bir elektronik teknisyeni veya mühendisi herhangi bir elektronik devre şemasındaki sembollerin ne anlama geldiğini, hangi devre elemanlarının kullanılacağını, ne tür cihazlar ile test yapacağını kolayca anlar. Yine bir mimar ya da inşaat mühendisi bir inşaat projesindeki binaların konumlarını, büyüklüklerini, yüksekliklerini, duvarlarının kalınlığını, ne tür malzeme kullanılması gerektiğini kolayca anlayabilir. Açıklamalardan anlaşılacağı üzere yerleşim şemaları meslekî açıdan oldukça önemli bir teknik iletişim aracıdır. Bu şemaların çizimi ve okunması her mesleğe özel yöntem, teknik ve kavramlar teknik resim dersinin konusu olup ayrı bir ders olarak tüm mesleki teknik okullarda okutulmaktadır. Şekil 3.11’de MRI/EMAR (Manyetik Rezonans Görüntüleme) odasının yerleşim planı görülmektedir. Şemanın alt bölümündeki tablo şemaya ait bazı açıklamalar içermektedir. Şemayı inceleyiniz, odanın büyüklüğünü, yerleşim düzenini, oval halkaların ne anlama geldiğini, cihazın konumunu arkadaşlarınızla tartışınız, sonuçları rapor haline getiriniz.



Şekil 3.11: MRI odası yerleşim şeması

Şekil 3.12’de bir otomobil çakmağından enerji alarak çalışan, nikel kadmiyum pil şarj devresi görülmektedir. Hangi dili kullanıyor olursa olsun, aşağıdaki şemayı inceleyen bir elektronik teknisyeni devreyi kolayca kurup çalıştırabilir.

Car NiCad Charger



Cell Size	Amp/hr Rate	R4 Value
N	150mA	120 ohms/0.25 W
AA	500mA	47 ohms/0.5W
C	1500mA	12 ohms/0.5W
D	1500mA	12 ohms/0.5W
D	4000mA	3.3 ohms/2W

(High Capacity)

R4 value at 14hr rate

Şekil 3.12: Elektronik devre şeması

Görsel iletişim araçları dilden bağımsız olarak iletişim kurmamızı sağlayan araçlardır. Bu araçları etkili ve yerinde kullanarak anlatmak istediklerimizi sayfalar dolusu yazıya gerek kalmadan kolayca anlatabiliriz.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>Ø Tüm sınıf arkadaşlarınızın katılımı ile bir toplantı oturumu düzenleyerek bu öğrenme faaliyeti ile ilgili araştırma konularını, yöntem ve tekniklerini belirleyiniz. Toplantı sonucunda hazırladığınız toplantı tutanağını ve karar yazısını arkadaşlarınızla tartışınız.</p>	<p>Ø Toplantınıza bir oturum başkanı, bir gündem yazman belirleyiniz, tutanağın nasıl doldurulacağı, karar yazısının nasıl yazılacağı ve toplantı organizasyonu konusunda öğretmenlerinizden yardım isteyiniz.</p>
<p>Ø Tıbbî cihazlar satış, teknik servis ve danışmanlık hizmeti veren A-Medikal firmasına iş başvurusu yapmak üzere bir iş başvuru dilekçesi ve öz geçmişinizi yazınız.</p>	<p>Ø Biyomedikal alanının bir dalından mezun ve 2 yıl meslekî deneyimi olan bir teknisyen olduğunuzu kabul ediniz.</p>
<p>Ø A-Medikal firmasının yeni ürünü B tansiyon aletinin tanıtımını yapmak üzere bir reklam yazısı hazırlayınız.</p>	<p>Ø Eczanelerin vitrinlerinde benzer reklamlar ile karşılaşabilirsiniz.</p>
<p>Ø Okul yönetiminizin organizasyon şemasını hazırlayınız.</p>	<p>Ø Yönetim yapısını öğrenmek için öğretmenlerinizden bilgi alabilirsiniz.</p>
<p>Ø Sizi yıl sonunda başarıya ulaştıracak sürecin iş akış şemasını hazırlayınız.</p>	<p>Ø Öncelikle hangi davranış ve çalışmaların sizi başarıya ya da başarısızlığa götüreceğinin bir listesini yapmak faydalı olacaktır.</p>
<p>Ø Bu dersteki başarı durumunuzu sütun grafik kullanarak gösteriniz.</p>	<p>Ø Grafik oluşturmak için Ms Excel programından yararlanabilirsiniz.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki hikâyeyi tamamlayınız. Arka sayfadaki cevaplar ile kıyaslayınız. Bulamadığınız cevaplar varsa ilgili bölümleri tekrarlayınız.

Ahmet Beyin Yeni İşi

Ahmet Bey o gün çok heyecanlıydı. Geçen hafta EEG medikal firmasının muhasebe müdürlüğü pozisyonu için vermiş olduğu iş başvuru ve bütün iş deneyimlerini özenle yazdığı dikkat çekmiş olacak ki, EEG medikalden iş görüşmesi için kendisine saat 10:00 için randevu verilmişti.

