الفصل الثامن
الكمبيوتر ومنهج التفكير

- تمهيد.
- العناصر الأساسية لمكونات الكمبيوتر ووحداته المساعدة وبرامجه.
- الكمبيوتر الشخصى.
- الاتجاهات الحديثة فى تدريس مهارات التفكير.
- الكمبيوتر ومهارات التفكير.
- الدراسات الخاصة بالكمبيوتر وأسلوب حل المشكلات.
- الكمبيوتر عبر المنهج.
- الكمبيوتر ومنهج التفكير.
- إنترنت وتعلم التفكير.
- خاتمة.

تمهيد :

إننا نعيش فى عصر التدفق المعلوماتى، حيث بات الكمبيوتر ركيزة أساسية لمساعدة الإنسان على ملاحقة الفيض الغزير من المعلومات التى تفوق كل تخيل فى نوعها وكمها، والتى تتعدى المعقول فى مجالاتها ووظائفها. لقد مهد الكمبيوتر طريقًا طويلاً وواسعًا أمام الإنسان للتعرف على قضايا عريضة، تتسم بالحداثة والتجديد. ولكن هذا الطريق لم يكن أبدًا رحبًا أو ممهدًا، إنما كان طريقًا مملوءً بالأشواك وتعتريه متاهات عديدة، ولايمكن للإنسان أن يسلك فى دروب هذا الطريق، دون تفعيل آلياته العقلية وقدراته الذهنية. والمدهش فى الأمر، حتى يستطيع الإنسان أن يواجه القضايا التى أظهرها الكمبيوتر فى جميع المجالات والميادين، عليه أن يستخدم الكمبيوتر نفسه فى مقابلة المعضلات التى فجرها، عن طريق تفكيره الإبداعى. وقبل دراسة العلاقة بين الكمبيوتر والتفكير، علينا أن نقدم أولا فكرة مختصرة عن الكمبيوتر، كتمهيد لهذا الموضوع.

العناصر الأساسية لمكونات الكمبيوتر ووحداته المساعدة وبرامجه :

الكمبيوتر عبارة عن مجموعة من الدوائر الإلكترونية تعمل متكاملة من أجل تشغيل البيانات الداخلية. يتلخص هذا التشغيل فى تنفيذ العمليات الحسابية البسيطة وهى الجمع والطرح والضرب والقسمة مضافًا إلى ذلك العمليات المنطقية أو بمعنى آخر عمليات المقارنة وفقا لبرنامج مصمم مسبقًا للحصول على النتائج المطلوبة.

وعندما يلحق بالكمبيوتر وحدة مساعدة وظيفتها هى إدخال البيانات وأخرى لرصد واستخراج النتائج من الكمبيوتر، فإن الكمبيوتر وما يلحق به من وحدات مساعدة معًا يسمى «نظام الحاسب».

وتوجد بعض الوحدات المساعدة التى تقوم بإدخال البيانات واستخراج النتائج فى نفس الوقت كما توجد وحدات مساعدة تستخدم للتخزين الإضافى.

أولا : العناصر الأساسية لمكونات الحاسب الإلكترونى :

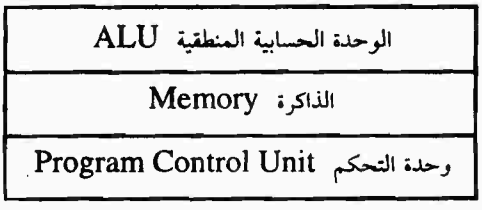
تتمثل العناصر الأساسية لمكونات الحاسب الإلكترونى فى وحدات التشغيل المركزية Centeral Proceessing Unit (CPU) التى هى بمثابة القلب أو العقل المدبر بالنسبة لنظام الحاسب Computer System. وتحتوى أية وحدة من وحدات التشغيل المركزى، على:

١ - الوحدة الحسابية للعمليات الحسابية والمنطقية Arithmetic & Logic Unit، وهى ذات سرعة عالية أى تستغرق زمنا قليلا جدا فى تنفيذ العملية المطلوبة. ووحدة قياس هذا الزمن هى (نانو ثانية) أى واحد على ألف مليون من الثانية. ويراعى أن هذه الوحدة الحسابية تقوم بتنفيذ العملية الواحدة فى الوقت الواحد.

٢ - وحدة التخزين الداخلية وتعرف بإسم الذاكرة Memory، وهى مخصصة لتخزين البيانات والمعلومات والبرامج، وتتضمن نظام التشغيل Operating System مثل Unix / CPM / DOS. وتوصف هذه الوحدة بحجمها وسرعتها. وحجم الذاكرة، هو سعتها التخزينية لعدد الكلمات، التى تمثل بمجموعة من المواقع الثنائية، والتى يمكن تخزينها.

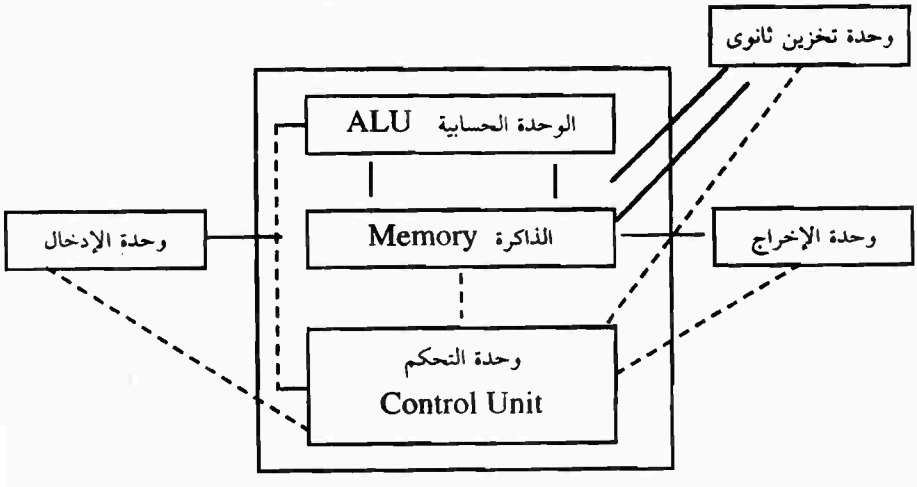
ووحدة قياس هذه السعه هى الميجا بايت (MB)، حيث الميجا بايت= ١٠٠٠ كيلو بايت (KB)، وحيث الكيلو بايت = ١٠٢٤ بايت.

٣ - وحدة التحكم Control Unit وتقوم هذه الوحدة بوظيفتها نحو التأكد من تنفيذ أوامر البرنامج وتتبعه بالتسلسل المطلوب، وأيضا التحكم فى استقبال ودخول البيانات وإستخراج النتائج من وإلى الذاكرة.



شكل (١): المكونات الرئيسية لوحدة التشغيل المركزية
Central Processing Unit (CPU)

كما أن شكل (٢) يوضح طرق الاتصال المختلفة بين الأجزاء لوحدة التشغيل المركزية بينها وبين الوحدات المساعدة (الإدخال، الإخراج، التخزين الإضافى).



شكل (٢) : وحدة التشغيل المركزية
(CPU)

ثانيًا : الوحدات المساعدة Peripherals:

١ - وحدات الإدخال Input Peripherals:

وهى التى تقوم بتغذية الكمبيوتر بالمدخلات (البرامج والبيانات). ويوجد أسلوبان لإدخال البيانات:

الأسلوب الأول : تجهيز البيانات على أجهزة خاصة غير متصلة بالحاسب ثم إدخالها إلى وحدات نظام الحاسب للقراءة، مثل:

(أ) وحدة قراءة البطاقات المثقبة Card Reader

وتحتوى هذه البطاقة المثقبة على ثمانين عمودا وثنتا عشر صفا (عشرة صفوف مرقمة من صفر إلى ٩ وصفين وهميين X,Y). ويمكن تثقيب الحروف الهجائية والأرقام وبعض الإشارات الخاصة على البطاقة بواسطة آلات التثقيب. ويتم تغذية هذه البطاقات للحاسب عن طريق وحدة قراءة البطاقات التى تقرأ البطاقة كأرقام كودية وترسلها إلى وحدة التشغيل المركزية حيث يتم تشغيلها بواسطة البرنامج.

(ب) وحدة قراءة الشرائط الورقية Paper Tape Reader

ولهذه الوحدة نفس الفكرة الأساسية لوحدة قراءة البطاقات المثقبة. ولكن، فى هذه الحالة تستبدل البطاقة بشريط ورقى ذو عدة مسارات ٧ أو ٩ أو ١١ مسار ويتم تثقيبه أيضا بواسطة آلة خاصة لهذا الغرض ثم يتم تغذيته للحاسب بواسطة وحدة قراءة الشرائط الورقية التى تقوم بالقراءة.

والوحدتان السابقتان نظرا لبطئهما والمشاكل الخاصة بهما، فقد أصبحتا وسائل تقليدية لاتستخدم حاليًا، وفى حالات قليلة جدًا يتم استخدامها فى أغراض خاصة.

الأسلوب الثانى: إدخال البيانات بطريقة مباشرة إلى الحاسب بوحدات طرفية عبارة عن شاشة ووحدة مفاتيح Terminal. بالإضافة إلى وحدة المفاتيح لإدخال البيانات للحاسب، هناك صورة أخرى للإدخال مثل: الفأر Mouse المتصل بالشاشة والذى يستخدم فى اختيار أحد بنود قائمة الاختيارات المعروضة على الشاشة بدلا من استخدام لوحة المفاتيح.

٢ - وحدات رصد واستخراج النتائج Output Peripherals

- وحدة طباعة Printer وذلك لطباعة النتائج على هيئة كشوف ومستندات. وهناك الطابعات السطرية والطابعات الحرفية وطابعات مصفوفة النقط. وجميع هذه الوحدات تستخدم فى الحاسبات المختلفة، وتختلف سرعتها مع اختلاف نوعها. وفى بعض الأنواع تصل السرعة إلى ألف سطر فى الدقيقة، هذا بالإضافة إلى طابعات الليزر التى تصل سرعتها إلى ثمانية صفحات فى الدقيقة.

- وحدة استخراج النتائج على شاشات Screen
- وحدة الرسم البيانى Graph Plotters

ويحتوى بعضها على عدد من الأقلام ولكل قلم لون معين حتى يمكن رسم أى بيانات أو قطاعات بألوان مختلفة طبقا للحاجة.

٣ - وحدات إدخال واستخراج بيانات VDU:

وهى وحدات طرفية مرتبطة بالحاسب عن قرب أو عن بعد، ويمكن بواسطتها إدخال بيانات وفى نفس الوقت استخراج نتائج، وغالبا ما تستخدم كوسيلة استعلام. وقد تستخدم فى تحديث البيانات المستخدمة فى وحدات التخزين الخارجية مباشرة.

٤ - وحدات التخزين الخارجية Backing Storage:

- شرائط ممغنطة Magnetic Tapes

وهى ما تعرف بإسم Serial Access Devices وذلك لأن الحصول على معلومة منها يستلزم استرجاع الملف من أوله حتى الوصول إلى المعلومة المطلوبة. وهى تنقسم إلى نوعين: أولهما ذات سبع مسارات، وثانيهما ذات تسع مسارات والنوع الثانى هو الأكثر استخداما. وغالبا ما تستخدم هذه الأشرطة فى حفظ البيانات كأرشيف.

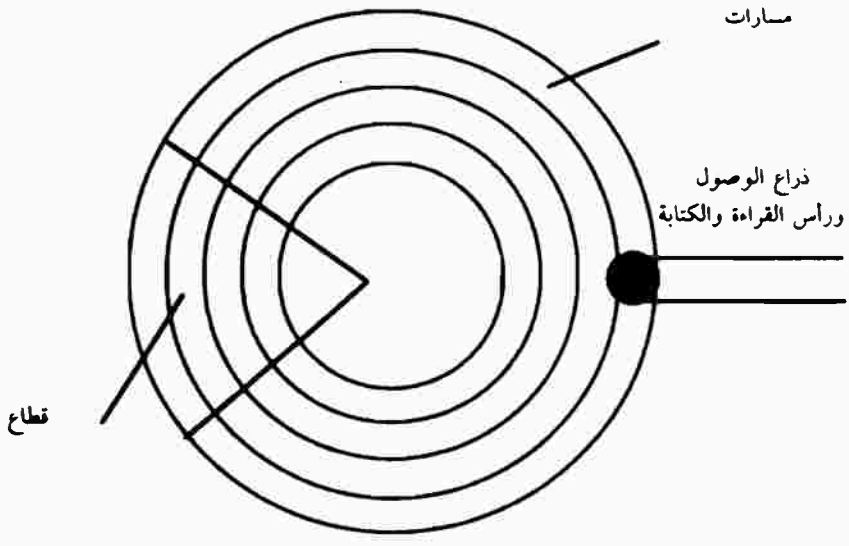
- اسطوانات ممغنطة Magnetic Disk

وهى ما تعرف باسم Direct Access Devices، وباستخدامها يمكن الوصول إلى المعلومة مباشرة. وتنقسم إلى عدة أنواع:

* ثابتة Fixed
* متغيرة Exchangeable
* مرنة Floppy

وغالبا ما تستخدم فى العمليات التى تتطلب وصولا مباشرا للبيانات المطلوبة لاستخراجها أو تعديلها.

أما بالنسبة للقرص الممغنط، فإنه يحتوى على عدة مسارات، وتكون وسيلة القراءة منه أو الكتابة عليه، . هى ذراع الوصول، كما هو مبين بالشكل (٣)



شكل (٣): الشريط الممغنط

ويعبر الحاسب الشخصى عن نظام متكامل، وهو يتكون من: وحدة التشغيل المركزية، ولوحة المفاتيح كوسيلة إدخال، ووحدة إدارة الأقراص الممغنطة كتخزين إضافى، والشاشة كوسيلة مزدوجة لعرض المدخلات والمخرجات.

وتتمثل المكونات الأساسية لنظام الحاسب الآلى، فى الآتى(١):

* HARDWARE: THE BITS & PIECES OF THE COMPUTER THAT WE CAN USE AND TOUCH

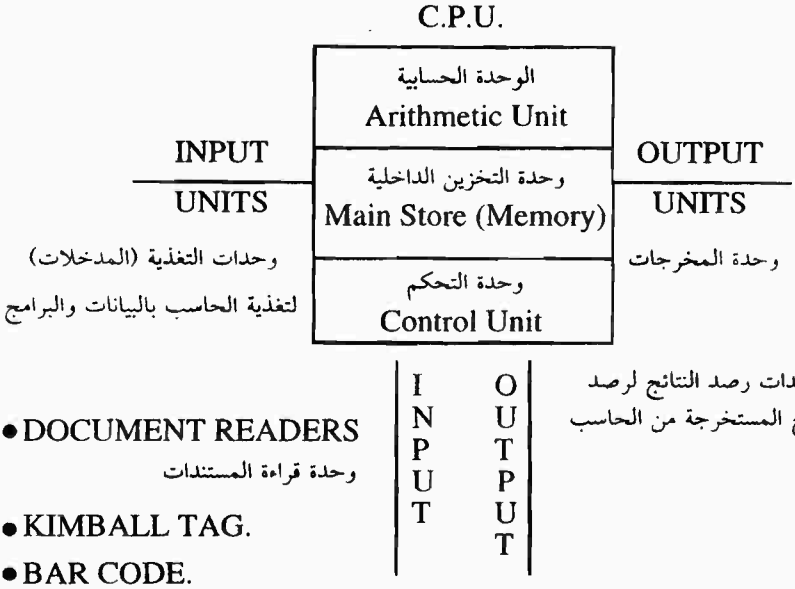
أى أن Hard Ware، فهى جميع الأجهزة والأجزاء المكونة لنظام الحاسب الآلى المستخدم.

* SOFTWARE : COLLECTION OF READY-MADE PROGAMS/ROUTINES BY THE COMPUTER MANUFACTURER.

أما Soft ware، فهى البرامج بكافة أنواعها، سواء كانت برامج تشغيل جاهزة أو برامج مصممة بواسطة مصنع الأجهزة.

