الفصل الثاني
مكونات الحاسوب
Computer Components

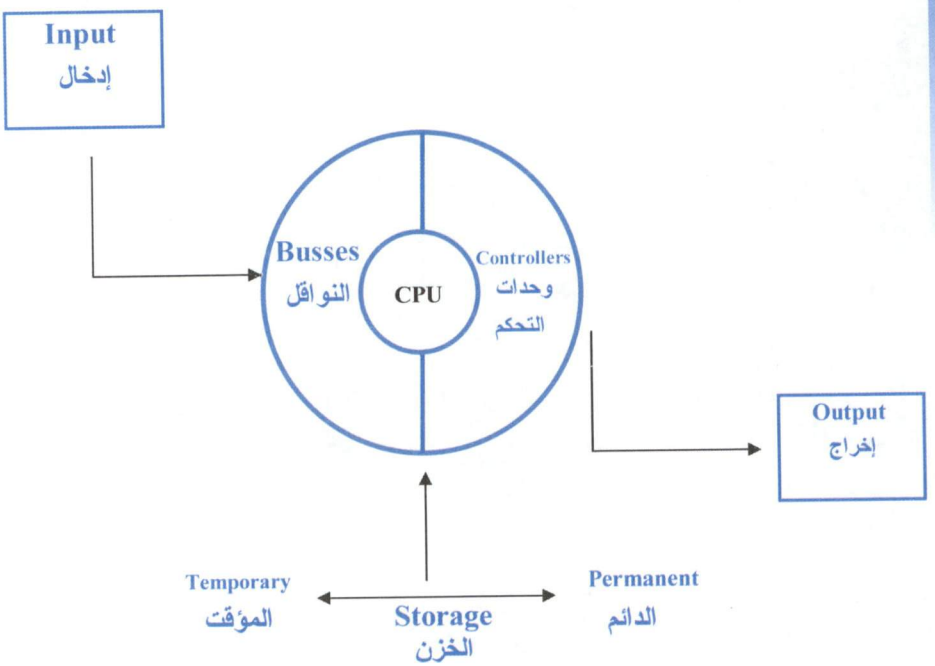
يتضمن هذا الفصل التعرف على مكونات الحاسوب كوحدة المعالجة المركزية CPU واللوح الأم Motherboard والبرامجيات Software، وأجهزة الإدخال/ الإخراج Input/ Output Devices.

2-1 مكونات الحاسوب Computer Components:

لا يوجد جزء واحد يسمى جهاز "الحاسوب Computer"، وإنما الحاسوب يتكون من أجزاء كثيرة تعمل معاً، تشمل جزئيين رئيسين الأجزاء المادية Hardware والتي يمكن لمسها، والبرامجيات Software (أو البرامج) التي تشير إلى التعليمات والأوامر التي توجه الأجزاء لإنجاز وظائف معينة. الشكل (2-1) يوضح الأجهزة الرئيسية والأكثر شيوعاً في الحاسوب المكتبي، وأي حاسوب محمول له أجزاء رئيسية مماثلة لكن تدمج بشكل يشبه دفتر ملاحظات كبير.

الشكل (2-2) يوضح مخطط للعلاقة بين مكونات الحاسوب الرئيسية، والتي سيتم شرحها بالتفصيل في هذا الفصل.

الشكل (2-1) يبين الأجزاء والملحقات الرئيسية للحاسوب المكتبي



الشكل (2-2) مخطط يوضح العلاقة بين الأجزاء الرئيسية للحاسوب

سنتطرق في البداية إلى الأجزاء المادية للحاسوب متمثلة بأجهزة الإدخال وأجهزة الإخراج ووحدة المعالجة المركزية، ثم نتطرق للأجزاء غير المادية (البرامجيات).

2-2 الكيان المادي للحاسوب:

2-2-1 أجهزة الإدخال Input Devices:

تستخدم هذه الأجهزة لإدخال البيانات بأشكالها المختلفة إلى جهاز الحاسوب، من أهمها:

- لوحة المفاتيح **Keyboard**:

تعد لوحة المفاتيح وسيلة جهاز الإدخال الأساسية **Standard Input Device** للحاسوب، وتستخدم في إدخال البيانات الحرفية والرقمية وتنفيذ الأوامر. وهي لوحة تحتوى على مفاتيح مرتبة مثل الآلة الكاتبة وتتبع المعايير القياسية **(QWERTY)**[2] (التي تشير إلى المفاتيح الستة أعلى لوحة المفاتيح). الشكل **(2-3)** يبين أنواع مختلفة من لوحة المفاتيح.

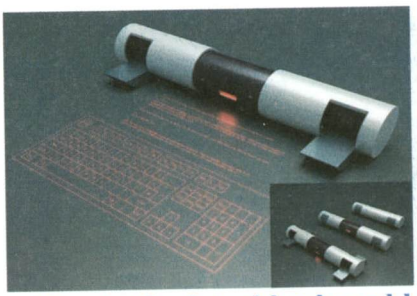
---

[2] كويرتي (QWERTY) هو التصميم الأكثر استخداما للوحات المفاتيح الإنجليزية اليوم. الاسم "كويرتي" أتى من أول ستة مفاتيح في هذه اللوحات. تم تصميم لوحة المفاتيح هذه في عام 1874 بواسطة مبتكر الآلة

لوحة مفاتيح لاسلكي (Wireless)

لوحة مفاتيح متوهجة

لوحة مفاتيح متموجة



لوحة المفاتيح الافتراضية بلوتوث- ليزر **Bluetooth virtual keyboard laser**

الشكل (2-3) أنواع تقليدية وحديثة من لوحة المفاتيح

=الكاتبة الأمريكي كروستوفر شولز، واستخدمت لاحقاً للوحات مفاتيح الحاسوب. بالرغم من أن التصميم قد لا يكون الأكثر كفاءة في الكتابة باللغة الإنجليزية، إذ توجد تصاميم أحدث من كويرتي مثل تصميم دفوراك إلا أن التصميم لا يزال الأكثر شعبية. تستخدم بعض اللغات الأخرى لوحات مفاتيح مشابهة لكويرتي، مثل لوحة المفاتيح الألمانية التي تعكس مفتاحي Z و Y.

