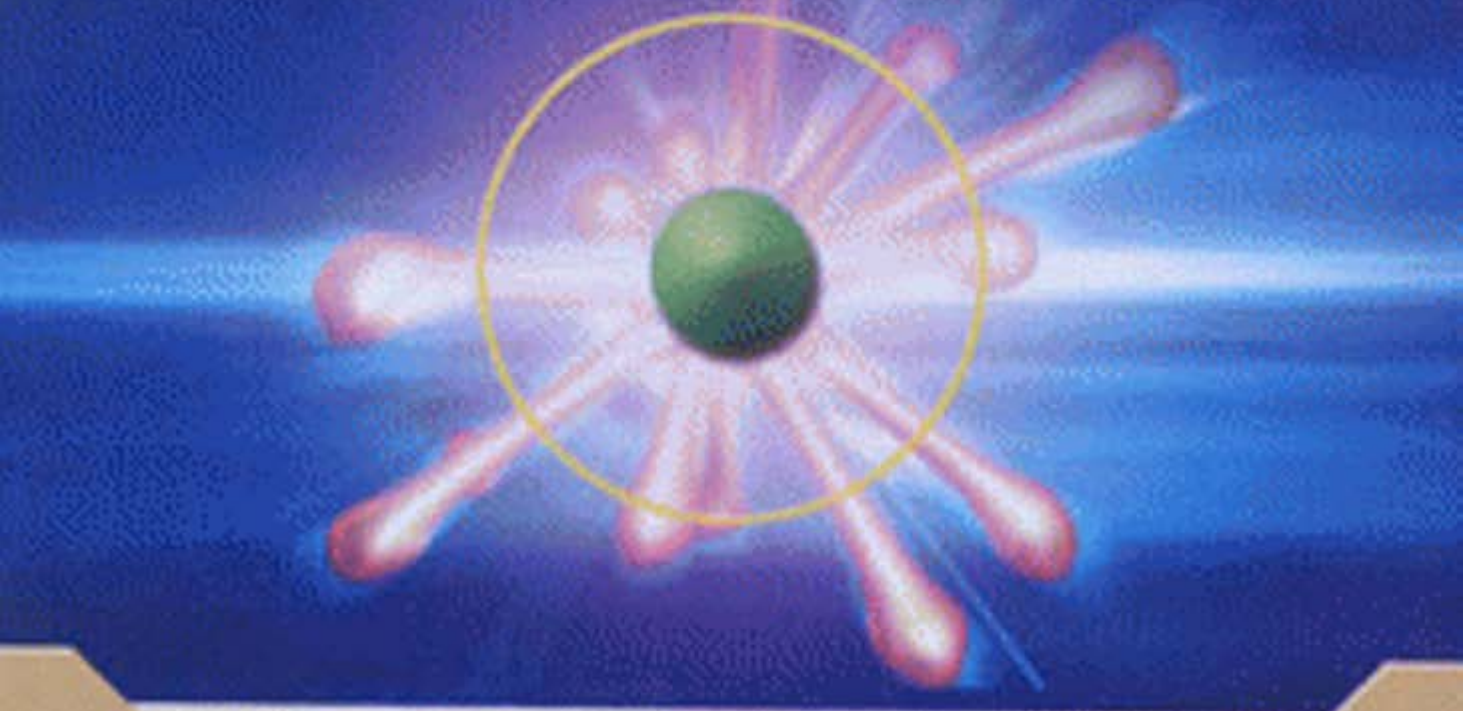
التدريس بالتكنولوجيا الحديثة

الأستاذ الدكتور
أحمد إبراهيم قنديل



عالم الكتب

تقديم :

بسم الله الرحمن الرحيم ، والحمد لله رب العالمين ... وبعد

من المسلم به أنه لا توجد طريقة تدريس " مثلى " تصلح لتحقيق كل أهداف التربية ، وتناسب كل التلاميذ ، وكل محتويات المقررات الدراسية . ولكن تتنوع طرق التدريس وتتمايز ؛ حيث تحقق بعض الطرق بعض الأهداف ، وتصلح لبعض التلاميذ ولبعض المقررات الدراسية . وكذلك الحال عند استخدام التكنولوجيا الحديثة ؛ فاستخدام الكمبيوتر أو الإنترنت في التدريس ليس طريقة للتدريس في حد ذاته، ولكن الطريقة تتحدد بطبيعة الحوار التربوي الذي يبني به برنامج تدريسي بعينه ينفذ بالكمبيوتر أو طبيعة الحوار التربوي الذي يتم بين مدرس بشر وطلابه أثناء التواصل عبر الإنترنت ، ويشمل ذلك المواد التعليمية التي يتم الاستعانة بها في برامج الكمبيوتر أو الإنترنت مثل الصور بمختلف أنواعها أو الرسوم بأشكالها المتباينة أو غيرها .

وعنى هذا الكتاب بوجه عام بتناول التدريس الذي يرتكز على استخدام أى نوع من التكنولوجيا مع التركيز على تحديد المعاني الدقيقة لمفاهيم كثيرة طالما كانت تأخذ معانيَ مبهمة أحياناً ومسهبة أحياناً أخرى مثل مفاهيم : تكنولوجيا التربية ، وتكنولوجيا التعليم ، والمواد التعليمية ، والوسائل التعليمية ، وأنواع الوسائل التعليمية ؛ التي كانت ذات تصنيفات متعددة يصعب ضبطها من قبل المختصين أنفسهم فمثلاً عندما نصنف الوسائل على أساس " مشاركة التلميذ" كل منا يحدد نوع الوسيلة تبعاً لنظرته الخاصة لدرجة مشاركة التلميذ وهذا مصدر اختلاف في حين أن التصنيف والتقسيم في العلم هدفه تبسيط العلم ليتفق عليه الناس ويسهل عليهم دراسته . وما من أحد في مجال التربية والتعليم عامة إلا ويعلم أن الوسائل التعليمية تهدف إلى تقريب المحتوى العلمي للمستوى المحس فيصبح أكثر واقعية وبالتالي أسهل إدراكاً وبقاءً . ومن هنا كان تطوير تصنيف الوسائل على أساس الحواس محل عناية في هذا الكتاب .

وركز الكتاب أيضاً على سبل استخدام تكنولوجيا الكمبيوتر والإنترنت في التدريس محدداً عبر ذلك مفاهيم كثيرة طالما أخذت معاني يصعب الإمساك بأطرافها مثل مفاهيم : " تكنولوجيا المعلومات ، وتكنولوجيا الاتصالات ،

وتكنولوجيا الكمبيوتر ، والتعلم عن الكمبيوتر ، والتعلم بالكمبيوتر ، وهل التدريس مبني على أم بمساعدة الكمبيوتر أم غير ذلك ، وعناصر البيئة الابتكارية المتضمنة في التدريس بالكمبيوتر ، وإدارة التدريس بالكمبيوتر ، كما حدد بعض تطبيقات أنظمة وأساليب التعلم بالكمبيوتر .

وعنى الكتاب باستخدام الوسائط المتعددة في التدريس محدداً مفهومها ؛ هل الوسائط المتعددة برامج أم أجهزة أم غير ذلك ، والنظرية العلمية التي تفسر صلاحية الوسائط المتعددة لرفع كفاءة العملية التعليمية التربوية ، وتأثير التكنولوجيا في تغيير كل من الأهداف والمحتوى وطرق التدريس والتقويم في تلك العملية . كما تناول الكتاب استخدام الإنترنت في عملية التعليم والتعلم وطرق تنفيذ ذلك ، والاتصالات الإلكترونية وطرقها ، والتقويم باستخدام الإنترنت .

كل ما سبق تداخل في هذا الكتاب مع الأسس العامة للتدريس ، وجوانب التعلم المتوقع أن يكتسبها التلميذ ، وكذلك الأهداف التي يمكن تحقيقها عبر التدريس بالكمبيوتر أو الإنترنت وكيفية قياسها .

وتضمن الكتاب ثلاثة أبواب رئيسة هي : مدخل إلى تكنولوجيا التعليم ، وتكنولوجيا المعلومات في التربية ، والتعليم والتعلم بالإنترنت . وتنوع كل باب منها ليشمل تفاصيل كثيرة تبرز انعكاساتها التربوية وسبل الإفادة منها في عملية التعليم والتعلم ودور المدرس والتلميذ في كل منها .

وعليه فالكتاب موجه لقاعدة عريضة من القراء تشمل طالب كليات التربية سواء العامة أم النوعية ، والباحث في كل المجالات خاصة طرق التدريس وتكنولوجيا التعليم ، والمدرسين سواء في التعليم العام أم الجامعي والقارئ العادي . فنأمل أن يفيد الجميع منه على قدر ما بذل فيه من جهد ، والصدر متسع لتقبل كل نقد بناء يساعد في تطويره وتحسينه .