ويظهر الشكل (٤)، مكونات Hard Ware:

- LINE PRINTER
- VIDEO TERMINAL
- GRAPH PLOTTER



- MAGNETIC TAPES (SERIAL ACCESS)
- MAGNETIC DISCS (DIRECT ACCESS)

HARD DISC
EXCHANGEABLE
FIXED
FLOPPY DISC

شكل رقم (٤)

وبعد أن تعرضنا إلى مكونات الكمبيوتر فى أولا، وإلى الوحدات المساعدة فى ثانيا، يجدر بنا إستعراض الفارق بين كمبيوترات الأمس واليوم. والجدول التالى يبين ذلك بوضوح:

مقارنة الكمبيوتر بين الأمس واليوم	
الفترة	عدد العمليات الحسابية
الخمسينيات	٥٠٠٠ بالثانية
التسعينيات	٣ بلايين بالثانية
نهاية القرن العشرين	١٠٠٠ ب/ث (تريليون)

وفيما يلى مقارنة عامة لاتقتصر على السرعة فحسب، بل تتعداها إلى الكلفة وعدد الترانزيستورات فى أجهزة كل فترة:

الفترة	عدد الترانزيستورات فى الشريحة	الكلفة بالدولار
١٩٧١	٢٣٠٠	٤٠ (٢٢٥ بأسعار اليوم)
١٩٧٨	٢٩٠٠٠	٣٦٠ (١٠٠٠ بأسعار اليوم)
اليوم	٥,٥ ملايين	٣٦٠ (بأسعار اليوم)
٢٠١١	١ بليون	؟

والملاحظ أن أول كمبيوتر إلكترونى، والذى كان قادرا على القيام بـ ٥٠٠٠ عملية جمع فى الثانية، معتمدا على ١٨٠٠٠ إنبوب مفرغ متصلة بنصف مليون وصلة لحام. كان يزن ٣٠ طنا، وكانت مساحته أكثر من ١٠٠ متر مربع. أما اليوم فالكمبيوترات صغيرة الحجم وتوضع على المكتب أو تحمل باليد. وكثير منها لا يزيد حجمه عن راحة اليد، كما تعتمد على شريحة تتضمن ملايين الترانزيستورات. والحقيقة أن بعض شرائح اليوم لا يزيد حجمها عن ٢ سنتمتر مربع تتسع لمحتويات مجلدات بكاملها. وفى حين أن الشريحة المعايرة عام ١٩٧١ كانت ٤٠٠٤ وكانت تتضمن ٢٣٠٠ ترانزيستور، ففى

شريحة اليوم يتضمن المعالج «نبتيوم برو» ٥,٥ ملايين ترانزيستور. وعلى هذا المعدل فسنحصل عام ٢٠١١ على شريحة تحمل بليون ترانزيستور للإستعمال العادى. والواقع أن عدد مكونات الشرائح إزداد ٣٠٠ ضعف خلال السنوات الخمس عشرة الماضية. ولزيادة العدد يقتضى إنزال حجم المكونات. أصغرها اليوم هو فى حدود ٢٥٠ نانو متر (النانو جزء من بليون). وهو بنسبة ٣٠٠ مرة أرفع من سماكة شعرة رأس الإنسان.

أن معالج الكمبيوتر العادى البى سى يتضمن أكثر من ١٠ ملايين ترانزيستور توفر له القدرة على إجراء ٣٠٠ مليون عملية حسابية بالثانية. وقدمت الصناعة شريحة البليون عام ٢٠٠٠ مما يعنى خزن بليون وحدة معلومات فى مساحة لا تتجاوز ظفر الأصبع. أى أكثر ما يستطيع السى دى روم خزنه. بعدها يبحث العالم عن إختراق. يتحدثون عن ٥٠ نانو عام ٢٠١٠ وهو جزء من ٥٠ جزءا من البليون من المتر وهى مسافة تتسع ٣٠٠ ذرة مصطفة. وبعده يتحدثون عن تخطى حاجز ٢٠ نانو. وهو عالم مختلف كليا فى قدراته وسرعاته لأن ٢٠ نانو يعتبر حاجزا كموميا عنده وبعده تبدأ قوانين مختلفة من الفيزياء بالعمل. هنا لا تستطيع الإلكترونيات أن تتحرك بحرية. الحل خفض عدد الإلكترونيات ربما إلى إلكترون واحد ليقوم بعمل البدالة مقابل ١٠٠٠٠٠ إلكترون تحتاجه عملية تبديل واحدة اليوم، مما يخفض الحرارة وهى عائق كبير فى نشاط الكمبيوترات اليوم.

وهناك صيغة معدلة لطريقة إملاء الأوامر إلى الكمبيوتر طورها مؤخرًا العلماء بأن زرعوا شريحة تحت جلدة رأس إنسان مكنته من أن يستخدم الإيحاء المباشر لتسيير جهازه الكمبيوترى. فقد أدخل فى رأس رجل مقعد أصيب بجلطة دماغية، جهاز لا يتعدى حجمه رأس قلم حبر ناشف يتألف من وعائين زجاجيين فارغين مطليين بمادة كيميائية مستخرجة من أعصابه الطرفية. وهذه المادة الكيميائية تولت تحفيز الأعصاب على النمو داخل الأنبوبين والتمدد وخلق عرى عصبية فأصبحت بمثابة دماغ صغير. وحينما يركز الرجل على فعل ما، يرتفع النشاط الكهربائى فى دماغه وتتسلمه وحدة إستلام وتوصله إلى جهاز الكمبيوتر. منذ سنوات والعلم يبحث فى ما يسمى بالشرائح الإحيائية. وكان القصد تطعيم الكمبيوتر بطريقة ما بالخلايا الدماغية لزيادة قدرته وتغيير طبيعة عمله. أما الآن فالذى حصل هو العكس. الآن تمكن إنسان مقعد من إستخدام موجاته الدماغية للتواصل مع الكمبيوتر وإصدار تعليمة بسيطة له.

ومن ناحية أخرى، يمكن أن تنتقل المعلومات بالمصافحة، حيث يقوم جهاز صغير جدًا يحمله الإنسان على جسمه بتوليد مجال كهربائى ضعيف جدًا بحدود ١ على بليون من الأمبير أى أضعف من الكهرباء المولدة بتسريح الشعر مرة واحد، بألف ضعف.

تخزن البيانات فى شريحة مصغرة ضمن بطاقة الإئتمان. على الطرف الآخر شخص آخر مزود بجهاز إستقبال. عندما يتصافح الإثنان ينتقل المجال ومعه المعلومات المشفرة من الأول للثانى ويعرض على جهاز العرض. فى الوقت الحاضر فإن معدل النقل هو ٢٤٠٠ بت بالثانية. علمًا بأن الجسم البشرى يستطيع نظريا أن ينقل ٤٠٠ ألف بت بالثانية من المعلومات. الذى حصل هو أن الإنسان أضاف عقله إلى الشريحة الإلكترونية، كما وإن الشريحة الإلكترونية أضافت ذاكرتها إلى العقل. وقريبًا سيصبح بالإمكان تصغير الكمبيوتر كله إلى رقاقة صغيرة تزرع وراء الأذن مثلا وتستمد طاقتها من كهرباء الجسم البشرى، وتصبح حشوة الأسنان الرصاصية هوائيا للإتصال بالإنترنت فتبث المعلومات وتقرأ من على الشاشة الموصلة بالنظارات. إنه عالم مدهش بإنتظارنا.

ثالثًا : برامج الكمبيوتر :

يعنى البرنامج ببساطة مجموعة من الأوامر، يتم وضعها فى ذاكرة الكمبيوتر، فيقوم بتنفيذها واحدًا تلو الآخر. وقد تكون هذه الأوامر خاصة بعملية حسابية، أو بإعداد كشوف الطلاب، أو برسم شكل هندسى، أو بتكوين جدول بيانات أو إحصاءات. وعند تنفيذ الأوامر، تظهر على الشاشة، كما يمكن طباعتها على الورق، إذا كان الكمبيوتر متصل بطابعة.

«ويقوم البرنامج الصحيح بتنفيذ ما ينبغى أن يقوم به. ويتفق مع مواصفاته أن خرجه يكون صحيحا لأى دخل مقبول... يكون البرنامج الواضح سهل الفهم بالنسبة للأفراد. تتركز ٩٠٪ من تكاليف البرنامج الكبير على الأقل فى الكتابة والصيانة. يكون من الأسهل كتابة وإزالة أخطاء وصيانة برنامج واضح، وبالتالى فإنه يكون أقل كلفة على المدى البعيد عن البرنامج الذى تمت كتابته بطريقة ملتوية... تعتبر الموارد التى يستهلكها البرنامج عند تشغيليه نقطة هامة تؤخذ فى الاعتبار بالنسبة للبرنامج. يستهلك البرنامج ذو الكفاءة مواردًا قليلة بإعتبار الشغلة التى ينفذها»[٢].

وإذا كنا قد أشرنا فيما تقدم إلى البرامج المفيدة، التى يتم إستخدامها لأغراض علمية أو مهنية أو طبية... إلخ، فينبغى الإشارة أيضًا للإنتشار الواسع السيئ للبرامج، التى تخترق الملفات الموجودة فى أجهزة الكمبيوتر، بهدف تدميرها عن قصد، مما يسبب إزعاجا وخسارة للأفراد والحكومات والهيئات، التى تتعامل مع الكمبيوتر.

ومن أمثلة البرامج السيئة، التى تسعى لتدمير الملفات عن قصد، نذكر برنامج I Love You، «الذى سبب خسائر وصلت تقديراتها إلى عشرة مليارات دولار خلال أيام. فبينما يرى مسؤولون فى الفلبين التى يعتقد أنها مصدر الفيروس، أن الفيروس بدأ

«كمزحة» بين بعض الطلاب فى جامعة AMACC، قبل أن يخرج عن نطاق السيطرة، صرح أحد الطلاب أنه قد يكون ساعد، بدون قصد، فى إطلاق الفيروس إلى إنترنت»[٣].

وجدير بالذكر أن الظاهرة السابقة، ظاهرة قديمة، ويكررها العابثون والمغرضون بصفة مستمرة، رغم وجود برامج حماية Praticion Program لحفظ الملفات فى الكمبيوتر. وبذا أصبحت العملية السابقة كفعل ورد فعل، بين المهاجمين والمدافعين، من خلال البرامج التى يضعها كل فريق.

وللحد من خطر الإصابة من البرامج التى تحمل الفيروسات الكمبيوترية، ينبغى إتباع الإرشادات المفيدة التالية[٤]:

- وجوب مسح القرص اللين Floppy Disk حال وضعه فى السواقة Drive للتأكد من خلوه من الفيروسات.
- عدم الإستهتار بمدى خطورة الفيروسات «القديمة».
- تجديد البرامج المضادة للفيروسات مرة كل شهر على الأقل.
- توخى الحذر من بعض الإنذارات الخادعة حول وجود الفيروسات، التى تأتى بواسطة البريد الإلكترونى.
- عدم إنزال الملفات من شبكة الإنترنت دون أخذ إحتياطات أمنية مشددة.
- عدم تنفيذ إجراءات تأتى بالبريد الإلكترونى فى حال عدم التأكد من هوية مرسل البريد.
- مسح الملفات التنفيذية التى تأتى مع الإنترنت قبل تنفيذها.
- تدريب المتعاملين مع الكمبيوتر على إجراءات أمن الكمبيوتر.

الكمبيوتر الشخصى Personal Computer:

إن ما يميز أجهزة الكمبيوتر الشخصى، هو القدرة والمرونة، فهى تسمح للمستعمل بالقيام بأى عمل يريده، بدءً من إحتساب الضرائب، وإرسال البريد الإلكترونى إلى أصدقائه، وصولا إلى التسلية والألعاب، والتخطيط للأعمال، وشراء السيارات، وغير ذلك.

وحاليا، يوفر الكمبيوتر الشخصى للمستعمل القوة الكمبيوترية، التى كانت تتوافر قبل عشر سنوات فى المؤسسات الكبيرة فقط. اليوم، يستطيع المستعمل أن يقوم بعديد من الأمور التى يريد إنجازها على جهازه الخاص، بغض النظر عن مكان وجوده وعن أى

جهـاز يستخدم، وخـاصة بعد ظهـور البرامج المتطورة، والمـعالجات الصغـرية القوية، والتـقنية اللاسلكيـة، والإتصالات بعـرض نطاق واسع. أيضا، تتـبنى الأجـهزة الذكـية الجديدة من الكمبيـوتر الشخصى أسلوب حجم العمل الكبيـر، والكلفة القليلة، والقدرة على العمل مع المعدات الأخرى الموجودة لدى الفرد.

وباختصار، قـدمت الأجهزة الشخصيـة للعالم طريقة جديدة شاملة للعـمل والتسلية والإتصال.

وعلى صعيد آخر، توجد وجهة نظر مخـالفة تماما لما تقدم، حيث يبدو أن المنحى المستقبلى فى تكنولوجـيا المعلومات يتجه بشكل كبير إلى الإعـتماد على شبكة الإنترنت والخدمـات التى أصبحت توفرها للمـستعـملين فى المجالات كافـة. ويرى البعض دوراً متعاظمًـا للشركات الموفرة لخدمـات الإنترنت، بهدف تأمين مختلف المـهام التى كانت تعمل كل مؤسسة منفردة على تأمينها لحسن سير عملها.

وإنطلاقًا من وجـهة النظر الثانية، هناك من يرى أن مـديرى المؤسسات والـشركات والمصالح... إلخ، سيتوقفون خلال السنوات القلـيلة القادمة عن شراء أجهزة الكمبيوتر الشخـصيـة، كما أنهم لن يـشتروا أو يطوروا الكثـير من البـرامج كمـا هو الحال الآن. وسيكـون البديل عندهم هو إسـتئـجار المـوارد من الشركـات الموفـرة لخدمات الـبريد الإلكترونى (الإنترنت)، التى تـستطيع الأداء بشكل أفضل وكلفة أقل، مقـارنة بالخدمات الروتينية[٥].

ومهما تبيـانت الآراء، فإن الأجهزة الشخصية قد قدمت لـلعالم طريقة جديدة شاملة للعمل والتـسلية والإتصال. ولقـد تطورت الأجهزة الشخـصية، فظهـر جهاز الكمبـيوتر الشخصى المحمول، أو الكفى.

أما **مواصفات** الكمبيوتر الشخصى المحمول، فتتمثل فى الآتى:

بادئ ذى بدء، نقول أن صناعة الحـوسبة تتجه الآن، إلى تـقديم مزيد من الوظائف فى أجـهزة نحـيلة وصغـيرة، يمـكن حملهـا فى الجيب. وبـينما يمكنك أن تجـد الآن حواسيب مفكرة بقوة أجهزة الحواسب المكتبية، يمكن أن تجد أيضًا، حواسيب محمولة باليد (Hand Held PC)، مع لوحة مفاتيح كـاملة كيفية (Palm PC)، بقوة بعض المفكرات القياسيـة، لكنها تعمل بنظام تشغيل جعل الحدود بينها غيـر واضحة. وبالنسبة لجهـاز الكمبيـوتر الشخـصى المحمـول، من الممكن إرتداء هذا الجـهاز، الذى يوازى حجمه حجم جهاز الستيريو القابل للحـمل مع سماعة رأس منفصلة وجهاز تحكم صغير جداً لتشغـيل الجهاز بيد واحدة، على جسم الـمستعمل. وعلى الرغم من صغـر حجمه

وإمكانية إرتدائه، فإن النموذج الأول لهذا الجهاز يمتاز بأداء يعادل جهاز الكمبيوتر المكتبى. ويتألف الجهاز من ثلاثة عناصر متصلة معًا عن طريق الكابلات. فهناك اللوحة الرئيسية التى هى بحجم جهاز ستيريو محمول مع سماعة رأس، إضافة إلى جهاز تحكم صغير مع ميكروفون ومؤشر وزر للنقر بحيث تتسع جميع هذه المكونات فى راحة اليد الواحدة، علاوة على الشاشة الصغيرة.

تزن وحدة المعالجة الرئيسة ٢٩٩ جرامًا فقط متضمنة معالجًا يعمل بسرعة ٢٣٣ ميجا هرتز وسواقة أقراص صلبة قياس بوصة واحدة، وبطارية. ويستخدم الجهاز نظام تشغيل يمكن تحميله بأنواع عديدة من برامج التطبيقات.

ويبلغ الوزن الإجمالى للجهاز ٤٤٩ جرامًا متضمنًا الوحدة الرئيسة، وأداة التحكم وسماعة الرأس وكابلات الربط، مما يجعله أخف الكمبيوترات الشخصية المتوافرة حاليًا. ولإستخدام الجهاز، يضع المستعمل الوحدة الرئيسة فى أحد جيوبه أو فى مكان ملائم آخر ويمسك بجهاز التحكم بيد واحدة. ومن ثم يتم تعديل سماعة الرأس لكى تصبح الشاشة الصغيرة المثبتة على الذراع على الجانب الأيمن من سماعة الرأس، على بعد حوالى ٣ سنيمترات أمام العين اليمنى. وعندما يعدل المستعمل الشاشة بحيث تصبح فى مجال الرؤية، يتمكن من مشاهدة شاشة الكمبيوتر. ويسمح جهاز الكمبيوتر الذى يمكن إرتداؤه بقراءة البريد الإلكترونى أو تصفح شبكة «وب» أثناء التنقل فى القطار. وبذلك فإن الجهاز إبتدع مفهومًا جديدًا كليًا فى مجال المعالجة المتنقلة بحيث يحقق قابلية نقل مثلى فى أجهزة الكمبيوتر الشخصية. ويفتح الجهاز الباب أمام العديد من الإستخدامات الأخرى.

فعلى سبيل المثال، بإمكان فنيى صيانة الطائرات والسيارات الذين يتحتم عليهم الرجوع إلى كتيبات معقدة أثناء العمل، إستطلاع هذه المعلومات على الشاشة الصغيرة فيما يستخدمون أيديهم لإنجاز أعمال الصيانة.

