



**جامعة حماة**

**كلية التربية**

**قسم معلم صف**

## **المكونات المادية لجهاز الحاسوب**

المحاضرة الأولى في مادة الحاسوب التربوي (2) المقررة لطلاب السنة الثالثة من قسم معلم صف

**إعداد**

**الدكتور علي حربا**

**للعام الدراسي (2019 - 2020)**

**مقدمة:** يتكون جهاز الحاسوب من مكونات مادية وأخرى برمجية، تتكامل هذه المكونات معاً في تشغيل جهاز الحاسوب؛ فمثلاً حين يبدأ جهاز الحاسوب بالعمل، يقوم برنامج (BIOS) المخزن على الذاكرة (ROM) بتحميل نظام التشغيل (Windows) المخزن على القرص الصلب إلى الذاكرة (RAM). يقوم المعالج بعد ذلك بمعالجة الأوامر التي يصدرها مستخدم الحاسوب. ولكن السؤال هنا: ما القرص الصلب وما الذاكرة (RAM)؟ وما الذاكرة (ROM)؟ وهل توجد ذواكر أخرى؟ وما المعالج؟ وما نظام التشغيل (Windows)؟ يحاول الحاسوب التربوي (2) توضيح آلية عمل هذه المكونات وتكاملها مع بعضها البعض.

### أولاً – المكونات المادية لجهاز الحاسوب: تتناول هذه الفقرة بعض المكونات:

**القرص الصلب (Hard Disk):** هو قرص معدني مطلي بمادة ممغنطة موضوع داخل علبة



محكمة الإغلاق، ومفرغة من الهواء. يعد القرص الصلب أكبر مخزن للبيانات في جهاز الحاسوب، ويمتاز القرص الصلب بسرعة وصول البيانات إليه مقارنة بالأقراص الأخرى. ويمتاز أيضاً بإمكانية حفظ البيانات عليه بشكل دائم سواء في أثناء العمل على الحاسوب أو حتى بعد إطفاء الحاسوب، مع إمكانية

حذف البيانات عليه وإعادة تخزينها مرة أخرى، ولذلك يسمى القرص الصلب أحياناً **الذاكرة الدائمة**، وهناك من يطلق على القرص الصلب اسم **الذاكرة الثانوية (Secondary Memory)**.

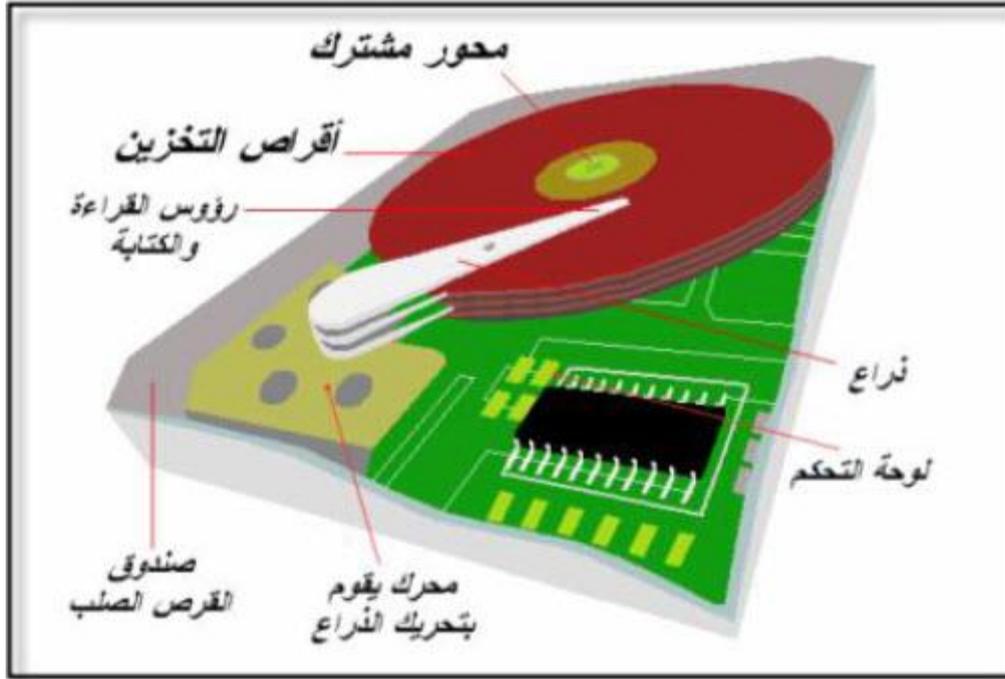
يوجد نوعان من الأقراص الصلبة: أقراص داخلية مثبتة داخل صندوق الحاسوب وأقراص صلبة خارجية يمكن وصلها بجهاز الحاسوب وحملها إلى أي مكان تماماً مثل الفلاشة (USB)، ويتكون القرص الصلب من :