والله نسأل التوفيق إن أصبنا ، والمغفرة والرحمة إن أخطأنا . وعلى الله قصد السبيل .

د.أحمد قنديل

الباب الأول

مدخل إلي
تكنولوجيا التعليم

الفصل الأول

تكنولوجيا التعليم والتواصل التعليمي

أولاً : مفهوم تكنولوجيا التعليم

يقال أن مصطلح تكنولوجيا Technology مأخوذ من كلمتين إغريقيتين هما Techne وتعنى مهارة أو براعة فنية ، وكلمة Logos وتعنى الخطابة . وكلمة تكنولوجيا بهذا المعنى ترادف فن الخطابة أو الاتصال بمهارة ، وتعنى كذلك استخدام الإنسان لكل مهاراته وإمكاناته للتواصل مع الآخرين . ومع التطور العلمي أصبح لكل علم بناء مستقل ، فهناك العلوم النظرية كالفلسفة والاجتماعيات ، والعلوم الطبيعية مثل الفيزيقا والكيمياء وجميعها علوم تخدم الإنسان لتحقيق الهدف. الذي خلق من أجله وهو عمارة الأرض لدوام عبادة الله وحده. وفي سبيل بلوغ الغاية ذاتها يحاول الإنسان تطبيق المعرفة التي يكتشفها سواء نظرية أو عملية . واستخدام المعرفة لخدمة الإنسان يحتاج إلى **تخطيط وتنظيم وأجهزة** لتسهيل الاستفادة من هذه المعرفة . كل هذه العمليات تسمى " تكنولوجيا " . وعليه فإن مصطلح تكنولوجيا يشير إلى علم تطبيق المعرفة وتوظيفها في أي مجال .

وتكنولوجيا التربية Educational Technology تعنى علم تطبيق المعرفة وتوظيفها في مجال التربية بل والبحث في تطوير وتحسين عمليات التخطيط والتنفيذ في العلوم التربوية، وعليه فإن " تكنولوجيا التربية " تضم عمليات تخطيط وبناء وتنفيذ النظم التعليمية والمناهج والإدارة المدرسية ، والتدريس والتقويم والتعامل مع الطلاب وتوجيههم ... إلخ .

أما **تكنولوجيا التعليم** " Instructional Technology " فهو نظام فرعي من تكنولوجيا التربية ويقع تحت مظلتها ، ويعرف بأنه علم يختص بتطبيق النظريات العلمية للتربية وعلم النفس وطرائق التدريس والتقويم لتصميم وبناء المواقف التعليمية بما تشمله من طرق وأساليب ووسائل وأجهزة لتحقيق أهداف محددة ،

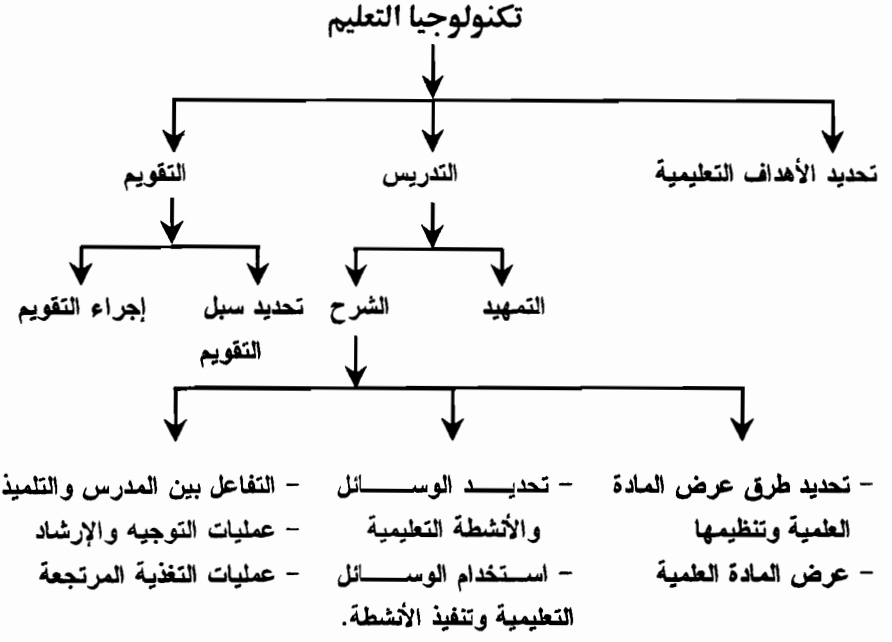
ويعنى ذلك أن تكنولوجيا التعليم علـم يشمل **تخطيط وتنفيذ عناصر عملية التدريس** على أسس علمية .

والتخطيط للتدريس يعنى تحديد أهداف الـدرس بدقـة ، وتحديـد الطـرق والأساليب التدريسية والوسائل التعليمية المناسبة لمحتوى الدرس ، وكذلـك تحديـد سبل تقويم مدى تحقيق الأهداف . أما **تنفيذ التدريس** فيعنى شرح الدرس بـالطرق والأساليب والوسائل المحددة سلفًا ثم إجراء عمليات التقويم اللازمة للتأكد من حدوث التعلم . وإذا كانت عملية التخطيط للتدريس تعتمد على المدرس ، فإن عملية تنفيـذ التدريس تعتمد على كل من المدرس والتلميذ معًا في إطار الشروط العلمية لعمليـة التواصل التعليمي الجيد .

وعليه فإن تكنولوجيا التعليم مصطلح عام يندرج تحته العنـاصر والعمليـات الآتية :-

١- تحديد أهداف الدرس وصوغها بدقة .
٢- تحديد وتنظيم محتوى التعلم أو المحتوى العلمي للدرس .
٣- تحديد الوسائل المناسبة لتسهيل التواصل بين المدرس والتلميـذ فيمـا يخـص محتوى الدرس .
٤- عمليات التغذية المرتجعة المستخدمة أثناء التدريس .
٥- عمليات التوجيه والإرشاد اللازمة للتدريس .
٦- الخطوات الإجرائية التي يتبعها المدرس في عملية التدريس .
٧- تحديد سبل التقويم والعمليات اللازمة لتنفيذها .

والشكل التخطيطي الآتي يوضح المعاني السابقة .


تكنولوجيا التعليم
تحديد الأهداف التعليمية
التدريس
التقويم
التمهيد
الشرح
تحديد سبل التقويم
إجراء التقويم
- تحديد طرق عرض المادة العلمية وتنظيمها
- عرض المادة العلمية
- تحديد الوسائل والأنشطة التعليمية
- استخدام الوسائل التعليمية وتنفيذ الأنشطة.
- التفاعل بين المدرس والتلميذ
- عمليات التوجيه والإرشاد
- عمليات التغذية المرتجعة

ثانيا : التواصل التعليمي

التواصل أو الاتصال Communication عملية تفاهم تحدث بين طرفين في تفاعل مستمر يتم من خلالها نقل رسالة من طرف إلى آخر والعكس. والتواصل التعليمي يعنى كل ما يتم بين المدرس وتلاميذ من عمليات إرسال واستقبال للمادة العلمية عبر مواد وأجهزة أو وسائل تعليمية مناسبة ، وكل ما يصاحب ذلك من عمليات توجيه وإرشاد وتغذية مرتجعة في بيئة تعلم جيدة .

وعملية التواصل التعليمي تأخذ أشكالاً متعددة ؛ منها التواصل الثنائي بين فرد وآخر ؛ كما يحدث في بعض أنماط التعليم الفردي بين مدرس وتلميذه . ومنها التواصل بين فرد ومجموعة ، كما يحدث في أنماط التعليم الجمعي بين مدرس وتلاميذ فصل كامل . ومنها التواصل بين جماعة وأخرى ، كما يحدث في حالات التدريس عن طريق الفريق ؛ الذي يتم بين مجموعة مدرسين من تخصصات متنوعة ومجموعة تلاميذ الفصل .