- أقسام لوحة المفاتيح

تقسم الإزار الموجودة على لوحة المفاتيح، وتبعاً لنظم التشغيل الحديثة، إلى عدة مجموعات استناداً لوظيفتها إلى:

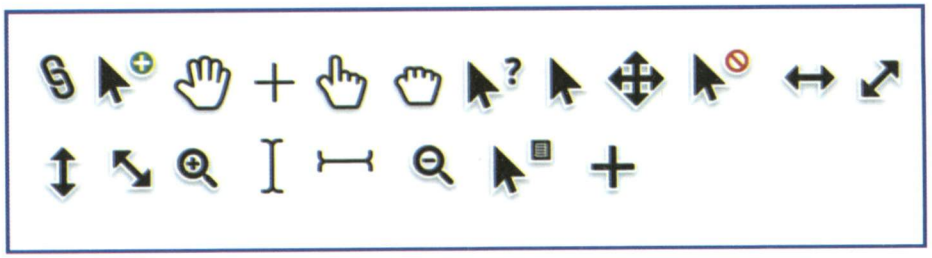
- مفاتيح الكتابة (الأبجدية الرقمية): تتضمن مفاتيح الأحرف والأرقام وعلامات الترقيم والرموز.
- مفاتيح التحكم Control Keys: يتم استخدام هذه المفاتيح وحدها أو مع مفاتيح أخرى لأداء إجراءات معينة. يعد مفتاحا Ctrl وAlt ومفتاح شعار Windows وEsc من أكثر مفاتيح التحكم التي يتم استخدامها.
- مفاتيح الوظائف Function Keys: يتم استخدام مفاتيح الوظائف لإجراء مهام محددة. وترمز هذه المفاتيح بـF1 وF2 وF3 ... F12 وتختلف وظيفة هذه المفاتيح من برنامج إلى آخر.
- مفاتيح التنقل: يتم استخدام هذه المفاتيح للتنقل في جميع أنحاء مستندات أو صفحات ويب، كما تستخدم لتظليل النصوص. وتتضمن مفاتيح الأسهم وHome وEnd و Page Up وPage Down وDelete وInsert.
- لوحة المفاتيح الرقمية: تتميز بأنها في متناول اليد لإدخال الأرقام بسرعة. وهذه المفاتيح مجمعة معاً في شكل مجموعة مثل الحاسبة التقليدية أو آلة الجمع.

يشير الشكل (2-4) إلى كيفية ترتيب المفاتيح على لوحة مفاتيح نموذجية.

الشكل (2-4) التقسيم النموذجي للوحة المفاتيح

- **الماوس (الفأرة) Mouse:**

جهاز صغير بحجم قبضة اليد يتم توصيله للحاسوب عبر سلك (أو بدون سلك)، ويعتبر من أجهزة التأشير **(Pointing Devices)**. الوظيفة الأساسية للماوس عندما يتم تحريكه هي تحويل حركة اليد إلى إشارات يستطيع الحاسوب فهمها والتعامل معها، مما يحرك السهم المؤشر **(Mouse Pointer)** على الشاشة، ويمكن للمستخدم من تحديد أنواع الأفعال التي يقوم بها الحاسوب عند الضغط على أحد مفتاحي الماوس سواء ضغطاً مفرداً أو ضغطاً مزدوجاً. والشكل (2-5) يوضح أشكال مختلفة لمؤشر الماوس حسب موقع ووظيفة ونوع البرامج المفتوح.



الشكل (2-5) يوضح أشكال مختلفة لمؤشر الماوس حسب الوظيفة التي يعمل عليها الماس

وهناك العديد من أنواع الماوس أهما:

- الماوس الميكانيكي (ذو الكرة) **Mechanical (Wheel) Mouse** يعتمد في التعرف على حركة الماوس على كرة داخل الماوس (وهذا النوع قليل الوجود في الأسواق حالياً)، الشكل (2-6a,b).
- الماوس الضوئي **Optical Mouse** يعتمد على اتجاه شعاع من الضوء المركز أسفل الماوس، الشكل (2-6b).
- الماوس الليزر **Laser Mouse** وهو احدث أنواع الماوس، هذا النوع أعلى دقة وسعراً من الماوس الضوئي، والدقة العالية لن يحتاجها إلا المصممين المحترفين وأصحاب الألعاب السريعة والدقيقة. الشكل (2-6b).

a- التركيب الداخلي لماوس ذو الكرة

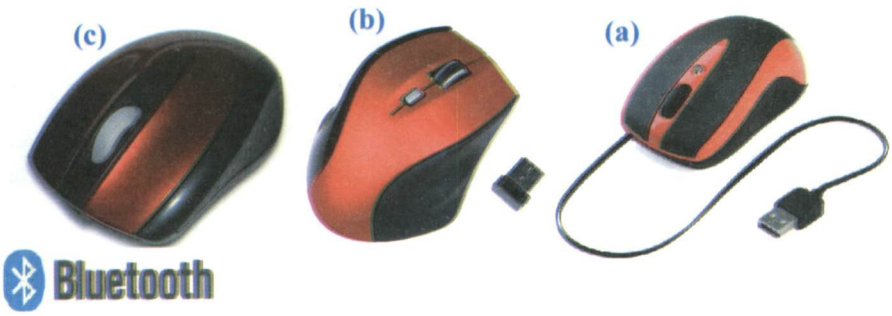
b- من اليمين: ماوس ذو الكرة، ماوس ضوئي، ماوس ليزري

الشكل (2-6) أنواع مختلفة من الماوس

ويتم ربط الماوس الضوئي والليزري بالحاسوب عن طريق:

- ماوس سلكي **"Wire"** عن طريق سلك يوصل الماوس بالحاسوب، ويوجد نوعين **USB** و**PS2** و**USB** أفضل إذا كان المنفذ **(Port)** متوفر*.
- ماوس لاسلكي باستخدام الموجات الراديوية **"RF Wireless"** هذا النوع يتصل للحاسوب بدون أسلاك لحرية الاستخدام وتقليل الأسلاك، و**RF** هي الأكثر شعبية فيما يتعلق بالماوس اللاسلكي، ولكن يعيبه ضرورة استخدام وصلة استقبال يتم شبكها بمنفذ **USB**، وبالرغم من صغر هذه الوصلة إلا أنها قد تضايق أصحاب الحواسيب المحمولة والذين يرغبون بتوفير منفذ **USB**.
- ماوس لاسلكي باستخدام البلوتوث: **"Bluetooth Wireless"** نوع جديد نسبياً ولكن استخدامه شائع مع الحاسوب المحمول، يتميز بأنه لا حاجة لربط أي وصلة بالحاسوب إذا كان الحاسوب يحتوي على خاصية البلوتوث، وبخف ذلك يستخدم وصلة استقبال مشابهة لماوس **RF**. الشكل (2-7).