1. **أقراص تخزينية:** تخزن البيانات على هذه الأقراص، قد يحتوي القرص الصلب على عدة أقراص تخزينية موضوعة فوق بعض البعض، وتكون هذه الأقراص متحدة المحور (كأن تضع عدة أقراص (C.D) فوق بعضها). هذا ويوجد لكل قرص تخزيني وجهين؛ وجه علوي وآخر سفلي.

2. **رؤوس القراءة والكتابة:** يوجد لكل قرص تخزيني رأسين؛ رأس للقراءة ورأس للكتابة ؛ أحدهما على الوجه العلوي للقرص التخزيني، والآخر على الوجه السفلي. يحتوي كل رأس من رؤوس القراءة والكتابة على أسلاك دقيقة وعندما يتم التسجيل في مكان ما، فإنه يمر تيار كهربائي في تلك الأسلاك، وعند مرور الرأس على المنطقة المطلوب التسجيل بها، فإنه يتم شحن تلك المنطقة وعملية الشحن هذه هي عملية تخزين البتات.

3. **ذراع يقوم بتحريك القراءة والكتابة :** يحمل هذا الذراع رؤوس القراءة والكتابة.

4. **محرك يقوم بتحريك الذراع:** يقوم هذا المحرك مع الأجهزة الإلكترونية الخاصة به بتحريك الذراع إلى المنطقة المطلوب التسجيل عليها أو القراءة منها.

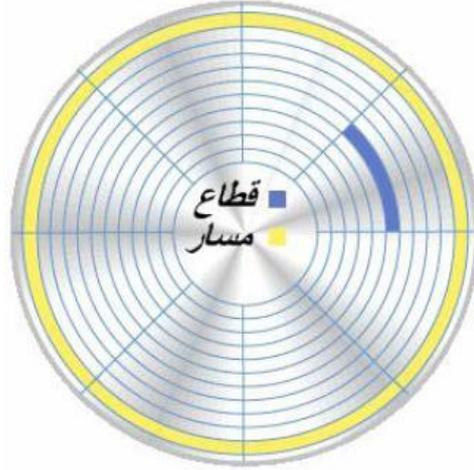


5. **محور مشترك بين الأقراص التخزينية:** تتصل به الأقراص التخزينية، ويسمح للأقراص بالدوران عند دورانه.

6. **لوحة التحكم:** لوحة إلكترونية توجد أسفل القرص الصلب تتحكم بالقراءة والكتابة على القرص الصلب، كما تتحكم بمحرك تحريك الذراع.

تؤدي الاهتزازات إلى جعل رؤوس القراءة والكتابة تتلامس مع سطح القرص التخزيني؛ الأمر الذي يسبب تلفه، كما أنّ الغبار يمكن أن يدخل بين القرص التخزيني ورأس القراءة والكتابة، وهذا يؤدي أيضاً إلى تلف القرص التخزيني.

