# المحتويات

المحاضرة الأولى مدخل إلى الحاسوب واستخداماته الصحية ..... 3
مقدمة ..... 3
المفاهيم الأساسية في الحوسبة والمعلوماتية الصحية ..... 3
بنية الحاسوب ومبدأ عمله (دورة معالجة البيانات) ..... 3
استخدامات الحاسوب في المجال الصحي والتمريضي ..... 4
مستقبل الحاسوب وتطبيقاته المتقدمة في مهنة التمريض ..... 5
التحديات المرتبطة باستخدام الحاسوب ..... 6
مستقبل الحاسوب في التمريض ..... 6
لمحة تاريخية عن أجيال تطور الحواسيب ..... 6
أنواع الحواسيب وفق الغرض والحجم والقدرة ..... 8
جدول المفردات والمصطلحات الأساسية في الحوسبة والمعلوماتية الصحية ..... 9
المحاضرة الثانية مكونات الحاسوب 1 ..... 11
المقدمة ..... 11
التصنيف العام لمكونات الحاسوب ..... 11
العتاد HARDWARE ..... 12
المحاضرة الثالثة مكونات الحاسوب 2 ..... 22
مقدمة ..... 22
البرمجيات SOFTWARE ..... 22
نظام التشغيل OS ووظائفه ..... 22
برمجيات التطبيقاتAPPLICATION SOFTWARE ..... 24
برامج التعريفDEVICE DRIVERS ..... 24
البرمجيات المدمجة FIRMWARE ..... 24
لغات البرمجة ..... 24
النظام الثنائي ..... 24
الملفات والمجلدات والامتدادات ..... 25
المحاضرة الرابعة الشبكات والإنترنت والبحث الأكاديمي ..... 34
مقدمة ..... 34
دور الشبكات في المنظومة الصحية الحديثة ..... 34
الشبكات المفهوم والمكونات ..... 34
فوائد شبكات الحاسوب ..... 34
تصنيف الشبكات حسب العلاقة بين المستخدمين ..... 35
أنواع الشبكات ..... 37
الإنترنت (أكبر شبكة في العالم) ..... 39
الإنترنت والويب ..... 39

بروتوكولات الإنترنت ..... 40
آلية الوصول إلى موقع إلكتروني ..... 40
مفاهيم عامة ..... 41
أساسيات البحث في GOOGLE ..... 42
خدمات الإنترنت في المجال الصحي ..... 43
أمن المعلومات الصحية عبر الإنترنت ..... 43
مهارات البحث ..... 44
استراتيجية البحث المنهجي ..... 44
تقييم مصداقية المصادر الصحية ..... 45
البريد الإلكتروني المهني ..... 45
المحاضرة الخامسة المعلوماتية الصحية وأنظمة المعلومات الصحية ..... 47
مقدمة ..... 47
تعريف المعلوماتية الصحية ومفاهيمها الأساسية ..... 47
مستويات المعلوماتية الصحية ..... 48
دوافع التحول إلى الرقمنة ..... 48
هرم البيانات – المعلومات – المعرفة – الحكمةDIKW ..... 49
أنواع السجلات الصحية ..... 50
السجل الصحي الإلكترونيEHR ..... 51
فوائد السجل الصحي الإلكتروني للممرض/ة ..... 52
التحديات والسلوك المهني المطلوب ..... 53
نظام معلومات المستشفىHIS ..... 53
8-5نظام معلومات التمريضNIS ..... 54
أنظمة دعم القرار السريريCDSS ..... 56
الأنظمة المساندة المختبر والأشعة ..... 57
المحاضرة السادسة التقنيات الحديثة في الرعاية الصحية ..... 60
الطب الاتصالي والرعاية عن بعد ..... 60
التمريض الاتصاليTELENURSING ..... 61
الصحة المحمولةMHEALTH ..... 62
الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية ..... 63
الروبوتات في الرعاية الصحية ..... 64
الواقع الافتراضي والواقع المعززVR / AR ..... 65
المستشفى الذكي والبيانات الضخمة ..... 66
الفجوة الرقميةDIGITAL DIVIDE ..... 66
خلاصة ..... 67

# المحاضرة الأولى مدخل إلى الحاسوب واستخداماته الصحية

## مقدمة

لم يعد الحاسوب والتقنيات الرقمية المعاصرة مجرد أدوات ترفيهية أو وسائل إدارية ثانوية في مؤسساتنا، بل أصبحت العصب الأساسي والبنية التحتية الحرجة لمنظومة الرعاية الصحية الحديثة وفي مجال التمريض تحديداً، تتداخل التكنولوجيا بشكل يومي مع الممارسة المهنية السريرية؛ فهي تُستخدم في إدارة المستشفيات، ومراقبة العلامات الحيوية للمرضى لحظياً، وتوثيق السجلات الصحية الإلكترونية، وضمان التواصل السريع والآمن بين مختلف الكوادر الطبية والصحية إن الإلمام بأساسيات الحوسبة وبنيتها التقنية لم يعد خياراً ترفيهياً لطلبة التمريض، بل هو مهارة لا غنى عنها لضمان سلامة المرضى وجودة الرعاية المقدمة لهم في عصر "الصحة الرقمية"

## المفاهيم الأساسية في الحوسبة والمعلوماتية الصحية

لفهم الكيفية التي تعالج بها أنظمة الحاسوب البيانات وتحولها إلى خدمات صحية، لابد لنا من الإحاطة بالمفاهيم الأساسية التالية

- **تعريف الحاسوب COMPUTER** هو جهاز إلكتروني رقمي قابل للبرمجة، صُمم خصيصاً لاستقبال كميات هائلة من البيانات، ومعالجتها وفق سلسلة منطقية من التعليمات المخزنة مسبقاً والتي تُعرف بالبرامج، ومن ثم تخزينها أو استرجاعها أو إخراجها على شكل معلومات ذات معنى

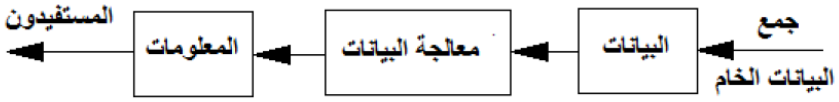
| الوصف | ميزات الحاسوب |
|---|---|
| تنفيذ ملايين العمليات الحسابية في الثانية | السرعة |
| إنتاج نتائج صحيحة إذا كانت المدخلات صحيحة | الدقة |
| الاحتفاظ بكمية ضخمة من البيانات الطبية | التخزين |
| تبادل المعلومات بين الممرضين والأطباء بسرعة | التواصل |

- **البيانات DATA** هي المادة الخام الأولية في أي نظام؛ وهي عبارة عن حقائق، أرقام، رموز، أو مشاهدات غير منظمة ومعزولة لا تحمل بحد ذاتها أي معنى تفسيري تفصيلي مثال تمريضي قراءة رقمية عشوائية مثل "نبض = 118" أو "حرارة = 392" بمعزل عن اسم المريض وسياق حالته
- **المعلومات INFORMATION** هي النتاج النهائي لعمليات معالجة البيانات وتنظيمها وتحليلها ووضعها في سياقها الصحيح، بحيث تصبح ذات معنى وقيمة حقيقية تدعم اتخاذ القرار السريري مثال: تحويل القراءات السابقة إلى تقرير يفيد بأن "المريض يبدي علامات تسرع قلبي وحمى ويوجد خطر حقيقي لتدهور حالته"
- **البرنامج** PROGRAM هو عبارة عن سلسلة منظمة ومرتبة من التعليمات والأوامر البرمجية المكتوبة بلغة برمجة معينة، والتي توجّه وحدة المعالجة في الحاسوب لتنفيذ مهمة محددة أو معالجة نوع معين من المدخلات

## بنية الحاسوب ومبدأ عمله (دورة معالجة البيانات)

يعتمد أي نظام حاسوبي في عمله الأساسي على دورة متكاملة لمعالجة البياناتDATA PROCESSING CYCLE ، والتي تتلخص وتنتظم في أربع مراحل رئيسية متلاحقة

1. مرحلة الإدخال INPUT STAGE هي البوابة الأولى للنظام، حيث يتم استقبال البيانات والمعطيات الخام من المستخدم البشري أو من الأجهزة الطبية المتصلة مثل إدخال العلامات الحيوية، أو مسح الباركود الخاص بسوار المريض والأدوية
2. مرحلة المعالجة PROCESSING STAGE حيث تتولى وحدة المعالجة المركزية CPU تنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية والتحليلية على البيانات المدخلة وفقاً للبرمجيات الموجهة
3. مرحلة التخزين STORAGE STAGE هي الآلية التي تضمن الاحتفاظ بالبيانات والمعلومات والنتائج المؤقتة أو النهائية داخل الذاكرة أو وسائط التخزين المتنوعة للرجوع إليها عند الحاجة
4. مرحلة الإخراج OUTPUT STAGE هي مرحلة عرض النتائج والمعلومات المعالجة للمستخدم أو نقلها لأنظمة أخرى مثل عرض قراءات المريض الحيوية على الشاشات السريرية، أو طباعة خطط الأدوية والتقارير الطبية




قاعدة GIGO

من الضروري إدراك أن "الحاسوب لا يخطئ بنفسه؛ بل إن أخطاء المدخلات البشرية تنتج حتماً أخطاء في المخرجات" والمعروفة بقاعدة GARBAGE IN, GARBAGE OUT

*مثال:* خطأ مطبعي بسيط في إدخال رقم واحد في وزن المريض قد يؤدي بنظام الحاسوب — رغم دقته الحسابية الفائقة — إلى إصدار حسابات خاطئة لجرعة دوائية قاتلة! لذلك يظل التحقق البشري السريرية أمراً أساسياً ودائماً لا يمكن الاستغناء عنه

## استخدامات الحاسوب في المجال الصحي والتمريضي

تتعدد التطبيقات الحاسوبية في الممارسة التمريضية الحديثة وتتدرج لتغطي كافة مفاصل الرعاية الصحية

### في الرعاية السريرية المباشرةDIRECT CLINICAL CARE

1. السجل الصحي الإلكتروني EHR - ELECTRONIC HEALTH RECORD هو الملف الرقمي الشامل للمريض الذي يضم تاريخه المرضي، التشخيصات، الأدوية، الحساسيات، ونتائج التحاليل ودور الممرض الأساسي هنا هو التوثيق اللحظي والدقيق للبيانات بدلاً من السجلات الورقية التقليدية
2. نظام أوامر مزوّد الرعاية CPOE - COMPUTERIZED PROVIDER ORDER ENTRY نظام يتيح للطبيب إدخال الأوامر العلاجية إلكترونياً، لتصل فوراً إلى طاقم التمريض والصيدلية، مع وجود نظام فحص آلي للتعارضات الدوائية، مما يغني عن قراءة النصوص المكتوبة بخط اليد المعرضة للخطأ
3. إعطاء الدواء بالباركود BCMA - BARCODE MEDICATION ADMINISTRATION تقنية بالغة الأهمية لسلامة المرضى؛ حيث يقوم الممرض بمسح باركود سوار المريض وباركود عبوة الدواء قبل الإعطاء، ليتأكد النظام فوراً من مطابقة المريض الصحيح + الدواء الصحيح + الجرعة الصحيحة + الوقت الصحيح، مانعاً وقوع الأخطاء الدوائية الكارثية

4. المراقبة الإلكترونية وأنظمة الإنذار المبكر EWS أجهزة متصلة بالمريض ترصد العلامات الحيوية بشكل مستمر، وتطلق إنذارات فورية عند رصد أي مؤشرات مبكرة للتدهور الصحي قبل وصول المريض لمرحلة الخطر الكامل
5. مضخات التسريب الذكية SMART INFUSION PUMPS أجهزة دقيقة تضبط سرعة وسعة الجرعات الدوائية بدقة متناهية، ومزودة بذاكرة دوائية مدمجة مكتبة الأدوية تمنع تجاوز الحدود المسموح بها

**في التشخيص والفحوصات المخبرية والشعاعية**

6. أنظمة معلومات المختبرات LIS لإدارة العينات الدموية والحيوية، وتتبع الفحوصات، وإرسال النتائج آلياً وبشكل فوري إلى ملف المريض
7. أنظمة الأشعة والصور الطبية RIS/PACS لتخزين صور الأشعة السينية، الرنين المغناطيسي، والتصوير الطبقي، وإتاحتها لأي طبيب أو ممرض مخول في أي مكان داخل المستشفى
8. الذكاء الاصطناعي المساعد للتشخيص استخدام خوارزميات ذكية تساعد في قراءة واكتشاف الأنماط الشاذة في الصور الشعاعية دائماً بوجود القرار البشري

**في الإدارة والتشغيل المؤسسي**

9. نظام معلومات المستشفى HIS - HOSPITAL INFORMATION SYSTEM نظام مركزي شامل يدير كافة العمليات الإدارية والسريرية والمالية؛ مثل قبول المرضى، إدارة الأسرّة، المواعيد، الفوترة، وإدارة جداول دوام الكوادر
10. إدارة المستلزمات والصيدليات تتبع تواريخ صلاحيات الأدوية، وحجم المخزون، ومنع حدوث النفاد المفاجئ للمواد الطبية الحرجة

**في التعليم، البحث، والتثقيف الصحي**

11. المحاكاة التمريضية NURSING SIMULATION استخدام الدمى الطبية الذكية وتقنيات الواقع الافتراضي للتدرب على التعامل مع الحالات الحرجة في بيئة آمنة لا تشكل أي خطر على حياة المريض الحقيقي
12. التثقيف الصحي الرقمي توفير المنصات والمطويات والمحتوى الرقمي التثقيفي للمرضى وعائلاتهم لتعزيز وعيهم الصحي وطرق الرعاية الذاتية
13. البحث العلمي المبني على الأدلة الاستفادة من قواعد البيانات الطبية العالمية مثل PUBMED وغيرها وأدوات التحليل الإحصائي لتطوير مهنة التمريض

**في الاتصال والرعاية عن بعد**

14. الطب الاتصالي TELEMEDICINE تقديم الاستشارات الطبية ومتابعة المرضى المزمنين عن بعد عبر تقنيات الاتصال المرئي والصوتي — وسنتوسع في تفاصيل هذا الجانب لاحقاً في المقرر

## مستقبل الحاسوب وتطبيقاته المتقدمة في مهنة التمريض

تشهد مهنة التمريض تحولاً جذرياً ومستقبلياً بفضل الابتكارات التقنية المتسارعة، ومن أبرز هذه التوجهات العالمية

1. الذكاء الاصطناعي وأنظمة دعم القرار السريري CDSS تقديم مقترحات واستباقيات سريرية مبنية على تحليل بيانات المريض الفورية مثل التنبؤ بخطر الإصابة بقرحة فراش أو إنذار مبكر للإنتان

2. إنترنت الأشياء الطبية IOMT والأجهزة القابلة للارتداء انتشار الساعات الذكية واللصقات الحيوية وأجهزة الاستشعار التي ترصد النبض والتأكسج ومستويات السكر وترسلها للمنظومة الصحية للمتابعة المستمرة
3. المستشفى الذكي بيئة تتكامل فيها الأسرّة الذكية والأجهزة والشبكات لتتبع حركة المعدات والمرضى آلياً
4. الروبوتات الطبية توظيف الروبوتات في اللوجستيات نقل العينات والأدوية بين الأقسام، والتعقيم، والمساعدة في بعض المهام التمريضية ورعاية المسنين
5. الواقع الافتراضي والمعزز VR/AR استخدام النظارات والبيئات الافتراضية في التدريب الإكلينيكي المتقدم للطلبة والممرضين
6. التوثيق بالذكاء الاصطناعي تحويل الكلام والتقارير الصوتية للممرض أثناء جولة تفقد المرضى إلى توثيق مكتوب ومنظم آلياً، مما يقلل الوقت المهدور أمام الشاشات ويزيد وقت الرعاية المباشرة
7. البيانات الضخمة BIG DATA والتحليلات التنبؤية القدرة على توقع تدهور حالة المرضى قبل وقوعه بساعات طويلة

## التحديات المرتبطة باستخدام الحاسوب

رغم المزايا الكبيرة للحاسوب إلا أن هناك بعض التحديات التي تواجه العاملين في المجال الصحي عند استخدامه ومنها

- الحاجة إلى تدريب مستمر لمواكبة التطورات التقنية
- المخاوف المتعلقة بسرية وخصوصية بيانات المرضى
- صعوبة استخدام بعض البرامج المعقدة لغير المتخصصين
- التكاليف المرتفعة لشراء الأجهزة والبرامج الطبية الحديثة

## مستقبل الحاسوب في التمريض

من المتوقع أن يزداد اعتماد الممرضين وطلاب التمريض على الحاسوب بشكل أكبر في المستقبل فمع التطور المتسارع في تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء سيصبح بإمكان الممرض متابعة حالة المريض عن بُعد من خلال أجهزة متصلة بالإنترنت كما ستساعد تقنيات الواقع الافتراضي في تدريب طلاب التمريض على المهارات العملية بطريقة آمنة وتفاعلية

### لمحة تاريخية عن أجيال تطور الحواسيب

مرت الحواسيب عبر تاريخها القصير نسبياً بخمسة أجيال رئيسية تميزت بتطورات جذرية في المكونات التقنية المستخدمة في تصنيعها

- الجيل الأول 1946 – 1958 - عصر الصمامات المفرغةVACUUM TUBES
  - كانت الحواسيب ضخمة جداً لدرجة أنها تملأ غرفاً كاملة، تستهلك طاقة كهربائية هائلة، وتولد حرارة عالية جداً، مع بطء نسبي في المعالجة أبرزها حاسوب ENIAC الشهير الذي بلغ وزنه حوالي 30 طناً

- الجيل الثاني 1958 – 1965 - عصر الترانزستورTRANSISTOR
  - شهد استخدام الترانزستورات بدلاً من الأنابيب المفرغة، مما أدى إلى تصغير الحجم، تقليل استهلاك الطاقة، خفض الحرارة، وزيادة السرعة، مع ظهور لغات البرمجة الأولية مثل FORTRAN و COBOL
- الجيل الثالث 1965 – 1970 - عصر الدوائر المتكاملةINTEGRATED CIRCUITS - ICS
  - تم دمج آلاف الترانزستورات على شريحة سيليكون صغيرة واحدة، مما نتج عنه قفزة هائلة في تقليل الحجم والتكلفة ورفع سرعة الأداء وكفاءته

- الجيل الرابع 1970 – 1990 - عصر المعالجات الدقيقةMICROPROCESSORS
  - تم اعتماد الدوائر المتكاملة واسعة النطاق LSI / VLSI وظهور المعالج الدقيق الذي يحمل ملايين الترانزستورات، وهو العصر الذي شهد ولادة الحاسوب الشخصي PC وانتشار الواجهات الرسومية وأنظمة التشغيل الحديثة
- الجيل الخامس 1990 – حتى الآن - عصر المعالجة المتوازية والذكاء الاصطناعي
  - تم التركيز على المعالجة الفائقة، المعالجات المتوازيةPARALLEL PROCESSING ، الذكاء الاصطناعي، شبكات الإنترنت الواسعة، والحوسبة السحابية المستخدمة اليوم في كافة المنظومات الصحية الذكية[1]

| جيل الحاسوب | المكون الأساسي التقني | أبرز الملامح والخصائص | أمثلة شهيرة |
|---|---|---|---|
| الأول | الأنابيب المفرغة | ضخم يملأ غرفة، حرارة عالية، لغة الآلة البسيطة | ENIAC 30طناً، UNIVAC |
| الثاني | الترانزستور | أصغر حجماً وأقل حرارة، لغات برمجة عالية المستوى | حواسيب الشركات الكبرى |
| الثالث | الدارات المتكاملةIC | حجم أصغر وسرعة أعلى، ظهور لوحات المفاتيح والشاشات | IBM SYSTEM/360 |
| الرابع | المعالج الدقيق MICROPROCESSOR | ولادة الحاسوب الشخصي PCوالواجهات الرسومية | IBM PC، أجهزةAPPLE |