*** عناصر التواصل التعليمي الجيد :**

يعد التواصل التعليمي جيّدًا وفعّالاً إذا توافرت أثناء عملية التواصل المكونات أو العناصر الآتية :-

١- بيئة التواصل :

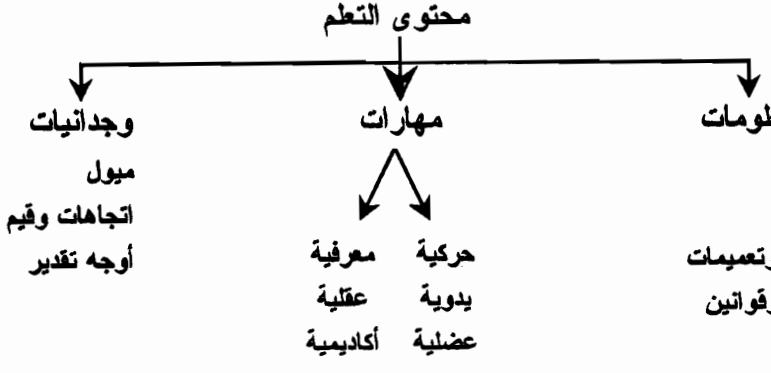
تعد بيئة التواصل عاملاً أساسيا في عملية التواصل التعليمي. والبيئة الجيدة للتواصل هي تلك التي تجعل التلميذ يوظف كل حواسه وانفعالاته بأقصى درجة أثناء عمليات التعلم . والمقصود ببيئة التواصل التعليمي كل ما يحيط بالتلميذ أثناء تعلمه من إضاءة أو ظلام وتهوية وترتيب جلسة التلاميذ ... إلخ. ولا يخفى علينا التأثير السلبي للضوء الخافت على درجة رؤية التلاميذ للسبورة أو التجارب في الفصل أو المعمل المدرسي . ويحضرني ما رأيته من مدرس كان يوضح لتلاميذه تأثير غاز ثاني أكسيد الكربون على ماء الجير ، فأحضر كأسًا به ماء جير ونفخ فيه

مرات ثم سأل ماذا حدث لماء الجير ، وكان رد تلاميذه أنه لم يحدث شيء ... يا ترى ماذا كان السبب ؟ ... كانت التجربة في أحد أيام الشتاء التي امتلأت فيها السماء بالسحب ، والإضاءة الطبيعية لا تمكن التلاميذ من الرؤية الجيدة . وتتأثر بيئة التواصل كذلك بعوامل التهوية وجلسة التلاميذ والضوضاء ... إلخ ؛ لأنها ذات تأثير مباشر على حالة التلاميذ النفسية والذهنية بل والفسيولوجية. ويمكن توصيف البيئة الجيدة للتواصل التعليمي كما يأتي :

- أن تكون الإضاءة جيدة ؛ بحيث يرى التلاميذ الأشياء بوضوح تام .
- أن تكون التهوية جيدة بشرط ألا تسبب حدوث تيارات هوائية باردة في الشتاء بوجه خاص ؛ كأن تفتح شبابيك متقابلة تمامًا في الفصل، والبديل فتح شبابيك غير متقابلة بشكل مباشر .
- أن يكون صوت المدرس مميزًا ومسموعًا لكل التلاميذ .
- أن ترتب جلسة التلاميذ بحيث يرى الجميع السبورة؛ كأن يجلس القصير في الأمام ثم الأطول وهكذا . أو أن تكون مقاعد الفصل متدرجة من الأقل ارتفاعًا إلى الأعلى .

٢- الرسالة :

ويقصد بها محتوى التعلم أو المادة العلمية المقصود توصيلها للتلاميذ ، وهذه قد تكون معلومات أو مهارات أو جوانب وجدانية أو جميعها كما يتضح من الشكل الآتي :-



٣- المرسل :

ويقصد به الشخص الذي يرسل الرسالة أو المادة العلمية أو تفسيراتها أو تساؤلات حولها . وفي التواصل التعليمي الجيد لا ينبغي أن يكون المدرس دائمًا مرسلاً ، ولكن يفضل تبادل الأدوار بينه وبين تلاميذه ، حيث إنه كلما زادت درجة مشاركة التلميذ في تعلمه كان التعلم أكثر تأثيراً وثباتاً عنده .

ولا يغيب عنا أن المرسل قد يكون آلة أحياناً ، وخاصة في حالة استخدام الكمبيوتر كمدرس Tutor . ففي هذه الحالة تعتمد عملية التفاعل على كل من التلميذ وبرنامج الكمبيوتر وليس على آلة الكمبيوتر ذاتها ، إذ أن جودة الحوار التربوي في البرنامج تعد العامل الفاعل في عملية التواصل مع التلميذ .

٤- المستقبل :

ويقصد به من يستقبل الرسالة أو المادة العلمية ، ولا ينبغي أن يقتصر هذا الدور على التلميذ دومًا ، ولكن يكون المدرس مستقبلاً أحيانًا عندما يسمح لتلاميذه بالمناقشة وإبداء الرأي .

٥- الوسيلة :

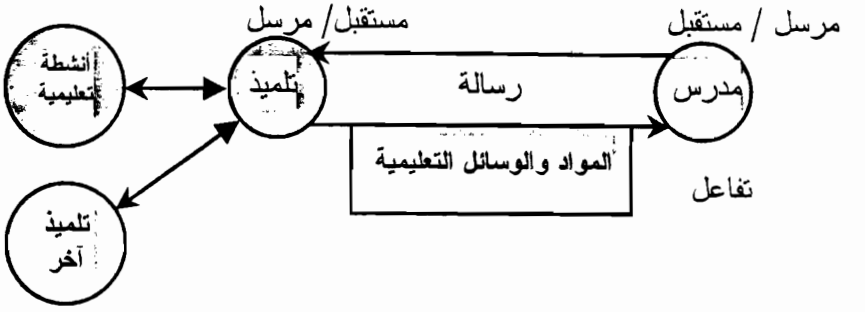
ويقصد بها كل ما يستخدم في نقل الرسالة من مواد ووسائط ؛ وأجهزة ، وأدوات تعليمية .

٦- التفاعل :

وعنصر التفاعل في التواصل التعليمي يقصد به ذلك التأثير والتأثر الذي يحدث بين المدرس وتلاميذه من جهة وبين التلميذ وزميله والأنشطة التعليمية من جهة أخرى . ويتضمن التفاعل أيضاً عمليات التغذية المرتجعة عبر المواد والوسائل الممكنة ؛ والتغذية المرتجعة Feedback تعنى عمليات تشخيص حالة المتعلم من نقاط قوة بغرض تأكيدها ، ونقاط ضعف بغرض علاجها .

وترجع أهمية عنصر التفاعل في التواصل التعليمي إلى أنه العنصر الذي يربط جميع العناصر السابقة لعملية التواصل ويجعلها ذات فائدة في عملية التعليم والتعلم .

والشكل الآتي يوضح عملية التواصل التعليمي الجيد :



*** شروط التواصل التعليمي :**

حتى تحقق عملية التواصل الأهداف المرجوة منها ينبغي أن يتوافر لها الشروط الآتية :-

١- أن تكون بيئة التواصل مناسبة .

٢- أن يكون المرسل متمكناً من محتوى الرسالة بكل تفاصيله ، ولديه طريقة جيدة لنقل الرسالة ، وصوته مسموع ومميز .

٣- أن تكون لغة الرسالة مألوفة للمستقبل، بمعنى أن يستخدم المدرس ألفاظاً تناسب مستوى نمو التلاميذ . وإشارات المدرس وحركاته وإيماءاته تعد لغة غير لفظية للرسالة .

٤- أن تكون الرسالة مشوقة للمستقبل ؛ عن طريق ربط محتواها بحاجات التلاميذ وبيئتهم ومشكلات المجتمع .

٥- أن يكون المستقبل على درجة مناسبة من الاستعداد النفسي والصحي لاستقبال الرسالة .

٦- أن تكون الخبرات السابقة للمستقبل مناسبة لمحتوى الرسالة ، ومن الجدير بالذكر أن من واجبات المدرس أن يتأكد من توافر المتطلبات الأساسية لمحتوى الرسالة عند تلاميذه قبل البدء في التدريس .

٧- أن يكون المستقبل في حاجة إلى الرسالة ؛ مما يجعله أكثر دافعية لاستقبالها.

٨- أن تكون وسائل وأجهزة التواصل مألوفة لكل من المرسل والمستقبل .

٩- وأخيراً والأهم أن يتضح الهدف من عملية التواصل وتتكامل عناصرها في تناسق جيد .

* **معوقات التواصل الجيد :**

من الأمور التي تقلل من فاعلية التواصل التعليمي الجيد ما يأتي :

١- اعتماد المرسل على اللغة اللفظية في نقل رسالته ؛ مما يسبب انصراف المستقبل عن الرسالة نظراً للملل والسأم الذي يصيبه وبالتالي يصعب وصول الرسالة .

٢- الخلط في المدلول ؛ وذلك بسبب تناول المدرس لبعض المفاهيم والظواهر على مستوى خبرته الخاصة . لكن التنويع في الخبرات ومراعاة مستوى خبرة التلاميذ أمر ضروري في عملية التواصل التعليمي .

٣- نقص دافعية التلميذ ؛ مما يسبب ضعف اهتمامه بالرسالة . ولعل استخدام المواد والوسائل التعليمية – كعوامل مثيرة ومشوقة – يقلل من هذه المشكلة .

٤- الجو المدرسي المشوش ؛ فإذا كانت بيئة التواصل شديدة البرودة أو الدفء أو ينقصها الإضاءة الجيدة أو الهدوء أو التنظيم أدى ذلك إلى نقص تركيز المتعلم على الرسالة .