O gün en şık kıyafeti ile saat tam 10:00'da şirket müdürü Mehmet Beyin ofisine geldi. Ahmet Bey kibar bir şekilde sekreter hanımı selamladıktan sonra kendisinin tanıttı. Sekreter hanım Mehmet Beyin kendisini beklediğini ve hemen kabul edeceğini belirterek, Mehmet Beyin odasına kadar kendisine eşlik etti. Ahmet Bey, iyi günler dileyerek içeriye girdi. Mehmet Beyin kendisine gösterdiği yere oturdu. Mehmet beyin elinde Ahmet Beyin iş başvurusu sırasında doldurduğu başvuru bulunuyordu. Ahmet Bey oldukça heyecanlı olmasına rağmen sahip olduğu deneyimleri bir de kendisi anlattı. Çok olumlu geçen görüşmenin sonunda Mehmet Bey kendisiyle çalışmak için istekli olduklarını belirterek, Ahmet Beyin de bu işi istemesi halinde çalışma şartlarının yazılı olduğu hemen imzalayabileceklerini belirtti. Ahmet Bey, bu iş konusunda artık kararını vermişti, her iki kopyayı imzalayarak Mehmet Beye verdi. Mehmet Bey kendisi de imzaladıktan sonra bir kopyayı Ahmet Beye verirken diğerini dosyaya yerleştirdi. Mehmet bey sekreter hanımı çağırarak Ahmet Beyin şirketteki bazı işleri kendisi adına yapabilmesi için noter onaylı bir metni ayrıca, Ahmet Beyin muhasebe müdürlüğü görevine atandığını şirket içindeki tüm bölümlere bildirmek üzere 10 kopyalık bir hazırlanmasını rica etti. Daha sonra Mehmet Bey, Ahmet bey ile birlikte şirketteki tüm birimleri dolaşarak yeni muhasebe müdürünü diğer çalışanlar ile tanıştırdı.

Ertesi gün Ahmet Bey masasında şirket ile ilgili pek çok dosyayla hızlı bir şekilde çalışmaya başladı. Öncelikle çalışmakta olduğu şirketin yönetim yapısını anlayabilmek için dikkatlice inceledi. Bu şemaya göre kendisi doğrudan Mehmet Beyin yönetiminde çalışacaktı. Daha sonra muhasebe bölümünün görevlerini yerine getirmek için hangi işlemleri hangi sırayla yaptığını bakarak çabucak anladı. Bunlar zaten çok iyi bildiği işlerdi. Sıra çalıştığı şirketin mali durum incelemeye gelmişti. Bunlara göre şirketin mali durumu oldukça iyi görünüyordu. Sonra şirketin son 5 yıllık satış gelişimini incelemek üzere 6 şar aylık bölümler halinde çizilmiş inceledi. Şirketin satışları her 6 ayda neredeyse % 10 artış göstermişti. Ahmet Bey tüm bunları gördükçe ne kadar isabetli bir karar verdiği konusunda kendi kendine seviniyordu. Son olarak şirketin pazar payını incelemek üzere ayrı ayrı renklerde dilimlenmiş inceledi. EEG medikalın pazar payı bu grafiğe göre çok büyük olmasa da dünya çapındaki şirketlerin bulunduğu bir pazarda hiç de küçümsenmeyecek bir orandaydı.

Not: Süreniz 10 dakikadır.

MODÜL DEĞERLENDİRME

PERFORMANS TESTİ

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

Amaç	Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında biyomedikal cihazlar ve kullanıldığı alanlarda tıbbî cihazları ayırt edebilecek, iletişim için gerekli olan tıbbî terimleri ve teknik iletişim araçlarını tanıyabilecek, yazılı ve sözlü iletişimde kullanabileceksiniz.	Öğrencinin Adı...: Soyadı: Nu :			
AÇIKLAMA: Aşağıda listelenen davranışların her birinde öğrencide gözleyemediyse (0), zayıf nitelikli gözlediyseniz (1), orta düzeyde gözlediyseniz (2) ve iyi nitelikte gözlediyseniz (3) rakamın altındaki ilgili kutucuğa X işareti koyunuz.						
Değerlendirme Ölçütleri			0	1	2	3
Tıbbi cihazları ayırt edebilme						
A) Tıbbi cihazlarla ilgili sınıflandırma kurallarını açıklayabilir misiniz?						
B) GMDN sistemini açıklayabilir misiniz?						
C) Tıbbi görüntüleme prensiplerini açıklayabilir misiniz?						
D) Tıbbi cihazların kullanım amaçlarını açıklayabilir misiniz?						
E) Sinyal izleme cihazlarının ortak özelliklerini açıklayabilir misiniz?						
F) Tıbbi cihazlarla ilgili standartları açıklayabilir misiniz?						
G) Tıbbi cihazlardan kaynaklanan riskleri açıklayabilir misiniz?						
Tıbbi terimleri kullanarak iletişim kurabilme						
A) Tıbbi terimleri bileşenlerine ayırabilir misiniz?						
B) Tıbbi terimlerin kaynaklarını açıklayabilir misiniz?						
C) Farklı terimlerdeki ön ek, kök ve son ekleri ayırt edebilir misiniz?						
D) Tıbbi cihazların tıbbi terimler ile ilişkisini açıklayabilir misiniz?						
E) Yeni karşılaşılan terimlerin anlamlarını sorgulayabilir misiniz?						
Teknik iletişim araçlarını kullanarak iletişim kurabilme						
A) Resmi yazı türlerini ayırt edebilir misiniz?						
B) Özgeçmiş hazırlayabilir misiniz?						
C) İhtiyaca uygun hazırlanacak yazı türünü belirleyebilir misiniz?						
D) İhtiyaca uygun form hazırlayabilir misiniz?						
E) Görsel iletişim araçlarını kullanarak sunum yapabilir misiniz?						
TOPLAM PUAN						