[1] *ملاحظة: تتحدث أحدث المراجع العلمية المعاصرة عن طلائع جيل سادس ناشئ يجمع بين الذكاء الاصطناعي التوليدي المتقدم والحوسبة الكمومية*

| أمثلة شهيرة | أبرز الملامح والخصائص | المكون الأساسي التقني | جيل الحاسوب |
|---|---|---|---|
| | | الدوائر المتكاملة واسعة النطاق LSI / VLSI | |
| الحواسيب الذكية والأجهزة المحمولة اليوم | إنترنت واسع، حوسبة سحابية، معالجة متوازية | التكامل الفائق VLSI والذكاء الاصطناعي | الخامس |

## أنواع الحواسيب وفق الغرض والحجم والقدرة

تنقسم أنظمة الحواسيب من حيث التصنيف العام إلى نوعين رئيسيين حسب الغرض

1. حواسيب عامة الغرض GENERAL-PURPOSE COMPUTERS أجهزة مرنة مصممة لتنفيذ مهام متنوعة ومختلفة عن طريق تغيير البرامج المثبتة عليها مثل حاسوبك الشخصي المكتبي أو المحمول
2. حواسيب خاصة الغرض SPECIAL-PURPOSE COMPUTERS أجهزة مخصصة ومصممة هندسياً لتنفيذ مهمة واحدة ومحددة بدقة متناهية مثال في المجال الصحي أجهزة مراقبة العلامات الحيوية، مضخات التسريب الذكية، أجهزة قياس السكر الرقمية المدمجة، وأجهزة الطبقي المحوري والمرنان والايكو وهي حواسيب مخصصة لمهمة واحدة وهذا ما يضمن فائق دقتها

كما تُصنف الحواسيب من حيث الحجم والقدرة الاستيعابية إلى أربعة مستويات رئيسية

| **توظيفه البيئي في القطاع الصحي والمشافي** | **وصفه وقدراته التشغيلية** | **نوع الحاسوب** |
|---|---|---|
| محطة التمريض في الردهة، الجهاز الشخصي للطبيب أو الممرض | حواسيب فردية مدمجة مكتبي، محمول، لوحي، وهواتف ذكية | الحواسيب الدقيقة MICROCOMPUTERS |
| خادم نظام معلومات ردهة العناية المركزة أو قسم المختبرات الفرعي | خوادم متوسطة القدرة تخدم قسماً أو مؤسسة متوسطة الحجم | الحواسيب المصغرة MINICOMPUTERS |
| النظام الإداري الموحد لوزارة الصحة أو شبكة مستشفيات جامعية مركزية | أنظمة مركزية ضخمة للغاية قادرة على خدمة آلاف المستخدمين بالتزامن | الحواسيب الكبيرةMAINFRAMES |
| نمذجة انتشار الأوبئة والجوائح العالمية، وأبحاث الجينوم البشري المتقدمة | أعلى قمة في القدرة الحاسوبية الهائلة لمعالجة البيانات المعقدة للغاية | الحواسيب الفائقة SUPERCOMPUTERS |

# جدول المفردات والمصطلحات الأساسية في الحوسبة والمعلوماتية الصحية

| التعريف الأكاديمي والسريري المبسط | الترجمة العربية | المصطلح بالإنجليزية |
|---|---|---|
| جهاز إلكتروني قابل للبرمجة، يستقبل البيانات ويخزّنها ويعالجها ثم يُخرج النتائج يتكون من مكونات مادية HARDWAREوبرمجيةSOFTWARE | الحاسوب | COMPUTER |
| حقائق أو أرقام أو رموز خام تُجمع دون معالجة أو تفسير لا تحمل معنى بحد ذاتها، وتُعدّ المادة الأولية للمعلومات | البيانات | DATA |
| بيانات تمت معالجتها وتحليلها فأصبحت ذات معنى وقيمة تدعم اتخاذ القرار مثال تحويل قراءات ضغط متفرقة إلى متوسط أسبوعي | المعلومات | INFORMATION |
| سلسلة منظمة من التعليمات والأوامر المكتوبة بلغة برمجة معينة لتوجيه الحاسوب لتنفيذ مهمة محددة نظام أو تطبيقات | البرنامج | PROGRAM |
| القدرة على استخدام الأجهزة والبرامج الرقمية بفاعلية وأمان ومسؤولية، وتشمل مهارات البحث، التواصل، وتقييم المعلومات وحماية الخصوصية | الثقافة الرقمية | DIGITAL LITERACY |
| ملف رقمي شامل لصحة المريض يُنشأ ويُدار بواسطة مزودي الرعاية الصحية، ويحتوي على التاريخ المرضي، الفحوصات، الأدوية، والنتائج المخبرية | السجل الصحي الإلكتروني | ELECTRONIC HEALTH RECORD EHR |
| نظام معلوماتي متكامل يدير الجوانب السريرية والإدارية والمالية في المستشفى التسجيل، المواعيد، الفوترة، الصيدلية، المختبر، الأشعة | نظام معلومات المستشفى | HOSPITAL INFORMATION SYSTEM HIS |
| نظام فرعي متخصص يدعم ممارسة التمريض توثيق الرعاية التمريضية، خطط الرعاية، إعطاء الأدوية، وتقييم حالة المريض | نظام معلومات التمريض | NURSING INFORMATION SYSTEM NIS |
| نظام يتيح للطبيب إدخال الأوامر الطبية إلكترونياً بدلاً من الورق، يتميز بفحص تلقائي للتعارضات الدوائية والحساسية والجرعات لتقليل الأخطاء | أوامر مزوّد الرعاية الإلكترونية | COMPUTERIZED PROVIDER ORDER ENTRY CPOE |

| التعريف الأكاديمي والسريري المبسط | الترجمة العربية | المصطلح بالإنجليزية |
|---|---|---|
| تقنية تمسح باركود سوار المريض والدواء للتحقق من مطابقة الدواء والمريض والجرعة والوقت قبل الإعطاء منعاً للأخطاء الدوائية | إعطاء الدواء بالباركود | BARCODE MEDICATION ADMINISTRATION BCMA |
| تقديم الخدمات والاستشارات الصحية عن بُعد عبر تقنيات الاتصال فيديو، صوت، رسائل، مما يسمح بالمتابعة دون الحاجة لوجود الطرفين في مكان واحد | الطب الاتصالي | TELEMEDICINE |
| شبكة الأجهزة الطبية والاستشعارية أجهزة مراقبة القلب، مضخات الأنسولين، الساعات الذكية المتصلة بالإنترنت لجمع البيانات الصحية وإرسالها فوراً | إنترنت الأشياء الطبية | INTERNET OF MEDICAL THINGS IOMT |
| فرع علوم الحاسوب لبناء أنظمة تحاكي القدرات الذهنية البشرية التعلم، والاستنتاج، وحل المشكلات، واتخاذ القرار، ويشمل التعلم الآلي والعميق | الذكاء الاصطناعي | ARTIFICIAL INTELLIGENCE AI |
| رقاقة إلكترونية واحدة تحتوي على وحدة المعالجة المركزية CPUبكامل وظائفها، وتُعدّ "عقل" الحاسوب المسؤول عن تنفيذ التعليمات والعمليات | المعالج الدقيق | MICROPROCESSOR |

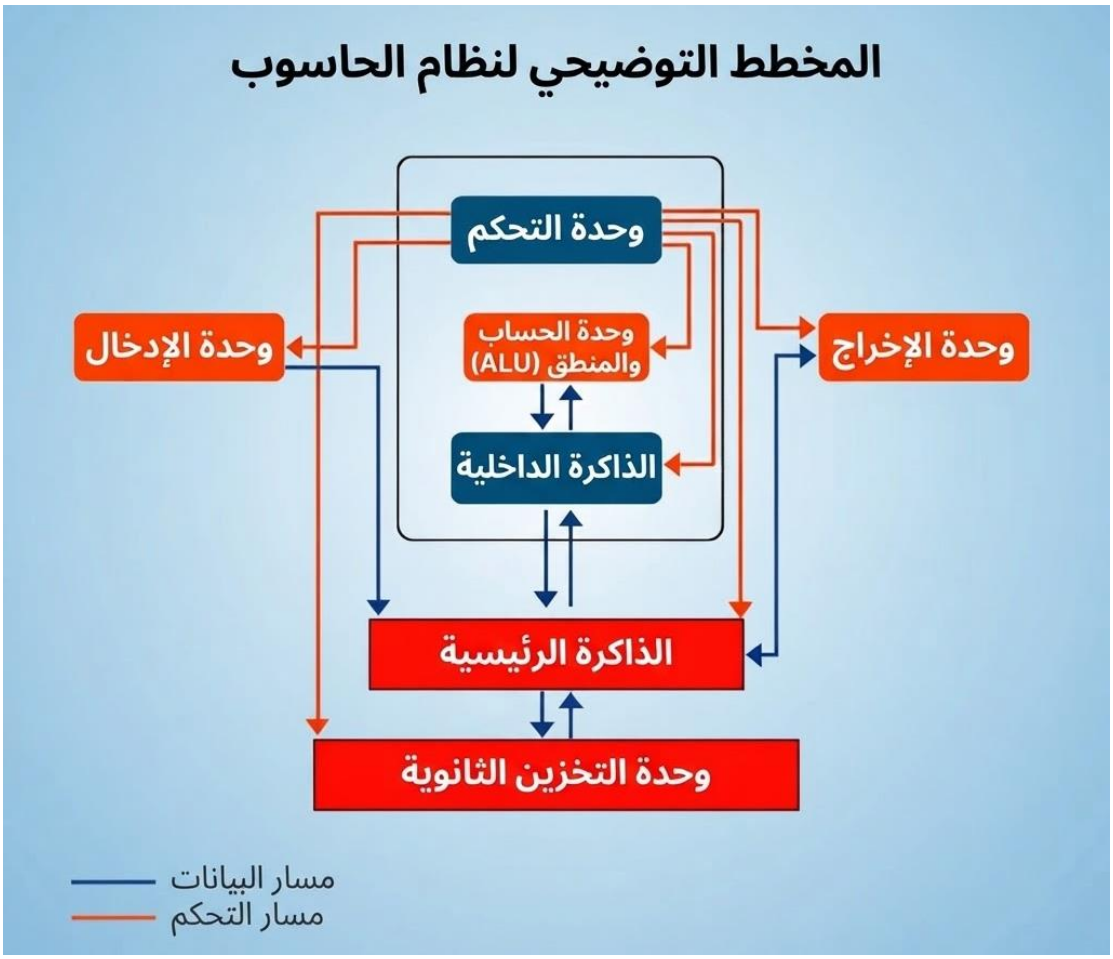
# المحاضرة الثانية مكونات الحاسوب 1

## المقدمة

**النموذج الوظيفي الموحد للحاسوب الوحدات الخمس**

يعمل أي نظام حاسوبي — بدءاً من الهواتف الذكية المعتمدة في رعاية المرضى وصولاً إلى أضخم الخوادم الصحية في المستشفيات والمراكز الطبية — وفق نموذج وظيفي موحد ومستقر ويتألف هذا النموذج من خمس وحدات رئيسية مترابطة عبر ممرات إلكترونية تُعرف بالنواقلBUSES الوحدات الخمس الرئيسية هي

- وحدات الإدخالINPUT UNITS
- وحدة المعالجة المركزيةCPU
- الذاكرة الرئيسيةMAIN MEMORY
- وحدات الإخراجOUTPUT UNITS
- وحدات التخزين الثانويSECONDARY STORAGE




## التصنيف العام لمكونات الحاسوب

- العتادHARDWARE
  - المكونات المادية الملموسة التي تتألف منها بنية الحاسوب
  - أمثلة الشاشة، المعالج، اللوحة الأم، وحدات التخزين
- البرمجياتSOFTWARE
  - مجموعة التعليمات والبرامج غير الملموسة التي توجّه العتاد لأداء المهام المطلوبة
  - أمثلة نظام التشغيل، التطبيقات، برامج التعريف،والبرمجيات المدمجة و لغات البرمجة

سيتم شرح البرمجيات في المحاضرة القادمة.

## العتاد HARDWARE

**وحدات الإدخال**

وحدات الإدخال هي الوسيلة التي يتم من خلالها استقبال البيانات من البيئة المحيطة أو من المستخدم وتحويلها إلى صيغة رقمية يستطيع الحاسوب معالجتها وتتنوع هذه الوحدات في البيئة الصحية تنوعاً كبيراً، بحيث لم تعد تقتصر على الأجهزة التقليدية، بل امتدت لتشمل مستشعرات طبية متخصصة

**الأجهزة العامة وأهميتها في البيئة الصحية**

- لوحة المفاتيح KEYBOARD والفأرةMOUSE
  - تُستخدمان لإدخال النصوص والبيانات
- الماسح الضوئي SCANNER وقارئ الباركودBARCODE READER
  - قارئ الباركود عنصر محوري في أنظمة سلامة المرضى مثل نظامBCMA
  - يتم مسح باركود أسورة المريض وعبوة الدواء للتأكد من التطابق قبل الإعطاء
  - تقنية RFID بدأت تحل تدريجياً محل الباركود في تتبع الأجهزة والمعدات
- الشاشات اللمسيةTOUCHSCREENS
  - شائعة في أجهزة المراقبة بجانب السرير
  - تُستخدم في مضخات التسريب لتسهيل التوثيق السريع
- المستشعرات الطبيةSENSORS / TRANSDUCERS :أجهزة إدخال غير تقليدية تلتقط ظواهر فيزيائية حيوية
  - جهاز تخطيط كهرباء القلبيسجل النشاط القلبي عبر أقطاب ELECTRODES تقوم بالتقاط الإشارات الكهربائية الضعيفة من القلب ثم يستخدم مقوي إشارة AMPLIFIER ومرشح FILTER لإزالة التشوش ومحول ADC يحول الإشارة التناظرية إلى رقمية ومن ثم يقوم الحاسوب برسم الموجة وتحليلها

- مسبار تشبع الأكسجين يرسل عبر الجلد ضوءاً ويقيس مقدار امتصاص الدم له، الدم المؤكسد يمتص الضوء بشكل مختلف
- أجهزة قياس الضغط الدموي الرقمية
- ULTRA SOUND PROBE مستشعر صوتي يصدر موجات صوتيه عالية التردد ثم يستقبل الصدى المرتد لتكوين صورة

## وحدة المعالجة المركزية CPU

تُعرف وحدة المعالجة المركزية بأنها "دماغ الحاسوب"؛ وهي شريحة سيليكونية دقيقة مسؤولة عن تنفيذ ملايين إلى مليارات التعليمات في الثانية، وتتكون داخلياً من ثلاثة مكونات رئيسية

- **وحدة الحساب والمنطقALU**
  - تنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية
  - مثال مقارنة قراءة نبضات القلب بالحدود الطبيعية وإطلاق الإنذار
- **وحدة التحكمCU**
  - تعمل بمثابة قائد الأوركسترا لتنظيم تدفق التعليمات
  - تنسّق العمل بين وحدات الحاسوب المختلفة
- **المسجلات والذاكرة المخبئيةREGISTERS & CACHE**
  - خلايا تخزين فائقة السرعة
  - تحتفظ بالبيانات قيد المعالجة الفورية لتسريع أداء المعالج

**مقياس الأداء**

- يُقاس سرعة المعالج بوحدة الهرتز HZ ومضاعفاتها مثل الغيغاهرتزGHZ
- يعتمد الأداء الحديث أيضاً على
  - عدد الأنوية CORES التي تتيح المعالجة المتوازية
  - حجم الذاكرة المخبئيةCACHE
- المعالجات الحديثة في الأجهزة الطبية المحمولة تحتوي غالباً على معالجات رسومية مدمجة IGPU لتقليل استهلاك الطاقة

## الذاكرة الرئيسية RAM و ROM

تنقسم الذاكرة الرئيسية إلى نوعين أساسيين

- **ذاكرة الوصول العشوائيRAM – RANDOM ACCESS MEMORY**
  - ذاكرة مؤقتة ومتطايرةVOLATILE

- تفقد محتواها بمجرد انقطاع التيار الكهربائي
- تُستخدم لحفظ البرامج والبيانات قيد التشغيل الفوري
- من هنا تبرز أهمية مزود الطاقة غير المنقطع UPS لحماية البيانات غير المحفوظة

وأبرز أجيالها المتداولة:

- DDR4الجيل الذي هيمن على الأسواق لسنوات طويلة، ويتميز بسرعة كافية للاستخدامات المكتبية والبرمجيات العامة
- DDR5الجيل الأحدث والأكثر تطوراً؛ يوفر سرعات نقل بيانات ضخمة جداً، سعات أعلى بكثير للشريحة الواحدة، وكفاءة أفضل في استهلاك الطاقة، وهو المعيار القياسي للحواسيب الحديثة والخوادم المتطورة

- **ذاكرة القراءة فقطROM – READ ONLY MEMORY**

تُعرَّف ذاكرة القراءة فقط بأنها نوعٌ من الذاكرة غير المتطايرة NON-VOLATILE MEMORYالتي تُبرمَج تعليماتها الأساسية مسبقًا لدى الشركة المصنِّعة، بحيث تحتفظ بمحتوياتها كاملةً حتى بعد انقطاع التيار الكهربائي أو إطفاء الجهاز، وذلك خلافًا لذاكرات الوصول العشوائي RAM المتطايرة

وتتحدد وظيفتها الجوهرية في تخزين تعليمات الإقلاع الخاصة بنظام الإدخال والإخراج الأساسيBIOS ؛ إذ يتولى المعالج، فور الضغط على زر التشغيل، قراءة هذه التعليمات لتنفيذ اختبار التشغيل الذاتي POST – POWER-ON SELF-TEST، الذي يستهدف التحقق من سلامة المكونات المادية كالذاكرة، ولوحة المفاتيح، والأقراص، قبل أن يُسلِّم زمام التحكم إلى نظام التشغيل لاستكمال عملية الإقلاع تجدر الاشارة هنا إلى أن شريحة ROM تحتوي على جزء قابل للتعديل وهو عبارة عن شريحة خاصة تسمى شريحةCMOS ، هذه الشريحة تزود ببطارية خاصة حتى تحتفظ بمعلوماتها طوال الوقت

**تطور تقنيات الإقلاع وإعدادات النظام من BIOS إلىUEFI**

مثَّل نظام BIOS النظام المعياري التاريخي المسؤول عن إدارة عملية الإقلاع في الحواسيب لعقودٍ متواصلة، إلى أن جرى استبداله تدريجيًا بالمعيار الحديث المعروف بـ واجهة البرمجيات الثابتة القابلة للتوسعة الموحدة – UEFI UNIFIED EXTENSIBLE FIRMWARE INTERFACE، والذي يتفوق عليه في جوانب متعددة، أبرزها تقليص زمن الإقلاع بشكل ملحوظ، ودعم وسائط التخزين ذات السعات الضخمة فضلًا عن تضمين آليات أمنية متقدمة الكفيلة بحماية الأجهزة والشبكات — وبخاصة في البيئات الصحية — من مخاطر البرمجيات الخبيثة

**إعدادات النظام وذاكرة NVRAM وبطارية CMOS تُخزَّن** إعدادات النظام الحساسة كتكوينات العتاد المادي في أنواعٍ حديثة من الذاكرة غير المتطايرة القابلة لإعادة البرمجة، والمعروفة بـ ذاكرة الوصول العشوائي غير المتطايرة NVRAM NON-VOLATILE RAM –ومع ذلك، ما تزال اللوحات الأم تعتمد على بطاريةٍ صغيرة بطارية CMOS لتغذية ساعة الزمن الحقيقي RTC – REAL-TIME CLOCKالمسؤولة عن ضبط التاريخ والوقت، بما يضمن استمرارية أدائها الدقيق حتى مع فصل الجهاز كليًا عن مصدر الطاقة لفتراتٍ قد تمتد إلى أسابيع

وحدات الإخراج

وحدات الإخراج هي الوسائط التي تعبر من خلالها نتائج المعالجة إلى المستخدم بصيغة مفهومة

- الشاشاتMONITORS
  - تعرض السجلات الطبية والعلامات الحيوية
  - تعتمد جودة الشاشات على دقتها RESOLUTION التي تحدد بعدد البكسلات PIXELS
- الطابعات والراسماتPRINTERS & PLOTTERS
  - طباعة التقارير السريرية ووصفات العلاج
  - طباعة أسورة التعريف بالباركود
- السماعاتSPEAKERS
  - أهمية بالغة في إطلاق أصوات الإنذارات
  - تدعم سلامة المريض في أجهزة المراقبة الطبية
  - بعض الأجهزة الحديثة تجمع بين الإنذارات السمعية والمرئية معاً