الفصل الثاني

الوسائل التعليمية ، مفهومها ، تصنيفها

*** مفهوم الوسائل التعليمية :**

إن القارئ لأبحاث ومؤلفات تكنولوجيا التعليم والوسائل والأجهزة التعليمية يجد مصطلحات كثيرة متداخلة تسبب خلطًا في الفهم أحيانًا . فمثلاً عبارة " مادة تعليمية " يقصد بها أحياناً المادة العلمية المنقولة للتلميذ ، وأحياناً أخرى يقصد بها الفيلم أو الشريط أو اللوحة التعليمية ، وعبارة " وسيلة تعليمية " تعنى الفيلم أو الشريط أو اللوحة أو الشفافية في بعض الأحيان، وفي بعض آخر يعنى بها كل ذلك والجهاز المستخدم معها ، وفي بعض ثالث تعرف بأنها الفيلم مثلاً وجهاز عرضه وطريقة العرض والتفاعل الكائن أثناء العرض .

ومن المؤلفين من يخلط بين الأجهزة والوسائط المعروضة عليها ، فنجده عند الحديث عن الوسائل السمعية مثلاً يحدد قائمة منها الصوت أو اللغة اللفظية مع الراديو والمسجل والتليفزيون ، وكأنه ساوى بين الأجهزة ذاتها والتأثيرات الناتجة عنها والوسائط المستخدمة في ذلك . وفي بعض المؤلفات تجد أصحابها يتحدثون عن الوسائل على أنها الأجهزة وعن الوسائل على أنها تقنيات (تكنولوجيا) تعليمية وعن الأجهزة أيضاً على أنها تقنيات تعليمية . ومنهم من أراد التخلص من هذه الاختلافات وأطلق على الشرائط أو الأفلام أو الشفافيات مثلاً مسمى " المواد والوسائل التعليمية " ومن الناس من تضمنت كتاباته خليطًا من كل ما سبق .

وفي السطور الآتية نحاول – على قدر استطاعتنا – التفرقة بين هذه المصطلحات .

المادة العلمية Content of Subject Matter :

وتعنى المحتوى العلمي (محتوى التعلم أو محتوى الرسالة) المراد توصيله للتلاميذ في عملية التدريس . والمادة العلمية يقصد بها – كما درسنا تحت عنوان محتوى التعلم – كل معلومة أو مهارة أو قيمة أو اتجاه أو ميل يتم تمكن التلاميذ

منها أثناء التدريس . فمثلاً : ينعكس الضوء عندما يقابل جسمًا لامعًا كالمرآة يعد مادة علمية .

المادة التعليمية Instructional Material :

وتضم كلاًمن المادة العلمية (المحتوى العلمي) والوسط التي تحفظ عليه هذه المادة. فالشرائط والأفلام والشفافيات جميعها وسائط Media وليست وسائل Means ولا مواد علمية Content . ولكن الفيلم المسجل عليه مثلاً شعاع ضوئي ساقط على مرآة مستوية وينعكس على سطحها يعد مادة تعليمية (أي مادة تستخدم في تعليم التلاميذ) .

الوسيلة التعليمية :

كلمة وسيلة تعنى طريقة أو سبيل للتواصل بين المدرس وتلاميذه ولذلك يطلق على مصطلح الوسائل التعليمية في الإنجليزية Means of Communication؛ أي سبل أو وسائل التواصل. والفيلم المسجل عليه مثلاً شعاع ضوئي ينعكس على مرآة في حد ذاته ليس وسيلة تواصل ، ولكنه يصبح كذلك عندما يعرض على شاشة باستخدام جهاز عرض سينمائي مثلاً ، وعليه فإن :

الوسيلة التعليمية = مادة علمية + وسط + جهاز بملحقاته اللازمة

أو = مادة تعليمية + جهاز بملحقاته اللازمة

ولكن ... **ماذا عن اللوحة التعليمية ... هل هي وسيلة أم مادة تعليمية ؟**

إذا اتفقنا على أن الوسيلة التعليمية تعنى كل ما يستخدم لتسهيل وتحسين عملية التعليم والتعلم (تسهيل التعليم يعنى مساعدة المدرس في أداء رسالته ، وتحسين التعلم يعنى رفع كفاءة تعلم التلاميذ) فإن بعض المواد التعليمية تستخدم كوسائل تعليمية ، مثل اللوحات التعليمية والسبورة العادية المكتوب عليها مادة علمية؛ ذلك لأنها ترفع من كفاءة عملية التعلم وتسهل عمل المدرس ولكن بدون استخدام جهاز ؛ وشأنها في ذلك شأن الفيلم المسجل عليه مادة علمية عندعرضه باستخدام جهاز .

وحتى لا يحدث لبس أو غموض فإننا نقترح تقسيم الوسائل التعليمية إلى بسيطة ومركبة .

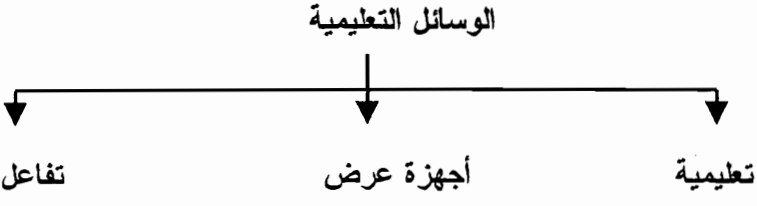
الوسائل التعليمية البسيطة = مادة علمية + وسط لحفظها = مادة تعليمية

الوسائل التعليمية المركبة = مادة تعليمية + جهاز بملحقاته اللازمة لعرضها

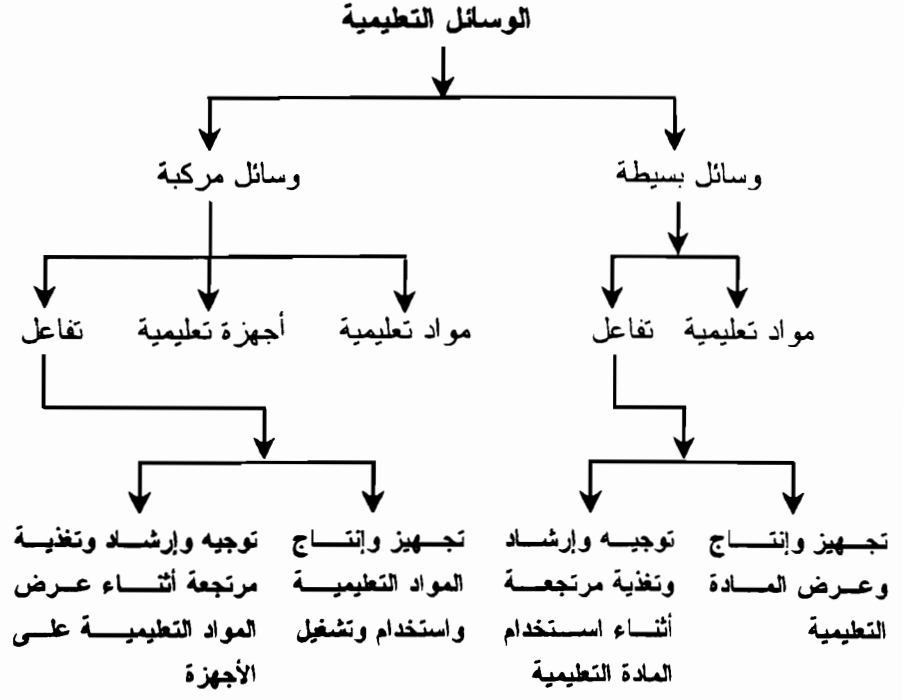
وعليه فإن كل ما يسهل عملية التعليم ويرفع من كفاءة تعلم التلاميذ دون استخدام أجهزة يدخل ضمن الوسائل البسيطة ، وكل ما يقوم بالدور نفسه باستخدام جهاز يقع تحت الوسائل المركبة .

والآن .. هل يمكن أن تسهل الوسيلة عملية التعليم وترفع كفاءة التعلم دون وجود تفاعل بين مدرس وتلاميذه ؟ الإجابة بالطبع بالنفي ، إذ أن الوسيلة التعليمية لا تحقق الغرض منها – سواء عرضت على جهاز أم كانت بسيطة – إلا في وجود مدرس يتقن فهم ومهارات استخدام الوسيلة وتشغيلها ويتفاعل مع تلاميذه بواسطتها ، ويوجههم نحو المقصود من المادة المعروضة .

لذا يمكننا القول بأن " الوسائل التعليمية " مصطلحاً يعنى " التفاعل الذي يتم بين المدرس وتلاميذه باستخدام مواد تعليمية مناسبة (وسائل بسيطة) أو بعرض مواد تعليمية على أجهزة مناسبة (وسائل مركبة) والشكل الآتي يعبر عن ذلك .