* لمزيد من المعلومات انظر الصفحات 74-76.



الشكل (2-7) أنواع مختلفة من الماوس

- كرة التعقب Trackball

تعد من أجهزة التأشير، تتكون من كرة في الأعلى، تستند إلى بكرتين متعامدتين تترجمان حركةَ الكرة الرأسية والأفقية على الشاشة. لكرة التعقب عادة زر (أو أكثر) للقيام بأفعالٍ أخرى. مكان الكرةِ ثابت وتدار باليد، أما حاليا فقد تم استبدال الكرتين المتعامدتين بالضوء والليزر، الشكل (2-8).*

الشكل (2-8) اجزاء كرة التعقب

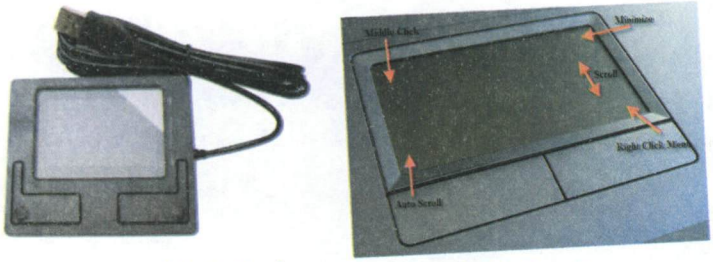
* تم تصنيع كرة التعقب عام 1952 لأول مرة من قبل توم كرانستون وفريد لونجستاف وكنيون تايلور العاملين في البحرية الملكية الكندية، ضمن مشروع داتار (وهو مشروع كندي عسكري سري، DATAR اختصار لـ"Digital Automated Tracking and Resolving" والذي يعني التعقب والحل الرقمي الآلي)، وتكونت كرة التعقب أساسا من كرة البولينغ نحاسية الثقوب، ولم تسجل لها براءة اختراع في وقتها ذلك كون الجهاز ضمن مشروع عسكري سري. ويذكر أن التطور الحقيقي لها كان بما يعرف حاليا بماوس الحاسوب والتي كانت في بداية نشأتها تستخدم كرة التعقب للتأشير. علما ان فكرة الماوس مسجلة باسم شركة آبل، ولكن فترة الاحتكار انتهت وأصبحت ملك عام.

الشكل (2-9) يبين أنواع مختلفة لكرة التعقب.

الشكل (2-9) أنواع كرة التعقب Trackball

- لوحة اللمس (Touchpad)

هو سطح حساس لّلمس بمساحة عدة سنتمترات مربعة، يمكن استخدامه بدلاً من الماوس عن طريق تحريك إصبع على هذا السطح. وهي إداه منتشرة في الحواسيب المحمولة. ويأتي كجزء ثابت في الحواسيب المحمولة، ويمكن أن تأتي كجزء يمكن ربطه وفصله عن الحاسوب عن طريق منفذ الـUSB، مثل الجهاز الذي يستخدم الإلكتروني. الشكل (2-10).

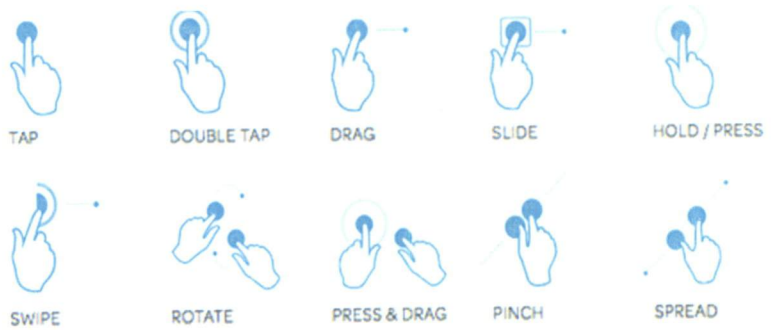


الشكل (2-10) نوعين من لوحة اللمس (ثابتة ومتحركة)

- الشاشة الحساسة للّمس (Touch Screen)

تعطى هذه الشاشة إمكانية المستخدم من التحكم بالحاسوب بواسطة لمس الإصبع للشاشة بطريقة مباشرة أو عن طريق أداة تشبه القلم، ويرمز لهذه التقنية بالرمز للدلالة على أن الجهاز يعمل بهذه التقنية، الشكل (2-11a) والشكل (2-11b) يوضحان حركات اللمس الممكن تنفيذها باستخدام اصبع أو أصبعين على شاشة اللمس.

الشكل (2-a11) أنواع من الشاشات الحساسة للمس



الشكل (2-b11) حركات اللمس Touch Gestures المكنة على شاشة المس

- الماسح الضوئي Optical Scanner:

يستخدم الماسح الضوئي في إدخال الرسومات والمستندات المطبوعة والمكتوبة يدوياً وبأحجام مختلفة وتحويلها إلى صور رقمية، أي هو جهاز إدخال يقوم بتحويل الصور أو الرسومات أو الأشكال أو النصوص لمعلومات إلكترونية يمكن استخدامها بواسطة الحاسوب. يستخدم النوع المنتشر من الماسح الضوئي في المحلات التجارية لقراءة القطع المشفرة **(Bar Code)** وبعض أنواعه تشبه آلة التصوير وتستخدم لإدخال الرسومات والنصوص للحاسوب والتي يمكن استخدامها في المستندات بعد ذلك، الشكل **(2-12)**.

- الكاميرا الرقمية Digital Camera

تستخدم الكاميرات الرقمية لإدخال البيانات المرئية سواء ثابتة كالصور **(Images)** أو متحركة **(Video)** للحاسوب.

وهناك ما يعرف بكاميرا الويب **Web Camera** وتستعمل للتواصل عبر الويب (الإنترنت) عن طرق نقل صور فورية بين متصلين أو أكثر (كما في برنامج المحادثة –ماسنجر– وسكايب **Skype**)، كما يمكن التقاط الصورة للمستخدم وخزنها بالحاسوب. وهناك كاميرات تكون متصلة بين الحاسوب ومجاهر مكبرة للعينات لنقل صورة مكبرة بشكل مباشر. الشكل **(2-13)**.