تخزن البيانات على القرص الصلب على هيئة مسارات أو قطاعات؛ تكبير المسارات كلما اقتربنا من الطرف الخارجي للقرص الصلب، وكلما زاد عدد القطاعات في القرص الصلب، زادت السعة التخزينية لأقرص التخزين. هذا وتتراوح السعة التخزينية للأقرص الصلبة من (10) غيغا إلى (500) غيغا.

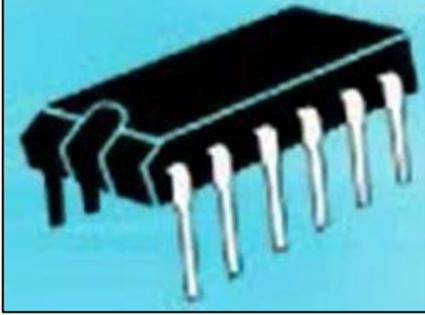


توجد وحدات عديدة لقياس السعة التخزينية لوسائط التخزين، وهي:

1. البت (Bit): هو نبضة كهربائية تكون صفر أو واحد (0 or 1)
2. البايت (Byte): وحدة القياس الأساسية في تخزين المعلومات والبيانات على الحاسوب، وتتكون من (8Bits). يخزن البايت على الحاسوب حرف واحد فقط، وهذا الحرف يخزن في وحدة التخزين على شكل أرقام ثنائية مكونة من (0) و (1).
3. الكيلوبايت الواحد = (1024) بايت.
4. الميغابايت الواحد = (1024) كيلوبايت.
5. الغيغابايت الواحد = (1024) ميغابايت.
6. التيرا الواحد = (1024) غيغابايت.
7. البيتابايت الواحد = (1024) تيرا بايت.
8. الإكسابايت الواحد = (1024) بيتابايت.
9. الزيتابايت الواحد = (1024) إكسابايت.

**الذاكرة الرئيسية (Main Memory):** تتكون الذاكرة الرئيسية للحاسوب من ذاكرتين أساسيتين هما الذاكرة (ROM) والذاكرة (RAM).

**ذاكرة القراءة فقط (Read Only Memory = ROM):** لا توجد هذه الذاكرة في أجهزة الحاسوب فقط، بل في أغلب الأجهزة الإلكترونية. تستخدم في تخزين البرامج التي يمكن قراءتها فقط ولا يمكن تعديلها، ولذلك تُسمى ذاكرة القراءة فقط. تحتفظ هذه الذاكرة بالبيانات المخزنة



عليها حتى بعد إيقاف تشغيل جهاز الحاسوب. ومن أمثلتها الذاكرة (ROM - BIOS). توجد هذه الذاكرة في لوحة نظام الحاسوب، وتتضمن برامج تقوم بمهام متعددة؛ فعند بدء تشغيل الحاسوب، تقوم هذه الذاكرة بعملية فحص ذاتي لأجزاء الحاسوب، وتحمل نظام

التشغيل من القرص الصلب إلى الذاكرة (RAM)، وتتضمن معظم الحواسيب الحديثة (Flash BIOS) قابلة للتحديث بدلاً من (ROM - BIOS) حيث يمكن تعديلها من خلال برنامج خاص تزوده الشركة المنتجة.

**يخزن - إذاً - على الذاكرة (ROM) برنامج أو نظام يسمى البيوس (BIOS)، يقوم هذا البرنامج أو النظام بالوظائف التالية:**

1. تعريف مكونات الجهاز والتحقق من العمل السليم لهذه المكونات.
2. تشغيل جميع أجهزة الإدخال والإخراج في الحاسوب.
3. تهيئة بيئة سليمة للنظام دون مشاكل.
4. التحكم في التبريد - التحكم في المروحة.
5. إقلاع جهاز الحاسوب - التحكم في إعدادات الوقت والاحتفاظ به.

تحتفظ الذاكرة (ROM) بالبيانات عليها من خلال بطارية صغيرة موجودة في اللوحة الأم وتكون مسؤولة عن حفظ إعدادات البيوس، والبيوس هو النظام الذي يسبق نظام التشغيل (وندوز) في العمل.