على صعيد أجهزة الكمبيوتر الشخصى، برزت بشكل خاص مجموعة تستهدف المتعلمين المنزليين والعائلات والطلاب ورجال الأعمال المستقلين الذين يبحثون عن كمبيوتر منزلى دون التضحية بالجودة والأداء العالى[٦].

ويجدر التنويه إلى أن الحواسيب المحمولة باليد، ليست حواسيب شخصية بالمعنى التقليدى. فعلى الرغم من أن لها شاشات، ولها فى بعض الحالات، لوحات مفاتيح، وتملك أيضًا معالجًا، وذاكرة تسمح بتشغيل أنواع مختلفة من التطبيقات، وبينما تتكون الحواسيب الشخصية من مكونات قابلة للتبديل، فإن الحواسيب المحمولة باليد ليست

كذلك، بالإضافة إلى أنها لاتعمل جميعاً بنظام التشغيل ذاته، ولا تشغل تطبيقات متشابهة. وتختلف تلك التطبيقات عن تطبيقات الحواسيب الشخصية، حتى بالنسبة لتطبيقات نظام التشغيل ويندوز سى إى، الذى يبدو كأنه يشغل تطبيقات ويندوز المعروفة. لكن يجب لهذه الأساليب، عدم تقييم الأجهزة المحمولة باليد بالطريقة التى يتم بها تقييم الأجهزة المكتبية، أو أجهزة المفكرة، كمقارنة سرعة تردد المعالج فسرعة أداء الأجهزة المحمولة باليد لاتتعلق بالضرورةبسرعة المعالج، إذ أن معظم البرمجيات المركبة فى تلك الأجهزة مكتوبة خصيصًا، للمعالج الخاص بجهاز معين. ويمكن فى هذه الحالة أن يقدم معالج بتردد سعة أقل، سرعة تشغيل أكبر.. وينطبق الأمر ذاته على حجم الذاكرة، حيث تستطيع بعض الأجهزة استخدامها بكفاءة أكبر. ولكن من العوامل المهمة في الأجهزة المحمولة باليد، سعة الذاكرة القصوى التى يمكن استخدامها، والتى تأتى على شكل بطاقات ذاكرة فلاش أو بطاقات Compact Flash، لأنها تحفظ جميع البيانات، إذ لا يوجد قرص صلب، وتحدد سعة الذاكرة كمية المعلومات والبرامج التى يمكن حفظها فى الجهاز. وتقدم جميع الحواسيب المحمولة باليد، إمكانية إدخال النصوص والأوامر عبر القلم (Stylus) ويسمح بعضها بوصلة بلوحة مفاتيح اختيارية. لكن هذا لايعنى أنه يمكن كتابة وثائق طويلة على هذه الأجهزة، لأن الاستخدام الرئيس لها، هو كامتداد للأجهزة الشخصية، يحفظ لوائح الاتصال وجدول الأعمال من الجهاز الرئيس، ويسمح بالتنقل بها أينما تذهب[٧].

واستمرارًا لتطور أجهزة الكمبيوتر، فقد تم تطوير جهاز الكمبيوتر المحمول، إذ ظهر أخيرًا جهاز يدوى محمول يعيد تشكيل نفسه فى ثانية، ليعمل كتليفزيون أو راديو أو تليفون أو كمبيوتر، وذلك حسب رغبة المستخدم.

وبالنسبة لتفصيلات هذا الجهاز، فهى على النحو التالى [٨]:

من المستحيل أن نجد شخصا ما الآن يسير فى الشوارع حاملا راديو وتليفزيون وتليفون وكمبيوتر شخصى وبيجر بغرض استخدامها والاستمتاع بها جميعا فى وقت واحد، فمثل هذه الأجهزة بأحجامها وأوزانها الحالية تتطلب (عربة يد) كى يسهل التحرك بها، لكن هذا المستحيل لن يستمر طويلا، فقد أعلن أخيرًا عن جهاز جديد تحت الاختبار لايزيد فى الحجم والوزن عن التليفون المحمول، وإن كانت له شاشة عرض أكبر قليلا، يتميز بأنه قادر على إعادة تشكيل نفسه فى كسور من الثانية ويتحول إلى جهاز جديد، فما على صاحبه إلا أن يضغط ضغطا خفيفا على أحد الأزرار ليغير الجهاز (جلدة) إن جاز التعبير ويتحول إلى جهاز آخر، كأن يتحول من تليفون إلى حاسب شخصى أو من حاسب شخصى إلى راديو أو تليفزيون أو بيجر أو من تليفزيون إلى أداة للاتصال بالإنترنت والدخول عليها لاسلكيا.

الجهاز الجديد يتم تطويره حاليا فى إطار موجة تكنولوجية تجتاح عالم الاتصالات والمعلومات وتسمى موجة التلاحم أو دمج جميع شبكات الاتصالات والمعلومات والبث الإذاعى والتليفزيونى لتعمل معا فى بيئة واحدة مفتوحة، والمفترض أن هذا الجهاز عند ظهوره تجاريا سيكون باكورة منتجات موجة التلاحم عالميا، ويجرى السباق على قدم وساق عالميا لتطويره وإنتاجه على نطاق واسع، وإن كان الباحثون بمعامل علوم الحاسب والاتصالات بمعهد ماساشوسيتس بالولايات المتحدة الأمريكية قد سارعوا خلال الآونة الأخيرة بالكشف عن نتائج مهمة تحققت على طريق إنتاج هذا الجهاز الثورى بكل المقاييس، حيث أعلن الدكتور **جون فى جوتاج** رئيس قسم الهندسة الكهربائية وعلوم الحاسب بالمعهد فى مقال مطول نشرته مجلة (سينتفيك أمريكا) وظهر بموقع المعهد بالإنترنت أنه أمكن بالفعل وضع البنية الأساسية اللازمة لإنتاج الجهاز، وتم إعداد نموذج أولى أطلق عليه هاندى ٢١، أثبت نجاحًا خلال الاختبارات التى أجريت عليه فى العمل كجهاز متعدد الأغراض، يجرى تطوير هاندى ٢١ فى إطار مشروع موسع بالمعهد يطلق عليه مشروع أكسجين الذى يستهدف إسقاط الحواجز القائمة بين الإنسان والكمبيوتر والأجهزة الأخرى لتصبح أكثر سهولة فى التعامل والوصول إليها.

تقوم فكرة الجهاز الجديد على الاستفادة بالطريقة التى يقوم بها مستخدم الكمبيوتر عندما يرغب فى الانتقال من برنامج معين إلى برنامج آخر، بمعنى أن مستخدم الكمبيوتر الذى يقوم بتشغيل برنامج الكتابة، يمكنه أن ينتقل إلى تشغيل برنامج ثان للتعامل مع الصور والرسوم بمجرد الضغط على شعار البرنامج الموجود أمامه على شاشة الكمبيوتر، فيقوم الكمبيوتر بتشغيل البرنامج الثانى على الفور دون الحاجة لوجود كمبيوتر ثان، وقد يقوم المستخدم بتغيير رأيه ويشغل برنامجا ثالثا يتيح له الدخول على الإنترنت، وأيضا دون الحاجة لكمبيوتر ثالث، وبناء على ذلك فكر الباحثون بالمعهد فى إمكان تكوين جهاز يعمل بالطريقة نفسها، أى تكون له شاشة عليها مجموعة من الشعارات أو الصور الصغيرة، إحداها تحمل صورة مصغرة للراديو والثانية تحمل صورة للتليفزيون وثالثة للتليفون المحمول ورابعة للبيجر وخامسة للاتصال بالإنترنت لاسلكيا، فإذا كان المستخدم يشغل جهاز الراديو مثلا ورغب فى مشاهدة التليفزيون، ما عليه سوى الضغط على صورة التليفزيون على الشاشة، فيغلق الراديو ويبدأ التليفزيون فى العمل، وهكذا عند التحول إلى الحاسب أو التليفزيون المحمول.

السؤال الآن : كيف يمكن تنفيذ هذه الفكرة وتحويلها إلي جهاز يدوى صغير يمكن حمله بسهولة كالتليفون المحمول، فى حين أن أحجام هذه الأجهزة حاليا لا تسمح بذلك لكونها تحتوى على كم كبير جدا من المعدات المعدنية الثقيلة والكبيرة الحجم التى يستحيل حملها؟

الطريق الوحيد للوصول إلى هذا الهدف -كما يقول الدكتور **جوتاج**- هو تطوير نظام اتصالات متعدد الأغراض يمكن برمجته لكى يستقبل وينقل كل الأنماط المختلفة من الإشارات، ويمكنه أن يتغير ليناسب مطالب المستخدم، وفى هذا النظام المتعدد الأغراض يتم استبدال الغالبية الساحقة من المعدات والقطع والمعدات المعدنية المستخدمة فى جميع هذه الأجهزة ببرامج كمبيوتر متخصصة تحمل على شريحة إلكترونية واحدة دقيقة الحجم. وتتعامل مع مكونات الحاسب الشخصى الشائعة الاستخدام حاليا دون تغيير، مثل: شرائح الذاكرة المؤقتة والمعالجات الدقيقة ووحدات الذاكرة الدائمة، ومع نفس نظم التشغيل المتداولة حاليا، مثل: نظم تشغيل ويندوز الشهيرة.

بمعنى آخر؛ أن الجهاز الجديد سيكون فى جوهره حاسبًا يدويًا صغيراً قويًا جدًا، محمل عليه مجموعة من البرامج المتخصصة التى بإمكانها استقبال البث الإذاعى والتليفزيونى وموجات التليفون المحمول وغيرها وتحويلها إلى شكل يتيح استقبالها وإظهارها على هذا الحاسب، أى أن جهاز الراديو والتليفزيون والتليفون سيتحول من مجموعة معدات معدنية وإلكترونية إلى مجرد برنامج معلومات مكتوب بإحدى لغات البرمجة الحالية شائعة الاستخدام، يتم تحميله على ذاكرة هذا الحاسب، وهذا المفهوم يضع البشرية على بداية مرحلة جديدة تماما.

وبالنسبة لما تحقق فى هذا الموضوع يقول الدكتور **جوتاج** أن اثنين من الطلبة بالمعهد قاما بتصميم برنامج لاستقبال موجات البث الإذاعى، فإذا ما تم تشغيل هذا البرنامج على حاسب شخصى مزود بهوائى وأداة خاصة لتحويل الموجات فإنه سيعمل كراديو عادى بإمكانه استقبال ٤٠ محطة يمكن التنقل بينها كما يحدث فى الراديو التقليدى الحالى، ولكن إذا لم يرق للمستخدم تحويل الحاسب الشخصى إلى راديو، فما عليه سوى إغلاق البرنامج وينتقل إلى برنامج آخر طوره طلاب آخرون بالمعهد ويقوم باستقبال البث التليفزيونى على الحاسب الشخصى، ليتحول الحاسب إلى تليفزيون تستقبل عليه عشرات القنوات يمكن التنقل فيما بينها تماما كالتليفزيون العادى، مادام الحاسب مزودا بهوائى وأداة تحويل موجات. والوصول إلى هذين البرنامجين يعنى أن الطريق أصبح مفتوحا تماما نحو تطوير الجهاز الجديد بحيث يكون ضمن فئة الأجهزة اليدوية -أى التى تحمل باليد- والمنزلية أيضا، وهى مهمة ستتكفل بها الشركات الصناعية الكبرى وتنجزها فى غضون سنوات قليلة، ويرى الدكتور **جوتاج** إن الجهاز الجديد سيجعل الناس قادرين على جمع الأجهزة الحالية التى تبدو من الصعب الجمع فيما بينها، ويفتح مجالات استفادة غير مسبوقة، حيث يمكن أن يستخدم هذا التصور فى

بناء أدوات طبية محمولة تستقبل وترسل قراءات الموجات فوق الصوتية أو موجات قياس موجات القلب الكهربائية، ويمكن للأطباء حمل هذه الأدوات التى تمكنهم من البقاء على اتصال دائم بالبيانات الطبية الخاصة بمرضاهم وبنتائج التحاليل حتى وهم خارج مكاتبهم.

الاتجاهات الحديثة فى تدريس مهارات التفكير

Current Trends In Teaching of Thinking Skills

فى وقتنا الحالى، تثار قضيتان متلازمتان حول التوجهات الحديثة فى مناهج التدريس، هما: قضية تدريس مهارات التفكير بطريقة أكثر تنظيما وفاعلية، وقضية استخدام التكنولوجيا ودمجها مع مهارات التفكير داخل الفصل الدراسى، وذلك بهدف تحقيق ثورة تدريسية. وإذا كان من الممكن تعريف أجهزة الكمبيوتر؛ **فما إمكانية تحديد الأدوات اللازمة لتدريس منهج التفكير من خلال توظيف الكمبيوتر فى العملية التعليمية؟ وما المكانة التى يمكن لمادة الحاسب الآلى أن تحتلها على خريطة توزيع مفردات المنهج؟ وما المكانة التى يجب أن يشغلها مدرسو الحاسب الآلى داخل المدرسة فى المستقبل؟**

وللإجابة عن الأسئلة، نقول:

إن تدريس مهارات التفكير ليست ظاهرة جديدة، والدليل على ذلك اعتقاد **أفلاطون وأرسطو** بأن التعلم يجب ألا يكون لغرض المعرفة فقط، وإنما يجب أن يهدف لأبعد من ذلك بكثير. فالحاجة إلى التعليم تكمن فى تعميم مهارات التفكير لتنمية ملكة السببية وملكة التأمل.

ومما يذكر: (١) التدريب التربوى القديم فى اليونانية واللاتينية استهدف تنمية الملكات العقلية آنفة الذكر، (٢) اكتشف **جون ديوى** (١٩٣٣) الحاجة الملحة إلى تنمية التفكير وأشار إلى أهمية تدريسه، (٣) فى العصور الحديثة، شجعت الشبكات ذات الخبرة -والتى اهتمت بالذكاء الإصطناعى- على عقد مناظرات عن طبيعة التفكير الإنسانى.

وبعامة، يتطلب التغير السريع الذى يحدث فى المجتمع من خلال ثورة تكنولوجيا المعلومات التى تحققت -ومازالت تتحقق- إعادة تقييم مضمون التربية ودلالاتها. إننا في أمس الحاجة إلى تربية نمط جديد من المواطنين قادرون على إدارة هذا الكم الهائل من المعلومات، ليتمكن الفرد من اختيار ما يناسبه منها، ويستخدمه بطريقة إيجابية مؤثرة فى حاضره ومستقبله، على حد سواء.

لقد فشل الاتجاه التربوى التقليدى الذى يسمى «تدريبات ومهارات» (Drill&Skills) فى إمدادنا بذلك المواطن المطلوب.

ومن خلال المناظرات الموسعة التى دارت حول التوازن بين تدريس المعرفة ومهارات التفكير لتقديم المعرفة التى تساعد الطلاب على اكتساب قدرات تمكنهم من التكيف للمتطلبات والتغيرات المجتمعية المستقبلية، لقد بينت تلك المناظرات وجود فجوة عميقة بين التوجهين السابقين، أى بين تدريس المعرفة ومهارات التفكير، رغم الحاجة إلى المهارات الدقيقة المعترف بصحتها بدرجة كبيرة، ورغم استخدام تلك المهارات كجزء أساسى من برنامج المدرسة.

ويؤيد -حديثًا- تدريب وإعداد المعلمين، بعض الطرق التى تشجع ممارسة التفكير فى الفصل الدراسى من خلال المناهج المقررة. ومن تلك الطرق التى تشجع الطلاب على التفكير والتعبير عن آرائهم: التدريس المصغر والمناقشة الصفية، إلى جانب طريقة توجيه الأسئلة السابرة التى تشجع الطلاب على التفكير المثمر البناء. وفى هذا الصدد، من المهم بمكانة مراعاة «فترة الانتظار» (Wait Time)، وهى الفترة ما بين إلقاء السؤال وتلقى الإجابة عليه، لأهميتها فى تشجيع الطلاب على التفكير.

إن الهدف العام من أى مناقشة، هو جعل الطلاب يفكرون، إذ من المتوقع أن يعبر الطلاب عن أفكارهم، ويمارسون اللغة للتعبير عن تلك الأفكار. فالسؤال المؤثر يعتبر إستراتيجية تدريسية فاعلة، لذا يجب تشجيع هذا الأسلوب بشدة.

ومما يذكر، تُبنى معظم التساؤلات العادية على أساس إعادة تجميع الحقائق المحفوظة، ولذلك فهى لاتتطلب استخدام عمليات التفكير متقدمة. وعليه، «يعتمد التفكير الأحسن على تساؤل أفضل»، ولذلك إذا أراد المعلم أن يفكر الطلاب بطريقة أفضل، عليه أن يسألهم أسئلة متميزة، وعليه -أيضًا- أن يعلمهم كيف يسألون أنفسهم أسئلة أفضل كلما درسوا المعلومات.