**المحول التناظري-الرقمي ADC** هو المكون الأساسي الذي يحوّل الإشارات الحيوية المستمرة المتناظرة الصادرة عن جسم المريض إلى أرقام ثنائية ويستطيع المعالج بعدها تحليلها وإظهارها على الشاشات كقيم رقمية وإنذارات دقيقة

- مثال تتحول إشارة تخطيط القلب التناظرية إلى أرقام ثنائية، ثم تُعرض على الشاشة كموجة قلبية مع إنذارات فورية عند اكتشاف أي اضطراب

وحدات التخزين الثانوي

---

تتميز وحدات التخزين الثانوي عن الذاكرة الرئيسية بكونها دائمة، أي لا تفقد المحتوى عند إطفاء الجهاز ومن أبرز وسائطها

- القرص الصلب التقليديHDD
  - يوفر سعات ضخمة بتكلفة منخفضة
  - أبطأ ويحتوي على أجزاء ميكانيكية
- قرص الحالة الصلبةSSD
  - يعتمد على رقاقات وميضية بلا أجزاء ميكانيكية
  - يتميز بسرعة فائقة ومقاومة عالية للصدمات
  - أكثر تكلفة من الأقراص الصلبة التقليدية
- التخزين السحابيCLOUD STORAGE
  - يتيح حفظ ومشاركة البيانات عبر خوادم إنترنت بعيدة
  - يضمن النسخ الاحتياطي المستمر

- أنظمة السجلات الصحية الإلكترونية EHR تعتمد غالباً على نموذج تخزين هجين يجمع بين الخوادم المحلية والتخزين السحابي
- FLASH MEMORYالذاكرة الفلاشية
  - وسائط تخزين محمولة وصغيرة الحجم
  - تُستخدم لنقل البيانات بين الأجهزة
  - تعتمد على ذاكرة وميضيةFLASH MEMORY
- بطاقات الذاكرةMEMORY CARDS
  - تُستخدم في الأجهزة المحمولة والكاميرات
  - صغيرة الحجم وسهلة النقل
  - شائعة في الأجهزة الطبية المحمولة

**جدول مقارنة بين وسائط التخزين**

| نوع التخزين | المميزات | العيوب |
|---|---|---|
| HDD الأقراص الصلبة | سعة تخزين كبيرة – تكلفة منخفضة | أبطأ من SSD -عرضة للأعطال الميكانيكة |
| SSD الأقراص الصلبة | سرعة عالية – مقاومة للصدمات | سعر مرتفع |
| التخزين السحابي | إمكانية الوصول من أي مكان نسخ احتياطي آمن – | – يتطلب اتصال إنترنت مخاوف الخصوصية |

النواقل والمنافذ والتغذية

النواقل BUSES

النواقل هي مسارات إلكترونية موجودة على اللوحة الأمMOTHERBOARD ، وتعمل بمثابة "الطرق السريعة" التي تنتقل عبرها المعلومات بين مكونات الحاسوب المختلفة وبدون هذه النواقل، لا يستطيع المعالج التواصل مع الذاكرة أو وحدات الإدخال والإخراج وتنقسم النواقل من حيث وظيفتها إلى ثلاثة أنواع رئيسية

- ناقل البياناتDATA BUS
  - ينقل البيانات الفعلية بين المعالج والذاكرة والوحدات الأخرى
  - عرضه عدد الخطوط يحدد كمية البيانات المنقولة في المرة الواحدة
- ناقل العناوينADDRESS BUS
  - ينقل عناوين المواقع في الذاكرة التي يريد المعالج الوصول إليها
  - عرضه يحدد الحد الأقصى لحجم الذاكرة التي يمكن معالجتها

- ناقل التحكمCONTROL BUS
  - ينقل إشارات التحكم والتزامن
  - يحدد نوع العملية قراءة READ أم كتابةWRITE
  - ينسّق توقيت العمليات بين المكونات

**أهمية النواقل في البيئة الصحية**

- سرعة النواقل تؤثر مباشرة على سرعة استجابة أجهزة المراقبة الطبية أي خلل في النواقل قد يؤدي إلى تأخر عرض العلامات الحيوية على الشاشة

**المنافذ PORTS — الحديثة والقديمة**

المنافذ هي نقاط الاتصال التي تتيح ربط الأجهزة الخارجية PERIPHERALS بالحاسوب وتنقسم إلى منافذ حديثة وأخرى قديمة، وكل منها له استخداماته في البيئة الصحية

**المنافذ الحديثة**

- USB USB-A / USB-C
  - USB-Aالمنفذ التقليدي المستطيل، موجود في معظم الأجهزة
  - USB-Cالمنفذ الحديث البيضاوي، يدخل من أي جهة، ويدعم الشحن السريع ونقل البيانات والفيديو معاً
  - الاستخدام توصيل لوحات المفاتيح، الفأرة، الطابعات، أجهزة القياس الطبية، ومضخات التسريب
  - ميزة يدعم التوصيل الساخن HOT SWAPPING أي توصيل وفصل الجهاز دون إطفاء الحاسوب
- HDMI HIGH-DEFINITION MULTIMEDIA INTERFACE
  - ينقل الفيديو والصوت معاً بجودة عالية
  - الاستخدام توصيل شاشات المراقبة الطبية، أجهزة العرض في قاعات التدريب، وشاشات العرض الكبيرة في غرف العمليات
  - ميزة يدعم دقات عالية تصل إلى 4 Kو K8
- ETHERNET RJ45
  - منفذ شبكي سلكي
  - الاستخدام ربط الأجهزة بشبكة المستشفى المحليةLAN
  - ميزة اتصال مستقر وسريع، وهو الأساس في أنظمة السجلات الصحية الإلكترونية EHR وأجهزة المراقبة المركزية
  - أهمية يضمن استمرارية الاتصال حتى في حال ضعف شبكةWI-FI
- THUNDERBOLT

- يعمل فوق منفذ USB-Cبنفس الشكل
- الاستخدام أجهزة التصوير الطبي عالي الدقة، ومحطات العملDOCKING STATIONS
- ميزة سرعة نقل فائقة تصل إلى GBPS40، ويدعم توصيل شاشات متعددة من منفذ واحد
- التمييز يُعرف برمز الصاعقة ⚡ جنب المنفذ

**المنافذ القديمة**

رغم أن الأجهزة الحديثة استغنت عنها تدريجياً، إلا أن فهمها مهم لأن بعض الأجهزة الطبية القديمة قد لا تزال تستخدمها في المستشفيات

- VGA VIDEO GRAPHICS ARRAY
  - منفذ فيديو تناظري ANALOG قديم
  - الاستخدام كان يُستخدم لتوصيل الشاشات وأجهزة العرض
  - العيوب لا ينقل الصوت، دقته محدودة، ولا يدعم التقنيات الحديثة
  - البديل HDMI وDISPLAYPORT
- DVI DIGITAL VISUAL INTERFACE
  - منفذ فيديو رقمي، طُوّر كبديل أفضل منVGA
  - الاستخدام شاشات الكمبيوتر القديمة
  - العيوب لا ينقل الصوت في معظم إصداراته
  - البديلHDMI
- PS/2
  - منفذ دائري صغير، كان يُستخدم للوحة المفاتيح والفأرة
  - الاستخدام أجهزة الكمبيوتر القديمة
  - العيوب غير قابل للتوصيل الساخن، ويحتاج إطفاء الجهاز قبل التوصيل
  - البديلUSB
- PARALLEL PORT LPT
  - منفذ متوازي، كان يُستخدم للطابعات القديمة
  - الاستخدام طابعات المستندات القديمة
  - البديلUSB
- SERIAL PORT COM

- منفذ تسلسلي، كان يُستخدم للأجهزة الطبية وبعض أجهزة القياس
- الاستخدام بعض أجهزة المراقبة الطبية القديمة
- البديلUSB

**ملاحظة مهمة**

- في المستشفيات، قد تصادف أجهزة طبية قديمة تعتمد على منافذ مثل SERIAL أوPARALLEL
- لذلك، قد تحتاج إلى محوّلات ADAPTERS لربطها بالأجهزة الحديثة
- فهم المنافذ القديمة يساعدك في التعامل مع البيئة الصحية الواقعية التي قد تحتوي على مزيج من التقنيات القديمة والحديثة

وحدة التغذية و UPS

- وحدة التغذيةPOWER SUPPLY
  - تحوّل التيار الكهربائي المتردد AC إلى تيار مستمر DC يستخدمه الحاسوب
  - تزوّد جميع مكونات الحاسوب بالطاقة اللازمة
- مزود الطاقة غير المنقطعUPS – UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY
  - يضمن استمرار تشغيل الأجهزة الحيوية
  - يوفر طاقة مؤقتة عند انقطاع التيار الكهربائي
  - يحمي المرضى والبيانات من الفقدان
  - من الضروري توصيل أجهزة التنفس الصناعي وأجهزة المراقبة في العناية المركزة بمزودات طاقة غير منقطعة
  - الأنواع
    - STANDBY UPSينتقل للبطارية عند انقطاع التيار
    - ONLINE UPSيعمل دائماً عبر البطارية، ويوفر حماية أعلى

**الخلاصة**

- أي نظام حاسوبي في البيئة الصحية يقوم على خمس وحدات مترابطة عبر النواقل
- العتاد والبرمجيات طرفان متكاملان لا غنى لأحدهما عن الآخر
- تتميز البيئة الصحية بأجهزة إدخال وإخراج متخصصة، من المستشعرات الطبية إلى أنظمة الباركود والإنذارات
- الذاكرة الرئيسية مؤقتة بطبيعتها باستثناءROM ، بينما يوفر التخزين الثانوي حفظ دائم للبيانات
- لا يمكن الاستغناء عن مزود الطاقة غير المنقطع لحماية المرضى والبيانات

## مسرد مصطلحات الوحدة

| تعريف موجز | ENGLISH | المصطلح عربي |
|---|---|---|
| المكونات الملموسة للحاسوب | HARDWARE | العتاد |
| التعليمات والبرامج الموجهة للعتاد | SOFTWARE | البرمجيات |
| وحدة المعالجة الرئيسية "دماغ الحاسوب" | CPU | المعالج المركزي |
| تنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية | ALU | وحدة |
| تنسيق وتوجيه عمل جميع الوحدات | CU | الحساب والمنطق وحدة التحكم |
| ذاكرة فائقة السرعة بجوار المعالج | CACHE | الذاكرة المخبئية |
| ذاكرة عمل متطايرة قيد التشغيل | RAM | الذاكرة العشوائية |
| ذاكرة دائمة تحوي تعليمات الإقلاع | ROM | الذاكرة للقراءة فقط |
| برنامج فحص العتاد والإقلاع | BIOS | نظام الإدخال والإخراج الأساسي |
| أصغر نقطة ضوئية في الصورة | PIXEL | البكسل |
| عدد بكسلات الشاشة عرضاً × ارتفاعاً | RESOLUTION | الدقة |
| مسار نقل الإشارات بين المكونات | BUS | الناقل |
| مقبس التوصيل الخارجي بالأجهزة | PORT | المنفذ |
| بطارية ذكية لضمان استمرارية التغذية | UPS | مزود الطاقة غير المنقطع |
| البرمجيات المديرة للجهاز وموارده | OS | نظام التشغيل |
| برامج صيانة وحماية كالمضاد الفيروسي | UTILITIES | البرامج الخدمية |

| تعريف موجز | ENGLISH | المصطلح عربي |
|---|---|---|
| مترجم بين نظام التشغيل والجهاز | DRIVER | برنامج التعريف |
| برمجيات مخزنة داخل الجهاز تحكم سلوكه | FIRMWARE | البرمجيات المدمجة |
| أصغر وحدة معلومات 0 أو 1 | BIT | البت |
| 8بتات | BYTE | البايت |
| نظام الترميز بـ 0 و1 | BINARY SYSTEM | النظام الثنائي |
| يحول الإشارات الحيوية المتصلة إلى أرقام | ADC | المحول التناظري-الرقمي |
| إشارة متصلة كخط منحنٍ قبل التحويل | ANALOG | التناظري |
| يلتقط ظاهرة فيزيائية ويحولها لإشارة كهربائية | SENSOR / TRANSDUCER | المستشعر |

# المحاضرة الثالثة مكونات الحاسوب 2

## مقدمة:

إن الحاسب عبارة عن مجموعة من الدارات الالكترونية ELECTRONIC CIRCUITS وهذه الدارات تمر بأحد وضعين ممكنين، فالدارة إما أن تكون مفتوحة OPEN، أو مغلقة CLOSED، أي إما أن تكون بحالة توقف OFF أو تشغيل ON وبالتالي يمكن تمثيل وضيعة هذه الدارات باستخدام نظام تمثيل أساسي هو النظام الثنائي BINARY SYSTEM، يشار إلى هاتين الوضعيتين إما بـ " 0 " وإما بـ " 1 " يطلق على الوضعية – وفق مصطلحات الحاسوب – التسمية "بِت BIT " وهي مشتقة من العبارة BINARY DIGITتقوم الحواسيب في كل معالجاتها وحساباتها بتمثيل البرامج والمعطيات على شكل بتات وبالتالي يمكن اعتبار هذين الرمزين شكلان اللغة الأم للحاسوب COMPUTER NATIVE TONGUE

تنظم المعطيات في سلاسل ذات طول ثابت تسمى كلمات WORDS وهي تمثل الوحدة الأساسية في تخزين ومعالجة المعلومات في الحاسوب، ويحدد طول الكلمة بحسب المكونات المادية للحاسوب

تستخدم كلمة من ثماني خانات ثنائية لتشكيل ما يسمى بالبايت BYTE

عملية الترميز CODING وتعني تحويل المعلومات المراد معالجتها إلى كلمات مؤلفة من الخانات الثنائية تستخدم الحواسيب كلمات أطوالها من مضاعفات العدد 8 مثل 8، 16، 32، 64

## البرمجيات SOFTWARE

تحتاج معدات الحاسوب إلى برامج لتشغيلها، والبرنامج PROGRAM عبارة عن مجموعة من التعليمات المتسلسلة التي تخبر الحاسوب ماذا يفعل أما البرمجيات SOFTWARE فهو مصطلح عام يطلق على أي برنامج منفرد أو مجموعة من البرامج والبيانات والمعلومات المخزنة التي يمكن تشغيلها في الحاسوب هناك أنواع من البرمجات وهي نظام التشغيل، التطبيقات، برامج التعريف والبرمجيات المدمجة ولغات البرمجة

## نظام التشغيل OS ووظائفه

يُعد نظام التشغيل أهم البرمجيات على الإطلاق؛ فهو البرنامج الأساسي الذي يتم تحميله فور تشغيل الحاسوب، ويدير العلاقة المعقدة بين العتاد المادي HARDWARE وبقية البرامج التطبيقية والمستخدم

| |
|---|
| عند إقلاع جهاز الحاسوب ، يتم تحميل نظام التشغيل إلى الذاكرة RAM وتدعى عملية تحميل نظام التشغيل إلى الذاكرة بالإقلاع BOOTING |

**الوظائف الأساسية لنظام التشغيل**

يعمل نظام التشغيل كمدير عام وموجه ذكي للموارد، ومن أبرز وظائفه

- إدارة المعالج CPU MANAGEMENT تنظيم توزيع وقت المعالج بدقة بين البرامج والعمليات المختلفة لضمان سرعة الاستجابة، خاصة في الأجهزة التي تنفذ مهام متعددة في نفس الوقت MULTITASKING مثل أجهزة العناية المركزة

- إدارة الذاكرة الرئيسية MEMORY MANAGEMENT تخصيص مساحات من ذاكرة الوصول العشوائي RAMللبرامج قيد التشغيل، ومنع تداخل بيانات البرامج مع بعضها حفاظاً على استقرار النظام
- إدارة الملفات والتخزين FILE & STORAGE MANAGEMENT تنظيم حفظ واسترجاع الملفات والمجلدات على الأقراص الصلبة ووسائط التخزين مثل ترتيب السجلات الطبية وملفات المرضى
- إدارة الأجهزة الملحقة DEVICE MANAGEMENT التنسيق مع الأجهزة المرفقة كالطابعات، الماسحات الضوئية، وأجهزة الإدخال عبر "برامج التعريفDRIVERS "
- توفير واجهة المستخدم USER INTERFACE السماح للمستخدم بالتفاعل مع الحاسوب إما عبر واجهات رسومية سهلة GUI مثل الأيقونات والنوافذ، أو عبر واجهات الأوامر النصية
- حماية وأمن البيانات SECURITY & PRIVACY تطبيق صلاحيات الوصول وحماية سرية بيانات المرضى ومنع الوصول غير المصرّح به للنظم الصحية

**أمثلة شهيرة على أنظمة التشغيل**

- أنظمة الحواسيب المكتبية والمحمولة
  - *WINDOWS*من شركة MICROSOFT الأكثر انتشاراً في الإدارات والمستشفيات لتوافقية برامجه العالية
  - *MACOS*من شركة APPLE شائع في التصاميم والأعمال المتخصصة
  - *LINUX / UNIX*أنظمة تتميز بالاستقرار العالي والأمان، وتُستخدم غالباً في تشغيل خوادم المستشفيات الضخمة وأنظمة الأرشفة الطبيةPACS

**جدول مقارنة بين أنظمة التشغيل**

| نظام التشغيل | المميزات | العيوب |
|---|---|---|
| WINDOWS | شائع – سهل الاستخدام – متوافق مع البرامج الطبية | عرضة للفيروسات – يتطلب تحديثات مستمرة |
| LINUX | مفتوح المصدر – أمان عالي – مرن | يحتاج خبرة تقنية – أقل شيوعاً لدى المستخدمين العاديين |
| MACOS | واجهة أنيقة – أداء مستقر – مناسب للتصميم والتحليل | مرتفع التكلفة – محدود في بعض البرامج الطبية |

- أنظمة الأجهزة الذكية والمحمولة
  - *ANDROID*من GOOGLE و *IOS*من APPLE وتُستخدم في الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية TABLETSالتي يعتمد عليها الكادر الطبي في التنقل بجانب أسرّة المرضى

## برمجيات التطبيقاتAPPLICATION SOFTWARE

هي البرامج الموجهة مباشرة لمساعدة المستخدم النهائي على إنجاز مهام محددة وعملية، وتُقسم في المجال الصحي إلى

1. تطبيقات عامة الغرض مثل برامج معالجة النصوص WORD للتوثيق الإداري، وجداول البيانات EXCEL للإحصاءات، والمتصفحات للبحث العلمي
2. برمجيات تخصصية صحية مثل السجلات الصحية الإلكترونية EHR و HISلتوثيق حالة المرضى، أنظمة وصف الأدوية، وعارضات صور الأشعة الرقمية وانظمة المحاسبة

## برامج التعريفDEVICE DRIVERS

- هي برامج نظام دقيقة تعمل بمثابة "المترجم أو الوسيط "بين نظام التشغيل وبين الأجهزة الملحقة أو العتاد المادي مثل الطابعات، الماسحات الضوئية، أو قارئ الباركود
- أهميتها في المستشفيات لكي يتعرف الحاسوب على الطابعة التي تطبع أسورة المريض أو قارئ الباركود الذي تتأكد به من الدواء، يجب تثبيت "التعريف" الخاص بكل جهاز ليتسنى لنظام التشغيل توجيهه بالشكل الصحيح ودون أخطاء

## البرمجيات المدمجة FIRMWARE

- برمجيات مثبتة مسبقاً داخل رقاقات الأجهزة مثال مضخات التسريب الطبية التي تنظم وظائفها بدقة عالية

## لغات البرمجة

تُعد لغات البرمجة الأدوات التي تُكتب بها جميع البرمجيات والأنظمة التي نستخدمها يومياً مثل أنظمة المستشفيات، وتطبيقات الهواتف، وبرمجيات الأجهزة الطبية وهي تتطور تدريجياً لتقترب أكثر فأكثر من لغة الإنسان