والشكل الآتي أكثر تفصيلاً



*** أهمية الوسائل التعليمية في عملية التعليم والتعلم :**

تساعد الوسائل التعليمية في تسهيل وتحسين عملية التعليم والتعلم ورفع كفاءتها ، ويرجع ذلك للأسباب الآتية :

١- إثارة انتباه التلاميذ :

تقديم المادة العلمية للتلاميذ مقترنة بنموذج أو صورة ثابتة أو متحركة مع استخدام الألوان وفنيات التكبير والتصغير يجذب انتباه التلاميذ ويثيرهم نحو موضوع الدرس ، أما المادة العلمية المقدمة بالحوار اللفظي فإنها تفقد التلاميذ كثير من انتباههم وتسمح بشرود الذهن أثناء الدرس .

٢- جعل التعلم مشوِّقا :

حيث أن تقديم المادة العلمية وشرحها بأكثر من وسيلة يشوق التلميذ للمادة مما يزيد دافعيته للتعلم (لاحظ أن اللغة اللفظية وسيلة فإذا أضفنا إليها وسيلة أخرى أو

أكثر كان لدينا أكثر من وسيلة) . فمثلا : شرح خطوات تصنيع المربى لفظياً مصحوبة بصورة أو فيلم تعليمي يوضح هذه الخطوات ثم إجراؤها عملياً من شأنه تشويق التلاميذ لتعلم عمل المربى أكثر من شرحها لفظياً فقط.

٣- زيادة الإيجابية والنشاط الذاتي :

مشاهدة التلاميذ لفيلم عن أضرار الأمية وأخطارها يدفعهم للمشاركة في محوها . ومشاهدة فيلم عن زرع شجرة أو عن النظافة يجعل التلميذ أكثر نشاطا وإيجابية سواء أثناء التعلم أو بعد ذلك (لخدمة بيئته مثلا) ؛ لأن التلميذ يميل بطبيعته للتقليد ، فالتلميذ الذي شاهد عرضا مسرحياً عن قصة شاب جد واجتهد في تعلمه ثم نجح في حياته حتى أعلى المراتب وأصبح يعيش سعيداً يجعله يميل لتقليد هذا الشاب وبالتالي يتولد عنده الحماس والنشاط الذاتي .

٤- معالجة مشكلة اللفظية :

على الرغم من أن الألفاظ الناتجة عن جهاز الصوت عند المدرس تعد وسيلة في حد ذاتها غير أن استخدامها يعتمد على حاسة استقبال واحدة من قبل التلميذ ، ولكن الاستعانة بالرسوم التخطيطية أو اللوحات التعليمية أو الصور الثابتة أو المتحركة أو غير ذلك من الوسائل من شأنه إشراك أكثر من حاسة استقبال عند التلاميذ ، ويسهم ذلك كثيراً في حل مشكلة صعوبة بعض الكلمات اللفظية على بعض التلاميذ ، وتيسير إدراكهم لمعانيها .

٥- مساعدة المدرس في مراعاة الفروق الفردية :

كلما تنوعت الوسائل المستخدمة لتوصيل مادة علمية معينة للتلاميذ زادت احتمالية فهم التلاميذ ذوى المستويات العقلية المختلفة لهذه المادة ، فمن يصعب عليه تحصيل محتوى التعلم بمساعدة وسيلة قد يسهل عليه ذلك باستخدام وسيلة أخرى .

٦- تكبير الصغير والعكس :

يمكن استخدام بعض الأجهزة لتكبير صور أو كتابات أو رسوم نظراً لمرور الأشعة الضوئية المنعكسة عن الصور والرسوم بعدسات مكبرة . وكذلك يمكن

تصغير الرسم أو الصور بنوع آخر من العدسات . وتساعد هذه العمليات في حالات مثل توضيح طبيعة تضاريس بلد معين أو موقع بلد بالنسبة لأخر بتصغير الشكل الأصلي، وأما التكبير فيفيد في حالات مثل دراسة تركيب بشرة نبات أو شكل حشرة أو أحد أجزائها . وكل ذلك من شأنه تسهيل التعليم وتحسين التعلم .

٧- تقريب البعيد :

في كثير من الحالات نحتاج لتدريس مادة علمية عن أشياء حدثت في الماضي أو توجد في أماكن بعيدة عن المدرسة . فمثلا دراسة آثار مصر الفرعونية أو معركة حربية أو نقل معلومة من مكان في أوربا إلى مصر ، جميعها تدخل تحت تقريب البعيد ، والذي يمكن عمله عن طريق عرض فيلم للآثار أو المعركة أو عن طريق شبكات الاتصال والمعلومات .. إلخ.

٨- جعل التعلم أكثر ثباتا وأبقى أثرا :

نظرا لتنوع الوسائل التعليمية فإن استخدامها يجعل التلميذ يستقبل المادة العلمية بأكثر من حاسة إضافة إلى حاسة السمع ؛ مما يؤدي إلى ثبات المعلومات مدة أطول في ذاكرة التلميذ . فعند عرض نموذج لجسم الإنسان يستخدم التلميذ حاسة البصر بجانب السمع، وفيلم تعليمي عن مسار الطعام في الجهاز الهضمي يترك تأثيرا أفضل من مجرد الحديث اللفظي عن عملية الهضم .. إلخ .

ملاحظة :

من المفترض أن استخدام وسيلة تعليمية يكون مصحوبا بتوجيه وإرشاد من قبل المدرس ؛ لذلك فإن استخدام بعض الوسائل في حالات التعليم الفردي دون مدرس مثل تعلم التلميذ من الفيديو أو الكمبيوتر يشوبه بعض القصور ، خاصة إذا لم تكن البرامج المقدمة من خلال هذه الآلات معدة بطريقة تربوية صحيحة .

*** أسس اختيار الوسائل التعليمية :**

يتم اختيار الوسيلة أو الوسائل المراد استخدامها للمساعدة في شرح درس معين على ضوء أكثر من معيار أو أساس ، وكلما كانت الوسيلة تتمشى مع عدد

أكبر من الأسس كانت أكثر فاعلية. ويتم اختيار الوسيلة في ضوء عاملين أساسين هما (أ) عناصر الموقف التعليمي ، (ب) خصائص أو مواصفات الوسيلة .

(أ) اختيار الوسيلة على أساس عناصر الموقف التعليمي :

١- الهدف المراد تحقيقه :

من الأهداف ما يختص بنقل المعلومات للتلاميذ وإنماء قدراتهم للتفاعل مع هذه المعلومات ، وتسمى أهداف معرفية . ومنها ما يختص بتدريب التلاميذ على مهارات ويطلق عليها أهداف مهارية أو حركية أو نفسية - حركية . ونوع ثالث يسمى الأهداف الوجدانية وتختص بإنماء الميول والاتجاهات والقيم الإيجابية عند التلاميذ .

وارتباط الوسيلة بالهدف المراد تحقيقه أمر جوهري في اختيار الوسائل التعليمية ؛ فإذا كان الهدف تدريب التلاميذ على الاستخدام الصحيح للترمومتر مثلا فليس هناك معنى لاختيار صورة عن الترمومترات ، ولكن الترمومتر ذاته والتفاعل معه عملياً هو المطلوب في هذا الموقف . وإذا كان الهدف تحديد التلاميذ لموقع مدينة ما على الخريطة فيكفى لوحة تعليمية مرسوم عليها الخريطة وموضح عليها مواقع المدن ، أما استخدام جهاز الكمبيوتر مثلاً لعرض الخريطة في هذه الحالة ليس ذي صلة ذات قيمة تربوية بالهدف ... وهكذا .

٢- محتوى الدرس :

الحق أنه إذا اختيرت الوسيلة بحيث تتوافق مع الهدف فإن ذلك يجعلها متوافقة مع المحتوى بالضرورة لأن الهدف الجيد يتضمن نوعية المحتوى العلمي للجزء الخاص به (معلومة معرفية أو مهارة أو قيمة .. الخ) . وعليه فإن الوسيلة التي تصلح مثلاً لتوضيح سريان التيار الكهربي في سلك معدني لا تصلح بالضرورة مثلاً لتوضيح التركيب الإلكتروني للذرة ، والوسيلة التي تستخدم لشرح مفهوم مثل المساحة ليست هي الصالحة بالضرورة لتدريس مفهوم الحجم . وهكذا ينبغي أن يتم اختيار الوسيلة على أساس المحتوى العلمي للدرس بحيث تتوافق معه .

٣- المكـــــان :

يعد مكان عرض الوسيلة واستخدامها العامل الأساسي في اختيـــار الوســيلة المناسبة . فيمكنك مثلاً إيضاح حقيقة أن الضوء يسير بخطوط مستقيمة في مكـــان مجهز بالستائر السوداء مثـــل معمل الوسائل في حين يصعب عليك ذلك في مكـــان ساطع الإضاءة . كذلك يناسب عرض فيلم تعليمي في مكان متسع مظلم ولا يناســبه مكان ضيق مضيء .