حدثت في عام (2000) مشكلة سميت مشكلة عام (2000)؛ إذ كانت الذاكرة (ROM - BIOS) تتضمن خانتين لتخزين التاريخ؛ فمثلاً كان عام (1999) يخزن في خانتين هما (99)، ولكن في عام (2000) بدأت الحواسيب تتعطل لأنه لا يوجد إلا خانتين، فعدلت الشركات هذه الذاكرة وأصبحت تتضمن (4) خانات.

**الذاكرة (RAM):** تسمى أحياناً بالذاكرة العاملة، كما تسمى ذاكرة الوصول العشوائي (Random Access Memory)؛ فعند تحميل نظام التشغيل (وندوز) من القرص الصلب عند



بدء تشغيل الحاسوب، يتم نسخ ملفات النظام إلى الذاكرة (RAM)، كما يتم نسخ الملفات التطبيقية وتحميلها إلى داخل هذه

الذاكرة، ولكن هذه البرامج تعود إلى القرص الصلب عند إيقاف تشغيل الحاسوب حيث يتم مسح البيانات المخزنة على هذه الذاكرة بمجرد إغلاق جهاز الحاسوب أو انقطاع الطاقة عن جهاز الحاسوب، وكلما زاد حجم وسرعة الذاكرة (RAM)، زادت سرعة الحاسوب وتحسن أدائه.

### الجدول (1)

#### الذاكرة (RAM) والذاكرة (ROM)

ROM	RAM	
في بعض الأنواع	نعم	إمكانية الكتابة عليها من قبل المستخدم
نعم	نعم	إمكانية القراءة منها من قبل المستخدم
بطيئة جداً	سريعة جداً	السرعة
صغيرة	كبيرة	السعة التخزينية
لا	نعم	إمكانية فقد البيانات عند انقطاع الطاقة

**المعالج (Central Processing Unit (CPU):** هو العقل المدبر للحاسوب، تقاس سرعة المعالج بالميجاهيرتز، ولكن تطورت وحدة القياس هذه وأصبحت (غيغا هيرتز) وتقاس ذاكرة المعالج التي تسمى (الكاش) بالميجابايت.

كل (1) ميغاهيرتز تساوي (1000000) نبضة في الثانية الواحدة، وكل نبضة تمثل فرصة لتنفيذ أمر؛ فمثلاً لو قيل أن سرعة المعالجة هي (500) ميغاهيرتز، فهذا يعني أن المعالج يستطيع أن ينفذ (500) مليون أمر في الثانية الواحدة.

مثلاً لو وجد لدينا معالج سرعته (2.3) ميغاهيرتز على ذاكرة (512) كيلو بايت؛ فهذا يعني أن هذا المعالج يستطيع أن يعالج (512) كيلو بايت من البيانات بسرعة (2.3) ميغاهيرتز؛ أي يجري مليونين وثلاثمئة نبضة في الثانية الواحدة وخلال هذه الثانية يعالج (512) كيلو بايت.

لقد تطورت المعالجات بشكل كبير وظهرت فكرة المعالجات متعددة النوى، ولعل المثال التالي يوضح فكرة تعدد النوى في المعالج. مثلاً لو اعتبرنا أن المعالج هو موظف، وهذا الموظف يجب

أن ينجز معاملات لطوابير عديدة من المواطنين، هذا بالتأكيد سيؤدي إلى إرهاق الموظف، وسيتأخر تنفيذ المعاملات.... وهذا هو الحال في المعالجات لذلك وجدوا أن المعالج بنواة واحدة قد يؤدي إلى إبطاء تنفيذ المهام إذا طلب المستخدم تنفيذ عدة أوامر أو برامج....، لذلك زادت شركات التصنيع عدد النوى في المعالج الواحد، تماماً كما لو زاد عدد الموظفين في المكتب الواحد.....