- لغة الآلة MACHINE LANGUAGE لغة الحاسوب الأم المكونة حصرياً من النظام الثنائي 0 و 1، وهي صعبة جداً ومباشرة للعتاد لذلك ترتبط بالجهاز المستخدم
- لغات التجميع ASSEMBLY LANGUAGE لغات تستخدم رموزاً مبسطة ومختصرة لتمثيل أوامر المعالج
- اللغات عالية المستوى HIGH-LEVEL LANGUAGES مثلC#, JAVA, PYTHON ، وهي قريبة من اللغة الإنجليزية وفهم البشر، ويتم ترجمتها لاحقاً إلى لغة الآلة ليقرأها الحاسوب

## النظام الثنائي

**البت والبايت ومحددات السعة**

يعتمد الحاسوب داخلياً على النظام الثنائي BINARY SYSTEM المكوّن من حالتين كهربائيتين فقط

- 1وجود شحنة
- 0عدم وجود شحنة

**المصطلحات الأساسية**

- البتBIT
  - أصغر وحدة تخزين
  - تحمل قيمة 0 أو 1
- البايتBYTE
  - يتكون من 8 بتات
  - يكفي لتمثيل حرف واحد
- **محددات السعة**
  - تتدرج تصاعدياً وفق مضاعفات الرقم 1024
  - كيلوبايت - ميغابايت - غيغابايت - تيرابايت
  - أساس النظام الثنائي$2^{10}$

| القيمة | الرمز | الوحدة |
|---|---|---|
| 0أو 1 | BIT | بت |
| 8بتات | B | بايت |
| 1024بايت | KB | كيلوبايت |
| 1024كيلوبايت | MB | ميغابايت |
| 1024ميغابايت | GB | غيغابايت |
| 1024غيغابايت | TB | تيرابايت |

## الملفات والمجلدات والامتدادات

**من أبرز مفاهيم إدارة الملفات**

المجلد FOLDER حاوية تضم ملفات متعددة لتنظيمها

امتداد الملف FILE EXTENSIONلاحقة تحدد نوع الملف

النسخ الاحتياطي BACKUPحفظ نسخة من الملفات في مكان آخر لحمايتها من الفقدان

الصلاحيات PERMISSIONS تحديد من يمكنه فتح أوتعديل الملفات وهو أمر مهم في السجلات الطبية

## الملفFILE

أصغر وحدة تخزين منطقية قد يكون مستند نص، صورة، جدول، فيديو ويتعرف النظام على نوعه من الامتداد EXTENSIONالنقطة والحروف الأخيرة من اسمه

| مثال | نوع الملف | الامتداد |
|---|---|---|
| تقرير الحالة | مستندWORD | DOCX |
| ورقة العلامات الحيوية | جدولEXCEL | XLSX |
| العرض التثقيفي | عرضPOWERPOINT | PPTX |
| النشرات والتقارير الرسمية — لا تتغير عند فتحها على أي جهاز | مستند ثابت التنسيق | PDF |
| صور الجروح، لقطات الشاشات التعليمية | صورة | JPG / PNG |
| تسجيلات التدريب والمواد التثقيفية | صوت / فيديو | MP3 / MP4 |

| **الحجم التقريبي** | **الملف** |
|---|---|
| 20–50 KB | صفحة نص فيWORD |
| 3–6 MB | صورة مأخوذة بهاتف حديث |
| 10–30 MB | صورة شعاعية واحدة |
| مئات الـMB | فيديو تعليمي لمدة دقيقة |

## تمثيل الأرقام ونظم العد NUMBERING SYSTEMS

نظام العد هو عبارة عن طريقة لتمثيل الأرقام حيث يتم تمثيل كل رقم بتركيب رموز النظام

إن النظام الذي نستخدمه بشكل شائع يدعى بالنظام العشري DECIMAL أو النظام ذو الأساس عشرة BASE10 SYSTEM وقد سمي بهذا الاسم لأنه يستخدم عشرة رموز في تمثيل أي رقم ممكن للأعداد من 0 وحتى 9

إن أنظمة الحواسيب يمكنها أن تنفذ العمليات الحسابية وتنقل البيانات بشكل أسرع بآلاف المرات باستخدام النظام الثنائي BINARY أو النظام ذو الأساس اثنان BASE 2 بشكل عام يميز نظام العد بما يلي

أساس B BASE حيث B عدد صحيح موجب أكبر من الصفر

مجموعة الرموز S حيث S= { 0,1,……,B-2,B-1 }

## نظام العد العشري DECIMAL NUMBERING SYSTEM

لنظام العد العشري أساسا هو B=10 ويمتلك عشرة رموز أساسية هي S={0,1,……,9} إن مكان توضع الرمز في الرقم مهم جدا إذا لكل موقع وزن وهو عبارة عن أساس النظام أي 10 مرفوعا إلى أس يتم تعيينه حسب الموقع بالقراءة من اليمين إلى اليسار

## نظام العد الثنائي BINARY NUMBERING SYSTEM

يكون أساس النظام الثنائي هو B=2 ومجموعة رموزه هي S={0,1} كما أن وزن كل رمز يمثل بالرقم 2 مرفوعا إلى أس يحدد بحسب الموضع لتمثيل الاعداد في النظام الثنائي نميز بين الحالات التالية

**أ-** تمثيل الأعداد الصحيحة

تمثل الأعداد الصحيحة العشرية في النظام الثنائي باستخدام مجموعات من الخانات الثنائية وعددها من مضاعفات الثمانية أي 8، 16،32، 64 إلخ يتعلق عدد الاعداد الصحيحة التي يمكن تمثيلها بعدد الخانات الثنائية المستخدمة

فإذا كان عدد الخانات هو N يكون عندها عدد الاعداد الصحيحة الممثلة هو $2^n$ لإيجاد المكافئ الثنائي لعدد عشري صحيح نتبع مايلي:

طريقة التقسيم المتتالي وتنفذ هذه الطريقة باتباع الخوارزمية التالية

- نحسب باقي قسمة العدد العشري على الأساس العدد 2 وتسجيل الباقي
- تقسيم العدد العشري على الأساس 2
- تكرار الخطوات السابقة حتى يصبح ناتج عملية القسمة صفراً
- ترتيب بواقي عمليات التقسيم من اليمين إلى اليسار حسب أسبقية ظهورها

مثالإيجاد المكافئ الثنائي للعدد 19

| العدد | 19 | 9 | 4 | 2 | 1 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الأساس | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| ناتج القسمة | 9 | 4 | 2 | 1 | 0 | |
| الباقي | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | المكافئ الثنائي 10011 |

لإيجاد المكافئ العشري لأي عدد ثنائي صحيح نتبع الخوارزمية التالية

- نكتب أرقام العدد الثنائي في أعمدة متجاورة
- نكتب أسفل كل رقم وزن موقع ذلك الرقم
- نضرب كل رقم في قيمة وزن موقعه
- نجمع نواتج عمليات الضرب فنحصل على المطلوب

مثال إيجاد المكافئ العشري للعدد 10011

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الرموز | 1 | | 0 | | 0 | | 1 | | 1 |
| الأوزان | $2^4$ | | $2^3$ | | $2^2$ | | $2^1$ | | $2^0$ |
| المكافئ العشري | 16 | + | 0 | + | 0 | + | 2 | + | 1 |
| = 19 | | | | | | | | | |

## نظام العد الست عشري HEXADECIMAL NUMBERING SYSTEM

بالرغم من أن الحاسوب يعمل بالنظام الثنائي، الا أن هذا النظام يعيبه الضخامة لذلك تم اللجوء إلى النظام الست عشري BASE 16 والذي يعتبر طريقة مختصرة لتمثيل الارقام الثنائية المخزنة في نظام الحاسوب ويعتمد على تجميع الارقام الثنائية في وحدات رباعية وهي بدورها يتم تمثيلها برموز أخرى

يستخدم النظام الست عشري الاساس 16 ورموزه هي الارقام العشرية من 0 وحتى 9 بالإضافة إلى الاحرف الابجدية A, B, C, D, E, F والتي تكافئ الارقام من 10 وحتى 15 في النظام العشري يبين الجدول التالي أرقام النظام الست عشري ومكافآتها الثنائية والعشرية

| عشري | ثنائي | ست عشري | العشري | ثنائي | ست عشري |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0000 | 0 | 8 | 1000 | 8 |
| 1 | 0001 | 1 | 9 | 1001 | 9 |
| 2 | 0010 | 2 | 10 | 1010 | A |
| 3 | 0011 | 3 | 11 | 1011 | B |
| 4 | 0100 | 4 | 12 | 1100 | C |
| 5 | 0101 | 5 | 13 | 1101 | D |
| 6 | 0110 | 6 | 14 | 1110 | E |
| 7 | 0111 | 7 | 15 | 1111 | F |

لإيجاد المكافئ الست عشري لأي عدد ثنائي نقوم بذلك بشكل مباشر إي نقوم بتقسيم العدد الثنائي إلى مجموعات كل مجموعة تحوي أربعة أرقام من اليمين إلى اليسار ثم إيجاد الرمز الست عشري المكافئ لكل مجموعة مثال إيجاد المكافئ الست عشري للعدد الثنائي 1000111010

| 0010 | 0011 | 1010 |
|---|---|---|
| 2 | 3 | A |

لإيجاد المكافئ الثنائي لاي عدد ست عشري نقوم بالعملية المعاكسة تماماً للعملية السابقة

مثال المكافئ الثنائي للعدد الست عشري FA28

| F | A | 2 | 8 |
|---|---|---|---|
| 1111 | 1010 | 0010 | 1000 |

إذا فالعدد الثنائي المكافئ 1111101000101000

لإيجاد المكافئ الست عشري لاي عدد عشري نتبع نفس خوارزمية التقسيم المتتالي المشروحة سابقاً مع تغيير بسيط هنا وهو أن الاساس في حالتنا هذه هو 16 مثال إيجاد المكافئ الست عشري للعدد 1966

| العدد | 1966 | 122 | 7 |
|---|---|---|---|
| الأساس | 16 | 16 | 16 |
| ناتج القسمة | 122 | 7 | 0 |
| الباقي | E | A | 7 |

المكافئ الست عشري 7AE

لإيجاد المكافئ العشري لاي عدد ست عشري نتبع نفس خوارزمية التحويل من ثنائي إلى عشري مع تغيير بسيط هو أن الاساس في حالتنا هذه هو 16

مثال إيجاد المكافئ العشري للعدد 28A

| الرموز | *A* | | *8* | | *2* |
|---|---|---|---|---|---|
| الأوزان | $16^0$ | | $16^1$ | | $16^2$ |
| المكافئ الست عشري | *10* | + | *128* | + | *512* |

= *650*

النظام العشري المرمز ثنائيا BCD BINARY CODED DECIMAL

يقوم النظام العشري المرمز ثنائيا BCD على استخدام عشرة رموز، ويمثل كل رمز في أربع خانات ثنائية كما هو الحال في النظام الست عشري ولكنه يختلف عنه في أنه لا يستخدم الارقام التي تزيد على 9لإيجاد المكافئ *BCD* للعدد العشري نقوم باستبدال كل رقم عشري برمزه الثنائي في مجموعة من أربع خانات ثم نضع مجموعة الترميزات الرباعية بعضها إلى جانب بعض مثال المكافئ BCD للعدد العشري 573 هو 010101110011

لايجاد المكافئ العشري للعدد *BCD*

1000 0011 0110 ⇔ 100000110110

8 3 6

## تمثيل المعطيات النصية TEXT DATA REPRESENTATION

يتم ترميز البيانات من حروف وأرقام ورموز خاصة لكي يستطيع الحاسوب معالجتها من خلال عملية الترميز CODING وهي عملية تخصيص رمز CODE معين لكل رقم أو حرف، وذلك بوضع تركيبة معينة من الارقام الثنائية بحيث لا تتشابه مع تركيبة أخرى مخصصة لحرف أو رقم آخر من جداول الترميز UTF8 ASCII

## تمثيل المعطيات غير النصية NON-TEXT DATA REPRESENTATION

إن أنظمة التشفير التي استعرضناها سابقا تتركز على البيانات النصية والتي تتألف من الارقام والحروف والرموز الخاصة غير أن أنواع البيانات الاخرى كالبيانات الرسومية وبيانات الصوت وبيانات الفيديو يمكن أن تمثل أيضا بالشكل الثنائي داخل نظام الحاسوب

### البيانات الرسومية GRAPHICS DATA

تتألف البيانات الرسومية من صور ساكنة، ومن أكثر الطرق شيوعا لتخزين البيانات الرسومية هي الصور النقطيةBITMAP تعين الصورة النقطية مئات الالوف من النقط على شاشة العرض تدعى البكسل BIXEL أما الـ BIXEL فهو تركيب من الاصفار والواحدات يمثل لونا أو ظلا محددا أبسط نمط للصور النقطية هو النمط أحادي اللون MONOCHROME والذي يميز بين لونين لون أمامي ولون خلفي بشكل عام الابيض والاسود الرمز 1 يمثل اللون الابيض والرمز 0 يمثل اللون الاسود

يمكن تمثيل الرسوميات بنموذج آخر وهو تدرج الرمادي GRAYSCALE، وفي هذه الحالة لا يمثل كل BIXEL بالابيض النقي أو الاسود النقي وإنما بتدرجات من الالوان بينهما تصل إلى 254 تدرج وبالتالي كل BIXEL يمكن أن يمثل في أي من الحالات الـ 256 الممكنة، وبالتالي 11111111 تمثل الابيض النقي و00000000 تمثل الاسود النقي، بينما 11001000 و00001010 على سبيل المثال ما هي الا تدرجات رمادية

النمط الاخير لتمثيل الرسوميات هو النمط الملون يتم تشفير الالوان بشكل مشابه للرسوم ذات تدرج الرمادي حيث يمثل كل BIXEL بعدد من البايتات

يعبر عدد البكسلات النقاط الضوئية المكونة للصورة عن الدقة ويشار إليه بالمصطلح RESOLUTION

### البيانات الصوتية AUDIO DATA

تعالج الحواسبيب البيانات الصوتية بعد تشفيرها رقميا بطريقة تدعى الصوت على شكل موجة WAVEFORM AUDIO هذه الطريقة تعتمد على التقاط الاف العينات الرقمية DIGITAL SAMPLES من الصوت بتعاقب منتظم ومن ثم تشفير كل عينة بحسب مقدارها إلى الشكل الرقمي كلما كان عدد العينات المأخو ة في الثانية كبيراً كلما كان الصوت الناتج أكثر جودة ونقاء المعدل الاكثر شيوعاً هو 44100 عينة في الثانية

### بيانات الفيديوVIDEO DATA

بيانات الفيديو هي عبارة عن بيانات رسومية متحركة لكي تظهر الحركة وتعطي انطباعا مستمرا يجب أن تظهر بمعدل 30 إطار FRAME في الثانية أما الاطار فهو عبارة عن صورة ثابتة وتمثل بالطريقة التي أشرنا إليها سابقا

## العمليات المنطقية الاساسية LOGICAL OPERATIONS

### الدارات الرقمية DIGITAL CIRCUITS

تدخل الدارات الالكترونية ضمن بنية الحاسب وهناك نوعان رئيسيان من الدارات الالكترونية

1. دارات تماثلية ANALOG
2. دارات رقمية DIGITAL

الدارات التماثلية مداخلها ومخارجها عبارة عن اشارات تماثلية، أما الدارات الرقمية فهي دارات تتعامل مع الاشارات ذات المستويين المستوى العالي HIGH نسميه المستوى 1 منطقي، المستوى المنخفض LOW نسميه المستوى 0 منطقي، مداخل الدارات الرقمية إما صفر أو واحد

### البوابة

هي عبارة عن دارة رقمية لها دخل واحد أو عدة مداخل وتنتج اشارة خرج وهي وحدات البناء الأساسية للدارات المنطقيةالخرج يكون 1 لمجموعة قيم دخل محددة حسب جدول الحقيقة

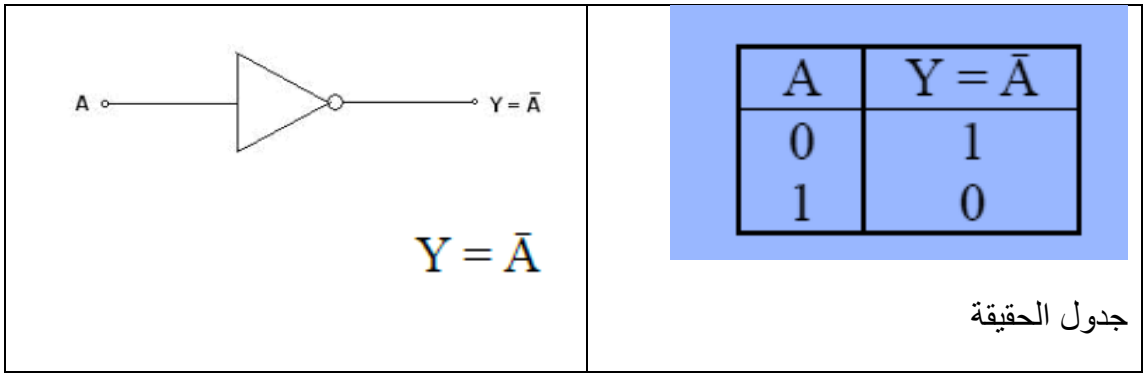
### تعريف جدول الحقيقة TRUTH TABLE

هو الجدول الذي يربط بين جميع الحالات الممكنة للدخل وما يقابلها للخرج

بما أن البيانات التي يتعامل معها النظام الحاسبوبي تكون ممثلة بالنظام الثنائي فإننا نستطيع إجراء العمليات المنطقية عليها العمليات AND، OR، NOT إلخ تعتبر البوابات المنطقية هي المكون المسبؤول عن إجراء مثل هذه العمليات في النظام الحاسوبي إن جميع العمليات المنطقية المعقدة التي تتم ضمن نظام الحاسوب تتم باستخدام دارات تركيبية مؤلفة من مجموعة من البوبات المنطقية الاساسية تم تجميعها لاداء غرض معين الازاحة، التخزين إلخ

### بوابة العاكس NOT

هي داراة الكترونية تنتج 1 منطقي عند تطبيق 0 منطقي على الدخل وبالعكس تنتج 0 منطقي عند تطبيق 1 منطقي على الدخل ونرمز لها كتابةً NOT ورياضياً $Y = \bar{A}$ وتسمى عملية النفي

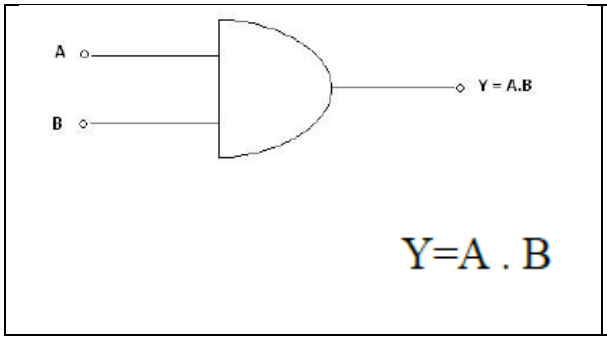



| A | Y = Ā |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

جدول الحقيقة

### بوابة AND

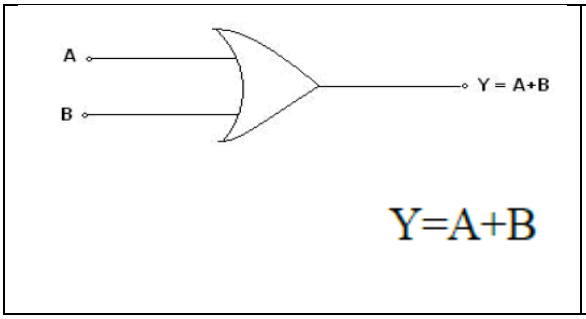
وهي عبارة عن عملية الضرب المنطقي مثلاً Y=AB أي ان Y=1 اذا كان كل من A=B=1 أما في الحالات الاخرى فإن Y=0 يكتب التابع AND بالشكل AB




| A | B | Y = A . B |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

بوابة OR

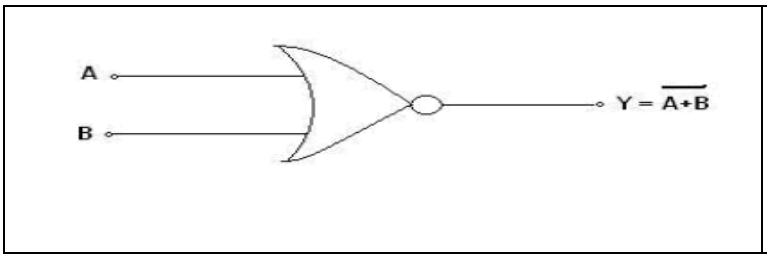
تمثل عملية الجمع المنطقي مثلاً Y=A+B تقرأ Yتساوي A أو B وتكون قيمة Y=1 اذا كان احد المداخل يساوي 1 أو جميع المداخل يساوي 1، يكتب التابع OR بالشكل المختزل A+B وفيما يلي جدول الحقيقة والرسم الالكتروني للبوابة OR




| A | B | Y = A + B |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

بوابة NOR

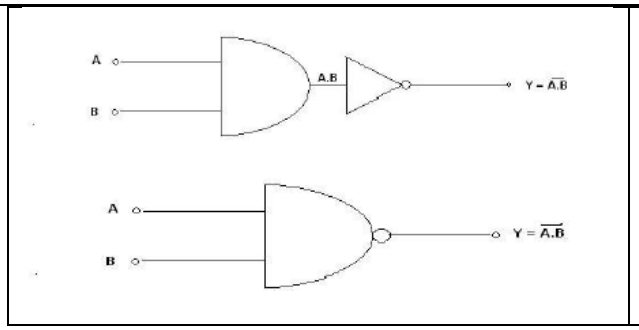
نحصل عليها بوصل بوابتين ORو NOT على التسلسل NOR=OR+NOT ويكون خرج هذه البوابة مساوياً للـ 1 اذا كان كلا المدخلين 0، أما اذا كان أحدهما أو كلاهما 1 يكون الخرج 0




| A | B | Y = $\overline{A+B}$ |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