٤- العـــــدد :

عدد التلاميذ عامل آخر يؤثر في اختيار الوسيلة التعليمية المناسبة ، فجـــهاز الكمبيوتر الشخصي قد يصلح لتوضيح الحركة الموجية للصوت مثلاً لعدد قليل مـــن التلاميذ ، لكن عرض فيلم سينمائي على شاشة عرض كبيرة أفضل بكثير لإيضـــاح الحركة ذاتها لمجموعة كبيرة من التلاميذ .

ولا يخفى علينا أن النشاط المسرحي والمعارض مثلاً تحتاج مكاناً أوسع بكثير من الفصل المدرسي ، وعليه فإنها وسائل تصلح لعدد كبير جداً من التلاميـــذ (قـــد يكون تلاميذ صف دراسي بأكمله) .

٥- المرحلة التعليمية :

من المعروف أن خصائص النمو تختلف باختلاف المرحلة التعليميـــة التـــي ترتبط بالعمر الزمني وكذلك بالنمو العقلي للتلاميذ فتلاميذ المرحلة الابتدائية مثـــلاً يستطيعون إدراك المعاني والرموز والعلاقات إذا ارتبطت بالأشـــياء المحسوســـة ، ويصعب عليهم ذلك إذا مثلت بطرق أخرى . وعليه فإن مجموعة مكعبـــات ملونـــة تكون وسيلة أفضل بكثير لهم من برنامج كمبيوتر متقدم في توضيح عمليات الجمـــع والطرح مثلاً ، ونموذج بلاستيك أفضل بكثير من فيلم سينمائي لشرح أجزاء جســـم الإنسان وهكذا .

وبالطبع كلما تقدم التلميذ في مراحل الدراسة تنمو مداركه ويسهل عليه فـــهم المادة العلمية ، واستناداً إلى نظرية " بياجيه " للنمو العقلي فإنه ينبغي على المـــدرس اختيار الوسائل التي تدرك بأكثر من حاسة في المراحل الأولى من التعليـــم ، بـــل

يفضل الاستعانة بالأشياء ذاتها في المرحلة الابتدائية متدرجا إلى الأكثر تجريدا في المراحل العليا .

٦- خبرة المدرس :

عامل أساسي في اختيار الوسيلة التعليمية ، فالمدرس المتمكن من استخدام الكمبيوتر يسهل عليه اختياره لعرض برنامج لتوضيح ظاهرة معينة ، أما المدرس الذي يجهل هذا الأمر فيحاول اختيار بدائل أخرى ، ومن جانب آخر فإن خبرة المدرس المهنية تساعده كثيرا في اختيار الوسيلة الأنسب لكل من الهدف من الدرس وموضوعه ومستوى نمو تلاميذه . والحق أنه في كثير من الأحيان تتوافر الوسائل (خاصة المركبة منها) بالمدارس ولكن لا تستخدم بسبب صعوبة استخدامها أو جهل المدرس بذلك ، فيلجأ المدرس إلى اختيار الوسيلة الأسهل أو يبعد عن ذلك بالمرة .

(ب) اختيار الوسيلة التعليمية على أساس خصائص الوسيلة ذاتها :

١- توافر الوسيلة :

من المنطقي أن يعمد المدرس إلى اختيار الوسيلة الموجودة في المدرسة أو التي يمكن إنتاجها أو استعارتها من مدرسة أخرى أو من مركز الوسائل التعليمية بالإدارة . وعليه فإن توافر الوسيلة يشجع على اختيارها ؛ لدرجة أنها أحيانا تكون غير مناسبة لكنها متوافرة فيختارها المدرس ولكن ذلك يتنافى بالطبع مع العلم ؛ فالتدريس بدون وسيلة أفضل من استخدام أفضل من استخدام وسيلة غير مناسبة.

٢- كفاءة الوسيلة :

من حيث (أ) الوضوح (ب) التشويق (ج) الدقة (د) الحداثة (كما في حالة اللوحات والخرائط والمطبوعات والأفلام فإن القديم منها قد يكون ممزقا أو غير واضح) . كلما توافرت هذه المعايير كانت الوسيلة أكثر كفاءة وبالتالي يميل المدرس إلى اختيارها .

٣- السلامة :

أن يتوافر في الوسيلة عوامل السلامة ؛ فبعض الوسائل قد تكون بها مواد سامة أو حارقة أو تزود بتيار كهربي عالٍ .. الخ . ومن عوامل السلامة ضرورة التأكد من صلاحية الوصلات الكهربائية للعمل في حالة استخدام أجهزة كهربائية . وبطبيعة المدرس فإنه يميل لاختيار الوسيلة الأكثر أمانًا .

٤- أن تكون الوسيلة شغالة :

حيث أن عرض جهاز الفيديو أمام التلاميذ دون أن يكون صالحًا للعمل ليس له سوى تشويش التلاميذ . وعرضه شغالًا يساعد المدرس والتلاميذ على حد سواء فيميل المدرس إلى اختيار الوسيلة الشغالة .

٥- ألا تكون الوسيلة مكلفة :

من أهم أسس اختيار الوسائل التعليمية أن تكون معتدلة التكلفة المادية فلا نشتري برنامج كمبيوتر لإيضاح أن الضوء يسير بخطوط مستقيمة ؛ حيث إن الكشاف الكهربائي العادي يمكن أن يوضح هذه الظاهرة ، وقد يكون ضوء الشمس الذي يتخلل فتحات الغرفة أرخص من كل ذلك لإيضاح الظاهرة نفسها . والسمكة أفضل وأرخص بكثير لشرح تركيبها عن فيلم أو شريحة.... وهكذا.

*** التخطيط لاستخدام الوسائل التعليمية :**

ينبغي أن يخطط المدرس لاستخدام الوسيلة قبل الدرس بوقت كاف ، ويتضمن التخطيط للوسيلة اختيارها على ضوء الأسس السابق دراستها ثم تجريبها قبل الدرس ثم استخدامها أثناء الدرس للغرض المحدد لها . وفيما يأتي نوضح هذه العمليات .

(أ) اختيار الوسيلة :

عند التفكير في استخدام وسيلة لإيضاح ظاهرة أو مفهوم أو علاقة أو حقيقة فإن أول ما ينبغي أن يفكر فيه المدرس ما يأتي :

- ما نوع الوسيلة التي تحقق أهداف الدرس وتكون واضحة مشوقة ومعتدلة التكلفة ؟ .. هل هي سمعية أم بصرية أم سمعية بصرية أو غير ذلك ؟

- هل توجد الوسيلة بالمدرسة أم يمكن استعارتها أم لابد من تصنيعها ؟ فإذا كان يصعب استعارتها أو لابد من تصنيعها قد يقرر المدرس التفكير في وسيلة بديلة مثلاً .
- هل تتوافق الوسيلة مع أكبر عدد من أسس اختيار الوسائل (تحقق أهداف الدرس - تناسب المحتوى العلمي - مشوقة - واضحة - ليس بها خطورة على التلاميذ .. الخ كما سبق دراسته) .

(ب) تجريب الوسيلة :

هناك مفاجآت تحدث عند استخدام الوسائل التعليمية مثل :

- عطل في بعض أجزائها أو مكوناتها ، كما يحدث في حالة الاستعانة بأجهزة عرض . قد تفاجأ بلمبة لا تضيء أو وصلة كهربية لا تعمل أو عدسة مكسورة أو سماعة لا تعمل .. الخ .
- تلف في بعض أجزائها كما يحدث في حالات الاستعانة باللوحات أو الأفلام أو الشرائح .
- تغير مفعولها ، كما يحدث في حالات التجريب باستخدام الأحماض أو الأملاح أو القلويات ، وجميعها تعطي نتائج غير متوقعة .
- عدم ملاءمتها : كما يحدث عندما يستعين المدرس بمغناطيس مثلاً لتوضيح ظاهرة التجاذُب ، ويفاجأ بأن المغناطيس لا يجذب الجسم المعدني الموجود لا لأنه غير ممغنط ولكن لأن قوته المغناطيسية لا تلائم الجسم الثقيل ، أو عند استخدام شريط كاسيت لتوضيح نطق كلمات معينة بإحدى اللغات ، ولكن المتحدث سريع في الإلقاء . أو في حالة عرض خريطة للعالم لإيضاح تضاريس بلد معين ، وهذا البلد يشغل حيزاً صغيراً جداً من خريطة العالم .

وعليه فإن تجريب الوسيلة قبل الدرس أمر حيوي لاختبار صلاحيتها وملاءمتها للاستخدام . ولكن متى يتم تجربتها ؟ ... يتوقف ذلك على مدى توافر بدائل للوسيلة . فإذا كانت الوسيلة نادرة يجب تجربتها قبل الدرس بأيام حتى يمكن تدبير بدائل لها . وإذا كان هناك وفرة في البدائل فيمكن تجربتها قبل الدرس بفترة قصيرة .