إن ربط السؤال بالمناقشة يعتمد -كما قلنا مُن قبل- على وقت الانتظار، كما يعتمد إستراتيجية تدريسية تقوم على أساس نمو التفكير وتشجيعه؛ لأن هذه الإستراتيجية تسمح للطلاب بوقت مناسب للتفكير بعد طرح السؤال عليهم.

وبالنسبة لمشكلات تعريف التفكير الدقيق، وأنماط ومهارات التفكير غير الواضحة أو المشوشة، من الأفضل تأجيل دمجها داخل المنهج، إذ إن تلك المشكلات قد تكون سببًا مباشرًا فى حدوث مشكلات مناظرة تتعلق بكيفية تقييم مهارات التفكير.

فمشكلات التربية وزيادة الأعباء على وقت المدرسين ونقص تدريبهم الرسمى، لها تأثيرمباشر على تدريس مهارات التفكير، إذ يسهم ما تقدم فى صعوبة تدريس تلك المهارات جزئيًا أو كليًا(٩).

الكمبيوتر ومهارات التفكير:

بإختصار، يسهم الكمبيوتر فى تنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين الصغار، بما يقدمه من مواد علمية وموضوعات تنمى تلك المهارات، وتشجعهم على التعلم الإبداعى، وهكذا أصبح الكمبيوتر أداة مهمة وفعالة فى تدريس التفكير داخل الفصول.

ولتوضيح ذلك، نقول:

يستطيع الكمبيوتر أن يقدم بيئة تعليم وتعلم فاعلة، تستطيع أن تقدم المواد والموضوعات التى تنمى وتؤكد مهارات التفكير عند المتعلمين الصغار. فمثلا، أعطى تطوير محركات البنزين أداة للنشاط الحركى المادى للإنسان، وفى المقابل أعطى تطوير الكمبيوتر للإنسان أداة قوية لتفعيل نشاطه العقلى. والحقيقة، إن الكمبيوتر كأداة لم يضف للنشاط الإنسانى فقط، بل أعاد -أيضًا- تشكيل ذلك النشاط نحو الأفضل.

إن احتمال دمج الحاسب الآلى والتفكير في منهج واحد، يمثل اتجاهًا متفائلا لاستخدام الكمبيوتر كأداة تسهم فى تعليم المهارات. وهذا الاحتمال مبنى على اتجاه مفاده: «إن عقل الطفل ينمو طبيعيًا من خلال تفاعله مع البيئة المحيطة».

وإذا كان الكمبيوتر يمكن أن يصبح أداة جذابة، تستطيع تحفيز المتعلمين على التعلم، فذلك يعنى أننا أمام اتجاه يمكن وصفه بالتكنورومانسية، فهل نحن نعتقد أن ذلك الاتجاه جيد لأنه جديد؟!.

هناك توجه معاكس تمامًا لما تقدم، يقوم على أساس أن أجهزة الكمبيوتر لها مردودات سلبية، إذ إنها تثبط إبداع المتعلمين، فهى تبرمج الأطفال -غالبًا- فى قوالب محددة، وليس كما يشاع بأنها تسهم فى، وتعمل على، تفعيل إبداعاتهم.

ومع ذلك، فإن إمكانات الوسائط المتعددة الفائقة، تقدم لنا اليوم الكمبيوتر كأداة مؤثرة فى تدريس التفكير داخل الفصل الدراسى.

والسؤال:

وماذا عن مشكلة نقص الموارد Resaurce Problems بالنسبة لاستخدام الكمبيوتر فى تدريس التفكير؟

أشار المبدعون التربويون إلى حقيقة علمية لا جدال فيها، ألا وهى: لكى تكون متخصصًا ناجحًا، يجب أن تكون ملمًا بما يحدث، وبكل جديد فى البيئة الثقافية

المحيـطة، وأن تكون قادراً على استخـدام الاتجاهات الثقافـية كوسيلة لتحـقيق الأهداف التربوية المنشودة.

ورغم ظهور التكنولوجيا الحديثة والكمبيوتر، فإن المدارس الممثلة للمجتمع مازالت عاجزة عن الاستـفادة من تلك التكنولوجيا، لعدة أسباب، منـها: نقص التمويل، ونقص الخبـرة الكافية لاستـخدام التكنولوجيـا المتقدمـة، ونقص الإمكانات المتاحـة والأماكن المخصصة لجلب تلك الأجهزة وتخزينها والتدرب عليها[١٠].

ومن منطلق أن وسائل الاعلام تفاجئنا كل يوم بقـصص مثيرة عن ثورة المعلومات، لذلك هناك ضرورة ملحـة لأن يكون المعلم اخصائيًا فى علم تـطور البشرية، وأن يكون -أيضًا- من المخترعين التربويين، وعليه أن يدرك أنه لكي يصبح ناجحًا عليه معرفة أبعاد الثقـافة المـحيطة به، وأن يسـتخدم الاتجـاهات الثقـافية الفـعالة كـوسيلة لتـوضيح أن استخدامات الكمبيوتر قد اخترقت جميع المجالات فى المجتمع، كما أنها أنجزت أعمالا غير مسبوقة ورائعة، بدءً من المؤسسات المصرفية إلى المنازل.

والسؤال:

لماذا لاتصبح المدرسة -وهى تصغير للمجتمع- عضواً فاعلا فى ذلك المجتمع؟!

وبمعنى آخر:

هل محكوم على المدرسـة أن تخفق فى أداء أدوارها التى يتطلبها المجـتمع، بسبب أن التكـنولوجيـا باتت تقـود المـجـتمـع، أو بسـبب نقص المـوارد المـاليـة والمصـادر وتدريب المـعلميـن الفعـال أثناء الخـدمة وغـير ذلك من الأمـور التى تتطلبـهـا العمليـة التربوية؟!

وبمعنى ثالث:

هل تصبح المـدرسة كمـفارقة مضـحكة أم تصبح غيـر ملائمة بصـورة كاملة لذلك المجتمع التكنولوجى؟!.

وعلى صعيد آخـر، تقوم السياسات التربوية الحـديثة على أساس دمج الطلاب ذوى الاحتـياجات الخاصـة فى فصول الطلاب العـاديين، كما أنهـا تؤكد أهمية تزويد مـراكز التسوق وما يشبهها بمداخل دخول وخروج للمعاقين جسديًا، وبدورات مياه خاصة بهم، وبأماكن انتظار لسياراتهم، **فكم عدد المرات التى رأينا فيهـا ممرات ومداخل يتم إعدادها للمعاقين جسديًا، ومقاعد مجهزة لجلوسـهم داخل الفصل وخارجه؟! ولماذا لم تتحمل المدرسة مسئولية ما تقدم، وتهيئ الظروف المناسـبة التى يحتاج إليها المعوقون؟! ولماذا لايتم إعطاء المـدرسة التمـويل اللازم لتحقـيق ما تقدم؟! ولمـاذا لم يتم تدريب الطلاب**

المعوقين للتكيف مع المتغيرات الضخمة التى يموج بها المجتمع، سواء أكانت تكنولوجية، أم معيشية حياتية، أم...، أم... إلخ؟!

الدراسات الخاصة بالكمبيوتر وأسلوب حل المشكلات

The Computing Studies Syllabus and Problem solving

أكدت الدراسات الخاصة بالكمبيوتر أهمية استخدامه فى تدريس مهارات التفكير، كما أشارت إلى أهميته ودوره الفعال فى بناء المجتمع وتنميته. وقد أوضحت تلك الدراسات أهمية استراتيجيات التفكير Thinking Strategies المستخدمة فى برمجة الكمبيوتر لدورها الرئيس والفعال فى تدريس مهارات التفكير وتنميتها، ولقدرتها على تحقيق الأهداف المرجوة والسير فى خطوات متتابعة متسقة. ومن هذه الاستراتيجيات -على سبيل المثال- نذكر: التأمل Conceptualising، وحل المشكلات Problem Solving، واتخاذ القرار Decision Making. وعلاوة على ذلك، أكدت أغلب التجارب العملية أهمية استخدام لغة (برنامج) LOGO فى تدريس مهارات التفكير الفعال للمتعلمين الصغار لقدرته الفائقة على خلق بيئة تفاعلية تقوم على الحوار والمناقشة معهم. كما أوضحت بعض الدراسات أهمية البرامج القائمة على أسلوب حل المشكلات فى مساعدة الطلاب على تحديد الأخطاء العامة وتصحيحها باستخدام هذا الأسلوب.

والسؤال :

ما دور مدرس الكمبيوتر فى مجتمعنا المتغير، والذى صاحبه تغيرات تربوية مناظرة؟

يعطى منهج الكمبيوتر -فى حد ذاته- ضمانًا لتدريس مهارات التدريس، وبذلك يستطيع المعلم شرح وتفسير التغيرات المجتمعية والتربوية، على حد سواء.

ومما يذكر، أن معظم الحماس المبكر لموضوع استخدام الكمبيوتر فى التعليم والتعلم، تمحور حول إمكانية الكمبيوتر فى البرمجة. ورغم أن البرمجة فى ذاتها تستخدم بعض المهارات الخاصة، فالمطلوب استخدام المهارات الفرعية -أيضًا- مستقلة عن لغة البرمجة فى ذاتها. إن معظم تلك المهارات الفرعية ترتبط ارتباطًا مباشرًا بالتفكير. وتظهر أهميتها فى الأساليب المستخدمة فى حل أية مشكلة، حيث تسهم تلك المهارات فى تقسيم المشكلة العامة إلى مشكلات فرعية (أجزاء) أصغر، يمكن إدارتها وحلها عن طريق التشابه الجزئى (Analogy)، حيث تكون الأجزاء الصغرى بمثابة دعامات لبناء حل أكبر وشامل للمشكلة.

والسؤال :

هل يمكن لمهارات حل المشكلة أن تُنقل أو تُكتسب من خلال برمجة تتلاءم مع عديد من المفاهيم التى ننظر إليها كاستراتيجيات للتفكير؟

تتضمن استراتيجيات التفكير (كما أوجزها **بايرز**) المفهوم العام للمشكلة، وحل المشكلة، وصنع القرار، مع مراعاة أن مهارات التفكير تستوجب تحقيق هدف واضح، من خلال استخدام مجموعة من الخطوات، كل خطوة تتكون من عمليات فرعية متتابعة، وبذلك يتطلب حل المشكلة مجموعة خطوات متآلفة ومتناسقة من مهارات التفكير.

ومما يذكر، يتمركز تدريس البرمجة للأطفال حول بيئة اللوجو LOGO، حيث يتعامل الأطفال مع سلحفاة تتحرك بسرعة على شاشة الكمبيوتر. ولقد تم تطوير برنامج التفكير باستخدام اللوجو ليقابل المتطلبات التى تم تصميمها لتدريس التفكير بطريقة شيقة.

وعلى الرغم من الحماسة المبدئية لمزج البرمجة مع مهارات التفكير، فإن غالبية مناهج الكمبيوتر لاتحتوى على برمجة حقيقية لتحقيق ذلك الهدف، لدرجة أن العديد من المهمتين بتلك القضية يزعمون بأن منهج الكمبيوتر ذاته ليس إلا جزء متخلف موروث من علوم الكمبيوتر فى صورتها الأعم والأشمل.

تقدم البرمجة مقررًا بعينه يمكن استخدامه فى إحدى نوعيات الكمبيوتر، ومع ذلك فإن العنصر الأكثر أهمية والأكثر قابلية للنقل فى عملية البرمجة، لايزال يمثل لوغاريتما غامضا، يحتاج حله إلى التخطيط والتصميم من قبل المتعلمين، أى يحتاج إلى بيئة تعليمية تعلمية يجب أن يوفرها المعلم للطلاب، حتى يتعلمون ويفهمون أساسيات حل المشكلة. ومن خلال إمكانية توافر بيئة تعليمية تعلمية مناسبة، يمكن للطلاب تحديد وتلخيص خطوات حل المشكلة، كما يمكنهم الانهماك فى استخراج حل المشكلة كمخرجات يمكن تحقيقها باستخدام الكمبيوتر.

ولا يتوقف الأمر على ما تقدم، إذ يمكن للطلاب وصف العمليات التى يستخدمونها فى التعرف على الأخطاء الشائعة، وفى تصحيحها، وقد يحقق بعض الطلاب مطالب غير كمبيوترية من خلال الاستغراق فى حل المشكلة.

الكمبيوتر عبر المنهج Computers Across the Curriculum:

على الرغم من تأكيد نسبة كبيرة من دراسات الكمبيوتر أهمية جهاز الكمبيوتر فى تنمية مهارات التفكير، فإنه لايستخدم فى تدريس مهارات التفكير عبر المنهج، سواء أكان ذلك عبر منهج العلوم، أم منهج الأدب، أم منهج التاريخ، أم منهج الرياضيات. ولقد

كان ذلك سببًا فى دعوة المهتمين -من أصحاب الاتجاهات المعاصرة التى تهتم بالوسائط المتعددة- إلى تأكيد أهمية استخدام الكمبيوتر فى تدريس مهارات التفكير عبر جميع المناهج المختلفة. ولقد شجعت الدعوة السابقة المعلمين على استخدام الكمبيوتر داخل الفصول، كما حرصت المدارس على توفير دورات تدريبية لتساعد أولئك المعلمين ممن يتعاملون مع الكمبيوتر، على استخدام هذا الجهاز الفعال.

ومن بين تلك الاتجاهات المعاصرة، اتجاه تبناه **سالمون** Salomon، أكد من خلاله ضرورة تغيير البيئة الصفية، ليصبح الكمبيوتر أكثر فاعلية، وليحقق الأهداف التربوية المأمولة، كما أكد أهمية تغيير منهج التفكير الحالى الذى يتسم بالنمطية بما يتناسب مع استخدام الكمبيوتر والتكنولوجيا الحديثة.

وحتى يمكن استخدام الكمبيوتر عبر المنهج لتدريس التخصصات المختلفة، يجب أن لا يؤمن المعلم بتحقيق هذا الهدف فقط، بل يجب -أيضًا- أن يكون نشطًا وفعالا فى تشجيع المعلمين الآخرين فى التخصصات المختلفة لاستخدام الكمبيوتر فى الفصل. كما يجب عليه أن يطلعهم على ما هو متاح بالنسبة للتخصصات المختلفة، وبالتحديد يجب أن يمد المعلم زملائه بما يساعدهم فى التدريب أثناء الخدمة.

إلى جانب ما سبق ذكره، يجب أن تحل المدرسة مشكلات نفقات التدريب، وأن توفر أجهزة الكمبيوتر اللازمة لتدريب المعلمين، وأن تعمل جاهدة لتغيير بيئة التعلم داخل الفصل بما يتوافق مع تحقيق فكرة الكمبيوتر عبر المنهج المدرسى من أجل تعليم التفكير.

ومما يذكر أن الكمبيوتر عبر المنهج المدرسى كفكرة، يستوجب تحقيقها عديدًا من الخطوات والإجراءات الجوهرية، مثل: تغيير تركيب وبنية المنهج، وتقديم وحدات تتسم بالمعاصرة والحداثة فيما يخص توظيف تكنولوجيا التعليم، وتوفير الأنشطة التى تدعم تنمية المهارات المعرفية، بشرط أن يراعى توفير الزمن المطلوب لتعليم وتعلم المنهج الجديد، الذى سوف يتطلب -بلا شك- وقتًا أطول، وعملا إضافيًا دائما وجهدًا دؤوبًا من المدرسين.

خلاصة القول Conclusion، أكد الحديث السابق أهمية تضمين الكمبيوتر داخل الفصول لتدريس مهارات التفكير العليا، كما أبرز ضرورة إما وضع منهج خاص بالكمبيوتر يتم تدريسه كمنهج مستقل، أو تدريسه عبر المنهج المعمول به. وفضلا عن هذا، من المهم تغيير دور المعلم من مجرد ملقن للمعلومات إلى مبدع ومفكر وخبير قادر على استخدام التكنولوجيا الحديثة لإعداد مجتمع الغد وكوادر المستقبل[١١].