Not : Cevaplarınız da zayıf olanlar var ise modül ile ilgili faaliyetleri tekrarlayınız.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ -1 CEVAP ANAHTARI

1	SANTİFRÜJ
2	ANJİYOĞRAFI
3	İNVAZİV
4	EEG
5	EMAR
6	DXA
7	ISO
8	RADYASYON
9	DEFİBRİLASYO N
10	DİYALİZ
11	TOMOĞRAFI
12	VENTİLATÖR
13	ODYOMETRE
14	OTOTRANSFÜZ YON
15	EKG
16	CE
17	RÖNTGEN
18	GMDN
19	WHO
20	TSE

ÖĞRENME FAALİYETİ -3 CEVAP ANAHTARI

1	DİLEKÇE
2	ÖZ GEÇMİŞ
3	FORM
4	SÖZLEŞME
5	VEKALETNAME
6	GENELGE
7	ORGANİZASYONŞ EMASI
8	İŞ AKIŞ ŞEMASI
9	TABLO
10	SÜTUN GRAFİK
11	PASTA GRAFİK

KAYNAKÇA

- Ø Tutar, H., Yılmaz, M. K., Erdönmez, C., ‘**Genel ve Teknik İletişim**, 2. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, ANKARA 2004.
- Ø Tabak, R., S., ‘**Sağlık İletişimi**, 2. Baskı’, Literatür Yayıncılık., İstanbul, 2003.
- Ø US Army **Medical Course Basic Medical Terminology**, U. S. ARMY MEDICAL DEPARTMENT CENTER AND SCHOOL FORT SAM HOUSTON, TEXAS 78234.
- Ø U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service, ‘**Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories**’, U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE, WASHINGTON, 1999.
- Ø Shirley Soltesz Stainer, R.N., M.S., **Quick Medical Terminology**, A Self Teaching Guide 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2003.
- Ø Ankara Tabip Odası Web Sitesi, <http://www.ato.org.tr/>, Nisan 2006.
- Ø Hacettepe Üniversitesi Web Sitesi, <http://www.bilisim.hacettepe.edu.tr/>, Nisan 2006.
- Ø Sağlık Bakanlığı Web Sitesi, www.saglik.gov.tr, Nisan 2006.
- Ø Akdeniz Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Biyomedikal Web Sitesi, <http://www.biyomedikal.info/>, Nisan 2006.
- Ø Online İnternet Ansiklopedisi, www.tr.wikipedia.org, Nisan 2006.
- Ø Tıp Bilişimi Derneği Web Sitesi, www.turkmia.org, Nisan 2006.
- Ø Başkent Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Web Sitesi, www.baskent.edu.tr, Nisan 2006.
- Ø Bahçeşehir Üniversitesi Web Sitesi, www.bahcesehir.edu.tr, Nisan 2006.
- Ø İstanbul Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı Web Sitesi, <http://www.itfanestezi.org/tnotlari.htm>, Nisan 2006.
- Ø Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Bilgi Toplumu Dairesi Web Sitesi., (http://www.bilgitoplumu.gov.tr/kdep/rapor/KDEP_54_Rapor.pdf), Nisan 2006.
- Ø Tıbbî cihazların kullanım alanları, Vizyon 2003-2023 teknoloji öngörü projesi,
- Ø Sağlık ve ilaç paneli, Tıbbî cihaz ve alet ve sarf malzemeleri alt grubu raporu,
- Ø <http://vizyon2023.tubitak.gov.tr/teknolojiogorusu/paneller/saglikveilac/raporlar/cihaz-sonrapor.pdf>, Nisan 2006.
- Ø Hekim Net Web Sitesi., <http://www.hekim.net/main/>, Nisan 2006.
- Ø Türk Standartları Enstitüsü Web Sitesi., www.tse.org.tr, Nisan 2006.