الشكل (2-12) أنواع مختلفة من الماسحات الضوئية (حسب حجم المستندات، وطريق الاستخدام)

الشكل (2-13) a- كاميرات رقمية مختلفة
b- كاميرا ويب c- كاميرا لنقل الصور من مجهر ضوئي للحاسوب

- القلم الضوئي Light Pen :

يشبه القلم العادي الذى يستخدم في الكتابة ولكنه يقوم بإرسال المعلومات الإلكترونية للحاسوب. كما يستخدم أيضا في قراءة العلامات المشفرة (Bar Code) ويسمح للمستخدم للتأشير والرسم على شاشة العرض، وهو أشبه بشاشة اللمس ولكن مع مزيد من الدقة الموضعية. الشكل (2-14).

الشكل (2-14) أشكال من القلم الضوئي واستخداماته

- عصا التحكم Joystick:

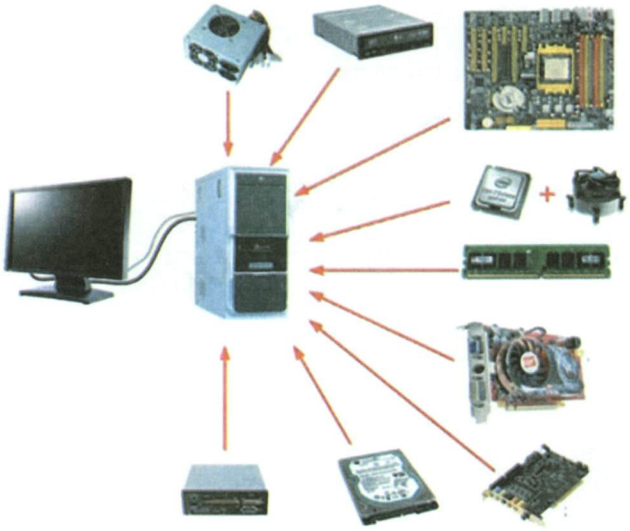
هي عصا أو ماسك يدوى يمكن تحريكه في جميع الاتجاهات للتحكم في الحركة على الشاشة، وهي من أكثر وحدات الإدخال المستخدمة في التحكم في العاب الفيديو، وعادة ما يتكون من عدد من أزرار الضغط التي يمكن قراءتها بواسطة الحاسوب. كما يستخدم في قمرة قيادة الطائرة وأجهزة التحكم مثل الرافعات والشاحنات. الشكل (2-15).

الشكل (2-15) أشكال مختلفة من عصا التحكم

- الميكروفون (Microphone):

يستخدم لإدخال الأصوات للحاسوب، وذلك لغرض تسجيلها أو معالجتها. يتم من خلاله أدخال الإشارات الصوتية للحاسوب وباستخدام البرامج المناسبة، كما يمكن إدخال حديث مباشرة إلى الحاسوب وتحويله إلى نص باستخدام برامج خاصة. الشكل (2-16).

الشكل (2-16) أشكال مختلفة من المذياغ

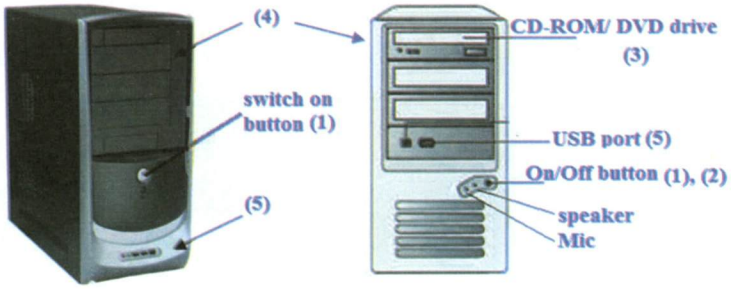


الشكل (2-22) ربط أجهزة الإدخال والإخراج مع وحدة النظام

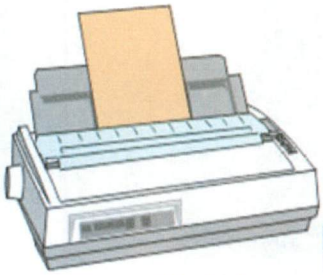
- الأجزاء الخارجية (External Components) لوحدة النظام:

هي الأجزاء الظاهرة من وحدة النظام، كما في الشكل (2-23). وهي:

1. مفتاح التشغيل **Power Switch**: تشغيل وإطفاء الحاسوب.
2. مفتاح إعادة التشغيل الحاسوب **Reset Switch**.
3. مشغل القرص **Disk Drive**: تشغيل الأقراص المضغوطة أو المدمجة **(DVD, CD)**.
4. غلاف أو غطاء معدني:**Case** لحماية وتجميع الأجزاء داخل الوحدة.
5. منافذ **UBS** الموجودة في مقدمة وخلف وحدة النسلم.
6. أضواء **LED** الموجودة في مقدمة وحدة النظام.