الكمبيوتر ومنهج التفكير:

ينادى تدريب المعلمين حاليًا -فى عديد من الدول المتقدمة- بتطبيق بعض النظريات التى تسهم فى تشجيع التفكير داخل الفصل الدراسى من خلال جميع موضوعات المنهج الدراسى. وأحيانًا، لايقف الأمر عند الحدود السابقة، وإنما يمتد بهدف تحقيق تدريس مباشر لمهارات التفكير، حيث يتم استخدام كل من مجموعة العمل الصغيرة والمناقشة الصفية كأساليب للتدريس. وتعد هذه استجابة لنصائح «**بليف**» القائلة: «إذا كان الهدف العام للمناقشة هو جعل الطلاب يفكرون، فيجب أن نتوقع منهم أن يعبروا عن آرائهم ويمارسوا استخدام اللغة للتعبير عن تلك الآراء». ويضيف أيضًا: من المهم طرح التساؤل المؤثر فى أساليب التدريس التي يتم تشجيعها بشدة، بالنسبة لحدود العلاقة بين الكمبيوتر ومنهج التفكير. كما كتب **لانجرهر** «إن معظم التساؤلات النمطية المألوفة تتمحور حول، وتقوم على استرجاع حقائق محفوظة، وبذلك فهى لاتتضمن أى عمليات تفكير، لكن التفكير الأفضل يعتمد على تساؤل أفضل. وكما أوضحنا من قبل، «إذا أردنا من التلاميذ أن يفكروا بطريقة أفضل، علينا طرح أسئلة دقيقة، وأيضًا تعليمهم كيف يطرحون على أنفسهم أسئلة أفضل فيما يدرسونه من المعلومات». وبالإضافة إلى الاستفهام والمناقشة يضاف مبدأ «وقت الانتظار»، والذى تم تشجيعه مؤخراً كأسلوب تدريس، وهو ببساطة إتاحة وقت محدود للطلاب للتفكير، وذلك بعد طرح السؤال عليهم.

إن مشكلات إيجاد تعريف واضح للتفكير، ولنوع مهارات التفكير المحدد والقائم على موقف ما مقارنة بمهارات التفكير العامة والنظرة المتفائلة التى تتساءل عن إمكانية تدريس تلك المهارات على الإطلاق، إذ يسهم كل ذلك فى خلق ارتباك وحيرة وبلبلة حول مكانة مهارات التفكير، كما يسهم فى تأخير دمج أى من تلك المهارات بصورة فعالة فى المناهج. أضف إلى ذلك أن مشكلات كيفية تقييم مهارات التفكير، ومشكلات طرق التدريس، ألقيا عبئًا زائدًا على وقت الدرس. إن الافتقار إلى التدريس الرسمى فى ذلك المجال، وصعوبة تأجيل تدريس مهارات التفكير فى الوقت نفسه، أصبحت أمورًا مفهومة، رغم الاحتمالات التى توحى بغير ذلك حول هذا الموضوع[١٢].

ومنذ تطور الكمبيوتر تزايدت الدعوة حول إمكانية استخدامه لنقل مهارات التفكير لصغار الطلاب. فعلى سبيل المثال يذكر «**بابيرت** (١٩٨٠) Papert: «اقترح أن بيئة الحاسب الآلى يمكن أن توفر مواداً وموضوعات من شأنها تطوير وتعديل مهارات التفكير لدى الأطفال».

وتمامًا كما أن محركات الجارولين وفرت أداة للنشاط البشرى الطبيعى، فإن تطور الكمبيوتر قد وفر أداة للنشاط العقلى... ومثل تلك الأدوات لاتضاف فقط للنشاط البشرى ولكنها -أيضًا- تعيد تشكيله أو تبنيه من جديد. ولقد أوضح **ماتسوموتو** Matsumoto «إمكانية حدوث تداخل بين منطقتين حديثتين فى المناهج فيما يخص الكمبيوتر والتفكير». ويرجع هذا التفاؤل لاستخدام الكمبيوتر كأداة لتأصيل مثل تلك المهارات إنما يقوم على عمل «**جان بياجيه** Jean Piage» الذى يرى أن عقول الأطفال تتطور بصورة طبيعية من خلال التفاعل مع بيئتهم. وعليه، يمكن النظر إلى الكمبيوتر كأداة تفاعل يمكنها تحفيز الأطفال على التعلم. ويناقش **إسكيبتكس** Sceptics «الرومانسية التقنية» من خلال السؤال: هل نعتقد أنها جيدة فقط لأنها حديثة؟ ويعتقد **جوريف ويزيناوم** Joseph Weizenbaum«أن الكمبيوتر فى التعليم يمكن أن يحد من الإبداع لدى الأطفال. وفى معظم الأحوال، فإنه يبرمج الأطفال وليس العكس». وجدير بالذكر، أنه رغم إن الإمكانيات التى توفرها الوسائط المتعددة والوسائط الفائقة حاليًا تؤهل الكمبيوتر لإحتلال مكانة رائعة كأداة مؤثرة فى تدريس التفكير داخل الفصل، فإننا نجد عديدًا من المعارضين لهذا التوجه، وذلك ما يوضحه الحديث التالى[١٣]:

١ - الاعتقاد بأن الحاسبات الآلية سوف تحد، وتقلل من الأدوار التى ينبغى أن يقوم بها المعلم:

الرد على الاعتراض السابق، هو.

لم يعد الحاسب الآلى بمثابة الكتاب الناطق، أو جهاز تصحيح الأوراق الذاتى الفورى، إنما ظهرت له أدوار جديدة لم تكن متوقعة من قبل، مثل: التقويم، والتخطيط، ومراجعة المنهج، والإرشاد وتدعيم العلاقات الإنسانية.

ومن ناحية أخرى، فإن المعلم هو بمثابة المدير لمصادر التعلم. وعليه، فإن أدوار المعلم تتحدد بالتخطيط، والتنظيم، والقيادة، والتقييم لجميع أبعاد العملية التربوية. لذا، لايوجد أى مبرر لأية تحفظات بخصوص التخوف من أن يحل الحاسب الآلى محل المعلم، وإنما الذى سيحدث هو أن الحاسب الآلى كتقنية مفيدة تدعم موقف المعلم من ناحية، وسوف تفتح المجال لأدوار جديدة يقوم بها المعلم من ناحية أخرى. وفى هذا الصدد، يحدد (**ستانشفيلد** Stanchfield) دور المعلم فى ظل استخدام الحاسب الآلى كمساعد للتعليم على النحو التالى:

«تحليل نتائج الاختبارات ووضع جدول زمنى لاستخدام تلاميذه لهذا الحاسب، وتقويم احتياجاتهم التعليمية، وإمدادهم بمساعدة فردية خاصة وإرشادهم. وفي الوقت نفسه يمكنه أن يعد البرامج للحاسب الآلى، وفى كل الأحوال، فإن المعلم سوف يكون كمدير للتعليم، وكمستشار، وكموجه، وكمرشد، وكمخطط، . . . . . لقد خلقت الثورة التكنولوجية الجديدة أدوارا متباينة ومتعددة للمعلم بجانب دوره الرئيس. فبالإضافة إلى ما سبق، يمكن أن يؤدى المعلم دور المدرس السيد Master Teacher والمدرس المعين Educational Technologist، والمبرمج Programer وبعامة، إذا ما تم تأدية الأدوار السابقة بحكمة وبصيرة، فإن مستقبل الدور الذى سوف يلعبه المعلم سوف يصبح أكثر تحديا له، وأكثر مسئولية ودلالة عن ذى قبل».

٢ - الاعتقاد بأن الحسابات الآلية سوف تجرد العاملين بالعملية التربوية من شخصيتهم الإنسانية، وبذا تكون وجهة لمدارس وجهة مادية صرفة، تفتقر للعوامل والدوافع الإنسانية.

والرد على الاعتراض السابق، هو :

مهما كان تشغيل الحاسب الآلى مرتفع الجودة، فإن الذخيرة التى يمكن أن يجمعها من إجابات الطلاب أو استفساراتهم، مهما كانت وفيرة، لايمكن تضاهى بأى حال من الأحوال بالذخيرة الحقيقية للمعلم. وليس من المحتمل أن تحل الحاسبات الآلية بالفعل محل المعلمين فى أداء وظائف التعليم التقليدى، فى الفصول المدرسية المألوفة. بعامة، بحلول الحاسب الآلى فى العملية التربوية، سوف يتم التفاعل بين المعلم والمتعلم بطرق إنسانية، وأكثر فعالية مما كان عليه الأمر من قبل. حقيقة، إن الدور التقليدى للمعلم فى ظل استخدام الحاسب الآلى قد يتغير بدرجة ما، ولكن ذلك ليس مبرراً كى يشعر المعلم بعدم الأمن والطمأنينة، لأن الحاسب الآلى لن يسلبه أبدا حقه ودوره فى العملية التعليمية، إذ لا يمكن بأى حال من الأحوال الاستغناء عن العامل البشرى فى التعليم مهما كانت التكنولوجيا التربوية المستخدمة فيه (بلو منفلد وآخرون Blumenfield, et. al.).

٣ - الاعتقاد بأن استخدام الحسابات الآلية فى التعليم لايجد ترحيبا ولاينال رضا وثقة نسبة كبيرة من المعلمين:

والرد على الاعتراض السابق، هو:

فى أى مجال من المجالات، تجد الانجازات والاكتشافات الجديدة والحديثة مقاومة شديدة، لايستهان بها، عند استخدامها وتوظيفها فى البداية، وذلك بسبب خوف الناس من الجديد، أو حرصهم على التمسك بأساليب تقليدية راسخة، ثبتت فعاليتها، وأصبحت معتادة ومألوفة بالنسبة لهم. وعليه، غالبا ما تأخذ نسبة من الأفراد موقفا سلبيا من كل جديد فى بادئ الأمر. والحاسب الآلي شأنه شأن كل جديد وحديث، لابد وأن يجد مقاومة من بعض المعلمين التقليديين عند محاولة توظيفه فى التعليم، وإن كان تحقيق الحماس الفعال من قبل المعلمين لإستخدام الحاسبات الالية، بدلا من الشكوى والتذمر السلبى من استخدامها، ليس بالأمر الصعب. وفى هذا الصدد، ترى (**كارميلا لوجان** Carmela Logen) أن العائق الأساسى للتبنى الواسع الانتشار للحاسبات الآلية المستخدمة كمساعد للتعليم سوف يلاقى مقاومة بدرجة ما من المعلمين، فالبعض يرون فيه تهديدا لتأمين وظائفهم. ولكن فى معظم الحالات تكون هذه المقاومة هى مقاومة نحو استخدام المستحدثات أو التجديدات التربوية بعامة.

ومن ناحية أخرى، يتميز غالبية المعلمين بالواقعية وبعد النظر، لذا فإن نسبة كبيرة من المعلمين سوف ترحب باستخدام الحاسبات الآلى فى التعليم. ولكن المشكلة الرئيسة التى قد تواجه هؤلاء المعلمين، هى أن معظمهم لا يعلمون إلا أقل القليل عن التعليم بمساعدة الحاسب الآلى، إذ لا تتجاوز معلوماتهم عن توظيف الحاسبات الآلية فى العملية التربوية غير تلك المعلومات التى تنشر فى الصحف والمجلات. وبالتالى، لايكون لدى المعلمين فهما أساسيا بالحاسب الآلى كتقنية مساعدة فى التعليم، وذلك بالمقارنة لفهمهم للوسائط الأخرى التقليدية. وعليه، إذا تم حل هذه المشكلة عن طريق عقد دورات تدريبية مكثفة للمعلمين، فلن يتوانوا لحظة فى الترحيب والحماس لتوظيف الحاسبات الآلية فى التعليم.

٤ - الاعتقاد بأن تكلفة التعليم عن طريق الحاسبات الآلية أو بمساعدتها يكون أكثر تكلفة، مقارنة بالطرق التقليدية المعتادة:

والرد على الاعتراض السابق، هو :

على الرغم من أن التعليم عن طريق الحاسبات الآلية أو مساعدتها يعد بالفعل أكثر تكلفة من التعليم بالطرق التقليدية المتبعة داخل حجرات الدراسة، فإن المال الذى ينفق على التعليم باستخدام الحاسبات الآلية أو بمساعدتها لن يضيع سدى، ولن يذهب هباءً ودون جدوى، إذ أن هذا النوع من التعليم يعد إضافة تربوية قيمة مما يساعد على تعميق فهم المفاهيم.

ومن ناحية أخرى، ليس هناك استنتاجات عامة يمكننا التوصل إليها بشأن قيمة المال الذى ينفق على التعليم بمساعدة الحاسبات الآلية، فالمدى المحتمل لتكاليف وحدات هذه الحاسبات معروف، ولكن من الصعب جدا الوصول إلى قيمة كمية عن المردود أو العائد التربوى لاستخدامها فى التعليم.

ومن ناحية ثالثة، كانت الحاسبات الآلية منذ وقت قريب كبيرة الحجم غالية الثمن، لذا لم تستخدم على نطاق واسع فى التعليم. ولكن تطور شريحة السليكون قلب الموازين رأسا على عقب، إذ أن شريحة فى حجم ظفر الإصبع تؤدى وظيفة آلاف من الدوائر الإلكترونية التقليدية، وذلك بجزء بسيط من التكاليف. وعليه، فإننا قد نحتاج إلى إعادة النظر فى فحص تكاليف التعليم عن طريق الحاسبات الآلية. ويمكن التأكيد بدرجة كبيرة من الثقة بأن الحاسبات الآلية المصغرة سوف يشيع استخدامها فى المدارس كشيوع الآلات الكاتبة حاليا، وذلك خلال السنوات القليلة القادمة.

٥ - الاعتقاد بأن التعليم عن طريق الحاسبات الالية أو بمساعدتها سوف يعيق أو يحد كثيرا من الابتكارية عند التلاميذ:

والرد على الاعتراض السابق، هو :

حقيقة، أن الحاسب الآلى أداة مطيعة فيما يتعلق بطاعتها لبرامجة، كما أن استجابات المتعلم الابتكارية التى تتسم بالأصالة سوف يتجاهلها هذا الحاسب. وفى هذا الصدد، يذكر (**ويتيش وسكهلر** Witich & Schuller) أن التعليم بمساعدة الحاسب الآلى ينتج لنا انتاجا بالجملة Mass Production من المتعلمين الذين يتم صبهم فى قوالب واحدة بمواصفات محددة. وبذا يسمح لنا هذا النوع من التعليم بقدر من التحكم غير المرن فى نوعية هؤلاء المتعلمين. فكل تلميذ وإن كانت له الحرية فى السير فى البرنامج بسرعة أكبر أو أصغر، فإنه يكون ملتزمًا بالتعليمات المتضمنة فى البرنامج.

وعلى الرغم من وجاهة ما سبق ذكره، فإنه ليس صحيحا على طول الخط، إذ أن استخدام الحاسبات الآلية فى العملية التعليمية لن يعيق الابتكارية عند التلاميذ كما يدعى البعض، وإنما قد يؤدى إلى تفجير المزيد والمزيد من طاقات الإبداع عند التلاميذ، وذلك بسبب تخلصهم من الروتين والتكرار الذين هما سمة الأسلوب التقليدى فى التعليم. أيضا، فإن توفر الوقت، يسمح بهم بأداء أنشطة أكثر ابتكارية.

الحواسب الآلية عبر المناهج :

رغم بعض الدلائل على أهمية دمج مهارات التفكير داخل نطاق دراسات الحاسب الآلى، فإنها لم تستخدم الحاسب الآلى إلى أقصى إمكاناته كأداة لتشجيع المهارات المعرفية من خلال المنهج. والحواسب يمكن -بل يجب- أن تستخدم فى كل أجزاء المناهج من التاريخ والأدب للرياضيات، ومن العلوم إلى الفنون البرصية. والإتجاهات الحالية تؤكد أهمية تطبيقها فى كل مجالات المناهج. إن من قواعد دراسات الحاسب الآلى أن يشجع المدرسون زملائهم ينشأ فى نفس النطاق على استخدام الحواسب الآلية داخل الفصول، وأن يوضحوا لهم ماهو متاح فى مجالهم. والأهم من ذلك أن يوفروا خدمة التدريب لهؤلاد المدرسين بارضافة رلى المشكلات الواضحة فيما يخص الآلية كأداة لمساندتها في المدارس الحديثة. ولقدأوضح سالمون Salomon: «إذا أريد للأداة (الحاسب الآلى) أن تكون فعالة فيجب أن تتغير كل عناصر بيئة الفصل التعليم»، «ولو لم يتم تغيير شيء ذو قيمة داخل الفصل فمن الأفضل توفير استخدام الأداة، وهنا نتوقع حدوث تأثير قليل جدًا، رذا حدث أى تغير أساسى».

ولهذا يجب أن يتم دمج الكمبيوتر خلال المنهج كشريك لمناهج التفكير، فهذه التقنيات والأنشطة موجهة أساسًا لتدعيم وتطوير المهارات المعرفية.

وهذا التغيير الجذرى فى المناهج يجب أن يرتبط بثورة فى مفهوم التوقيت المدرسى. فالساعات الدراسية المقررة بوضعها الحالى، تفشل تمامًا فى تحقيق أى بناء منهجى يقوم على أساس التفكير. وبدائل الوضع الحالى، تتمثل فى إيجاد نظام يعتمد ساعات أطول (بشرط أن يتم دراسة هذا البديل بعناية كافية)، وتتمثل -أيضًا- فى دراسة إمكانية أن يعمل المدرسون فى دوريات، وربما فى عمل دائم بدلا من العمل من خلال وقت جزئى.