بوابة NAND

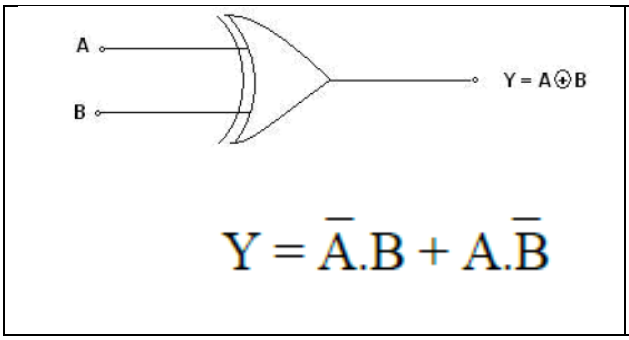
تكون رياضياً بوصل بوابة AND مع عاكس، $Y = \overline{A . B}$ أما جدول الحقيقة والرسم الالكتروني فهو كالآتي




| A | B | $Y = \overline{A \cdot B}$ |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

## بوابة XOR

هي بوابة مهمة في الكثير من التطبيقات ذات مدخلين ويكون خرجها يساوي 1 منطقي عندما يكون مدخلاها مختلفين، وتمثل عدم التماثل المنطقي، وترمز باستخدام $Y = A \oplus B$ وفيما يلي جدول الحقيقة والرسم الالكتروني لبوابة XOR




| A | B | $Y = A \oplus B$ |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

# المحاضرة الرابعة الشبكات والإنترنت والبحث الأكاديمي

## مقدمة

مع ظهور الكمبيوتر والدور الذي قام به في عمليات المعالجة والتخزين ظهرت أفكار جديدة لاستخدام الكمبيوتر في نقل البيانات من مكان إلى آخر أي استخدامه لأغراض تبادل البيانات ، وبذلك كان من الضروري الربط بين الحاسبات الصغيرة التي توجد في مكان واحد باستخدام الكروت الشبكية والكابلات حيث أنشئت الشبكة المحلية LAN LOCAL NETWORK AREA، لغرض تبادل المعلومات على مستوى ضيق في مسافات قصيرة جداً وبدأت شبكات الكمبيوتر بالانتشار وطورت الكابلات بالانتقال إلى الألياف الضوئية التي تقدم سرعة ونوعية أفضل من الكابلات العادية وكذلك طورت الكروت بحيث زادت سرعاتها بشكل أكبر مما كانت عليه

## دور الشبكات في المنظومة الصحية الحديثة

لا يستطيع أي مشفى حديث أن يؤدي وظائفه العلاجية والإدارية دون الاعتماد على شبكة معلوماتية متكاملة ففي المشفى المعاصر

- يطّلع طبيب العناية المركزة على نتائج صور الصدر لمرضاه من خلال جهازه المتصل بالنظام
- تصرف صيدلية المستشفى الأدوية بناءً على وصفات إلكترونية أُرسلت قبل دقائق
- تقرأ ممرضة ردهة القلب اتجاهات TRENDS مؤشرات مريضها من غرفة أخرى

كل هذه العمليات وغيرها تجري عبر شبكة واحدة تربط مئات الأجهزة وعند انقطاع هذه الشبكة

- تتوقف أنظمة التوثيق الإلكتروني
- تتعطل مضخات التسريب الذكية
- يضطر الكادر الطبي إلى الرجوع إلى النماذج الورقية

لذلك، فإن فهم الشبكات يُعدّ جزءاً أساسياً من فهم بيئة العمل المستقبلية للطالب/ة في المجال الصحي ولهذا السبب أيضاً تدرّب المشافي كوادرها على إجراءات الانقطاع DOWNTIME PROCEDURES كما تدرّبهم على إجراءات الطوارئ الأخرى

## الشبكات المفهوم والمكونات

**تعريف الشبكة المعلوماتية**

الشبكة المعلوماتية NETWORK مجموعة من الأجهزة الحاسوبية المترابطة عبر وسيط اتصال سلكي أو لاسلكي، بهدف تبادل البيانات والمشاركة في الموارد كالملفات، والطابعات، والبرامج، والاتصال بالإنترنت

## فوائد شبكات الحاسوب

1. المعالجة الموزعة للمعلومات والتشارك بالبيانات

2. المشاركة في موارد الشبكة الطابعات، الراسمات، ووحدات التخرين
3. توفير التحكم والادارة المركزية للأنظمة الموزعة جغرافياً

**مكونات الشبكة الأساسية**

| المكون | التمثيل | |
|---|---|---|
| **الخادمSERVER** | مستودع السجلات الرئيسي الذي يخزّن نظامHIS | حاسوب قوي مخصص لتقديم الخدمات والبيانات لباقي الأجهزة، ويعمل باستمرار |
| **العميلCLIENT** | محطة التمريض التي تستعلم عن بيانات المريض | الجهاز الذي يطلب الخدمة من الخادم |
| **المبدّلSWITCH** | مقسم الاتصالات الهاتفية الداخلي | يربط الأجهزة داخل الشبكة، ويسلّم البيانات للجهاز المقصود فقط |
| **الموجّهROUTER** | بوابة المشفى إلى الإنترنت | يربط الشبكة المحلية بالعالم الخارجي، ويختار أفضل مسار للبيانات |
| **نقطة الوصول ACCESS POINT** | هوائي تغطية الشبكة اللاسلكية في الردهة | تبثّ الشبكة لاسلكياًWI-FI |
| **وسائط النقل** | المسارات المادية التي تسري فيها البيانات | الأسلاك النحاسية، أو الألياف الضوئية، أو الموجات اللاسلكية |

## تصنيف الشبكات حسب العلاقة بين المستخدمين

**نموذج الخادم/العميلCLIENT/SERVER**

يُعدّ نموذج الخادم/العميل النموذج السائد في البيئات الصحية؛ إذ ترسل محطة التمريض عميل طلبها إلى خادم نظام HIS الذي يستجيب بإرسال الشاشة المطلوبة ويقابله نموذج النظير للنظير PEER-TO-PEER حيث تتخاطب الأجهزة مباشرة دون الحاجة إلى خادم مركزي

- المزود قد يكون جهاز كمبيوتر شخصي يحتوي على مساحة تخزين كبيرة و معالج قوي وذاكرة وفيرة ، كما أنه من الممكن أن يكون جهاز مصنوع خصيصا ليكون مزود شبكات و تكون له مواصفات خاصة
- شبكات الزبون / المزود و التي تسمى أيضا شبكة قائمة على مزود أو SEVER BASED NETWORK ، هذه الشبكات تكون قائمة على مزود مخصص و يكون عمله فقط كمزود و لا يعمل كزبون كما هو الحال

في شبكات الند للند ، و عندما يصبح عدد الأجهزة في شبكات الزبون / المزود كبيرا يكون من الممكن إضافة مزود آخر ، أي أن شبكات الزبون /المزود قد تحتوي على أكثر من مزود واحد عند الضرورة و لكن هذه المزودات لا تعمل أبدا كزبائن ، وفي هذه الحالة تتوزع المهام على المزودات المتوفرة مما يزيد من كفاءة الشبكة

- شبكات الزبون / المزود تحمي البيانات و تدعم آلاف المستخدمين و تقدم مستوى عالى من الأمن ، المزودات التي تعمل من خلال ويندوز من الممكن أن تكون مزودات فاكس ، بريد ، اتصالات ،ملفات و طباعة و برامج
- لابد للمزود من نظام تشغيل للتحكم بقدراته
- من الممكن الاستفادة من قدرات كل من شبكات الزبون / المزود و شبكات الند للند باستخدام الشبكات المختلطة
- احتياجات و تكلفة شبكات الزبون /المزود أكبر بكثير من شبكات الند للند
- يعتبر أمن الشبكة SECURITY من أهم الأسباب لاستخدام شبكات الزبون / المزود ، نظرا للدرجة العالية من الحماية التي يوفرها المزود من خلال السماح لشخص واحد أو أكثر عند الحاجة هو مدير الشبكة ADMINISTRATOR بالتحكم في إدارة موارد الشبكة و إصدار أذونات للمستخدمين للاستفادة من الموارد التي يحتاجونها فقط و يسمح لهم بالقراءة دون الكتابة إن كان هذا الأمر ليس من تخصصهم

**شبكة النظير للنظير** PEER-TO-PEER — P2P هي نموذج من نماذج الشبكات لا يوجد فيه خادم مركزي، بل تتخاطب الأجهزة وتسمى "نظراء" أو PEERS مع بعضها مباشرة، بحيث يستطيع كل جهاز أن يكون طالباً للخدمة ومقدّماً لها في الوقت ذاته، بشرط أن تكون الأجهزة على درجة متقاربة من القدرة الحاسوبية

مقارنة بين النموذجين

| نموذج النظير للنظيرPEER-TO-PEER | نموذج الخادم/العميلCLIENT/SERVER | المعيار |
|---|---|---|
| لا يوجد خادم مركزي | يوجد خادم مركزي يدير الخدمة | وجود خادم مركزي |
| قد يكون الجهاز نفسه طالباً ومقدّماً | منفصلتان تماماً | الجهة الطالبة والمقدّمة |
| منخفضة لا حاجة لخادم مخصص | مرتفعة شراء خادم قوي وصيانته | التكلفة الأولية |
| موزّع وأصعب في الضبط | مركزي ويمكن ضبطه بدقة | الأمان |
| لا توجد نقطة فشل واحدة | الخادم يُعدّ نقطة فشل حرجة | نقطة الفشل |
| موزّع على الأجهزة | مركزي وممنهج | النسخ الاحتياطي |
| تتوسّع بإضافة أجهزة جديدة | تحتاج ترقية الخادم | قابلية التوسّع |

| المعيار | نموذج الخادم/العميلCLIENT/SERVER | نموذج النظير للنظيرPEER-TO-PEER |
|---|---|---|
| الإدارة والصيانة | مركزيان ومبسّطان | موزّعان وأكثر تعقيداً |

**التطبيقات الصحية لنموذج النظير للنظير**

رغم أن نموذج الخادم/العميل هو السائد في المشافي الكبرى، فإن نموذج النظير للنظير يجد تطبيقات محدودة في البيئة الصحية، منها

1. العيادات الصغيرة والمستوصفات الريفية حيث لا يتوفر خادم مركزي، فتربط الأجهزة الموجودة في العيادة بعضها ببعض مباشرة
2. الأسرة المتنقلة والوحدات الميدانية في الحالات الطارئة أو الميدانية، يمكن ربط أجهزة القياس والمراقبة مباشرة دون بنية تحتية مركزية
3. مشاركة الملفات الطبية المؤقتة عند الحاجة إلى نقل صور أشعة أو تقارير بين جهازين داخل القسم نفسه
4. التدريب والتعليم الطبي في القاعات التدريبية، يمكن ربط حواسيب المتدربين ببعضها لمشاركة المواد التعليمية

**موقع النموذجين في المنظومة الصحية**

يمكن القول إن نموذج الخادم/العميل هو النموذج المؤسسي المعتمد في المشافي ومراكز الرعاية الكبرى، بينما يُستخدم نموذج النظير للنظير في البيئات الصغيرة والمؤقتة والميدانية كحلٍّ عملي منخفض التكلفة ويستطيع الممرض/ة أن يواجه النموذجين في مسيرته المهنية، فيكون على دراية بخصائص كل منهما ومجالات استخدامه

**فصل الشبكات في البيئة الصحية**

تفصل المشافي عادةً بين شبكة الأجهزة الطبية السريرية وشبكة WI-FI المخصصة للزوار؛ لأن كل جهاز ضيف على الشبكة يُعدّ مدخلاً محتملاً للخطر الأمني ويؤدي فصل الشبكات إلى حماية أجهزة المرضى من أي عبث محتمل، ويُعدّ هذا التوجه أول تطبيق لمبدأ "تقسيم الشبكات NETWORK SEGMENTATION " في البيئة الصحية، تخضع المعلومة السريرية لمبدأ صارم تسير عبر شبكة المشفى الداخلية المؤمّنة إلى الأنظمة الرسمية، بينما يُستخدم الإنترنت العام للمراسلات العامة والمصادر التعليمية فقط ويُعدّ هذا الفصل بين "عالمين" خط الدفاع الأول عن بيانات المرضى

---

## أنواع الشبكات

تتنوع الشبكات المعلوماتية بحسب النطاق الجغرافي الذي تغطيه، وبحسب الوسيط الذي تعتمد عليه في نقل البيانات ويمكن تصنيفها إلى أربعة أنواع رئيسية، لكل منها خصائصه ومجالات استخدامه في البيئة الصحية

### الشبكة المحليةLAN – LOCAL AREA NETWORK

الشبكة المحلية هي الشبكة التي يقتصر نطاقها على مبنى واحد أو طابق واحد، وتكون سلكية في الغالب عبر أسلاك نحاسية أو ألياف ضوئية وتتميز بسرعتها العالية نسبياً، وانخفاض تكلفتها، وسهولة إدارتها، لأنها محصورة في نطاق جغرافي محدود

مثال شبكة ردهات الطابق الثالث في مستشفى جامعي، حيث تربط حواسيب محطات التمريض، وأجهزة المراقبة، والطابعات، وخادم نظام HIS في نطاق المبنى نفسه

## الشبكة المحلية اللاسلكيةWLAN – WIRELESS LOCAL AREA NETWORK

الشبكة المحلية اللاسلكية هي نوع من الشبكات المحلية، لكنها تعتمد على الموجات اللاسلكية WI-FI بدلاً من الأسلاك في نقل البيانات وتتيح هذه التقنية حرية الحركة للمستخدمين دون الارتباط بموقع ثابت، لكنها تكون عادةً أقل استقراراً وأكثر عرضة للاختراق من الشبكات السلكية

مثال شبكة الحواسيب المحمولة على عربات التمريض المتنقلة بين الغرف، وشبكة الأجهزة اللوحية التي يحملها الأطباء أثناء الجولات السريرية

## الشبكة الواسعةWAN – WIDE AREA NETWORK

الشبكة الواسعة هي الشبكة التي تربط مواقع متباعدة جغرافياً عبر وسائل اتصال بعيدة كخطوط الهاتف، والألياف الضوئية الممتدة بين المدن، والأقمار الصناعية وهي أوسع أنواع الشبكات نطاقاً، وتكون عادةً مملوكة لجهات متعددة، وتتطلب إدارة معقدة وتكاليف مرتفعة

مثال ربط مشفى في محافظة معينة بمشافي المحافظات الأخرى وبوزارة الصحة، بحيث تتشارك هذه الجهات قواعد بيانات موحدة وتقارير وبائية وإحصاءات صحية على المستوى الوطني

## الشبكة الشخصيةPAN – PERSONAL AREA NETWORK

الشبكة الشخصية هي أصغر أنواع الشبكات نطاقاً، إذ تقتصر على أمتار قليلة حول الشخص، وتربط أجهزته الشخصية ببعضها وتعتمد غالباً على تقنيات لاسلكية قصيرة المدى مثل BLUETOOTHأو NFC[2]

مثال ساعة ذكية تتصل بهاتف المستخدم لتنقل إليه قراءات النبض والخطوات، أو سماعة لاسلكية تتصل بجهاز المراقبة لتنقل إنذاراته إلى الممرض/ة القريب من المريض

ويمكن إيجاز هذه الأنواع الأربعة في المقارنة التالية

| النوع | النطاق الجغرافي | الوسيط الغالب | مثال صحي |
|---|---|---|---|
| LAN | مبنى أو طابق | سلكي | شبكة ردهات الطابق الثالث |
| WLAN | مبنى أو طابق | لاسلكيWI-FI | عربات التمريض المتنقلة |

[2] هي **تقنية اتصال لاسلكي قصير المدى جداً**، تسمح بتبادل البيانات بين جهازين قريبين من بعضهما، بشرط أن تكون المسافة بينهما **أقل من حوالي 4 سنتيمترات** فقط وتعتمد على مجال كهرومغناطيس

| مثال صحي | الوسيط الغالب | النطاق الجغرافي | النوع |
|---|---|---|---|
| ربط المشافي بوزارة الصحة | بعيد ألياف، أقمار | متباعد جغرافياً | WAN |
| ساعة ذكية تتصل بهاتف | لاسلكي قصير المدى | أمتار قليلة | PAN |

ويلاحظ أن هذه الأنواع ليست بدائل لبعضها، بل قد تتكامل في البيئة الصحية الواحدة؛ فقد يكون جهاز المراقبة بسرير المريض متصلاً في الوقت نفسه بـ PANمع مستشعراته، و WLANمع نظام المشفى، و WANمع مركز طب اتصالي في مدينة أخرى وهذا التكامل بين الأنواع هو ما يجعل البيئة الصحية الحديثة بيئة متعددة الشبكات بطبيعتها

## الإنترنت (أكبر شبكة في العالم)

الإنترنت هو أكبر شبكة في العالم؛ فهو شبكة شبكات WAN عملاقة تربط مليارات الأجهزة عبر القارات وأهم ما يميزه أنه لا يملكه أي طرف واحد، بل يُدار بجهود تعاونية ومعايير موحدة

مثال قد يكون جهاز المراقبة بجانب سرير المريض متصلاً بثلاث شبكات في الوقت نفسه

- PANمع مستشعراته الملحقة
- LANمع نظام المشفى الداخلي
- WANمع مركز طب اتصالي يراقب العناية من مدينة أخرى

---

## الإنترنت والويب

يقع كثير من الطلبة في خلطٍ شائع بين مصطلحي "الإنترنت" و"الويب"، ويجب تصحيحه منذ البداية

| المصطلح | تعريفه |
|---|---|
| الإنترنت INTERNET | البنية التحتية العالمية كوابل وأجهزة وبروتوكولات تربط الشبكات ببعضها |
| الويبWWW | إحدى الخدمات التي تعمل فوق الإنترنت صفحات مترابطة مكتوبة بـ HTML وتُقرأ بالمتصفح |

الويب هو أشهر خدمات الإنترنت لكنه ليس الوحيد؛ فالبريد الإلكتروني، ونقل الملفات، والاتصال المرئي، كلها خدمات أخرى تعمل على البنية التحتية نفسها

## بروتوكولات الإنترنت

البروتوكولات هي مجموعة القواعد التي تنظم كيفية تبادل البيانات عبر الإنترنت

وظيفتها

1. التحكم في نقل المعلومات عبر الشبكة وكيفية ارسال البيانات من موقع لآخر
2. كيفية التعامل مع الأخطاء في الشبكة
3. تحدد كيفية اتصال الأجهزة مع بعضها البعض