الشكل (2-23) الأجزاء الظاهرة من وحدة النظام



طابعة نقطية

طابعة ملونة

طابعة ليزرية

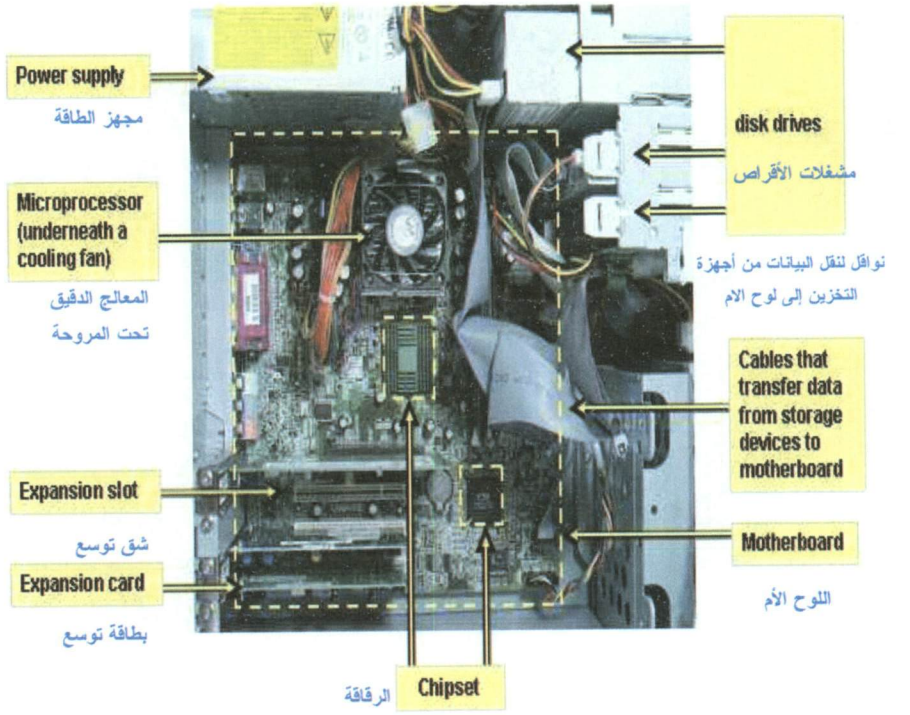
الراسم Plotter

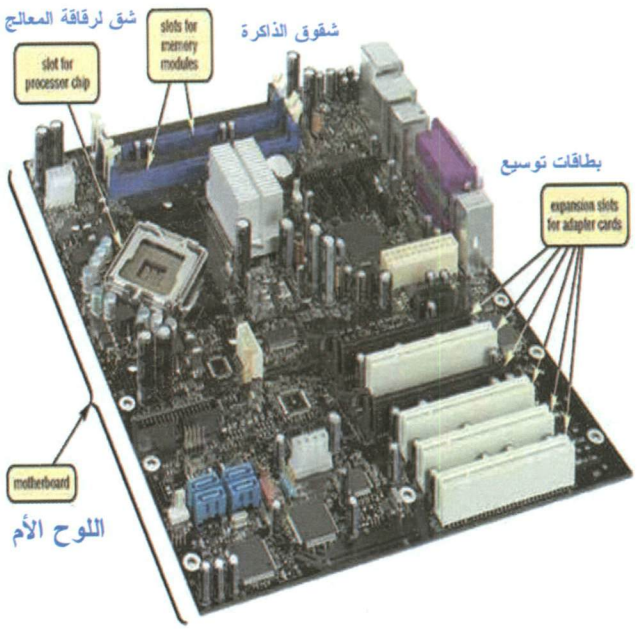
طابعة أحفورية

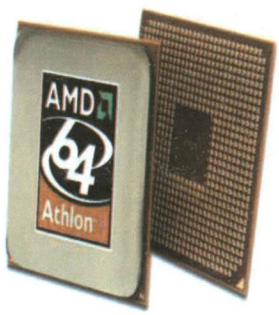
الشكل (2-21) أنواع من الطابعات

2-2-3 صندوق الحاسوب (وحدة النظام System Unit):

وهو جوهر جهاز الحاسوب، أهم مكوناته هي اللوح الأم **Motherboard** التي تضم وحدة المعالجة المركزية **Processing Unit (PU)**، التي تعمل بمثابة "العقل **Brain**" في جهاز الحاسوب، وعنصر أخر مهم هو ذاكرة الوصول العشوائي **Random Access Memory (RAM)**، والتي تخزن المعلومات طالما كان الحاسوب يعمل، وتمسح هذه المعلومات عند إيقاف (إطفاء) تشغيل أو إعادة التشغيل الحاسوب. ويمكن من خلال صندوق الحاسوب ربط أجهزة الإدخال والإخراج. كما بالشكل (2-22).







معالج دقيق من نوع AMD

الشكل (2-24) الأجزاء الداخلية لوحدة النظام، مع منظر علوي وجانبي للوح الأم

- الأجزاء الداخلية (Internal Components) لوحدة النظام:

توجد هذه الأجزاء داخل وحدة النظام، الشكل (2-24)، واهمها:-

1. لوحة الأم **Motherboard**: لوحة إلكترونية ولأكثر من طبقة مطبوعة كبيرة تضم المعالجات، والبطاقات، ورقائق ذاكرة مثبته عليها، ومنافذ إضافية وبطاقات توسع لإضافة أجزاء أخرى مستقبلاً.
2. وحدة المعالجة: تضم المعالج الدقيق **Microprocessor** المعروف بـوحدة المعالجة المركزية **CPU**، وظيفته التحكم بالعمليات في الحاسوب، ووحدات التخزين الأساسية. وهناك العديد من الشركات التي تقوم بتصنيع المعالج اشهرها **Intel**، **AMD**، **IBM**.
3. الذاكرة الدائمة **ROM** وذاكرة الوصول العشوائي **RAM**.
4. مجهز الطاقة **Power Supply** الكهربائية لوحدة النظام.
5. القرص الصلب **Hard Disk** : خزن البيانات والمعلومات بشكل دائم.
6. المروحة **Fan**: تعمل على تبريد المعالج الدقيق داخل وحدة النظام لتفادي الحرارة الزائدة.
7. بطاقة فيديو **Video Card** : تولد رؤية بصرية من النظام إلى للمستخدم.
8. شقوق **Slots** : تستخدم لتعشيق بطاقات إضافية.
9. ساعة النظام **System Clock** : تنظم الزمن في الحاسوب، وتساعد في تحديد سرعة تنفيذ الحاسوب للعمليات وتقاس بالهرتز **Hz** التي يمثل نبضة واحدة في الثانية، لذا تقاس يقاس بميكاهرتز **Megahertz** كون الحاسوب يؤدي ملايين النبضات في الثانية، وحالياً **Gigahertz**.
10. بطارية ساعة النظام **System Clock Battery** : تبقي ساعة الحاسوب تعمل حتى بعد إطفاء الحاسوب. الشكل (2-25).

3. وحدة الذاكرة الرئيسية: Main Memory Unit (MMU)

ويتم في هذه الوحدة تخزين البيانات والتعليمات وهذه الذاكرة نوعان:

- ذاكرة القراءة فقط: (ROM)

اختصاراً لـ Read Only Memory وهي ذاكرة القراءة فقط، وهي الذاكرة التي توضع فيها المعلومة مع عدم إمكانية تغيرها بتقنية جاهزة ومتوفرة، وكمثال عليها:

- البطاقات المثقبة Punched card.
- الأشرطة المخرمة.
- الأسطوانات المدمجة CDs.
- الدوائر الإلكترونية داخل الحاسوب، وقد استعملت طرق عدة في جعل هذه الدوائر غير قابلة للتغير.