إنترنت وتعليم التفكير:

قبل ثلاثين عامًا قامت مؤسسة أمريكية معنية بالأبحاث وتابعة لوزارة الدفاع الأمريكية بتشغيل شبكة إتصالات تربط أربع جامعات أمريكية بقصد تأمين شبكة إتصالات بين الوكالات الحكومية فى حال تعرض الولايات المتحدة لهجوم عسكرى نووى يقضى على أنظمة الإتصالات التقليدية الرسمية. وفى خلال ثلاث سنوات كان النظام فعالا بحيث بدأ اعتماده كوسيلة للاتصال عبر الكمبيوتر وهو ما يعرف بالبريد الإلكترونى. وقد إعتمدت ملكة بريطانيا الشبكة عام ١٩٧٢ لتبعث بأول رسالة لها. وقد أعقب ذلك وضع المراسم التى تنظم نقل المعلومات عبر الشبكة، وأنظمة الفهرسة، وتطوير طريقة توزيع المعلومات، وتصميم بنية «غوفر» التى سهلت استخدام الشبكة وجعلتها قطاعا شعبيا.

وفى ١٩٩٣ تم تطوير نظام «موازييك» الذى جعل التنقل عبر الإنترنت أشبه بعملية تصفح كتاب.

وفى ١٩٩٤ بدأت المواقع التجارية بالظهور على الإنترنت. وبمضى بضعة أعوام إضافية كان عدد المشتركين عالميا قد وصل إلى ٤٥ مليونا: ٣٠ مليونا منهم على الأقل فى أمريكا الشمالية و٩ ملايين فى أوروبا و٦ فى آسيا. وكان لـ ١٤ مليونا من أصل ٤٤ مليون منزل يملكون كمبيوترات في الولايات المتحدة، خطوط مفتوحة على الدوام مع الإنترنت.

وعندما بثت وكالة الفضاء الأمريكية مشاهد من جولة «باث فايندر» على سطح كوكب المريخ تلقى الموقع ٤٦ مليون زيارة، ويقدر الآن عدد مستعملى الشبكة بـ ١٥٠ مليون نصفهم فى الولايات المتحدة[١٤].

وإذا كان المستقبل لن يرحم الكسالى أو المتقاعسين، فإن عصر إنترنت لن يرحم أبدًا من ينظرون تحت أقدامهم، دون أن تكون لهم نظرة مستقبلية، وخاصة بعد تلاشى الحدود المكانى، وتداخل الوجود الإنسانى.

والحقيقة، فى عصر إنترنت، تصبح أبواب المنافسة متاحة ومشروعة أمام الجميع، ولن يفوز فى هذه المنافسة غير الأكثر إبداعًا، الذى يستطيع أن يواكب ظروف ومتطلبات العولمة.

وإذاكانت صناعة المستقبل بإستخدام تقنيات إنترنت، مازالت فى بداياتها، فينبغى علينا التصرف بمنهجية علمية جديدة، تقوم على أساس تحقيق الخطوات التالية:

* نبدأ بجمع المعلومات للتعرف بدقة على الشوط الذى قطعته تقنية المعلومات العالمية، والأبحاث التى تجرى حاليًا، فى هذا المجال.
* نرسم تصورًا مبنيًا على المعلومات التى جمعناها، للوضع الذى سيكون عليه عالم الغد.
* نحلل الحاجات الجديدة، الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والثقافية، التى يتوقع أن يفرزها عالم المستقبل.
* نضع جدولا بالتقنيات والسلع والخدمات المناسبة لتلبية احتياجات المستقبل، ونرتبها حسب الأهمية.
* نبدأ بالمشاريع الرابحة التى يمكننا إنجازها ضمن الإمكانيات الراهنة.

ويتطلب تحقيق المخطط السابق، منهجية علمية وجهدا كبيرا، وفكرا مبدعا، لا أعتقد أن هذه العناصر تنقصنا...

١ - الإنترنت Internet:

على الرغم من صعوبة تحديد تعريف دقيق لشبكة إنترنت، فإنه يمكن النظر إليها كإتحاد لشبكات الحاسبات الفرعية من القطاعات المختلفة فى مجالات التربية والتجارة والطب والزراعة... إلخ، وبذا تقدم شبكة الإنترنت قواعد المعلومات والبيانات الخاصة بالخدمات المكتبية والجرائد الإلكترونية والمقالات والصور والأفلام والخرائط... إلخ.

وعليه، فإن الإنترنت عبارة عن مكتبة كبيرة تحتوى على معلومات عن أى شىء تريد معرفته. وهذه المكتبة هى مجموعة من الأقراص الصلبة الموزعة فى جميع أنحاء العالم والمرتبطة ببعضها كأنها الشبكة، لذلك يدعوها البعض بالشبكة العالمية، وآخرون بالشبكة العنكبوتية، وآخرون بالشبكة، حتى إن كلمة إنترنت تعنى الشبكة المتداخلة. وهذا هو وجه القوة فى الإنترنت. ولكن، من ناحية أخرى يمكن أن يكون ذلك مصدرًا للضعف. فجهاز الكمبيوتر عندما يرتبط بالشبكة العالمية، دون أخذ الاحتياطات اللازمة، يمكنه أن يكون منفذًا للعديد من الأخطار، بل يمكن أيضًا للعابثين والمتلصصين أن ينفذوا إلى جهاز الكمبيوتر بما يحتويه من ملفات وخصوصيات.

ولايقتصر الخطر على ما تقدم، فأثناء إبحار الفرد على الإنترنت، فإنه قد يقدم معلومات عن نفسه، ويبوح بأشياء لايجب البوح بها، وهذه كلها أمور يبيعها ويشتريها المعلنون وغيرهم. وكمثال، تضمن الإعلان عن برنامج ثمنه ١٨ دولارا فقط: «يمكنك بسهولة أن تعرف كل ما تريد معرفته عن موظفيك، وجيرانك، وأصدقائك، وأعدائك، وأى شخص آخر». ناهيك عن المواد غير اللائقة التى قد يتضمنها البريد الإلكترونى.

وبعامة، فإن جمع المعلومات الشخصية عن الأفراد ليس أمرًا جديدًا. فالمؤسسات الحكومية والخاصة فى جميع أنحاء العالم تقوم بذلك العمل، قبل ظهور الإنترنت، حيث كانت المعلومات -آنذاك- حكرًا على قلة قليلة من الأشخاص. والآن، في عصر الإنترنت، فإن جمع المعلومات عن الأفراد أصبح أكثر سهولة، بحيث يستطيع تحقيق هذا العمل أى فرد عادى لديه كمبيوتر متصل بشبكة الإنترنت.

والمدهش، أن خبراء التسويق على الإنترنت، لايقومون فقط بمراقبة ما يقوم الفرد -الذى يمتلك جهاز كمبيوتر متصل بشبكة الإنترنت- بشرائه، بل ما لايقوم بشرائه عبر الإنترنت، ويقومون أيضًا بتسجيل الصفحات التى يقوم بزيارتها، والوصلات التى يتبعها، بل ويقومون أيضًا بقياس المدة الزمنية التى يقضيها الفرد فى الاطلاع على كل صفحة.

ولايقتصر الأمر السابق على خبراء التسويق، بل تقوم به أيضًا شركات التأمين والبنوك، إذ لديها الآن طاقم مكرس للبحث فى محتوى مجموعات الأخبار على الإنترنت.

ويمكن لأى فرد أن يتخذ العديد من الخطوات التى تحافظ على سرية معلوماته وخصوصياته، وذلك مثل:

- التدقيق فيما يقوله الفرد، لتجنب وابل البريد غير المرغوب فيه، الذى قد يتبع ذلك.
- مداولة الاطلاع على المصادر الجيدة للتنقل الآمن على الإنترنت.
- الاحتفاظ بالأسرار الشخصية فى الحياة العملية.
- التأكد من أن موقع الفرد على الإنترنت، ليس من المواقع التى يتم بيعها لمواقع أخرى.
- حذف المعلومات الشخصية من أدلة الإنترنت، وبذا يعزل الفرد نفسه عن مجتمع الإنترنت.
- تشفير الرسائل عن طريق البرامج المخصصة لهذا الغرض.
- إرسال الرسائل عبر البريد الإلكترونى دون استخدام الاسم والعنوان الحقيقيين، وبذا يكون الفرد مجهول الهوية.
- إرسال المعلومات الحساسة (مثل: رقم بطاقة الائتمان، والاسم، والعنوان)، عبر الخطوط الآمنة.
- التعامل مع شركات بيع الكمبيوتر ذات السمعة الطيبة.
- ابتكار كلمات سرية متنوعة، واستخدام مجموعات مشكلة من الأرقام والأحرف والرموز بدلا من الكلمات المفهومة.

وجدير بالذكر، أن شبكة الإنترنت كانت مجرد شبكة تستخدم للأغراض العسكرية، وللربط بين مراكز الدفاع والسيطرة فى القوات المسلحة الأمريكية، غير أنها ما لبثت أن انتقلت إلى عالم البنوك والمؤسسات والشركات والمصانع والمتاجر.. إلخ، لتصبح شبكة مدنية بالكامل، يستفيد من خدماتها ملايين البشر فى أى مكان، وبلا أى تمييز. وبذا، يستطيع أى إنسان مراسلة الآخرين والاتصال بهم، حتى وإن كان لايعرفهم، طالما توجد اهتمامات مشتركة بينه وبينهم، وذلك من خلال برامج بعينها.

ويمكن أن يكون الاتصال عن طريق شبكة إنترنت، غير متزامن، أى لايتحقق فى نفس لحظة الاتصال، وإنما يحدث عن طريق البريد الإلكترونى، أو يمكن أن يكون

الاتصال فى نفس اللحظة، وذلك فى برامج الدردشة والتسلية Chatting، أو أثناء إنعقاد المؤتمرات عبر الشبكة.

ولقد طور علماء فى جامعتى جنوب كاليفورنيا وواشنطن شريحة جديدة أطلقوا عليها الشريحة الضوئية، وتوقعوا أن تحدث ثورة كبرى فى عالم الاتصالات وتبادل المعلومات بين الحاسبات المختلفة عبر شبكات المعلومات والإنترنت، حيث ترفع هذه الشريحة سرعة نقل وتبادل المعلومات إلى حوالى ١٠٠ جيجاهيرتز فى الثانية، أى ما يوازى نقل ١٠٠ مليارحرف من حروف الكلام من حاسب إلى آخر كل ثانية، وهو ما يجعل عملية نقل الملفات عبر شبكات المعلومات أو إنزالها من الإنترنت إلى أى حاسب تتم فى اللاوقت تقريبا مهما كان حجم الملف المنقول.

قال فريق الباحثين الذى طور هذه الشريحة إنها أنتجت اعتمادا على قواعد ونظريات الكيمياء، وهى فى جوهرها مجموعة من البوليمرات. تركيبة مكونة من ذرات وجزيئات مأخوذة من مواد مختلفة، استخدمت فى تكوين شرائح ضوئية تقوم بترجمة الإشارات الكهربائية فى البث التليفزيونى والإذاعى والنبضات الكهربائية داخل الحاسب وإشارات الرادار إلى إشارات ضوئية بسرعات تصل إلى ١٠٠ جيجابايت فى الثانية. وتستطيع الشريحة رفع سرعة معالجة البيانات فى الأجهزة الإلكترونية الحالية بحوالى ١٠ أضعاف، وفى الوقت نفسه يصل استهلاكها من الطاقة إلى حوالى سدس ما تستهلكه الأدوات الإلكترونية المشابهة حاليا، لكونها تستطيع العمل بتيار كهربى قوته أقل من واحد فولت.

وقال الدكتور **لارى ديلتون** المشرف على الأبحاث أنه تم اختبار هذه الشريحة فى معامل شركة لوسنت والعديد من الشركات الأمريكية الكبرى الأخرى وأعطت نتائج متماثلة فى الأداء، وتوقع أن يلعب هذا التطور دورا مهما فى نشر شبكات المعلومات فائقة السرعة، التى سيكون بإمكانها حمل الإرسال التليفزيونى وإرسال الفيديو والصوت والمعلومات معا بسرعات عالية جدا.

بالإضافة إلى ما سبق، من المتوقع -من وجهة نظر **فيرن سيرف** أبو الإنترنت على مستوى العالم- أن تصبح شبكة إنترنت، شبكة عابرة لكواكب المجموعة الشمسية عام ٢٠٤٠، وذلك حسب ما أعلنه يوم الخميس الموافق ٩ مارس عام ٢٠٠٠، فى مؤتمر: إنترنت القاهرة لعام ٢٠٠٠.

٢ - البريد الإلكترونى :

يعتبر البريد الإلكترونى صورة أخرى للإتصالات اللاسلكية. فهو كناية عن بث الرسائل إلى عناوين كمبيوترية وعبر الكمبيوترات مباشرة بدلا من إعتماد النظام البريدى

التقليدى، والميزة هنا تكمن فى السرعة، وفى إمكانية توثيق الرسائل كمبيوتريا فور ورودها.

ويتم إرسال معظم البريد الإلكترونى فى الوقت الحاضر بواسطة الخطوط الهاتفية وعن طريق الكمبيوتر، إلا أن الإتجاه المستقبلى سيكون نحو إستعمال الإتصالات اللاسلكية. وتعتمد عدة شركات شبكات للبريد الإلكترونى على الخطوط اللاسلكية الخاصة بها.

أوضحنا فيما تقدم أن الفرد يستطيع الطوفان حول العالم فى ثوان قليلة، ليتصل بمصادر المعرفة المختلفة عبر شبكات الإنترنت. ويمكن تحقيق هذا الأمر دون أية تكلفة مادية، عن طريق البريد الإلكترونى. ولكن: **ما ثمن الحرية المجانية؟**

يجيب عن السؤال السابق (**ريك كستانا**) فى مقال بعنوان «البريد الإلكترونى المجانى: هل يستحق العناء؟»، فيقول فى إفتتاحية مقاله:

«مجانا، يالها من كلمة خادعة لا تجد لها معنى حقيقى سوى فى حب الأم لأبنائها، ويزيد سحر هذه الكلمة إرتباطها بأحدث الكلمات المعاصرة ألا وهى البريد الإلكترونى. للبريد المجانى أو البريد الإلكترونى المجانى صفتين مميزتين، فهو جذاب بثمنه أو انعدام ثمنه، وثانيا أنه يعتمد علي الويب. فكل ما يلزمك غير ذلك هو مستعرض للنفاذ وإرسال البريد الإلكترونى فى أى وقت ولأى مكان. لكن ماذا تأمل مقابل الثمن المجانى؟».

ويستطرد (**ريك كاستانا**) فى مقاله، موضحا أنه لا يوجد شيء مجانى فى هذا العالم، إذ يأتى البريد الإلكترونى مجانا مدعما بالإعلانات والدعايات التى قد لايحتاج إليها المتعلم، وذلك قد يؤدى إلى ضياع وقته أو تشتيت ذهنه عن الأمور الضرورية التى تطلبت إستخدامه للبريد الإلكترونى المجانى، إذ أن الإعلانات والدعايات المفروضة من خلال هذا النوع من البريد مصممة لتستهدف طبيعة نشاط الإنسان وإهتماماته الخاصة وضياع وقت عمله.

أيضًا، يشير (**ريك كاستانا**) إلى أن البريد الإلكترونى يمثل حلا لإتصالات العصرالرقمى، بشرط أن تكون احتياجات الإنسان متواضعة. أما إذا كان البريد الإلكترونى يلعب دورًا مهما فى حياة الإنسان المهنية، فسوف يواجه بعض الضغوط، وذلك مثل الأمن، والذى يفتقره البريد الإلكترونى نسبيا. وكمثال، وعندما يكتب الفرد رسالة أو يقرأ بريده، تبقى تلك الواجهات مخزنة فى الذاكرة المخبئية للمستعرض، فيمكن للمستخدم التالى للكمبيوتر أن يرى الرسائل التى عرضت على الشاشة بمجرد النقر على أو الرجوع

فى واجهة المستعرض. وكمثال آخر، فإن الخطأ فى البرمجة، قد يتيح للمتسللين سرقة كلمات السر للمستخدمين. وكمثال ثالث، إستخدام البريد الإلكترونى يتيح الفرصة للعابثين من معرفة عنوان الفرد وبعض خصوصياته المهنية أوالعلمية.

وعلى الرغم مما تقدم، يقدم (**ريك كاستانا**) العديد من الحلول والمقترحات لجعل البريد الإلكترونى للفرد فى أمان، ويتبقى حل المشكلة فى يد الفرد نفسه، فهو وحده الذى يقبل ما يعرضه البريد الإلكترونى أو يرفضه، وهو الذى يستطيع ترتيب صندوق البريد الخاص به بطريقة تطرد البريد غير المرغوب فيه.

٣ - الأمن الكمى وتشفير البيانات :

من المحتمل أن يكون إستخدام المفتاح العمومى Public - Key Cryptography فى عملية التشفير خلال السنوات القليلة القادمة، بمثابة معيار الأمن المستخدم على شبكة إنترنت. ولسوف يستخدم فى ضمان خصوصية الاتصالات، والمصادقة على هوية المستخدم عندما يتعلق الأمر بالتجارة الإلكترونية.