(ج) استخدام الوسيلة :

تمر الوسيلة أثناء استخدامها بأربع مراحل على الأقل هي :-

١- **التهيئة** : ويقصد بها تهيئة المتعلم ومكان العرض ؛ ففي هذه المرحلة يهيئ المدرس عقول تلاميذه للوسيلة ذاتها من حيث أهميتها وطبيعتها والمادة التي ستعرض عليها حتى تصبح الوسيلة مألوفة للتلاميذ فلا ينشغلون بها أثناء الشرح. وفي هذه المرحلة يحدد المدرس مجموعة أسئلة لتلاميذه يمكنهم الإجابة عنها بعد عرض الوسيلة، وبذلك يزيد من انتباههم أثناء استخدامها. كما يراجع المدرس مدى ملاءمة مكان العرض وزمانه، وجميع العناصر الأخرى التي تحيط باستخدام الوسيلة .

٢- **عرض الوسيلة** : وفي هذه المرحلة يتم تشغيل الجهاز أو الأجهزة والعرض وهي أهم مراحل استخدام الوسيلة . وفيها ينبغي أن يتحكم المدرس في الوسيلة بشكل جيد من حيث الدقة في التشغيل والإضاءة والصوت والمثيرات الأخرى المصاحبة لها. ويمكن للمدرس الاستعانة بأخصائي تكنولوجيا التعليم بالمدرسة، بل ويفضل وجود الأخصائي مع المدرس منذ بداية التجهيز لاستخدام الوسيلة ضمانًا لتخطي أي مشكلات محتملة . وتمكن المدرس من المادة العلمية وألفته للوسيلة أمر ضروري في هذه المرحلة. أما التوقيت الصحيح لعرض الوسيلة فأمر غاية في الأهمية فكثير من الوسائل لا تؤدى الغرض منها لأنها لم تعرض في الوقت المناسب .

٣- **تقويم الوسيلة** : وهي مرحلة قد لا تظهر آثارها أمام التلاميذ، ولكنها تعيش في ذهن المدرس. وفيها يوجه المدرس أسئلة تقويمية لنفسه مثل: هل تم تقديم الوسيلة بنجاح ؟ وهل حققت الغرض منها ؟ وهل أجابت عن تساؤلات واستفسارات التلاميذ؟ وبناء عليه قد يقرر المدرس إعادة عرض الوسيلة مرة أخرى ، أو يقتنع بأنها كانت ناجحة .

٤- **المتابعة** : بعد الانتهاء من عرض الوسيلة ينبغي على المدرس ملاحظة التأثيرات والآثار التي تركتها الوسيلة في تلاميذه . هل سعدوا بها ؟ هل أثارت دافعيتهم للتعلم ؟ هل يؤيد التلاميذ تكرار استخدام الوسائل أم يشعرون بأنها مضيعة للوقت ؟ هل تركت آثارًا علمية أو وجدانية عليهم؟ ... إلخ . في ضوء ملاحظات المدرس يعدل من اتجاهات التلاميذ أو ينبه على جوانب

القصور التي تصاحب عرض الوسيلة وتحد من تأثيرها. هذا إضافة إلى أن الوسيلة الناجحة تثير عند التلاميذ عادة تساؤلات عدة بعد استخدامها .

***تصنيف الوسائل التعليمية :**

ظهرت تصنيفات كثيرة للوسائل التعليمية . منها ما قُسِّم تبعاً لدرجة محسوسية الخبرة ، ومنها ما قُسِّم لازدياد الخبرة المرئية من ناحية ، وازدياد عدد المنبهات التعليمية من ناحية أخرى، ومنها ما ركز على التكاليف المادية للوسيلة وبعض منها قسِّم تبعًا لمشاركة التلاميذ في استخدام الوسيلة ، وبعض آخر صُنف على أساس آلية (تعرض على أجهزة) وغير آلية (لا تعرض على أجهزة). والفلسفات الكامنة وراء كل هذه التصنيفات كانت متداخلة وتشمل أكثر من اتجاه فكري . وكان تعددها يرجع في الأساس إلى صعوبة تضمين بعض الوسائل كالرحلات والمسارح تحت نوع معين من الحواس (هل هي سمعية أو بصرية أم سمعية بصرية ؟) .

ولكن إذا سلمنا بمبدأ " أنه كلما أشركنا أكثر من حاسة للمتعلم كان تعلمه أكثر ثباتًا وأبقى تأثيراً " وجدنا أن تصنيف الوسائل على أساس الحواس المستخدمة في إدراك ما تحويه من مادة علمية يعد مقبولاً منطقياً ، ويبعدنا عن الخوض في تعدد التصنيفات بدون عائد يذكر خاصة إذا أطلقنا على وسائل كالرحلات أنها وسائل جامعة حيث تشترك جميع حواس المتعلم في إدراك الخبرة الناتجة عنها . وعليه فإننا نري أن الوسائل يمكن أن تقسم على أساس الحواس كالآتي :-

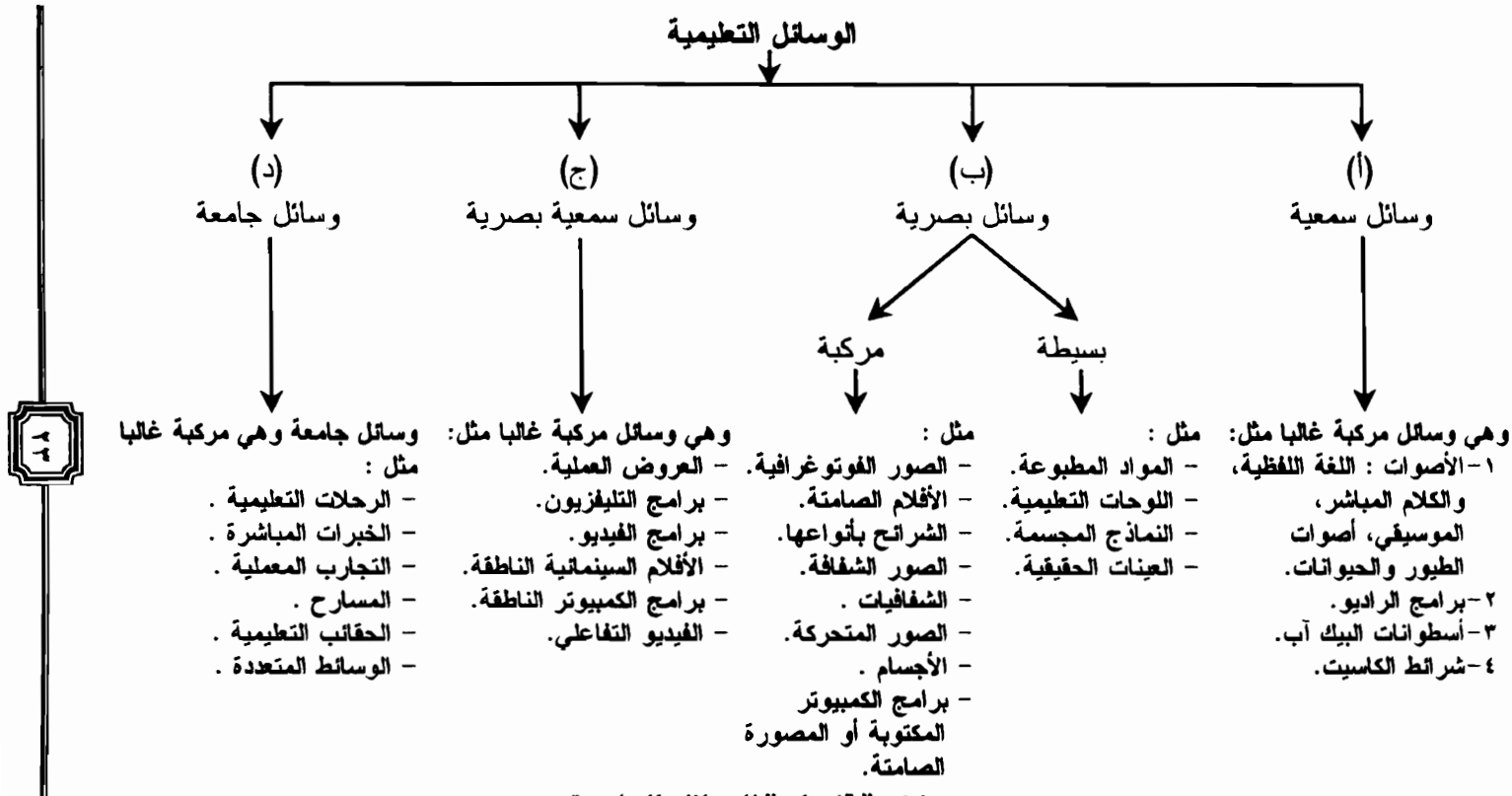
(أ) **وسائل سمعية :** وتعتمد أساسًا على حاسة السمع في إدراك مادتها ، وتكون غالبًا وسائل مركبة (أي مواد تعليمية تعرض باستخدام أجهزة) .