من أهمها
- **TCP/IP** بروتوكول التحكم في الإرسال وبروتوكول الإنترنت، وهو الأساس لعمل الشبكات
- **HTTP وHTTPS** بروتوكولات نقل النصوص التشعبية، يبدأ عنوان الموقع الآمن بـ HTTPSبينما يبدأ غير الآمن بـ HTTPفقط الحرف "S" يعني SECURE، أي أن البيانات المتبادلة بين المستخدم والموقع مشفّرة، فلا يستطيع متلصص على الشبكة قراءتها ويُعدّ إدخال كلمة مرور أو معلومات حساسة في موقع HTTP ممارسة غير آمنة يجب تجنّبها

- **FTP** بروتوكول نقل الملفات، يُستخدم لنقل البيانات بين الأجهزة والخوادم

جدول مقارنة بين بروتوكولات الإنترنت

| | | |
|---|---|---|
| TCP/IP | الأساس في تبادل البيانات عبر الشبكات | يستخدم في جميع الاتصالات عبر الإنترنت |
| HTTP | تصفح المواقع ونقل النصوص والصور | غير آمن، عرضة للاختراق |
| HTTPS | تصفح آمن للمواقع الطبية والصحية | يوفر تشفير البيانات |
| FTP | نقل الملفات بين الأجهزة والخوادم | يستخدم في تبادل قواعد البيانات الطبية |

## آلية الوصول إلى موقع إلكتروني

1. يكتب المستخدم عنواناً مثل www.who.int
2. يترجم نظام أسماء النطاقات — DNS الذي يعمل كـ"دليل هاتف الإنترنت" — هذا الاسم إلى عنوان رقمي IP ADDRESSخاص بالخادم
3. يُرسل جهاز المستخدم الطلب عبر سلسلة من الموجّهات، ويستجيب الخادم بإرسال الصفحة إلى المتصفح
4. تتم هذه العملية كاملة في أجزاء من الثانية

**عنوان الموقعURL**

https//www.who.int/ar/health-topics

1. عنوان الويب URL UNIVERSAL RESOURCE LOCATOR

يستخدم لتحديد مكان صفحة ويب في الانترنت يشبه عنوان الانترنت العنوان البريدي، فكل موقع ويب له عنونا فريد يدعى URL ويظهر هذا العنوان في مربع عنوان المتصفح عندما تزور موقع معين ويتكون من الأجزاء التالية

- البروتوكول غالبا HTTP

- الكلمة www
- اسم النطاق DOMAIN NAME يمثل المكان الذي يخزن فيه موقع الويب، وهو الجزء الرئيسي من العنوان، ويتم تسجيل هذا العنوان من قبل الأفراد والشركات صاحبة المواقع
- بالاضافة إلى اختصارات طبيعة الموقع التي تمثل نوع المنشأة التي تملك الموقع، واسم الدولة مثال SY

مجالات النطاقات

| النطاق | دلالته | موثوقيته للمعلومة الصحية |
|---|---|---|
| **GOV** | **جهة حكومية** | **عالية جداً وزارات الصحة، CDC** |
| **EDU** | **مؤسسة تعليمية أو جامعية** | **عالية** |
| **ORG** | **منظمة غير ربحية** | **غالباً موثوقةWHO ، الجمعيات الطبية مع ضرورة التحقق من الجهة** |
| **COM / NET** | **تجارية عامة** | **متغيّرة جداً؛ تستلزم تحققاً إلزامياً قد تكون موثوقة أو دعائية بحتة** |

## مفاهيم عامة

1. مزود خدمة الانترنت INTERNET SERVICE PROVIDER ISP

هي شركات ومراكز خاصة تقوم بتوفير خدمة الانترنت للمستخدم أي انه عندما تتصل بالانترنت فانك تتصل بهذه المراكز فعلياً، ومن ثم ينقلك المخدم عبر جميع أنحاء العالم

2. محرك البحث SEARCH ENGINE

وهو موقع WEBSITE على الانترنت، يستخدم برنامج خاص للبحث عن المعلومات في شبكة الانترنت، ومن أشهر المحركات GOOGLE YAHOO BING ALTAVISTA INFOSEEK

3. الارتباط التشعبي HYPERLINK

هي طريقة للربط بين صفحات الويب تكون كنص أو صورة وعند النقر عليها يتم الانتقال إلى صفحة ويب أخرى، بموضوعات جديدة في الحاسوب نفسه أو في حواسيب أخرى على الشبكة

4. المتصفحBROWSER

المتصفح هو البرنامج الذي يقرأ صفحات الويب ويعرضها، ومن أمثلتهCHROME ، EDGE، FIREFOX، SAFARIتختلف المتصفحات في واجهاتها لكنها تتفق في وظائفها الجوهرية

## أساسيات البحث في GOOGLE

يُعدّ محرّك بحث جوجل GOOGLE SEARCH محركَ البحث الأشهر، والأوسع انتشاراً واستخداماً في الويب؛ ويجب عند البحث أخذ بعين الاعتبار مايلي

- إن ترتيب مصطلحات البحث يؤثر على نتائج البحث
- إن اختيار مصطلح البحث الصحيح هو المفتاح لكي تجد المعلومة التي تبحث عنها

هناك بعض الرموز التي يمكنك استخدامها عند الكتابة في خانة البحث، بحيث تساعدك على اختيار نتائج البحث الأقرب لما تريد.

علامة الزائد + وتُستخدم في حالة أردت أن تظهر لك الصفحات التي تحتوي على كلمتين أو أكثر

علامة الناقص - عند استخدام هذا الرمز قبل كلمة أو موقع ويب في خانة البحث، يتمّ استثناء هذه الكلمة أو الموقع من النتائج

علامتا التنصيص" " ويعني استخدامهما أن يبحث محرّك البحث عن الصفحات التي تحتوي ما بين العلامتين بالضبط ودون أي تغيير

كلمة INTITLE تُستخدم للبحث عن الصفحات التي تحتوي في عنوانها كلمة معينة، ويتم استخدامها عن طريق كتابة هذه الكلمة، ثم نقطتين رأسيتين، ثم الكلمة المراد البحث عنها

كلمة ALLINTITLE لها نفس استخدامINTITLE ، لكن في حال أردت تحديد البحث عن صفحات تحتوي أكثر من كلمة

كلمة INURL وهي للبحث عن صفحات تحتوي في رابط URL الخاص بها كلمة معينة

كلمة ALLINURL تستخدم للبحث عن صفحات تحتوي في رابطها عدّة كلمات وليس كلمة واحدة

AND للجمع بين كلمتين

OR للبحث عن إحدى الكلمتين

NOT للبحث عن كلمة وإلغاء أخرى

| مثال | وظيفتها | الأداة |
|---|---|---|
| "HAND HYGIENE"لا تجلب صفحات تتحدث عن اليد والنظافة منفصلتين | طلب المطابقة الحرفية للعبارة | علامتا التنصيص "" |
| DIABETES AND NURSING | تضييق النتائج يجب وجود الكلمتين معاً | AND |
| "HEART ATTACK" OR MI | توسيع النتائج يكفي وجود إحداهما | OR |
| PRESSURE ULCER SITE:who.int | حصر البحث في موقع محدد | SITE |
| INFECTION CONTROL FILETYPE:PDF | تحديد نوع الملف | FILETYPE |

## خدمات الإنترنت في المجال الصحي

**التخزين السحابي CLOUD STORAGE**

التخزين السحابي هو خدمة تتيح حفظ البيانات على خوادم بعيدة يمكن الوصول إليها عبر الإنترنت بدلاً من تخزينها محلياً على جهاز الحاسوب يعد هذا الخيار مثالياً للقطاع الصحي بسبب الحاجة إلى مشاركة كميات كبيرة من البيانات بين الأقسام والمستشفيات المختلفة

**مزايا التخزين السحابي**

- إمكانية الوصول إلى البيانات من أي مكان وفي أي وقت
- مشاركة الملفات بسهولة بين الأقسام الطبية
- توفير نسخ احتياطية لحماية البيانات من الفقدان
- تقليل التكاليف المرتبطة بشراء أجهزة تخزين محلية

**أمثلة على خدمات التخزين السحابي**

- GOOGLE DRIVE
- MICROSOFT ONEDRIVE
- DROPBOX
- ICLOUD

جدول مقارنة بين التخزين المحلي والتخزين السحابي

| العيوب | المميزات | النوع |
|---|---|---|
| – عرضة للتلف أو السرقة<br>سعة محدودة | تحكم كامل بالبيانات – لا يحتاج إنترنت | التخزين المحلي |
| – يعتمد على الإنترنت<br>مخاوف الخصوصية | مرونة الوصول – نسخ احتياطية – مشاركة أسهل | التخزين السحابي |

## أمن المعلومات الصحية عبر الإنترنت

مع استخدام الإنترنت والتخزين السحابي في المجال الصحي، تبرز الحاجة إلى حماية بيانات المرضى من الاختراق أو التسريب ومن أهم الإجراءات الأمنية

- استخدام كلمات مرور قوية وتغييرها بشكل دوري
- تشفير البيانات عند إرسالها عبر الإنترنت
- منح صلاحيات محدودة للمستخدمين حسب الحاجة
- الاعتماد على بروتوكولات آمنة مثل HTTPS

التحديات المرتبطة بالإنترنت والتخزين السحابي

- احتمالية تعرض البيانات الطبية للاختراق
- انقطاع الإنترنت قد يعيق الوصول إلى السجلات الطبية
- تكلفة بعض الخدمات السحابية عالية
- مقاومة بعض الموظفين للتغيير من التخزين التقليدي إلى السحابي

## مهارات البحث

أ محركات البحث وقواعد البيانات

| الاستخدام المناسب | طبيعتها | الأداة |
|---|---|---|
| البدء السريع، المواقع الرسمية، الأخبار | محرك بحث عام يمسح الويب كله | GOOGLE |
| إيجاد المراجع العلمية للبحوث والتكليفات | محرك بحث أكاديمي مخصص للمقالات والأطروحات والكتب | GOOGLE SCHOLAR scholar.google.com |
| البحث الأول عند أي سؤال سريري أو أكاديمي صحي | قاعدة بيانات مجانية متخصصة بالطب والتمريض من مكتبة الطب الوطنية الأمريكية، تجمع ملايين المقالات من آلاف المجلات | PUBMED ncbi.nlm.nih.gov |
| التثقيف والإرشادات الرسمية | مصادر إرشادية ومعلومات موثوقة بالعربية | موقع WHO who.int ووزارة الصحة |

الفرق محرك البحث يجلب "كل ما وجده"، أما قاعدة البيانات فتحتوي مواد مفهرسة ومراجعة علمياً؛ ولهذا يُعدّ PUBMEDأعلى جودة بكثير من بحث GOOGLE العام في الموضوع الطبي

## استراتيجية البحث المنهجي

1. تحديد السؤال صياغة السؤال بدقة، مثل "ما فعالية غسل اليدين بالكحول مقارنة بالغسل بالماء والصابون في خفض عدوى المشافي؟" بدلاً من "غسل اليدين" فقط
2. استخراج الكلمات المفتاحية غالباً بالإنجليزيةHAND HYGIENE ، ALCOHOL RUB، NOSOCOMIAL INFECTION
3. اختيار الأداة الصحيحة سؤال سريري PUBMED معلومة عامة موثوقة WHO مرجع أكاديميSCHOLAR
4. التنفيذ والتوسيع أو التبسيط تطبيق علامات التنصيص والروابط، وتعديل الاستعلام حتى الوصول إلى نتائج كافية وملائمة
5. التوثيق والتقييم تسجيل المصادر فوراً، وتقييم مصداقيتها

## تقييم مصداقية المصادر الصحية

يُعدّ هذا المبحث من أهم المهارات المهنية للطالب/ة في المجال الصحي؛ لأن المريض كثيراً ما يأتي إلى الممرض/ة قائلاً "قرأت على فيسبوك أن"، فيكون الممرض/ة خط الدفاع الأخير بين المريض والمعلومة الطبية المضللة

اختبار المصدر الخماسي :يُنصح بفحص أي مصدر صحي وفق خمسة أسئلة منهجية

| إشارة الخطر | ما يُفحص | السؤال |
|---|---|---|
| كاتب بلا صفة معروفة، أو موقع بلا جهة ناشرة | المؤلف ومؤهلاته والجهة الناشرة | من قاله؟ المرجعية |
| معلومة علاجية عمرها 15 سنة بلا تحديث | تاريخ النشر والتحديث؛ فالطب يتغير سريعاً | متى؟ الحداثة |
| ادعاءات قاطعة بلا مصدر واحد | ذكر المراجع والمصادر أسفل الصفحة | بدليل أم بادعاء؟ الدقة |
| الصفحة تنتهي بعبارة "اشترِ الآن" | إعلام وتثقيف أم تسويق منتج؟ | لماذا كُتب؟ الغرض |
| موقع COM مجهول ينشر أخباراً بعنوان "الثورة الطبية" | امتداد الموقع | أين نُشر؟ النطاق |

**تطبيق**

عند البحث عن "أفضل علاج للسكري" وقد ظهرت نتيجتان الأولى من موقع CDC الأمريكيCDCGOV ، والثانية من مدونة شخصية تحكي تجربة صاحبها مع خلطة أعشاب تُرجّح الأولى لاعتبارات المرجعية والمنهجية والنطاق، بينما تُرفض الثانية لافتقارها إلى الدليل العلمي والجهة الناشرة المعتبرة

**ويكيبيديا**

تُعدّ ويكيبيديا مفيدة كنقطة بداية لفهم مصطلح عام، وغالباً ما توثّق مصادرها أسفل الصفحة، لكنها لا تُقتبس كمرجع في عمل أكاديمي؛ لأن أي شخص يستطيع تعديلها في أي لحظة ويُوصى باستخدامها للفهم الأولي، ثم الرجوع إلى المصادر الأصلية التي توثّقها

## البريد الإلكتروني المهني

يُعدّ البريد الإلكتروني الوجه الرسمي للطالب/ة في العالم الأكاديمي والمهني، وسيرافقه في التقديم للوظائف والمراسلات مع الأساتذة والمشافي

العنوان البريدي: عنوان مهني مناسب

نسخة إلى / نسخة مخفية

| الحقل | وظيفته |
| --- | --- |
| TO | المستلم الرئيسي المطلوب منه الرد |
| CCنسخة إلى | مستلمون للعلم، وتظهر عناوينهم للجميع |
| BCCنسخة مخفية | مستلمون مخفيون، ولا يرى أحد عناوين غيره |

**قاعدة الخصوصية في المراسلات الصحية**

عند إرسال بريد لعدة مرضى أو زملاء بخصوص بيانات حساسة، يُستخدم حقل BCC حصراً؛ لأن كشف بريد مريض لغيره يُعدّ انتهاكاً للخصوصية كما لا يُرسل أي معرّف لمريض اسم، أو رقم ملف، أو صورة عبر بريد عادي مطلقاً؛ وهذه مسؤولية مهنية ستُفصّلها الوحدة السابعة

# المحاضرة الخامسة المعلوماتية الصحية وأنظمة المعلومات الصحية

## مقدمة

في عام 1855، وأثناء حرب القرم، لاحظت فلورنس نايتينغل —مؤسِّسة التمريض الحديث— أن معدلات وفيات الجنود بسبب الأمراض المعدية تفوق بكثير معدلات الوفيات الناجمة عن جراح المعركة نفسها ولم تكتفِ بالملاحظة، بل قامت بجمع البيانات وتنظيمها وتحليلها إحصائياً، ثم عرضت النتائج على البرلمان البريطاني، مما أدى إلى إصلاحات صحية أنقذت آلاف الأرواح

وما قامت به نايتينغل يُعدّ التطبيق العملي الأول للمعلوماتية الصحية بمعناها المعاصر بيانات ← تحليل ← معرفة ← قرار ينقذ الحياة وبناءً على ذلك، فإن مهنة التمريض لم تدخل عالم المعلوماتية حديثاً، بل كانت من روّاده قبل اختراع الحاسوب الإلكتروني بأكثر من قرن

وفي الوقت الحاضر، ومع التزايد الهائل في حجم المعرفة الطبية عشرات آلاف المقالات العلمية الجديدة سنوياً، واستحالة إدارة سجلات ملايين المرضى بالطرق الورقية التقليدية، أصبحت المعلوماتية الصحية تمثل العصب المركزي لأي نظام رعاية صحية حديث وتُشكّل هذه الوحدة الأساس النظري لهذا المجال

---

## تعريف المعلوماتية الصحية ومفاهيمها الأساسية

أ التعريفات الأساسية

| المصطلح | تعريفه |
|---|---|
| **المعلوماتية الصحية HEALTH INFORMATICS** | **العلم الذي يدمج علوم المعلومات والحاسوب والاتصالات مع علوم الرعاية الصحية، بهدف جمع البيانات وتخزينها واسترجاعها ومعالجتها لدعم القرار السريري والإداري، وتحسين جودة الرعاية وسلامة المريض** |
| **معلوماتية التمريض NURSING INFORMATICS** | **تخصص يدمج علم التمريض مع علوم المعلومات والحاسوب، من أجل إدارة وتوصيل المعلومات والمعرفة في ممارسة التمريض؛ أي تطبيق المعلوماتية على دورة عمل الممرض/ة تحديداً** |
| **نظام المعلومات الصحية HEALTH INFORMATION SYSTEM** | **منظومة متكاملة تشمل العناصر البشرية والتقنية والإجرائية، تجمع المعلومات اللازمة لأنشطة الرعاية الصحية وتعالجها وتوزعها** |

العلاقة بين المفاهيم الثلاثة المعلوماتية الصحية هي الحقل العلمي المعرفة والمنهج، ونظام المعلومات الصحية هو التطبيق المؤسسي لهذا الحقل البنية العاملة، ومعلوماتية التمريض هي البوابة المهنية للممرض/ة إلى هذا العالم

أهمية هذه المفاهيم لطالب/ة التمريض يُعدّ الممرض/ة أكبر منتج ومستهلك للبيانات السريرية في المستشفى؛ فكل قياس، وكل إعطاء دواء، وكل ملاحظة تُوثّقها تدخل في النظام، وكل قرار يُتخذ يستند إلى ما يخرج منه وبالتالي فإن جودة البيانات المدخلة تنعكس مباشرة على جودة القرار وسلامة المريض

## مستويات المعلوماتية الصحية

| مثال | المستوى |
|---|---|
| **النظام الوطني للسجلات الصحية، سجلات الأمراض السارية الترصد الوبائي** | **وطني** |
| **نظام معلومات المستشفى — HIS محور القسم الثاني من الوحدة** | **مؤسسي مشفي** |
| **نظام ردهة العناية المركزة، نظام مختبر المشفى** | **قسمي** |
| **السجل الصحي الإلكتروني للمريض، محطة التمريض** | **فردي/سريري** |

---

## دوافع التحول إلى الرقمنة

**تقرير معهد الطب الأمريكي IOM عام 1999**

في عام 1999، أصدر معهد الطب الأمريكي تقريره المعنون "أن يخطئ الإنسانTO ERR IS HUMAN "، الذي كشف أن ما بين 44,000 و98,000 وفاة سنوياً في المستشفيات الأمريكية تُعزى إلى أخطاء طبية يمكن منعها وأشار التقرير إلى أن كثيراً من هذه الأخطاء جذورها في التوثيق الورقي خط يد غير مقروء، أو حساسية دوائية مدوّنة في صفحة مفقودة، أو جرعة تُنسخ خطأً من ورقة إلى أخرى

وقد دفع هذا التقرير — وما شابهه من دراسات حول العالم — الدول إلى الاستثمار في التحول الرقمي، انطلاقاً من مبدأ أن التقنية الصحية ليست ترفاً إدارياً، بل أداة أساسية لسلامة المرضى