أيضًا، يلوح فى الأفق حلاً شافيًا، قد يمكن تطبيقه، بعد فترة قصيرة، وهو التشفير الكمى، بإستخدام المفتاح الكمى Quantum - Key. واستنادًا على مبادئ الفيزياء، مثل الحوسبة الكمية (التى تستخدم القدرات الهائلة للأنظمة الذرية لتمثيل المعلومات)، فإن التشفير بإستخدام المفاتيح الكمية، قد يُمكِّن من إرسال المفاتيح بشكل آمن، واكتشاف محاولات اعتراضها، بسهولة، أيضا.

وعليه، يمكن اعتبار التشفير باستخدام المفتاح العمومى آمنا، إذا استخدم مع أجهزة الكمبيوتر المتوافرة فى وقتنا هذا، ومع النماذج الرياضية المطبقة حاليا، فقط. لكن توزيع المفتاح الكمى قد يكون أكثر أمنًا، انطلاقًا من فهمنا للنظرية الكمية.

ونظرًا لأهمية موضوع الأمن القومى، أعرب أحد خبراء وزارة الدفاع الأمريكية عن تخوفه من قيام قراصنة شبكات الحاسبات من اختراق نظم المعلومات التى تقوم بالتشغيل والتحكم فى الأسلحة والمعدات الحربية والسيطرة عليها أثناء العمليات الحربية وفى أوقات التدريب وربما فى الأوقات العادية، وقال **شيرلى فرينش**- وهو مدير البرنامج المسئول عن تأمين معلومات الجيش وكان يحاضر أمام المؤتمر السنوى لمديرى إدارات المعلومات بالجيش بهيوستن- «إن قيام القراصنة باختراق نظم الكمبيوتر المستخدمة فى الدبابات والسفن الحربية وغيرها أمر قائم، فهذه المعدات باتت تعتمد بشكل شبه كلى على نظم المعلومات والاتصالات فى التحكم والسيطرة والتشغيل، عكس الماضى».

وقدأجرى البنتاجون بالفعل اختبارا فى هذا الصدد، جلس خلاله ضابط من القوات الجوية فى أحد الفنادق بمدينة بوسطن ومعه حاسب محمل، وقام باختراق نظام معلومات إحدى قطع البحرية الأمريكية وهى فى عرض البحر، واستطاع العبث ببعض البيانات الخاصة بنظام الملاحة على السفينة، وذلك طبقا لما جاء فى إحدى التعليمات الخاصة بالتدريب على تأمين المعلومات صدرت عن البنتاجون فى شكل قرص مدمج تم توزيعه على عديد من المتخصصين فى البرنامج التدريبى.

وعندما نتحدث عن تشفير البيانت، نقول:

تعبّر كلمة **تشفير** Encryption عن عملية تحويل، أو «بعثرة» البيانات إلى هيئة غير قابلة للفهم، وذلك لإرسالها عبر وسط ناقل معين إلى جهة محددة، بحيث لا يمكن لأى جهة، غير الجهة المقصودة، تفسير هذه البيانات المبهمة واستخلاص البيانات المفهومة منها، على أن تؤمن هذه العملية بأعلى درجات أمان ممكنة. أما الجانب الآخر من عملية التشفير (Encryption)، يتمثل فى الطرف المستقبل، ولايمكنه التعرف على المعلومات وفهم مضمونها إلا بمعرفة المفتاح (Key) الذى اعتمد خلال إنشاء خوارزمية التشفير.

لقد تحولت عملية التشفير، مع انتشار عمليات تبادل البيانات عبر إنترنت، إلى علم واسع، يعتبر من الدعائم الأساسية لصناعة «التجارة الإلكترونية» فى إنترنت، التى اكتسبت ثقة المستهلك، وحازت على إطمئنانه كنوع جديد من التعامل المالى، بفضل وجود وتطور هذا العلم. ولايتوقف تبادل المعلومات الشخصية، أو السرية، على المتعاملين بالتجارة الإلكترونية، إذ تعتمد كثير من الشركات على البريد الإلكترونى فى تعاملاتها. كتوقيع العقود بين الشركات، وتبادل الوثائق المهمة بين العاملين فى الشركة الواحدة، أو بينها وبين العملاء، أو بينها وبين الشركات الأخرى، والتى تحتوى فى معظم الأحيان على معلومات خاصة أو سرية. وأصبح الكثير من دول العالم يعتمد على إنترنت فى العمليات المتعلقة بالضرائب والسجلات الصحيحة.

بسبب ماتقدم، تحذر بعض الأصوات الجادة من خطورة عمليات إختراق شبكات المعلومات، كما ترى ضرورة البدء فوراً فى عمل إجراءات تأمين واعية لهذه الشبكات لوقف عمليات الاختراق المغرضة المقصودة.

٤ - إنترنت وثورة المعلومات :

يقول (عبده، شهلوب):

«لقد بات من الشائع القول أن شبكة الإنترنت بصورة خاصة والاتصالات بصورة عامة بدأت تحدث ثورة شاملة فى جميع أنماط العمل والحياة، وهو الأمر الذى من شأنه

أن يحدث تبدلات جذرية على جميع الصعد الاقتصادية والسياسية، وليس على الصعيد التكنولوجى والمعلوماتى وحسب.

ولعل من أبرز مظاهر هذه الثورة بروز عدد من الظواهر المستغربة، مثل: توصل شركات الإنترنت إلى بيع تذاكر السفر بالطائرات أكثر مما تبيعه شركات الطيران نفسها، أوالإرتفاع الصاروخى الذى عرفته قيمة أسهم ناشئة مخصصة للعمل ضمن شبكة الإنترنت، وذلك على الرغم من كون هذه الشركات لم تحقق أية أرباح. كذلك فإن الإنترنت أفسحت المجال أمام الإستفادة من تسهيلات جديدة ومن إجراء تغييرات جذرية على طريقة ممارسة التجارة والأعمال.

ولم يعد جهاز الكمبيوتر هو الأداة المحورية فى قطاع تكنولوجيا المعلومات، وإنما مجرد عنصر من عناصر الأنظمة العديدة من أجهزة يدوية إلى أنظمة ربط بأجهزة التلفزيون إلى الأجهزة الهاتفية الذكية. بالمختصر يمكن القول أن قطاع تكنولوجيا المعلومات بأسره قد تحول إلى شبكة مع تكاثر عدد العاملين فيها وعدم بروز أى طرف قادرعلى الإضطلاع بالدور الأساسى.

ومن الصعب التكهن منذ الآن بما سيؤول إليه عصر الإنترنت فى نهاية المطاف، إلا أن الأمر الأكيد هو أنه سيشهد دمج جميع القطاعات التكنولوجية فى ما بينها وخاصة قطاعى الصناعة الكمبيوترية والإتصالات».

حقيقة، تتلاحم صناعات الإتصالات وتكنولوجيا المعلومات الآن، بحيث أصبح أى تطور أو تقدم فى الإتصالات يواكبه تطورًا أو تقدمًا مناظرا فى تكنولوجيا المعلومات، والعكس بالعكس صحيح أيضًا، وذلك يمثل ظاهرة تتسارع بشدة، وتحتاج إلى فهم ومتابعة.

وسوف يسجل التاريخ أن الحدث المركزى فى السنوات الأخيرة من القرن العشرين كان إسقاط المادة عن عرشها الذى تربعت عليه دون منازع طوال أزمنة الحضارة. فالثروة لم تعد تنحصر فى الموارد المادية الطبيعية، وإنما فى عامل جديد لا وزن ماديا له ولا ملمس. والموارد المادية، خلال إنسحابها التدريجى عن مسرح الأحداث، أخلت مكانها لثروة جديدة هى ثروة المعرفة وما تنطوى عليه من عناصر قوة.

فالبرامج الكمبيوترية، التى ليست سوى نتاج بحت للعقل البشرى، لا دخل فيه لأى عنصر مادى، من أهم مصادر القيمة المضافة فى الاقتصاد العالمى. وشبكة الإتصالات البعدية العالمية تستطيع أن تنقل من البضائع الثمينة أضعاف ما تستطيع حمله جميع ناقلات العالم الضخمة. والثروة التى كانت وقفا على أصحاب الموارد كالنفط والمعادن

وبالات النسيج وصناديق المواد الغذائية، أخذت تهبط على منتجى البرامج ومخزنى المعلومات، دونما الحاجة إلى رأسمال بالمعنى التقليدى، أى دون مال يعملون بواسطته. وبعد أن كان تطوير الصناعات يتطلب منشآت ضخمة فقد أطلق بضعة هواة أذكياء فاشلين على مقاعد الدراسة ثورةالكمبيوتر الشخصى من مرآب صغير للسيارات أو غرفة طعام بسيطة لاتسع إلا لبضعة مقاعد، ولكن لا يحدها خيال. وستصبح السيطرة على مخازن المعلومات ووسائل معالجتها والإفادة منها أكثر أهمية من الموارد الطبيعية، كمصدر للقوة الاقتصادية الاجتماعية. وسوف تكون المعلومات والإتصالات البشرية، ما كانت عليه سكك الحديد والطرق والأقنية فى العصور السابقة. والإلكترونيات، كقطاع صناعى، أصبحت الأسرع نموا وتطورا فى العالم.

وهكذا تتضح لنا ستة عوامل أدت بالكمبيوتر إلى أن يلعب دوره الحاسم فى إحداث ثورة المعلومات: أولا شخصانيته والناجمة عن صغر حجمه، ثانيًا كونه بمثابة خزان معلومات هائل رديف للعقل البشرى، ثالثًا إنخفاض كلفته بحيث أن أى إنسان يستطيع إقتناءه، رابعًا سرعته المذهلة فى العمل الأمر الذى يتيح للإنسان معالجة مقدار كبير من المعلومات فى حياته العملية يفوق أسلافه بملايين الأضعاف، خامسًا قدرته على التواصل الأمر الذى يربط أمهات المكتبات بمكاتب أصحاب الأجهزة، سادسًاقابليته للنقل الأمر الذى يجعل هذا الخزان الكبير المذهل فى سرعته يتنقل مع الإنسان فى حله وترحاله.

ويعنى ذلك بكل بساطة أنه للمرة الأولى فى التاريخ لم تعد الثروة المعرفية محدودة فى الزمان والمكان، بل أصبحت مطلقة وفى حقيبة الإنسان، إن لم يكن فى عقله. والحقيقة أن التاريخ لم يشهد ظهور آلة إستطاعت خلال فترة قصيرة من إختراعها من أن تبدل وجه العالم وطبيعته بهذا الشكل الجذرى. فالكمبيوترات ليست أساسية فى بناء السفن الفضائية وإيصال الإنسان إلى القمر فحسب، بل وفى صميم العديد من التطبيقات الحياتية الأساسية. فلها دور بالغ الأهمية فى ضبط وإدارة المستشفيات والتحكم بالعمليات الدقيقة، وفى مساعدة الأطفال على التعلم، وفى خلق المؤثرات التصويرية المذهلة فى الأفلام المتحركة. كما حلت محل الآلة الكاتبة والحسابية فى المؤسسات. وهى تحسن البث التلفزيونى، وتضبط الشبكات الهاتفية، وتسجل أسعار المواد الغذائية فى نقاط البيع فى المخازن، وتتحكم بالسيارات المعقدة، وتقود الطائرات إقلاعا وهبوطا، وتستعمل فى الأرصاد الجوية، وفى المداولات المالية عبر الكرة الأرضية. كما تستعمل فى المكتبات فى تنضيد الحروف والطباعة والتصوير. والواقع إنه نادرا ما نجد مجالا لم تدخل فيه الكمبيوترات بعد. إنها فى صميم نسيج الحياة العصرية المتشابك.

ويستطيع الفرد أن يبتاع دائرة المعارف البريطانية المؤلفة من ٢٠ مجلدا أو ٤٤ مليون كلمة على قرص سى دى ببضعة مئات من الدولارات ويستخرج المادة المطلوبة فوراً وبسرعة هائلة بفضل محركات بحث يحملها السى دى ضمن طياته. وفوق هذا الإعجاز فقد أصبح بالإمكان اليوم إنزال هذا المرجع العلمى الكبيرمجانا بواسطة الإنترنت. كما يمكن بث مقدمة العلامة إبن خلدون البالغة ٢٢٠ ألف كلمة بلمح البصر بين كمبيوتر وآخر.

٥ - ثقافة إنترنت فى ضوء واقعنا الفعلى :

إذا أخذنا الماضى كمنطلق لفهم الحاضر، ولوضع تصورات للمستقبل، لا نجد أماما غير إنترنت لتحقيق ما تقدم.

إن أحد المكونات الرئيسة للثقافة الآن، هو ما يتعلق بركن إنترنت، على أساس أنه بات السبيل الأساسى لربط المعلومات بالتكنولوجيا. وللتدليل على ما تقدم، نقول أنه حينما أقدم اليابانيون على بناء الأوبرا الجديدة كان موعد التسليم محددا للحكومة المصرية بالساعة والدقيقة وليس بالشهر أو اليوم. وحينما أقدم الصينيون على بناء مركز المؤتمرات فعلوا الشيء نفسه. إن التزام طرف بمواعيد تسليم تحسب بالدقيقة ثم الوفاء بها، يكمن أساسا فى أن صناعة التشييد اليابانية والصينية تداخلتا بشدة مع تكنولوجيا المعلومات، وجعلتا الشركات تنشيء بنية معلوماتية متقدمة، تحسب كل شيء بالمليم وتحدد زمن الإنجاز بالثانية.

إن الإلتزام الأدبى والمادى والمعنوى.. إلخ، يدخل فى نسيج ثقافة الإنسان ذاته، ويتأكد هذا الإلتزام من خلال ثقافة إنترنت، التى على أساسها يتم حساب كل شيء بطريقة دقيقة جداً.

وتتمثل المشكلة الحقيقية فى أن الكمبيوتر بكل ما استتبعه من اختراعات، فرض علينا أن نتعامل معه وفق منظور أخلاقى جديد، «كما أن شبكة الإنترنت ترفض التعامل معنا إلا بعد أن تأخذ بيانات وافية عن كل داخل أو خارج منها، كذلك أتاحت الوسائط المعلوماتية العديد من المعلومات والصور التى كانت محرمة، وجعلتها مباحة لكل فرد فى أى سن، وهى بذلك فرضت على كيان الأسرة الصغيرة تحديات لم تكن مستعدة لها.

إن ثقافة إنترنت الجديدة ليست مجرد تطوراً للظواهر المألفوة، ولكنها تمثل ثورة حقيقية، إستطاعت أن تقطع مسيرة الفكر التقليدى، وإستطاعت أيضًا أن تخلق مظاهر اجتماعية واقتصادية وسياسية وتعليمية وطبية... إلخ، جديدة لم تكن موجودة من قبل.

إن انتشار نتائج الثورة المعلوماتية، بسبب إنترنت، جعل الباحثون فى ثقافة إنترنت، يتشككون فى إمكانية دخول هذا المارد الجبار إلى قمقمه مرة أخرى، وإن كان بعض هؤلاء الباحثين فى تشككهم الذى سبق التنويه إليه، يحذرون من الأعراض الجانبية، التى قد تظهر نتيجة إستخدامات إنترنت.

فإنترنت، ليست فقط الوسيلة التى ستساهم فى حل مسألة العمل عن بعد كما أعلن الرئيس الأمريكى السابق **كلينتون** مؤخرًا، خلال زيارته لدول البلقان، وليست فقط الوسيلة الأهم، التى ستنشر المعرفة والتعليم فى أقاصى بقاع الأرض، وليست فقط الوسط الأكثر ديناميكية لممارسة التجارة والأعمال، كما يؤكد ذلك كل من يتابع تطورات ومستجدات التجارة الإلكترونية، وليست فقط أكبر منتدى للحوار، تتلاقح فيه الرؤى والأفكار ووجهات النظر، كما يؤكد ذلك كل من دخل منتدى أو خاض حوارًا على الشبكة، وهى ليست أكبر منبر إعلامى إعلانى ثقافى يشهده التاريخ، يتيح لمن يريد، أن يشهر صوته ويوصله لمن يشاء، بكل حرية، كما لم تشهده حديقة هايدبارك فى لندن فى كل تاريخها. بل إن إنترنت هى كل هذا مجتمعًا، مضاف إليه إمكانيات كمبيوترية شديدة الذكاء، وهائلة السرعة، وطاقات كامنة جبارة. بحيث لم يعد غريبًا، أن يجمع الكثير من المنظرين، على أن إنترنت، هى أهم اختراع شهدته الإنسانية، بعد الكتابة!

والسؤال: وماذا بعد؟

نعم إنترنت هى أداة للعولمة، هذا الكائن الغامض، الذى بدأ يدق أبواب كل منا، بعد دك جدار برلين.

والعولمة، تسمية جديدة، تثير الريبة والحذر لدى البعض، لمفاهيم ومصطلحات وأحداث جرت فى التاريخ القديم، والحديث، بآليات مختلفة، عسكرية وثقافية ودينية، وهى تجرى الآن، وستجرى مستقبلا، ممتطية حصانًا جديدًا، هو إنترنت.