في بداية عهدها كان يستعمل سلك رقيق يمثل رتبة ثنائية (Bit) بحرق ليمثل (0) وغير محروق ليمثل (1)، وبعد عملية حرقها (Burning) لا يمكن تغير محتواها.

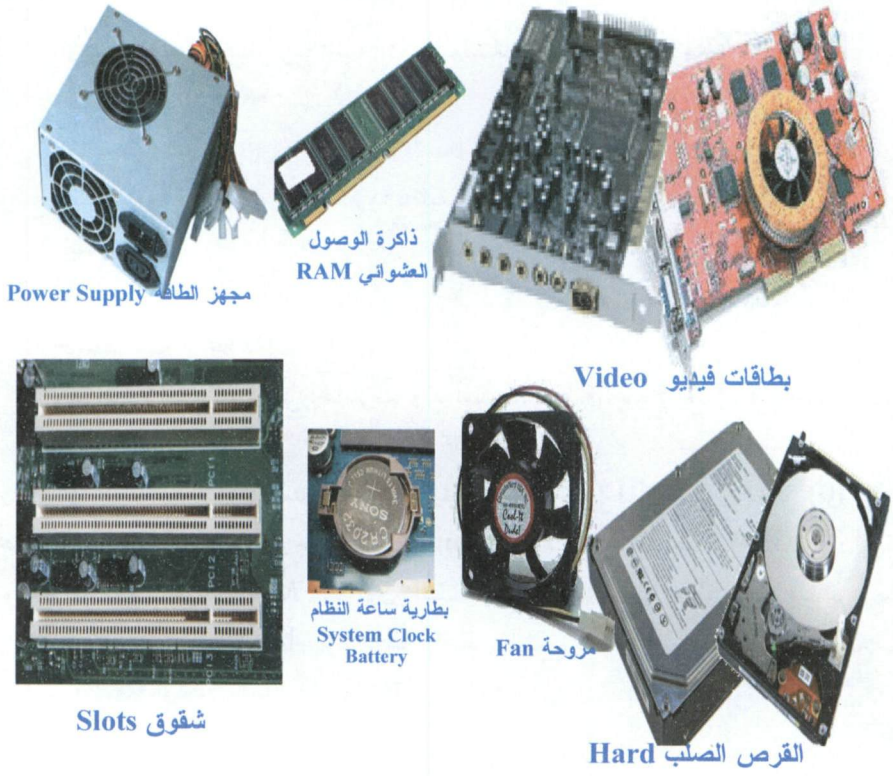
من ثم استخدمت مواد تتأثر بالأشعة فوق البنفسجية، تعيد حالتها إلى حالة مسبقة فتم برمجتها، واذا أريد تغيرها فيجب توفر أجهزة خاصة للقيام بذلك. وبعدها استخدمت أشباه الموصلات لصناعة ROM، ولكن بإضافة مصدر طاقة مستمر لها.

- ذاكرة الوصول العشوائية (RAM)

هي اختصارا لـ Random Access Memory، وهي الذاكرة التي يكون وقت الوصول إلى المعلومة من عنوان مختار عشوائياً ثابت، ولتقريب المعنى: تخيل نفسك واقف في مركز كرة، وعندها يكون وقت وصولك من المركز إلى أي نقطة في سطح الكرة تم اختيارها عشوائياً هو رقم ثابت، وذلك لان المركز يقع على بعد واحد من أي نقطة على سطح الكرة.

وبهذا التعريف فان معظم الذاكرة من أشباه المواصلات والمستخدمة في الحواسيب هي من نوع RAM أيضاً.

والجدول (2-1) يبين اهم الفروق بين ROM وRAM.



الشكل (2-25) أجزاء داخلية من وحدة النظام كلاً على انفراد

- وحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit (CPU):

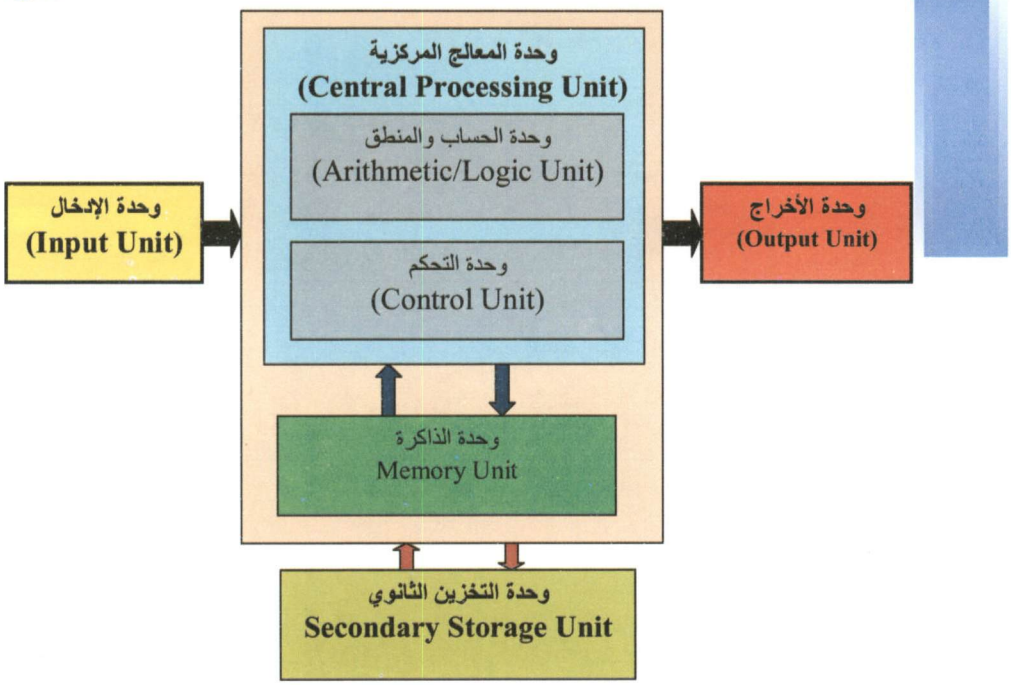
وهي أكثر الأجزاء أهمية في الحاسوب وذلك لكونها تقوم بمعالجة البيانات وتنسيق العمل بين أجزاء الحاسوب المختلفة وتتكون هذه الوحدة من الأجزاء الأتية:

1. وحدة الحساب والمنطق :Arithmetic and Logical Unit (ALU)

هذه الوحدة مسؤولة عن القيام بالعمليات الحسابية مثل (الجمع، الطرح والقسمة) وعمليات المنطقية مثل (المقارنة، أكبر وأصغر بين عدد وآخر.. الخ).