أصبحنا نسمع عن معالجات (Core i3) أو (Core I 5) أو (Core i7)، هل هذا يعني أن (Core) يدل على عدد النوى؟ الإجابة هي (لا).... لأن هذه الأرقام تشير إلى سرعة تنفيذ الأوامر وليس عدد النوى، وبالنسبة لعدد النوى، فإن (Core i3) يتضمن نواتين، بينما يتضمن (Core i5) و (Core i7) أربع نوى.

فاذا اعتبرنا طالب المدرسة هو نواة المعالج، وحقييته هي ذاكرة المعالج (Cache)؛ فالطالب يستطيع أن يمشي (1) كيلو متر، ومعه حقيبة تتسع لأربع كتب.

مكونات المعالج - يتكون المعالج من الوحدات التالية:

وحدة الإدخال والإخراج: تتحكم بسريران البيانات من الذاكرة (RAM) إلى المعالج، والعكس، كما أنها الجزء الذي يقوم بطلب البيانات والتنسيق مع الذاكرة (RAM). ليس لهذه الوحدة أي

تأثير في أداء المعالج ولا يمكن ترقية هذه الوحدة لأنها جزء لا يتجزأ من المعالج. تأتي أهمية هذه الوحدة من كونها تحتوي على المستوى الأول من الذاكرة (Cache).

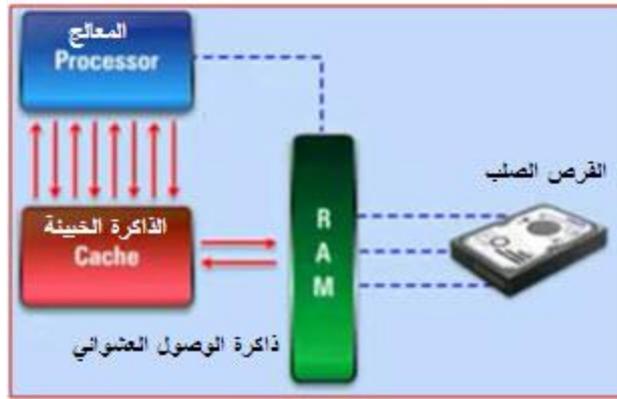
**وحدة التحكم:** تقوم هذه الوحدة بتنظيم تنفيذ المهام في المعالج، لذلك تعد العقل المدبر لجميع أجزاء الحاسوب ومكوناته. تتلقى المهام من وحدة الإدخال والإخراج ثم تقوم بمعالجة هذه المهام ومن ثم تمررها إلى وحدة الحساب والمنطق. لا يمكن أيضاً ترقية هذه الوحدة لأنها جزء لا يتجزأ من المعالج.

**وحدة الحساب والمنطق:** تقسم هذه الوحدة إلى ثلاثة أقسام رئيسة هي:

1. **وحدة الفاصلة العائمة:** تختص في إجراء العمليات الحسابية على الأرقام التي تتضمن فواصل.
2. **وحدة الأعداد الصحيحة:** تختص في إجراء العمليات الحسابية على الأعداد الصحيحة، كما تختص في معالجة النصوص.
3. **وحدة المسجلات:** تستخدم في تخزين الأرقام التي سيجرى عليها العمليات الحسابية، وتوجد المسجلات فيزيائياً في وحدة الحساب والمنطق. ويعد حجم المسجلات مهماً لأنه يحدد حجم البيانات التي يستطيع الحاسوب إجراء الحسابات عليها، هذا ويقاس حجمها بالبت بدلاً من البايت بسبب صغر حجمها.

**الذاكرة الخبيئة (Cache):** تعمل هذه الذاكرة على زيادة كفاءة نظام الحاسوب، وذلك عن طريق حفظ البيانات والتعليمات التي يحتاج المعالج إليها بشكل متكرر بحيث تصبح متاحة لعمليات المعالجة وقت الحاجة إليها؛ فعند استدعاء البيانات لأول مرة من القرص الصلب لإجراء المعالجة عليها، يتم وضعها على الذاكرة (RAM)، وبعد إجراء المعالجة عليها يتم تخزينها على الذاكرة (Cache) بحيث تصبح متاحة للمعالج في وقت أسرع؛ وذلك لأن الذاكرة (Cache) أسرع من الذاكرة (RAM).