**الفوائد والتحديات**

| التحديات | الفوائد |
|---|---|
| **التكلفة بناء الأنظمة وصيانتها استثمار ضخم** | **سلامة المريض إنذارات التعارض الدوائي، والتحقق بالباركود** |

| التحديات | الفوائد |
|---|---|
| التدريب الكوادر تحتاج تأهيلاً مستمراً | الوصول الفوري سجل المريض في ثوانٍ من أي نقطة رعاية |
| انقطاع الخدمة يحتاج خطط طوارئ ورقية DOWNTIME PROCEDURES | الوضوح لا خطوط يد غامضة ولا نماذج ناقصة |
| عبء التوثيق خطر تحوّل الممرض/ة إلى "أسير الشاشة" بعيداً عن المريض | التحليل اتجاهات المريض، ومؤشرات جودة المشفى |
| الأمن والخصوصية بيانات ثمينة تحتاج حماية الوحدة السابعة | التنسيق جميع الأطراف يرون البيانات نفسها لحظياً |
| مقاومة التغيير عادة بشرية تحتاج إدارة حكيمة | البحث والصحة العامة بيانات جاهزة للتحليل الوبائي |

ملاحظة يلاحظ أن التحديات ليست تقنية في معظمها، بل بشرية وتنظيمية وهذا يعني أن نجاح التحول الرقمي في أي مشفى يعتمد على الكادر المتدرب المقتنع بقدر ما يعتمد على الجهاز والبرنامج

---

## هرم البيانات – المعلومات – المعرفة – الحكمةDIKW

يُعدّ هذا الهرم الإطار المفاهيمي الأهم في المعلوماتية الصحية؛ إذ تنطلق منه جميع الأنظمة التي ستُدرس في هذه الوحدة

| المستوى | ما هو | مثال |
|---|---|---|
| البياناتDATA | حقائق خام مفردة، بلا سياق | ضغط 50/85 — نبض 118 — جلد بارد شاحب — بول 15 مل/ساعة |
| المعلومات INFORMATION | بيانات مجتمعة ومُعالجة في سياق زمني | "خلال 3 ساعات بعد العملية الضغط هبط من 70/110 إلى 50/85، والنبض صعد من 78 إلى 118، والبول هبط، والجلد أصبح بارداً" |

| المستوى | ما هو | مثال |
|---|---|---|
| المعرفة KNOWLEDGE | ربط المعلومات بالمعرفة العلمية والخبرة | "هذه صورة سريرية كلاسيكية لصدمة نقص حجم — يُشتبه بنزف داخلي بعد العملية" |
| الحكمةWISDOM | القرار الصحيح في الوقت الصحيح مع الأخلاقيات | إبلاغ الجرّاح فوراً، ووضع المريض بالوضعية المناسبة، وإعطاء الأكسجين، وتحضير السوائل والدم، وتوثيق كل خطوة |

موقع الممرض/ة في هذا الهرم :تُنتج الأجهزة والأنظمة مستويي البيانات والمعلومات وقد تلمّح إلى المعرفة عبر الإنذارات، لكن التحويل إلى معرفة وحكمة يبقى مسؤولية مهنية للممرض/ة وهذا هو الفرق الجوهري بين ممرض/ة يقرأ الأرقام وممرض/ة يقرأ المريض

خلاصة الإطار الأنظمة الرقمية ترفع سقف ما يمكن للذاكرة البشرية الوصول إليه سرعة، اكتمال، إنذار مبكر، لكنها لا تعوّض الحكم السريري ولذلك، فإن أفضل نظام معلوماتي لا يُغني عن ممرض/ة متمكن/ة، كما أن ممرض/ة متمكناً/ة يستطيع العمل بكفاءة عند تعطل الأجهزة بالعودة إلى الإجراءات الورقية

## أنواع السجلات الصحية

**مشكلات السجل الورقي**

| المشكلة الورقية | عاقبتها السريرية |
|---|---|
| خط اليد غير المقروء | جرعة "5 مل" تُقرأ "50 مل" |
| السجل موجود في مكان واحد فقط | طبيب الطوارئ لا يرى حساسية المريض المسجلة في العيادة |
| صفحات تُفقد أو تُنسى | ضياع تاريخ مرضي حاسم |
| لا إنذارات تلقائية | تعارض دوائي لا يكتشفه أحد |
| استخراج الاتجاهات يدوياً | تفويت نمط تدهور تدريجي |
| نسخة واحدة = لا نسخ احتياطي | حريق أو فيضان يمحو تاريخاً مرضياً كاملاً |

**أنواع السجلات الرقمية الثلاثة**

| من يديره | نطاقه | تعريفه | النوع |
|---|---|---|---|
| المؤسسة | مشفى واحد | النسخة الرقمية من ملف المريض داخل مؤسسة واحدة | EMRالسجل الطبي الإلكتروني |
| شبكة مؤسسات/الدولة | كل منظومة الرعاية | سجل شامل يتجاوز المؤسسة الواحدة؛ يجمع البيانات من كل أطراف الرعاية التي مرّ بها المريض | EHRالسجل الصحي الإلكتروني |
| المريض | الشخصي | أداة يديرها المريض نفسه/ا ل توثيق بياناته ومتابعتها | PHRالسجل الصحي الشخصي |

## السجل الصحي الإلكترونيEHR

أ مكونات السجل الصحي الإلكتروني التبويبات النموذجية

عند فتح شاشة أي مريض في نظام حديث، تظهر عادةً الأقسام التالية

| علاقته بالممرض/ة | محتواه | التبويب |
|---|---|---|
| التحقق ثلاثياً قبل أي إجراء الاسم + الرقم + تاريخ الولادة | الاسم، الرقم الوطني، تاريخ الولادة، الجنس، التواصل، التأمين | البيانات التعريفية |
| فهم الحالة العامة بلمحة | التشخيصات النشطة والمزمنة | قائمة المشكلات |
| أول تبويب يُفتح قبل أي إعطاء دوائي | حساسيات الأدوية والأغذية والمواد + إنذارات خاصة | الحساسيات والتحذيرات |
| أساس التحقق الخماسي قبل الإعطاء | كل ما يتناوله المريض بجرعاته ومواعيده | الأدوية الحالية |
| مساحة التوثيق اليومية + قراءة الاتجاهات | سلاسل الحرارة والنبض والضغط والتأكسج والسوائل | العلامات الحيوية والمدخلات/المخرجاتI&O |

| علاقته بالممرض/ة | محتواه | التبويب |
|---|---|---|
| متابعة النتائج الحرجة وربطها بحالة المريض | تحاليل بصيغ رقمية وصور مع تقاريرها | النتائج المخبرية والأشعة |
| التوثيق المهني في الملف | التقييم السريري، وملاحظات المناوبة، والأحداث | ملاحظات التمريض |
| العمل وفق عملية التمريض الموثقة | التشخيصات التمريضية والأهداف والتدخلات | خطط الرعاية |
| فهم ما مرّ به المريض قبل وصوله | تقارير التنظير والجراحة والتخدير | التقارير الإجرائية والعمليات |
| أساس التثقيف الصحي عند الخروج | الخلاصة والتوصيات والأدوية المنزلية | ملخص الخروج |

## فوائد السجل الصحي الإلكتروني للممرض/ة

1. التحقق الآلي يُوقف النظام الممرض/ة قبل الخطأ عبر إنذارات التعارض الدوائي والحساسية والجرعة فوق الحد
2. الاتجاهات TRENDS إمكانية عرض منحنى حرارة أسبوع كامل بضغطة واحدة، بدل تقليب صفحات ورقية متعددة
3. الاكتمال قوالب إلزامية تمنع توثيق معلومات ناقصة
4. التوثيق عند السرير عبر الحاسوب المحمول على عربة التمريض أو الجهاز اللوحي، مما يتيح التوثيق لحظة الملاحظة
5. سجل التدقيق AUDIT TRAIL يوثّق النظام آلياً من فتح السجل، ومن عدّل ماذا، ومتى؛ مما يحمي الممرض/ة ويحاسب المعتدين
6. استمرارية الرعاية عند نقل المريض من العناية إلى الردهة، ينتقل تاريخه كاملاً معه لحظياً
7. جاهزية البحث والجودة تتحول البيانات اليومية إلى إحصاءات لتطوير الرعاية

## التحديات والسلوك المهني المطلوب

| السلوك المهني المطلوب | التحدي |
|---|---|
| التوثيق عند السرير لا بعده، وإتقان الاختصارات وقوالب المؤسسة | عبء التوثيق والوقت أمام الشاشة |
| التذكّر أن النظام يخزّن ما كُتب، ولا يفكّر بدلاً من الممرض/ة مبدأGIGO | النقل الحرفي دون تفكير |
| استخدامه بحذر شديد؛ فنسخ ملاحظة قديمة قد يورّث خطأً عبر الأيام | النسخ واللصق بين السجلات |
| خطر "إجهاد الإنذار" تعوّد الأذن على الصوت فيُتجاهَل | الاعتماد المفرط على الإنذارات |
| معرفة إجراءات الطوارئ الورقية لمكان العمل مسبقاً | انقطاع الشبكة |

## نظام معلومات المستشفىHIS

نظام معلومات المستشفى HOSPITAL INFORMATION SYSTEM منظومة برمجية شاملة ومتكاملة تدير كل العمليات السريرية والإدارية والمالية للمشفى، وتُشكّل المظلة التي تتصل تحتها كل الأنظمة الفرعية المختبر، الأشعة، الصيدلية، التمريض

ملاحظة: يعمل HIS على بنية الشبكة بنموذج الخادم/العملاء؛ فالخادم المركزي يخزّن كل شيء، ومحطة التمريض في الردهة عميل تعرض ما تحتاجه بصلاحيات محددة ولهذا كان انقطاع الشبكة حدثاً جسيماً كما ذُكر في تمهيد الوحدة الرابعة

ب الشجرة الوظيفية لنظامHIS

| **علاقة الممرض/ة بها** | **ما تديره** | **الوحدة الفرعية** |
|---|---|---|
| فتح ملف المريض، وتخصيص السرير، ومتابعة انتقاله بين الأقسام | القبول، والخروج، والنقل | إدارة المريضADT |
| مساحة التوثيق اليومية | السجل الصحي الإلكتروني | الوحدة السريرية / EHR |
| مصدر الأدوية المُتحقَّق منها | مخزون الأدوية، والصلاحيات، وتفعيل الأوامر الدوائية | وحدة الصيدلية |

| علاقة الممرض/ة بها | ما تديره | الوحدة الفرعية |
|---|---|---|
| متابعة النتائج | طلبات التحاليل والنتائج | وحدة المختبرLIS |
| متابعة الصور | طلبات التصوير والصور | وحدة الأشعة RIS/PACS |
| تُرى عند ترخيص خروج المريض | التعرفة، والفواتير، والتأمين | الوحدة المالية / الفوترة |
| جدول المناوبات | جداول دوام الكادر، والإجازات | الموارد البشرية |
| طلبات المستلزمات | المخزون والمشتريات | إدارة المستلزمات |

ج تكامل الشجرة مسار مريض واحد

مريض يدخل الطوارئ ← يُفتح ملفه في ADT ويُخصص له سرير ← يطلب الطبيب تحاليل وأشعة عبر CPOE ← تُسلّم LIS و PACSالنتائج إلى ← EHR يكتب الطبيب خطة العلاج ← تُفعّل الصيدلية الأوامر ← ينفّذ الممرض/ة ويوثّق في ← NIS عند الخروج تُولّد الفوترة تلقائياً من كل ما سبق

---

## 8-5نظام معلومات التمريضNIS

نظام معلومات التمريض NURSING INFORMATION SYSTEM المكوّن من HIS المصمَّم خصيصاً لدعم الممارسة التمريضية — توثيقها، وخططها، وجداولها، وجودتها وهو "بيت الممرض/ة" داخل النظام الكبير؛ فالوحدات الأخرى تخاطب الطبيب والصيدلي والمخبري، أما NIS فيخاطب الممرض/ة

ب وظائف NIS وفق عملية التمريض

| خطوة عملية التمريض | ما يقدمهNIS |
|---|---|
| 1التقييمASSESSMENT | قوالب تقييم أولي إلزامية، وإدخال العلامات الحيوية، وحساب تلقائي للمؤشرات درجات خطر قرح الفراش والسقوط |
| 2التشخيص التمريضي DIAGNOSIS | مكتبة تشخيصات تمريضية معيارية للاختيار منها لغة موحدة بين جميع الممرضين/ات |

| | |
|---|---|
| ما يقدمهNIS | خطوة عملية التمريض |
| خطة رعاية إلكترونية أهداف قابلة للقياس + تدخلات من مكتبة معيارية قابلة للتخصيص | 3التخطيطPLANNING |
| EMARلإعطاء الدواء ، وتوثيق التدخلات لحظة تنفيذها عند سرير المريض | 4التنفيذ IMPLEMENTATION |
| متابعة تحقق الأهداف، وتعديل الخطة، ومؤشرات جودة آلية مثل كم مريضاً حصل على تقييم خطر السقوط خلال 24 ساعة من القبول؟ | 5التقويمEVALUATION |

رحلة وصفة دواء إلكترونية من قلم الطبيب إلى معصم المريض

يتتبع هذا المبحث أمراً واحداً "سيفترياكسون 1 غ وريدي كل 12 ساعة" لمريض، عبر أربع محطات

المحطة الأولى — CPOE الطبيب يكتب

نظام إدخال أوامر مزوّد الرعاية الحاسوبي COMPUTERIZED PROVIDER ORDER ENTRY بدل الوصفة الورقية بخط اليد، يكتب الطبيب الأمر مباشرة في النظام وقبل قبول الأمر، يعمل النظام فوراً على

- فحص وجود حساسية من السيفالوسبورينات ربط بقائمة الحساسيات
- فحص التفاعل مع أدوية المريض الحالية
- فحص مناسبة الجرعة لوزن المريض ووظيفة كليتيه
- فحص وجود تكرار مع دواء مشابه

إن وُجدت مشكلة، يُطلق النظام إنذاراً فورياً قبل أن يغادر الأمر شاشة الطبيب هذا هو عملCDSS ، وأعظم ما في CPOEهو القضاء على أخطاء قراءة خط اليد

المحطة الثانية الصيدلية الإلكترونية

يصل الأمر إلى الصيدلي لحظياً على شاشته، فيراجع ويؤكد التفعيل، وتجهّز الصيدلية الجرعة بملصق باركود يحمل هوية الدواء والجرعة

المحطة الثالثة — EMAR الأمر يستقر في الجدول

سجل إعطاء الدواء الإلكتروني ELECTRONIC MEDICATION ADMINISTRATION RECORD يظهر الأمر تلقائياً في جدول أدوية المريض مع مواعيد الجرعات 0800 — 2000 ويُظهر الجدول ما أُعطي، وما ينتظر، وما تأخر

المحطة الرابعة — BCMA التحقق عند السرير

إعطاء الدواء بالباركود BARCODE MEDICATION ADMINISTRATION عند موعد الجرعة، يتوجه الممرض/ة إلى المريض حاملاً الجرعة وجهاز المسح

1. مسح باركود معصم المريض ← يفتح النظام سجله ويتأكد من هوية المريض الصحيح
2. مسح باركود الدواء ← يقارن النظام هل هذا الدواء هو الموصوف؟ بالجرعة الصحيحة؟ بالطريق الصحيح؟ في الوقت المسموح؟
3. عند التطابق الكامل ← توثيق تلقائي أُعطي + اسم الممرض/ة + الوقت الدقيق
4. عند وجود خلل ← إنذار يوقف الممرض/ة قبل الضغط على المكبس

الحقوق الخمسة كما رقمنها النظام

| ما الذي يتحقق منه النظام | الحق التقليدي |
|---|---|
| باركود المعصم ↔ الملف المفتوح | المريض الصحيح |
| باركود الدواء ↔ الأمر الإلكتروني | الدواء الصحيح |
| الأمر ↔ حساب الجرعة للوزن والوظائف | الجرعة الصحيحة |
| الباركود والمسار المحدد في الأمر | الطريق الصحيح |
| ساعة النظام ↔ نافذة التوقيت المسموحة | الوقت الصحيح |

وتُسمى هذه السلسلة كاملة إدارة الدواء ذات الحلقة المغلقة CLOSED-LOOP MEDICATION MANAGEMENT — من قلم الطبيب إلى معصم المريض، بلا ورقة واحدة، وبإنسان يتحقق عند كل محطة

ملاحظة مهنية الباركود يحمي المريض من الخطأ، لكن النظام يسجّل أيضاً أي تجاوز متعمد للإنذار سجل التدقيق، ويبقى قرار التجاوز مسؤولية مهنية كاملة تتطلب مبررات موثقة التقنية ترفع سقف السلامة، لكن القرار النهائي يبقى مسؤولية الممرض/ة

---

## أنظمة دعم القرار السريريCDSS

نظام دعم القرار السريري CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEM مكوّن ذكي مدمج في الأنظمة السابقة، يقدّم للقائم على الرعاية معرفة مرتبطة بحالة المريض تحديداً في اللحظة المناسبة، لتحسين القرار — لا ليحل محله وقد ظهر عمله في رحلة الدواء عند فحص التعارضات والحساسيات والجرعات

ب أشكال دعم القرار

| مثال | الشكل |
|---|---|
| تعارض دوائي، حساسية، جرعة زائدة | إنذارات فوريةALERTS |
| "لم يُقيَّم خطر السقوط لهذا المريض بعد" | تذكيراتREMINDERS |
| درجة الإنذار المبكر MEWS/NEWS تُدخل العلامات الحيوية، فيحسب النظام الدرجة ويرفع العلم عند خطر التدهور | حسابات سريرية آلية |
| عند تشخيص "الإنتان" حزمة أوامر معيارية جاهزة تحاليل، صورة صدر، سوائل، مضادات حيوية وفق البروتوكول | مجموعات الأوامر ORDER SETS |
| يعرض البروتوكول المعتمد في سياق الحالة | الإرشادات السريرية المدمجة |

ج إجهاد الإنذارALERT FATIGUE

حين تتوالى الإنذارات طوال المناوبة — أغلبها بسيط أو غير ذي صلة — تبدأ الأذن والعقل بتجاهلها ويُعدّ إجهاد الإنذار خطراً سريرياً موثّقاً عالمياً أخطر إنذار هو الذي تعوّد الكادر على تجاهله

- عدم تجاوز أي إنذار دون قراءته وقرار واعٍ
- الإبلاغ عن الإنذارات العديمة الجدوى المتكررة؛ فضبط حدودها مسؤولية جماعية
- التذكّر أن الممرض/ة هو مقياس السلامة الأخير، لا النظام

---

## الأنظمة المساندة المختبر والأشعة

### أ نظام معلومات المختبرLIS

يرافق طلب التحليل رحلة مشابهة لرحلة الدواء الطلب ← CPOE طباعة ملصق باركود على أنبوب المريض ← سحب العينة مع التحقق من هوية المريض ← تحليل الأجهزة التي تصدّر النتائج إلكترونياً ← مراجعة المخبري ← النتيجة إلى EHR مباشرة

القيم الحرجة CRITICAL VALUES النتائج الخطيرة مثل بوتاسيوم 72 تُعلَّم آلياً، وتصل تنبيهات فورية للطبيب ولمن تُحدد السياسات إبلاغه — وقد يكون الممرض/ة وتُوثَّق قاعدة إبلاغ القيم الحرجة من أبلغ، ومن استلم، ومتى، وماذا قيل بدقة لأنها من أخطر لحظات الملف

### ب نظام معلومات الأشعة وأرشفة الصورRIS / PACS

- RISيدير طلبات التصوير ومواعيدها وتقارير أخصائيي الأشعة
- PACSيخزّن الصور نفسها أشعة، طبقي محوري، رنين، إيكو رقمياً ويعرضها

| بعدPACS | قبلPACS |
|---|---|
| صورة رقمية محفوظة لا تضيع | فيلم يُغسل ويُفقد ويُستعار |
| تُعرض في آن واحد في العناية وعيادة الاستشارة | نسخة واحدة في يد طبيب واحد |
| القديمة والحديثة على الشاشة نفسها جنباً إلى جنب | مقارنة صورة اليوم بالعام الماضي = بحث أرشيفي |
| استشارة فورية عبر الشبكة | إرسال صورة لاستشارة خارجية = مندوب وبريد |