2. وحدة التحكم أو السيطرة Control Unit: (CU)

تقوم هذه الوحدة بمراقبة تنفيذ الأعمال التي يقوم بها نظام الحاسوب والتحكم بالعمليات الإدخال والإخراج وخزن وتنسيق البيانات في أماكنها، أي أنها تقوم بمراقبة وتوجيه الوحدات الأخرى المكونة للحاسوب.



الشكل (2-26b) يبين وحدة المعالج المركزية وعلاقتها مع باقي أجزاء الحاسوب

- أنواع الذاكرة Memory Types:

4. **الذاكرة الرئيسية Main Memory** : مكان توضع فيه جميع الأوامر والتعليمات الهامة. وأنواعها:-

- ذاكرة الوصول العشوائي **RAM**: وتعرف أيضاً بـالذاكرة المؤقتة **Temporary Memory** وهو المكان الذي توجد فيه جميع البرامج والبيانات المستخدمة أثناء عمل الحاسوب ليسهل الوصول إليها. وتمحى جميع المعلومات المخزنة هنا عند إيقاف تشغيل الحاسوب. وتسمى سرعة إكمال الأمر بـ(وقت وصول الحاسوب **-CAT- Computer Access Time**) وتقاس بـوحدة نانوثانية (واحد من المليار). وهناك مجالات مختلفة لاستخدام هذه ذاكرة:

> نظام ذاكرة الوصول العشوائي **RAM System**.

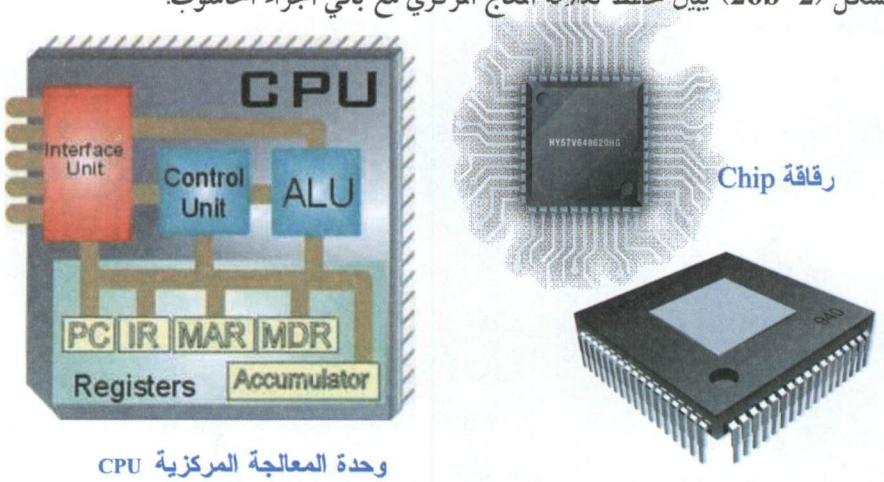
> بطاقات فيديو/ صوت **Video/ Sound Cards**.

> ذاكرة الوصول العشوائي المخبئية أو الوسيطة **Cache RAM**.

الجدول (2-1) اهم الفروق بين RAM وROM

وجه المقارنة	ذاكرة القراءة فقط (ROM)	ذاكرة الوصول العشوائية (RAM)
التعريف	عبارة عن ذاكرة تخزن فيها البيانات في مصنعها ولا يمكن لمستخدم الحاسوب أن يغيره بعد ذلك بل يكتفي بقراءة محتويات هذه الذاكرة.	عبارة عن ذاكرة تسمح بالقراءة والكتابة عليها.
استخداماتها	ــــــــــــــــــــ	تستخدم كذاكرة رئيسية للمعالج لكي يحفظ فيها البيانات والبرامج التي يعمل عليها الآن.
الكتابة عليها	لا	نعم
يمكن القراءة منها بواسطة المستخدم	نعم	نعم
السرعة	بطيء	سريع
الاستعمالات الشائعة	تخزين برنامج **BIOS** للوحة الأم تبقى البيانات في الرقاقة لفترة طويلة جداً ولا يمكن تغييرها في أغلب الأحيان.	مخزن مؤقت (وسريع) للبيانات التي يتعامل معها المعالج أو يتوقع أن يتعامل معها قريباً. تمحى البيانات بمجرد إطفاء الحاسوب.

الشكل (**2-26a**) يبن شكل الرقاقة ومخطط للمكونات الداخلية للمعالج المركزي، والشكل (**2-26b**) يبين مخطط لعلاقة المعالج المركزي مع باقي أجزاء الحاسوب.



وحدة المعالجة المركزية CPU

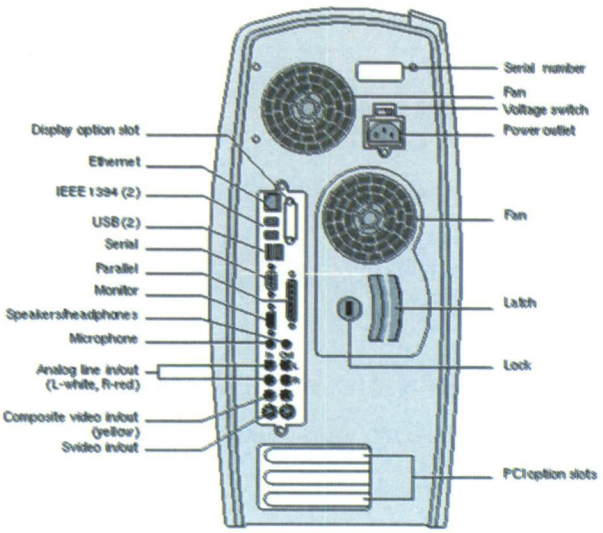
الشكل (2-26a) يبين وحدة المعالج المركزية وأجزاءها داخلية

تخزين قدر أكبر من المعلومات في الوجه الواحد، إذ تقرر أن تدعمه بعض الأجهزة القادمة القوية مثل البلاي ستيشن 3 الذي طرح في نهاية عام 2006. وتبدأ المساحة التخزينية من 25GB على الطبقة الواحدة Single-Layer و50GB على الطبقتين Dual-Layer، والمخطط مستقبلاً من 100GB للطبقة الواحدة نظراً لسهولة إضافة المساحات في القرص. وقدرة قرص بلوراي على تخزين أفلام الفيديو بحدود 9 ساعات بصيغة عالية الدقة HD High- Definition على قرص ذو طبقة واحدة و23 ساعة بصيغة عادية تسمى بالوضوحية القياسية SD- Standard- Definition.