الذاكرة (Cache) - باختصار - هي ذاكرة تحتوي على بيانات يرشحها نظام الحاسوب كبيانات قد عولجت من قبل الذاكرة (RAM) وستستخدم في وقت قريب جداً؛ مثال حين تستخدم برنامج (Word) كل يوم، فإنّ الحاسوب ينقل هذا البرنامج إلى الذاكرة (Cache) لأنّه يعلم أنّ هذا البرنامج سيستخدم في كل يوم؛ وهذا يوفر الوقت ويزيد من سرعة أداء جهاز الحاسوب؛ إذ يكون الحاسوب قد حضر وبشكل آلي هذا البرنامج للاستخدام، لذلك استدعاه وخرّنه في الذاكرة (Cache)، وعليه يصبح استدعاه أسهل من استدعاء برنامج آخر لم يستخدم منذ فترة زمنية معينة.



عندما يقوم الحاسوب بطلب بيانات من الذاكرة الرئيسية (RAM) للحاسوب، فإنّه ينتظر حتى تقوم الذاكرة (RAM) بقراءة هذه البيانات وتمريرها للمعالج، وهذا قد يتطلب وقت، ولكن مع وجود الذاكرة الخبيئة، فإنّ المعالج يبحث أولاً في الذاكرة الخبيئة، فإذا وجد المعلومات المطلوبة، فإنّه يستدعيها بسرعة، وإلا عليه الانتظار حتى تقوم الذاكرة (RAM) بقراءتها وتمريرها للمعالج ليقوم بمعالجتها؛ الأمر الذي يستدعي الانتظار قليلاً.

تحتوي جميع المعالجات على ذاكرة (Cache) مدمجة داخل شريحة المعالج ويطلق على هذه الذاكرة اسم (L1 Cache) ويوجد نوع آخر من الذاكرة (Cache) موجودة خارج شريحة المعالج وتعرف باسم الذاكرة الخارجية (External Cache) أو (L2 Cache)، ويوجد هذا النوع على اللوحة الأم، ولكن المعالجات الحديثة تحتوي على نوعي الذاكرة (Cache) في شريحة المعالج، وبشكل عام يمكن تمييز ثلاثة مستويات من الذاكرة (Cache):

■ **الذاكرة الخبيئة من المستوى الأول (Level 1 Cache):** تقوم بقراءة وكتابة البيانات من الذاكرة العشوائية (RAM) إلى المعالج ومن المعالج إلى الذاكرة (RAM) بصفة متكررة، وتعد الأسرع من بين نظيراتها، ويصل حجم هذه الذاكرة إلى (64) بايت.

■ **الذاكرة الخبيئة من المستوى الثاني (Level 2 Cache):** تقوم بتسريع تدفق التعليمات إلى المعالج، ولكن بسرعة أقل من سرعة (Level 1 Cache)، ويصل حجم هذه الذاكرة إلى (1) ميغابايت.

■ **الذاكرة الخبيئة من المستوى الثالث (Level 3 Cache):** تقوم بتسريع تدفق التعليمات إلى المعالج ولكن بسرعة أقل من سرعة (Level 2 Cache). تقوم بسد الفجوة بين سرعة الذاكرة العشوائية (RAM) وسرعة الذاكرة (Level 2 Cache)، ويصل حجم هذه الذاكرة إلى (8) ميغابايت.