ويعمل كل هذا لأن أجهزة التصوير من شركات مختلفة تتحدث لغة موحدة اسمها معيار DICOM

---

5-12التشغيل البيني تكامل الأنظمة

أ المشكلة

مشفى بلا تكامل = مشفى يتحدث أربع لغات المختبر بلغة، والأشعة بلغة، والتمريض بلغة ثالثة، والإدارة بلغة رابعة والنتيجة إدخال المعطى نفسه يدوياً في كل نظام وقت ضائع، وكل إعادة إدخال فرصة خطأ جديدة GIGO في كل مرة، وسجل المريض مشتت لا يكتمل

ب الحل التشغيل البينيINTEROPERABILITY

قدرة الأنظمة المختلفة على تبادل البيانات واستخدامها فوراً، وتقوم عليه معايير متفق عليها عالمياً

| تشبيهه | وظيفته | المعيار |
|---|---|---|
| قواعد المراسلات بين الأقسام | صيغة تبادل الرسائل السريرية بين الأنظمة | HL7 |
| لغة الصور المشتركة | الصيغة الموحدة للصور الطبية | DICOM |
| المعجم الطبي الموحد | قاموس مصطلحات سريرية موحد | SNOMED CT |
| فهارس المكتبة الموحدة | التصنيف الدولي الموحد للأمراض | ICD-10 |

ج الثمرة "مرة واحدة، في كل مكان"

ENTERED ONCE, AVAILABLE EVERYWHEREتُدخل العلامات الحيوية مرة واحدة عند السرير، فتظهر فوراً للطبيب، وتدخل حسابMEWS ، وتُرسم في منحنى الاتجاهات، وتغذي مؤشرات الجودة، وتصل إلى خطة الرعاية — بلا إعادة كتابة حرف واحد وهذا هو الوعد الذي تتكامل من أجله كل أنظمة هذه الوحدة

# المحاضرة السادسة التقنيات الحديثة في الرعاية الصحية

مقدمة:

في آذار 2020، ومع إغلاق العالم أبوابه أمام جائحة كوفيد-19، وُضعت أنظمة الرعاية الصحية أمام معادلة بالغة التعقيد ملايين المرضى يحتاجون المتابعة، والتجمع ممنوع، والكوادر منهكة وقد أسفر ذلك عن تحول تاريخي تحقق خلال أسابيع بدل عقود، ومن أبرز مظاهره

- تحوّل الاستشارات الطبية بالفيديو من استثناء نادر إلى خيار أول
- متابعة مرضى القلب والسكري من منازلهم عبر أجهزة ترسل قياساتها إلى المشفى
- تحوّل تطبيقات الجوال إلى أدوات فرز وتثقيف وتتبع للأوبئة

وما كانت منظمة الصحة العالمية تسميه قبل الجائحة "الصحة الرقمية" أصبح بعدها بنداً أساسياً في استراتيجيات كل دولة وتُقدّم هذه الوحدة عرضاً منهجياً لهذا المجال مفهومه، وآلية عمله، وانعكاساته على مهنة التمريض، ومعايير الحكم النقدي عليه

تنبيه منهجي تتطور التقنيات في هذه الوحدة بوتيرة أسرع من أي كتاب لذلك فإن الهدف ليس حفظ أسماء الأجهزة، بل إتقان المفاهيم واكتساب الموقف النقدي، فهما لا يتقادمان

---

## الطب الاتصالي والرعاية عن بعد

أ التعريف والتمييز

| المصطلح | تعريفه |
|---|---|
| الطب الاتصالي TELEMEDICINE | تقديم الخدمات السريرية تشخيص، استشارة، متابعة علاج عن بعد باستخدام تقنيات الاتصال |
| الصحة الاتصالية TELEHEALTH | المفهوم الأوسع الذي يشمل الطب الاتصالي مضافاً إليه التعليم الصحي عن بعد، وتدريب الكوادر، والإدارة الصحية عن بعد |

ب الأنماط الثلاثة للطب الاتصالي

| النمط | آلية العمل | مثال |
|---|---|---|
| المتزامن SYNCHRONOUS | تواصل مباشر لحظي صوت أو فيديو | استشارة طبيب القلب بالفيديو من قرية نائية |

| مثال | آلية العمل | النمط |
|---|---|---|
| تصوير قرحة سكرية بالهاتف وإرسالها لجرّاح يقيّمها في وقته | إرسال البيانات الآن ومراجعتها لاحقاً الحفظ والإرسال | غير المتزامن ASYNCHRONOUS |
| مريض قلب يرتدي جهاز تخطيط يبث لغرفة مراقبة بالمشفى | أجهزة عند المريض ترسل قياسات مستمرة للمركز | المراقبة عن بعدRPM |

## التمريض الاتصاليTELENURSING

التمريض الاتصالي تقديم الرعاية والتعليم والدعم التمريضي عن بعد ويُعدّ من أسرع مجالات المهنة نمواً عالمياً، ويشمل

- خطوط الفرز الهاتفي يتصل مريض بأعراضه، فيقيّم الممرض/ة خطورته بمقياس فرز معتمد ويرشده طوارئ فوراً؟ موعد عادي؟ رعاية منزلية؟
- متابعة المزمنين بعد الخروج اتصالات دورية لمريض سكري أو قلب للتحقق من الالتزام والعلامات
- التثقيف الصحي عن بعد جلسات تعليم المرضى وأسرهم بالفيديو
- العناية المركزة الاتصالية TELE-ICU غرفة مركزية يجلس فيها أطباء وممرضون خبراء يراقبون شاشات مرضى عدة مشافى في آن واحد ويتدخلون عند الخطر، مما ينقل الخبرة إلى حيث لا تتوفر

د الفوائد والتحديات

| التحديات | الفوائد |
|---|---|
| الفجوة الرقمية من لا يملك هاتفاً جيداً ولا إنترنت يبقى خارج التغطية | وصول الرعاية للمناطق النائية والقرى |
| جودة الاتصال تؤثر في جودة الاستشارة | خفض العدوى لا تجمع في قاعات الانتظار |
| صعوبة الفحص السريري المباشر | راحة كبار السن والمنقوصي الحركة |
| أسئلة الخصوصية من يسمع المكالمة؟ أين تُخزن؟ | متابعة أقل كلفة للمزمنين |
| الاعتراف القانوني والتأميني لا يزال في طور التبلور | إسناد الخبرة للأطرافTELE-ICU |

ملاحظة في الاتصال الهاتفي لا يرى الممرض/ة مريضه ولا يلمسه ويفقد بذلك الفحص المباشر ولغة الجسد والعلامات الخفية، لكنه يكتسب الوصول إلى من لا مشفى قريباً منه، وخفض العدوى، وراحة المنقوصي الحركة ولذلك يُعدّ التمريض الاتصالي مهارة مختلفة تتطلب تدريباً خاصاً، وليست نسخة أقل كلفة من التمريض التقليدي

## الصحة المحمولةMHEALTH

الصحة المحمولة MOBILE HEALTH تقديم الخدمات الصحية عبر الأجهزة المحمولة الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، وتشمل التطبيقات والرسائل النصية والأجهزة المرتبطة بالهاتف

التصنيف الوظيفي لتطبيقاتMHEALTH

| ملاحظة تمريضية | أمثلة | الفئة |
|---|---|---|
| أداة فعالة لمريض متعدد الأدوية، مع بقاء وعي المريض هو الضمان الأخير | تذكير بمواعيد الأدوية والجرعات | التذكير والالتزام |
| الأكثر تحميلاً عالمياً والأقل دقة طبياً غالباً | قياس الخطوات، النوم، السعرات، مواعيد الدورة | التتبع والقياس |
| قيمة حقيقية عند مشاركة البيانات مع الفريق المعالج | يوميات سكر مع مزامنة جهاز القياس بالتطبيق | إدارة الأمراض المزمنة |
| فرصة مهنية للممرض/ة لإنتاج المحتوى الموثوق | محتوى تعليمي وتطبيقات الإقلاع عن التدخين | التثقيف الصحي |
| جودتها متفاوتة جداً | تطبيقات "اسأل الطبيب"، مدققات الأعراض SYMPTOM CHECKERS | الاستشارة والفرز |
| استُخدمت واسعاً في جائحة كوفيد-19 | تتبع الأوبئة، تبليغ الحالات | الصحة العامة |

## الأجهزة القابلة للارتداء وإنترنت الأشياء الطبيةIOMT

إنترنت الأشياء الطبية INTERNET OF MEDICAL THINGS شبكة من الأجهزة الطبية المتصلة بالإنترنت التي تجمع بيانات صحية وتنقلها تلقائياً، فتتحول الرعاية من "لقطات متباعدة" إلى "بثّ مستمر"

| القيمة السريرية | ما يقيسه/يفعله | الجهاز |
|---|---|---|
| إنذارات مبكرة، وقد ساعدت في اكتشاف اضطرابات نظم لم يشعر بها أصحابها | النبض، التأكسج التقريبي، النشاط، اضطراب النظم بعضها يخطط ECG بسيطاً | الساعات والأساور الذكية |

| القيمة السريرية | ما يقيسه/يفعله | الجهاز |
|---|---|---|
| إلغاء الوخز المتكرر + كشف الأنماط الليلية الخطيرة + إنذار هبوط السكر | سكر الدم كل دقائق عبر مستشعر تحت الجلد | مقياس السكر المستمرCGM |
| كشف اضطراب النظم العابر الذي لا تلتقطه زيارة العيادة | ECGمستمر لأيام | رقع تخطيط القلب القابلة للارتداء |
| متابعة المرضى في منازلهم دون زيارات | قياسات مجدولة ترسل للفريق المعالج | أجهزة ضغط متصلة |
| إنذار خطر السقوط قبل وقوعه + خفض قرح الفراش بالتدوير الموجّه | حركة المريض، الوزن، الخروج من السرير | الأسرّة الذكية |

## الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية

أ المفهوم

الذكاء الاصطناعي ARTIFICIAL INTELLIGENCE برامج تنجز مهاماً كانت تتطلب ذكاءً بشرياً وأشهر تقنياته في الصحة التعلم الآلي MACHINE LEARNING أن "يتدرب" الحاسوب على آلاف الحالات السابقة صور، سجلات، نتائج حتى يتعلم أنماطاً يطبقها على حالات جديدة

تقريب مفهومي كما يتعلم الممرض/ة خلال سنوات التدريب أن يستشعر حالة الإنتان قبل تحاليله — لأنه رأى مئات الحالات — كذلك يتدرب النظام على ملايين الحالات ليكتشف النمط ذاته والفرق أن الممرض/ة يتعلم ببطء ويفهم لماذا، بينما يتعلم النظام بسرعة هائلة وغالباً لا يشرح لماذا

ب تطبيقات قائمة فعلاً

| موقع الممرض/ة منه | ما يفعله | التطبيق |
|---|---|---|
| يعجّل أولوية قراءة صورة المريض | يرشّح صور الأشعة والطبقي ويشير إلى الشاذ للانتباه | تحليل الصور الشعاعية |
| إنذار يصل قبل أن يشعر الممرض/ة بتغير المريض، مع بقاء التقييم والقرار مسؤولية بشرية | يحسب من العلامات الحيوية المدخلة درجة خطر تسبق التدهور بساعات | التنبؤ بالتدهور والإنتان |

| موقع الممرض/ة منه | ما يفعله | التطبيق |
|---|---|---|
| يُستخدم في خطوط الفرز كمساعد لا كبديل | حوار مع "مريض" يقترح الاحتمالات والوجهة المناسبة | مدقق الأعراض CHATBOTS |
| أداة لخفض عبء التوثيق الوحدة الخامسة | كتابة مسودات التوثيق، وتبسيط شرح المعلومات للمريض | الذكاء الاصطناعي التوليدي |
| جداول أكثر عدلاً وواقعية | التنبؤ بأيام امتلاء الأسرّة وبالغياب | إدارة الموارد |

ج محددات لا يجوز إغفالها

1. التحيز الخوارزمي ALGORITHMIC BIAS نظام تدرّب على بيانات فئة سكانية قد يخطئ مع فئة أخرى السنّ، الجنس، اللون، الإثنية؛ فالتقنية ترث تحيزات بياناتها
2. الهلوسة HALLUCINATION الذكاء التوليدي قد ينتج معلومة خاطئة بثقة تامة، كمرجع وهمي أو جرعة غير موجودة لذلك يجب التحقق من كل مخرج توليدي من مصدر موثوق قبل أي استخدام سريري
3. الصندوق الأسود قد يعطي النظام تنبؤاً صحيحاً دون أن يستطيع تفسيره، وهو إشكال عند المساءلة القانونية
4. ليس بديلاً عن الحكم السريري النظام يقترح ويحسب، أما التقييم الشامل للمريض وقرار الرعاية فمسؤولية بشرية قانونياً وأخلاقياً

خلاصة :لن يُلغي الذكاء الاصطناعي دور الممرض/ة، لكنه سيغيّر وصف وظيفته من "جامع بيانات" إلى "مدير بيانات ومقيّم تنبيهات"، والممرض/ة الذي يتقن العمل معه سيكون الأكثر قيمة

---

## الروبوتات في الرعاية الصحية

الروبوت جهاز ميكانيكي قابل للبرمجة ينفّذ مهاماً وتُصنّف روبوتات الرعاية الصحية حسب الوظيفة

| مثال / استخدام | ما تفعله | الفئة |
|---|---|---|
| نظام "دافينشي DA VINCI "لعمليات البروستات والقلب وغيرها | ذراع دقيقة يوجّهها جرّاح من وحدة تحكم، بحركات أدق وأثبت من اليد البشرية، وتسمح بجراح صغرى الغزو | الجراحية |
| عربات ذاتية التوجيه تفرّغ الممرضين من مهام النقل، مما يتيح وقتاً أطول عند المريض | تنقل الأدوية والعينات والمستلزمات والمغسولات بين الأقسام | اللوجستية |

| مثال / استخدام | ما تفعله | الفئة |
|---|---|---|
| روبوتات UV لعزل غرف كوفيد، خفّضت مدة تجهيز الغرف بين المرضى | تجوب الغرف وتشع أشعة فوق بنفسجية أو مواد معقمة لقتل العوامل الممرضة | التعقيم |
| روبوتات رعاية المسنين والخرف كروبوت الخَرُّوبة "بارو PARO "الذي أظهرت دراسات قدرته على تهدئة مرضى الخرف | تذكّر بالدواء، وتكشف السقوط، وتحادث المريض | المرافقة والدعم |
| مشي إعادة التأهيل الموجّه | أجهزة خارجية EXOSKELETONS تساعد المشي بعد الجلطات وإصابات النخاع | إعادة التأهيل |

موقع الممرض/ة منها هو منسّق عملها ومعاين مريضها؛ فمريض الخرف المرتبط بروبوت المرافقة يحتاج الممرض/ة لتقييم حاجته الإنسانية، وذراع دافينشي لا تلغي حاجة غرفة العمليات لممرض/ة تعقيم وتجهيز ومراقبة، بل تغيّر أدواره

## الواقع الافتراضي والواقع المعززVR / AR

| التمثيل التوضيحي | ما تفعله | التقنية |
|---|---|---|
| إدخال المستخدم إلى عالم جديد بالكامل | تُحاكي المستخدم بالكامل داخل عالم رقمي نظارة تحجب الواقع | الواقع الافتراضي VR |
| الرسم على الواقع | تضيف طبقات رقمية فوق الواقع الحقيقي يشاهد الغرفة الحقيقية وتظهر فوقها معلومات | الواقع المعزز AR |

الاستخدامات التعليمية والعلاجية

في تعليم التمريض

- محاكاة VR لحالات طارئة نادرة توقف قلب، إنتان، حادث جماعي تُمارَس بلا خطر على مريض حقيقي، وتُعاد عشرات المرات
- تدريب على التواصل في سيناريوهات صعبة إبلاغ خبر سيئ، مريض عدواني
- ARفي التدريب الجراحي عرض توجيه فوق موقع التشريح مباشرة

في العلاج السريري

- تشتيت الألم بالـ VRمن أشهر التطبيقات النفسية-السريرية؛ إذ يرتدي مريض الحروق النظارة أثناء تغيير الضمادات فينغمس في عالم بارد ملون، فتنخفض حدة الألم المدرَكة، مما يجعله بديلاً أو مساعداً للمسكنات

- علاج الرهاب والتعرض التدريجي الخوف من المرتفعات، الإبر
- إعادة تأهيل حركي تفاعلي تمارين شبه ألعاب

أجهزة AR سريرية أجهزة إظهار الأوردة بالضوء قبل البزل، إذ تعرض خريطة الوريد على الجلد مباشرة، مما يقلل عدد محاولات القسطرة لدى مرضى الأوردة الصعبة

---

## المستشفى الذكي والبيانات الضخمة

أ المستشفى الذكيSMART HOSPITAL

مستشفى تتكامل فيه الأنظمة الوحدة الخامسة مع الأجهزة المتصلة IOMT والتحليلات الذكية ليعمل ككائن واحد، ومن أبرز ملامحه

- تتبع الموقع الآني RTLS كل جهاز ومريض وكادر قابل للتتبع، فلا مزيد من البحث عن مضخة مفقودة
- التدفق الذكي عند إدخال مريض في الطوارئ يُحدَّث سرير متاح وتُعدّ غرفته قبل وصوله
- الأسرّة الذكية ومضخات الشبكة وأنظمة إنذار موجّهة لجهاز الممرض/ة المسؤول فقط علاج إجهاد الإنذار

ب البيانات الضخمة والتحليلات التنبؤية

البيانات الضخمة BIG DATA كمّ هائل من البيانات سجلات ملايين المرضى + أجهزة متصلة + صور + جينات يفوق قدرة التحليل البشري، فتُستخرج منه بالتعلم الآلي أنماط وتنبؤات

- على مستوى المريض توقع من سيحتاج عناية مركزة خلال 48 ساعة، فتُوجَّه الموارد مسبقاً
- على مستوى المشفى توقع أيام الذروة وباء إنفلونزا مثلاً وتجهيز الكوادر مسبقاً
- على مستوى الصحة العامة رصد الأوبئة من بيانات البحث والأعراض قبل تفشيها المعلن

## الفجوة الرقميةDIGITAL DIVIDE

ليست كل تقنية تقدماً للجميع؛ فمن لا يملك هاتفاً ذكياً أو إنترنت جيداً أو معرفة تقنية كثير من كبار السن قد يُحرم فعلياً من خدمات صارت "رقمية بحتة" والممرض/ة الواعي يمثل هؤلاء يقترح بدائل هاتف بدل تطبيق، ورقة بدل بوابة إلكترونية، ويبلّغ عن أثر الفجوة

ب الحضور الإنساني في مواجهة التقنية

نُشر عام 2019 تحليل علمي خلص إلى أن كثيراً من مريضات العناية المركزة كنّ يستيقظن ليلاً قبل وفاتهن بساعات — ساعات كانت الأجهزة الرقمية كلها تقول إنها "مستقرة"، لكن ممرضاتٍ خبيرات استشعرن أن شيئاً ما يتغير وهي ظاهرة تُناقش تحت اسم "الغرائز السريرية"

العبرة أدق أجهزة المراقبة وأذكى خوارزميات التنبؤ لم تحل محل حواس ممرض/ة خبيرة التقنية أداة، والحضور الإنساني جوهر المهنة

## خلاصة

تُدرَّس التقنيات المذكورة في هذه الوحدة بوصفها إطاراً نظرياً يمثل الاتجاه العالمي في الرعاية الصحية الرقمية، ولا يعني ذلك أن جميعها مطبَّق فعلياً في المشافي السورية فواقع كثير من المشافي السورية يعتمد — جزئياً أو كلياً — على الممارسة التقليدية لكن فهم هذه التقنيات ضروري لطالب/ة التمريض لأسباب عدة

1. الاستعداد للمستقبل كثير من المشافي في المنطقة تتجه تدريجياً نحو تبنّي بعض هذه التقنيات
2. الفهم المفاهيمي حتى في البيئة التقليدية، تبقى مفاهيم مثل الطب الاتصالي، والفجوة الرقمية، والحضور الإنساني، ومعايير تقييم التقنية مفيدة مهنياً
3. المرونة المهنية الممرض/ة الذي يفهم المنطق وراء هذه التقنيات يستطيع التكيف مع أي نظام مستقبلي
4. البحث والدراسة هذه المفاهيم أساسية في مقررات التمريض المسند بالبرهان والقيادة والإدارة التمريضية