- القرص المتنوع الهولوغرافي Holographic Versatile Disc (HVD) هو تقنية من تقنيات وسائط التخزين الضوئية (البصرية) طورت خلال 2004 إلى 2008 ويمكنها أن تخزن تقريباً نفس كمية المعلومات التي يمكن تخزينها ما يقارب 20 قرص من أقراص الأشعة الزرقاء. وتعتمد على تقنية تعرف باسم "الهولوغرافيا المتوازية" Collinear Holography إذ يوازى شعاع ليزر أحمر مع شعاع ليزر أخضر ليكونا شعاعاً واحداً.

- المنافذ Ports:

هي فتحات موجودة عادة على ظهر صندوق الحاسوب (أو على جوانب الحواسيب المحمولة)، يمكن عن طريقها توصيل الأجهزة باللوح الأم. والشكل (2-27) يبين منافذ مختلفة في الجزء الخلفي لوحدة النظام.



الشكل (2-27) يبين المنافذ على الواجهة الخلفية لوحدة النظام

- ذاكرة القراءة -ROM- Read Only Memory: وتعرف أيضاً بـ"الذاكرة الدائمة Permanent Memory"، ولا تتغير أو تمحى المعلومات فيها عند إيقاف تشغيل الحاسوب.

5. الذاكرة الثانوية أو المساعدة Secondary Memory: تدعم الذاكرة الرئيسية بتخزين البيانات والمعلومات. وأنواعها هي:-

- محرك القرص الثابت Hard Disk Drive- بمثابة قرص داخل وحدة النظام، ولديه قدرة أكبر للتخزين مقارنة مع القرص المرن، ويمكن أن توفر خزن طويل الأمد للبيانات داخل الحاسوب.
- قرص مضغوط (مدمج) Compact Disk- يمكن نقله لأي مكان، وهو أقل تكلفة من القرص الصلب. وله قدرة التخزين أكثر من القرص المرن.
- الأقراص المرنة:

> القرص المرن Floppy Disk (A): يتألف من قطعة دائرية رفيعة مرنة (من هنا جاء الاسم) من مادة مغناطيسية مغلفة ضمن حافظة بلاستيكية مربعة أو دائرية. تتم قراءة وكتابة البيانات إلى القرص المرن باستخدام سواقة أقراص مرنة ذات سعة (1.43MB) وبقطر (3.5 بوصة)، له القابلية لإزالة البيانات المخزونة، وأقل تكلفة بالمقارنة مع محرك القرص الثابت والقرص المضغوط. وحاليا لا يستخدم هذا النوع (الأقراص المرنة) وبالأحرى لم يعد موجود في الأسواق لتوقف الشركة عن صناعته لسرعة تلفه وقلة سعته.

> القرص المرن المضغوط ZIP Disk: أسرع، وله قدرة تخزين أكبر تبدأ من 100MB إلى 225MB. وأيضاً لا يُستخدم حالياً.

- بطاقة الذاكرة Memory Card والذاكرة المتحركة Flash Memory، يمكن استخدامها في الكاميرات الرقمية وأجهزة الحاسوب المحمولة وبعض أجهزة الألعاب، ولها وحدات خزنية مختلفة (6GB، 8GB1،...).
- القرص المضغوط نوع CD Disk Compact ويستخدم حالياً أنواع مختلفة (للقراءة فقط وللقراءة والكتابة) وبسعات مختلفة.
- القرص المضغوط نوع DVD (Digital Versatile Disk Random Access Memory) ذاكرة القرص الرقمي متعدد الاستخدامات الوصول العشوائي): يقرأ جميع أنواع الأقراص المضغوطة السابقة.
- قرص الشعاع الأزرق أو قرص بلوراي: Blue Rayوهو قرص بصري للتخزين مصمم ومطور لتحل محل DVD، ويستخدم تقنية الشعاع الأزرق لعملية الكتابة والقراءة، وتعد تقنية الليزر الأزرق أدق من الليزر الأحمر المستعمل في الأقراص CD وDVD، فيمكن

- **قارئ العلامات البصرية** Optical mark Reader (OMR) **وقارئ القطع المشفرة** Bar Reader Code:

يستخدم الأول في الإدخال السريع لبيانات محددة مثل الهويات التعريفية للأشخاص والبصمات، والثاني يستخدم لإدخال وقراءة معلومات عن المنتجات في الأسواق والمخازن. الشكل (2-17).

الشكل (2-17) **أشكال من قارئ العلامات البصرية والأشرطة المقلمة**

2-2-2 أجهزة الإخراج Output Devices:

هي الأجهزة التي تعمل على إظهار المعلومات الناتجة من الحاسوب بصورة يمكن فهمها من قبل المستخدم، وتوجد أشكال عديدة من أجهزة الإخراج وحسب نوع المعلومات (نص، صورة، صوت، ...)، ومن أهمها:

- **وحدات العرض البصري (الشاشة) Monitor:**

وهي شاشة مشابهة لشاشة التلفزيون ولكنها تعرض صور أكثر وضوحا. وتسمى جهاز الإخراج الأساسية **Standard Output Device** وتستخدم لإخراج البيانات بشكل صورة مرئية، وكمثال عليها شاشة أنبوب الأشعة الكاثودية **CRT (Cathode Ray Tube)**، وشاشة الكريستال السائل **-LCD (Liquid Crystal Display)** وشاشة البلازما **(Plasma)** وتمتاز بوزن وحجم أقل وكلفة أكثر من الأولى. وإن زيادة عدد النقاط في الشاشة يؤدي إلى دقة الصور التي تتمكن الشاشة من عرضها. الشكل (2-18).

شاشة CRT شاشة بلازما شاشة LCD

الشكل (2-18) **نماذج من شاشات العرض**