ومهما يكن موقفنا من تفاصيل ما يجرى من تحت عباءة العولمة، من ضغوط على شعوب وبلدان وثقافات العالم المختلفة، فإن القطار يجرى وسيتابع طريقه، غير عابئ بأولئك الذين نزلوا منه، اعتراضًا على خط سيره، لأن مسيرته هى بالأصل غير محددة، وتحتمل سيناريوهات عديدة، وسيحددها، ويؤثر بها، فقط على أولئك الذين يحجزون مقصورات مهمة فى داخله، أقرب ما تكون إلى مقصورات القيادة.

إن ما شهده عام ١٩٩٩ فى بلدان عربية عديدة، وما شهدته السنوات الماضية، وما تنبئ به السياسات العربية الحالية فى مجال إنترنت، ليست على قدر الطموح المأمول.

ثمة ملاحظات عديدة على النشاط الرسمى والحكومى فى إنترنت:

* مازالت بعض الحكومات مترددة فى إدخال إنترنت إلى بلدانها.
* افتقاد لديمقراطية توزيع الخدمة، حيث تضع بعض الحكومات عراقيل مالية، وإدارية، أمام انتشار خدمة إنترنت، فيما يلتزم بعضها الآخر بصرامة، مبدأ أحادية القطبية فى تزويد الخدمات.
* التدقيق الصارم على الخدمة، بأكثر مما تتطلبه مقتضيات الأخلاق العامة.
* غياب الإعداد المسبق للبنية التحتية فى معظم البلدان، مما يعكس تجاهلا (أوجهلا) من المسئولين، بطبيعة تطورات أنظمة الاتصالات الحديثة، وآفاقها المستقبلية.
* انحصار المبادرات الحكومية الإيجابية الكبرى. بالمشاريع التجارية وابتعادها عن المشاريع الثقافية، والتعليمية، والتربوية، التى تكمل الصورة المشرقة لإنترنت.

وعلى صعيد ممارسة الشركات والمؤسسات والأفراد، يمكن ملاحظة مسائل عديدة، تنضوى تحت لواء «فقدان ثقافة إنترنت»، وتتجلى فيما يلى:

١ - غياب فلسفة التعريف بالمواقع، فقد نقرأ مقالة، أو نشرة صحفية، أو خبرًا، يتحدث عن موقع إنترنت محدد، أو يستند إليه دون أن يضع أى إشارة لعنوان هذا الموقع على الشبكة.

٢ - لاتدرك العديد من شركات الكمبيوتر العربية، أهمية إنشاء موقع لها فى ويب، ولا تعى متطلباته، ولا الغاية منه، وتحسب أنه مجرد بديل دعائى عن الإعلان فى الصحف والتلفزيون.

٣ - الخلط بين تصميم مواقع ويب، وبين غيرها من النشاطات، مثل برامج الكمبيوتر وإعلانات التلفزيون، بل بينها وبين الفيديو كليب الدعائى.

٤ - انتشار مواقع فئوية ضيقة الأفق، مصمتة، مغلقة الآفاق، تتجلى مثلا فى بعض منتديات الحوار، حيث تسيطر الأفكار ذات البعد الواحد، وتغيب غالبًا، فكرة قبول الآخر واحترام الرأى المعاكس.

بدايات القرن الحادى والعشرين قد أتت، وقطار إنترنت يزداد سرعة، لذا يجب بناء، عالمًا افتراضيًا، خلال السنوات القليلة القادمة، يعوض انكساراتنا وهزائمنا، فى العالم الواقعى، خلال القرن الذى إنصرم!.

نحن نملك الإمكانيات التاريخية لذلك، فإنترنت ثقافة وعلم. وهذا ملعبنا، وليست مجرد سياسة وعسكرة![٢٨].

ولتأكيد أهمية ثقافة إنترنت، نقول أن حديث الأرقام يختلف عن حديث الكلمات اختلافًا كبيرًا، لأن الأرقام تعطى الحقائق بلا زيادة أو نقصان، فلا بلاغة فيها ولا بيان، ولا كناية ولا استعارة، بل حقائق مجردة واضحة لا لبس فيها ولا غموض. وهذا هو أحد الأسباب الكامنة وراء اهتمام الدول المتقدمة بالدراسات الإحصائية اهتمامًا كبيرًا، فهى تنشىء لها المراكز والمؤسسات، والإدارات والهيئات، التى لا عمل لها إلا القيام بالإحصائيات فى مختلف المجالات، ووضعها بين أيدى الخبراء ومراكز الأبحاث، ليقوم هؤلاء بوضع الخطط المستقبلية، فيضمنوا بذلك استمرار عجلة التقدم أمام المتغيرات لا وراءها.

وحتى نهاية القرن العشرين، بلغت نسبة المستخدمين العرب للشبكة العالمية بالنسبة لعدد السكان سبعة من كل ألف، أى أقل من واحد فى المائة. وعليه، إذا لم نشعر بالصدمة، فإننا لانعيش فى بدايات القرن الحادى والعشرين. وإن شعرنا بالصدمة، فإننا ندرك أهمية الشبكة العالمية اليوم، وأيضًا نعلم أن الأمة التى لا تحسن استخدام شبكة إنترنت والاستفادة منها، لهى أمة مازالت ترسف فى قيود التخلف، وأنها ما لم تتدارك هذا التخلف فستزداد الفجوة بينها وبين دول العالم المتحضرة اتساعًا، وبوتيرة سريعة جدًا، نخشى أن تصل معها إلى درجة يصعب تعويضها.

الشبكة العالمية ليست وسيلة يلهو بها أبناء الأثرياء، وليست ترفًا يستخدمه من لا عمل لهم ولا شاغل، وليست خيارًا للأمم، تستخدمه إن شاءت أو تتركه، بل هى ضرورة ماسة، لاغنى عنها، ولا مفر منها، وكادت أن تصبح عند بعض الأمم، الوسيلة الأولى المفضلة للحصول على المعلومات، وللاتصال بالعالم، وللدعاية والإعلان والتبليغ، وللتجارة والتبادل الاقتصادى، وللتعليم وإدارة الأعمال عن بعد، هى باختصار عالم آخر، يستفيد من التقدم العظيم الذى طرأ فى هذا العصر فى مجالات الاتصالات والإلكترونيات والبرمجيات، ليجعل من شاشة الحاسوب، نافذة على الدنيا الواسعة، لا يحد ما يمكن الحصول عليه منها، إلا خيال مستخدمها وقدرته على البحث والإبحار فى أرجائها، ولن نسترسل فى بيان فوائد التعامل معها وأهمية الوجود فى فضائها، فذلك مما تضيق عنه الصفحات، ولو أنّ الأمم جعلت شعار هذا القرن: «أنت على الشبكة إذن أنت موجود»، لما رأينا فى ذلك مبالغة.

ولا يقف الأمر عند هذا الحد، بل الصدمة الثانية والطامة الكبرى، هى فى تحليل نوعية المستخدمين العرب للشبكة وطريقة استخدامهم لها، فالدراسة نفسها تقول، إن ثلاثين فى المائة من هؤلاء المستخدمين العرب، لايستخدمون الشبكة العالمية فى البحث عن العلم والمعرفة، ولا فى تتبع الأخبار العربية والعالمية، ولا كأداة مساعدة فى البحوث العلمية والأكاديمية، ولا كوسيلة أعلامية رائعة لنشر قضايانا والدفاع عنها، بل هم يستخدمونها فى الدردشة!!!!!

معنى هذا الكلام، أن هناك أكثر من نصف مليون عربى، يمكنهم الاتصال بهذه الشبكة، ولكنهم يمضون الأوقات الثمينة بالكلام الفارغ، واللغو العقيم .

عندما تتم عملية التعلم عبر شبكة إنترنت، فذلك يتحقق من خلال تفكير راق، إذ لايمكن للمتعلم ممارسة النشاطات التى تتطلبها عمليات البحث واسترجاع المعلومات، دون القيام بعمليات عقلية عليا، يمكن عن طريقها ربط الموضوعات بين بعضها البعض.

أيضًا، فإن إصدار أحكام تقييمية للنصوص المعروضة على المواقع المختلفة على شبكة إنترنت، لايمكن أن يتحقق بإتقان دون تفكير دقيق وسليم. فالمتعلم فى بداية الأمر، عندما يتعامل مع أحد المواقع على الشبكة للبحث عن بعض المعلومات، قد يندهش لغزارة المعروض أمامه. لذا، فإنه يقوم بتجميع العديد من شتى ألوان المعرفة، وخاصة ما له علاقة بالموضوع الذي يبحث فيه. ولكنه، عندما يقوم بدراسة ما تم تجميعه عن طريق شبكة إنترنت، قد يكتشف أن الكم الهائل الذى جمعه، قد لا يكون له علاقة مباشرة بموضوع دراسته، أو قد يحتوي على بعض المعلومات الخاطئة أو المضللة. وهذا وذاك، يجعل المتعلم يفكر مليًا، قبل أخذ قرار بالنسبة للموضوعات التى قام بتجميعها فى الموضوع الذي يبحث فيه، وهذا يقوده إلى تعلم التفكير ذاته، حتى لا يضيع وقته وجهده وإمكاناته المادية فى أمور لانفع منها، أو فائدة.

ومن جهة أخرى، عندما يتصل المتعلم بالآخرين، عبر شبكة إنترنت، عليه تنظيم تفكيره بالنسبة للرسائل التى يقوم بإرسالها، حتى يجد استجابات جادة من الأطراف الأخرى.

والحقيقة، إذا أرسل المتعلم برسائل فارغة المعنى، وتفتقر إلى التفكير السليم، فإن صدى هذه الرسائل، يكون إما التجاهل أو الاستهزاء. ولكى تكون رسائل المتعلم أو حواراته المباشرة، ذات قيمة وتقدير، عليه أن يخطط لهذه الرسائل والحوارات، ليضع كل كلمة فيها، فى موقعها الصحيح والمناسب.

قد تكون البداية مهزوزة بعض الشيء، عندما يتواصل المتعلم بالآخرين عبر الإنترنت. ولكنه، إذا كان جادًا فى الانفتاح على فكر الآخرين، وإذا كان يهتم بتعريف

الآخرين لفكره، فسوف يعمل جاهداً لتنظيم تفكيره، عن طريق مراجعة جميع خطوات مسارات تفكيره خطوة خطوة بدقة، لينحو نحو الوجهة الصحيحة فى التعامل مع الآخرين، وبذا يتعلم المتعلم، تعلم التفكير ذاته.

والحقيقة، عندما يفقد المتعلم القدرة على الربط بين أفكاره، وترتيبها فى نسق كلى متكامل، فذلك يجعله يتقاعس عن العمل، ولا يهتم به. لذا، يمكن القول بأن التفاعل فى أداء أى عمل بطريقة صحيحة، يعود -بدرجة كبيرة- على قدرة الفرد على التفكير السليم فى كيفية إنجاز هذا العمل. وفى هذا الصدد، يوجد توجه مهم ينبغى النظر إليه بعين الاعتبار، مفاده: «أن معظم وقت القراءة يقضيه المتعلم فى التفكير فيما يقرأه».

وإذا كانت شبكة الإنترنت قد حققت التواصل بين المتعلمين بعضهم البعض، فإن هذا التواصل يتحقق بأعلى درجة من الكفاءة والإتقان، إذا استطاع المتعلم نفسه تحقيق تفاعل متبادل بينه وبين المادة العلمية، التى تمثل موضوع الرسائل المتبادلة بينه وبين الآخرين من جهة، وتحقيق تفاعل بين المتعلم وشبكة الإنترنت التى يتعامل معها، عن طريق جهاز الكمبيوتر الذى يستخدمه. من جهة أخرى. فالقضية برمتها، ليست مجرد ضغط على مجموعة من المفاتيح، ولكنها تشمل ضمن ما تشمل على قيام المتعلم بتجهيز وإعداد الأسئلة والاستفسارات التى يبحث عنها، وعلى عمل الملخصات للرسائل التى يتلقاها، وذلك بعد التفكير الدقيق فى محتواها، . . إلخ[١٤].

وخلاصة القول، تسهم الإنترنت فى تعلم التفكير، وبذا يستطيع المتعلم تحقيق العمليات التالية:

* الفهم لجميع دقائق وجوانب أى موضوع.
* توليد الأفكار عن طريق العصف الذهنى، الذي يتحقق نتيجة تبادل الأفكار.
* القدرة على تحليل وتصنيف الاتجاهات، وعلى التفاعل مع الآخرين.
* تنمية الوعى المعرفى، وتكوين استراتيجية بعينها فى التعلم.
* الاتصال بسهولة ويسر مع الآخرين، وتكوين علاقات اجتماعية، قد تتعدى حدود المحلية[١٥].

خاتمة:

خلاصة القول: بالنسبة لمدرسى دراسات الكمبيوتر، عليهم ترقية التغييرات آنفة الذكر نحو الأفضل، من خلال مشاركة مناصرى مناهج التفكير، لتحقيق مناطق العبور بين توظيف الكمبيوتر والمواد الدراسية المقررة، فكما يتم تدريس كل من القراءة والكتابة على حدة وكمواد منفصلة، فإنه يتم استخدامها داخل كل المجالات الأخرى، لذلك فمن

الضرورى فى المستقبل أن يتم تخصيص مادة خاصة بالكمبيوتر لتدريس المهارات الأساسية التى يتم استخدامها فى نطاقات محددة. وأيضًا سيكون من اللازم إتاحة مكان -حتي لو كان صغيرا- لمادة علوم الكمبيوتر لأولئك الطلاب الذين يرغبون فى احتراف مهن تتعلق بتقنيات الكمبيوتر. ولا يستطيع مدرسو الكمبيوتر تحمل مسئولية أن يكونوا مبالغين فى تأكيد معارفهم حول مهارات الكمبيوتر اللازمة لتعلم التفكير. ومن اللازم أن يتم تعميم تلك الفكرة فى كل المجتمع المدرسى لإنتاج مواطنين مفكرين ومتمتعين بالوعى التكنولوجى (التقنى) من أجل المشاركة فى بناء مجتمع الغد.

المراجع

(١)عبد الحى أحمد سلام، مجدى عزيز إبراهيم، **رياضيات الحاسب الآلى**، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٩٤.

(٢) آرثر.م. كيلر، ترجمة أسامة إبراهيم الدسوقى، سمير إبراهيم شاهين، **البرمجة بلغة الباسكال**، القاهرة: الدار القومية للنشر والتوزيع، ١٩٩٠، ص ٢٠.

(٣) فادى سالم، «هجمات الفيروسات.. أسلحة المستقبل المصوبة نحو إنترنت»، **مجلة إنترنت العالم العربى**، السنة الثالثة: العدد التاسع، يوليو ٢٠٠٠ ص ٥٧.

(٤) نديم عبده، «أمن المعلومات»، **مجلة الكمبيوتر والإتصالات والإلكترونيات**، المجلد ١٦، العدد ٩، نوفمبر ١٩٩٩، ص ١٨.

(٥) مجلة الكمبيوتر والاتصالات والإلكترونيات (دون محرر)، «الكمبيوتر الشخصى»، المجلد ١٦، العدد٩، نوفمبر ١٩٩٩.

(٦) شارل شلهوب، «الكمبيوتر الشخصى القابل للإرتداء...»، **مجلة الكمبيوتر والإتصالات والإلكترونيات**، المجلد ١٦، العدد١١، يناير ٢٠٠٠، ص ص ٦٤ - ٦٥.

(٧) أحمد شهم شريف، «الحواسيب الكفية»، P.C. Magazine، السنة السادسة: العدد الرابع، مايو ٢٠٠٠، ص ص ٦٤ - ٦٥.

(٨) جريدة الأهرام (دون محرر)، «جهاز يدوى محمول يعيد تشكيل نفسه فى ثانية»، فى ١٤ / ٣ / ٢٠٠٠.

(9) Fennimore, T.F.& Tinzmann, "What Is a Thinking Curriculum?", **North Centeral Regional Educational Laboratory (NCREL)**, Oak Brook, 1990.

(10) Radford, Allyn, :The Future of Multimedia in Education, 1997. htt://orac.art. rmit.edu.au/~i~nmc/FLIE/.

(11) De Matos, Christine, "Computers and the Thinking Curriculum: Partners in Educational Revolution", <A HREF="http://www.edfac.usyd.au/projects comped/matosref. html>

(12) MOMA Learning Home& Programs, "Visual Thinking Curriculum", New York: The Museum of Modern Art, 2002.

(١٣)مجدى عزيز إبراهيم، **الكمبيوتر والعملية التعليمية فى عصر التدفق المعلوماتى**، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية، ٢٠٠٠.

(١٤) ———— ، **موسوعة التدريس**، عمان (الأردن): دار المسيرة، ٢٠٠٢.

(15) Goold, Michael & Campbell, Andrew, **Designing Effective Organizations: How to Create Structured Networks**, London: Jossey-Bass, 2002.