مثال: قد يُستدعى (برنامج ورد مثلاً) من القرص الصلب، فيُنقل إلى الذاكرة (RAM)، تقوم الذاكرة (RAM) بدورها بتهيئة هذا البرنامج من أجل نقله إلى المعالج. سرعة الذاكرة (RAM) لا تستطيع أن تتوافق مع سرعة المعالج (المعالج أسرع)، لذلك تخبئ الذاكرة (RAM) برنامج (Word) على الذاكرة (Cache) بحيث يكون جاهزاً في حال استدعي من قبل المعالج. الذاكرة (Cache) هي ذاكرة وسيطة بين المعالج والذاكرة (RAM)، والذاكرة (RAM) هي ذاكرة وسيطة بين الذاكرة (Cache) والقرص الصلب.

**الذاكرة الافتراضية (Virtual Memory):** ليس لهذه الذاكرة أي وجود مادي لذلك سميت بالافتراضية. افترض أنّ الذاكرة (RAM) في حاسوبك تستطيع تشغيل ثلاثة برامج في آنٍ معاً فقط، وهذه البرامج هي (Word, Excel, Powerpoint). قمت بفتح حاسوبك وبدأت العمل على هذا البرامج في آنٍ معاً، وفجأة احتجت إلى برنامج رابع وهو (SPSS) إضافة إلى البرامج الثلاثة المفتوحة، فما الحل؟! تقوم الذاكرة الافتراضية بحل هذه المشكلة حيث تنقل برنامج (Word) مثلاً إلى الذاكرة الافتراضية ليتثنى للذاكرة (RAM) تشغيل برنامج (SPSS) والعمل عليه دون إغلاق أي من البرامج الأربعة، وإذا احتجت إلى برنامج (Word) الذي انتقل إلى الذاكرة الافتراضية مرة أخرى، فإنّ الحاسوب يعيد برنامج (Word) إلى الذاكرة (RAM)، وينقل برنامج (SPSS) إلى الذاكرة الافتراضية، وهذه الآلية تسمى آلية التبادل (Swap). يخصص

الحاسوب على القرص الصلب حجم خاص لنقل البرامج الفائضة، وهذا الحجم هو حجم الذاكرة الافتراضية؛ أي أنّ الذاكرة الافتراضية حين تنقل البرنامج الرابع الفائض عن استيعاب الذاكرة (RAM)، فإنّها تنقله إلى قسم محجوز على القرص الصلب. ولذلك تعرّف الذاكرة الافتراضية بأنّها عبارة عن مجموع الذاكر الفيزيائية والحجم المحجوز على القرص الصلب من أجل تنفيذ عملية التبادل، كما تعرّف بأنّها الحجم الأعظمي للذاكرة التي يستطيع نظام التشغيل تأمينها للتطبيقات، هذا ويمكن زيادة حجم الذاكرة الافتراضية في نظام التشغيل (Windows7)، لتصل مثلاً إلى ضعف الذاكرة (RAM) وذلك من دون أي برامج أو تغيير في الأجهزة المادية للحاسوب، الأمر الذي يزيد من سرعة جهاز الحاسوب.

توجد مكونات مادية أخرى لجهاز الحاسوب لا تقل أهمية عن المكونات السابقة، ولعل الجدول الآتي يوضح هذه المكونات:

### الجدول (2)

#### المكونات المادية للحاسوب

وحدة النظام	وحدة التخزين	وحدة الإدخال	وحدة الإخراج
صندوق النظام	القرص الصلب	لوحة المفاتيح	شاشة العرض
مزود الطاقة	مشغل الأقراص المرنة	الفأرة	السماعات الصوتية
اللوحة الأم	مشغل الأقراص الضوئية	الماسح الضوئي	الآلة الطابعة
وحدة المعالجة المركزية		عصا التحكم	
وحدة الذاكرة الرئيسية		القلم الضوئي	
نواقل البيانات		المايك	
كروت الأجهزة المادية		شاشة اللمس	
		الفاشلة (USB)	

توجد مكونات مادية تعد من وحدات الإدخال والإخراج معاً مثل: الفاشلة (USB) كذلك شاشة اللمس (Touch Screen)، ويمكن إدراج الفاشلة تحت وحدة التخزين أيضاً، وهناك من يسمي الفاشلة بالذاكرة الوميضة (Flash Memory).