(ب) **وسائل بصرية :** وهي التي تعتمد على حاسة البصر كمدخل رئيس لإدراك مادتها العلمية ، ومنها وسائل بسيطة (تعمل بدون أجهزة) ، وأخرى مركبة (لا تعمل إلا بأجهزة) .

(ج) **وسائل سمعية بصرية :** وتعتمد أساسًا على كل من حاستي السمع والبصر في إدراك مادتها العلمية ، وتكون غالبًا مركبة .

(د) **وسائل جامعة :** وتعتمد على حواس أخرى بجانب السمع والبصر في إدراك مادتها ، وتكون غالبًا مركبة ؛ حيث يستخدم فيها أجهزة . وكذلك تشرك مهارات وانفعالات التلاميذ في إدراك مادتها العلمية ، أي تعتمد على جميع حواس ومدركات التلميذ وجوانب شخصيته المختلفة .

والشكل التخطيطي الآتي يوضح هذا التصنيف :



تصنيف " قنديل " للوسائل التعليمية

المصدر : أحمد قنديل ، المناهج الحديثة ، ١٩٩٧، ط٢،ص ٢٨

وفيما يأتي نتناول بالدراسة والتحليل تكنولوجيا الوسائل التعليمية حسب توافرها وسهولة الحصول عليها . ولكن ينبغي أن نضع في الاعتبار أنه من واجب المدرس استخدام أكثر من وسيلة في الدرس الواحد ، طالما كان ذلك ممكنا حتى يزداد التأثير الإيجابي للتعلم . ويتذكر دائماً أنه كلما أشركنا أكثر من حاسة للمتعلم كان تعلمه أكثر ثباتاً وتأثيراً كما أسلفنا. وربما ينطبق على ذلك المثل الصيني القديم الذي يقول :

I Hear	I Forget	أنا أسمع أنا أنسى
I See	I Remember	أنا أرى أنا أتذكر
I Do	I Understand	أنا أعمل أنا أفهم

وعليه فإن ممارسة نشاط تعليمي بالفعل والعمل أكثر الوسائل فائدة في التعلم ، ويقل تأثير الوسيلة كلما كانت بصرية فقط وأقلها تأثيراً السمعية . وتكون درجة تأثير الوسيلة في التعلم في أعلى درجاتها إذا كانت تجمع بين كل ما سبق.

الفصل الثالث

الوسائل السمعية والبصرية

أولاً : بعض الوسائل السمعية

(١) الأصوات المباشرة :

تعد الأصوات المباشرة من أقدم وسائل التواصل السمعية المركبة ؛ حيث إن الصوت يصدر عن مصدر أو جهاز (مثل جهاز الصوت في الإنسان).، ويُحمل وينتقل عبر وسط كالهواء أو السوائل أو الأجسام الصلبة ، وكل ذلك لينقل رسالة أو محتوى علميًا .

والألفاظ أو الكلمات الصادرة من المدرس تعد وسيلة تواصل أساسية لكنها أقل الوسائل تأثيراً في التعلم إذا لم يصاحبها وسائل أخرى . وعلى الرغم من ذلك فبعض المدرسين لا يعنى حتى بالتواصل اللفظي . وفيما يأتي بعض الشروط التي تجعل اللغة اللفظية المسموعة ذات تأثير أفضل في تعلم التلاميذ .

١- أن يكون صوت المدرس مسموعًا لجميع التلاميذ : ولكي يتحقق المدرس من ذلك ما عليه إلا توجيه سؤال لأحد تلاميذ الصف الأخير في الفصل ، وفي ضوء رد فعل التلميذ يمكن للمدرس ضبط صوته حتى يكون مسموعاً .
٢- أن يكون صوته مميزاً : وذلك بالتركيز على مخارج الحروف ونهايات الكلمات والجمل ، والبعد عن التداخل في الألفاظ . وأحياناً تكون سرعة الشرح سبباً في ذلك ، وعلى المدرس محاولة الحفاظ على صوته مميزاً .
٣- التوسط في سرعة الإلقاء أو التفاعل اللفظي .
٤- إعادة ما يبديه أحد التلاميذ من تعليقات أو استفسارات أو إجابات حتى يسمعها كل تلاميذ الفصل .
٥- مواكبة الرسالة اللفظية بإشارات أو تلميحات أو حركات باليد أو الوجه أو الذراعين . فإن إيماءة المدرس برأسه دليل موافقة ، ولها تأثير جيد على تدعيم الاستجابة الصحيحة للتلاميذ . وكذلك فالابتسامة أو فرقعة الأصابع أو عبوس الوجه أو غيرها من الأمور التي تسهل فهم ما يقصده المدرس لفظياً .

(٢) برامج الراديو :

تعد البرامج التعليمية التي تذاع بالراديو من الوسائل السمعية الجيدة في حالات مثل محو الأمية أو التعليم المستمر . وعلى الرغم من أنها وسيلة تواصل من طرف واحد غير أن ما يصاحبها من موسيقي تصويرية مثيرة تساعد في جذب انتباه المستمع. وقد تكون برامج الراديو أحد الوسائل التعليمية الأساسية في التعليم عن بعد نظرا لسهولة إرسال موجات الراديو إلى أماكن بعيدة عن المؤسسات التعليمية .

(٣) التسجيلات السمعية :

تعد شرائط التسجيل الصوتي وسط مهم لتخزين المعلومات اللفظية واسترجاعها بواسطة التسجيل عند الحاجة إليها . وتفيد التسجيلات الصوتية كثيرا في تدريس اللغات على وجه التحديد ؛ حيث يحتاج المدرس إلى نطق الكلمات أو قراءة القصائد الشعرية مرات عديدة . وكذلك تفيد في تدريس الموسيقي وتسجيل الدروس في المواد الدراسية المختلفة لتستخدم في التدريس الجماعي أو الفردي أو ليستخدمها الطالب لإعادة سماع الدروس مرات كثيرة . وتفيد أيضا في تسجيل برامج الإذاعة المدرسية مسبقا ، كما تفيد في الرحلات التعليمية ؛ حيث يمكن للمدرس تسجيل شرح مسبق على الشريط الصوتي وإذاعته على التلاميذ أثناء كل جزء من الرحلة .

قواعد استخدام التسجيلات السمعية في الفصل المدرسي :

١- التأكد من وجود تيار كهربي بفرق جهد مناسب لجهاز التسجيل المستخدم .
٢- التأكد من سماع جميع التلاميذ للصوت ، مع تقريب التلاميذ ضعاف السمع (إن وجد) من الجهاز .
٣- تحديد مكان المادة العلمية المطلوب إذاعتها على التلاميذ قبل الدرس ، فلا يجب أن يجرى المدرس محاولات إيجاد الجزء المطلوب من الشريط أثناء الدرس .
٤- يفضل الاستعانة بوسائل إضافية بصرية مثلا إذا كان الدرس يحتاج ذلك .
٥- ضرورة مناقشة التلاميذ في كل جزء من المادة المذاعة صوتيا وكذلك فور الانتهاء منها .

المسجل وعملية التسجيل :

يمكن أن يسجل المدرس المادة العلمية داخل غرفة الفصل أو في المنزل أو في معمل الوسائل بحيث يستطيع التحكم في بيئة التسجيل ويسمى ذلك تسجيلاً داخليا . أما التسجيل الخارجي فهو ما يتم في الشارع أو المصنع أو أي مكان مفتوح. وتكون التسجيلات الخارجية عادة مصحوبة بأصوات ومؤثرات طبيعية يصعب التحكم فيها . أما في التسجيلات الداخلية فالمدرس يحدد المؤثرات التي يريد إيضاحها في التسجيل . وأدوات التسجيل الأساسية ثلاث هي : المسجل ، والميكرفون (مكبر الصوت) ، والشريط المغنط .

المسجل :

من المسجلات السمعية ما هو صغير جداً؛ الذي يحمل في اليد أو في الجيب ويعمل عادة ببطاريات جافة (حجارة البطاريات) ، ومنها مسجل الكاسيت والذي يمكن أن يعمل بتوصيله بالكهرباء التيارية أو بالبطاريات الجافة . ومنها المسجلات ذات البكرة المفتوحة ؛ والتي تتميز بكفاءة عالية من حيث نقاوة الصوت ووضوحه.

ويعمل المسجل عن طريق تحويل النبضات الكهربية التي تصله عن طريق الميكروفون إلى مجالات مغناطيسية تسجل على الشريط المغناطيسي . ثم يحول المجالات المغناطيسية إلى نبضات كهربية تحدث تضاغطات وتخلخلات في الهواء فنسمع الصوت عند إعادة سماع الشريط .

الميكروفون :

ومن الميكرفونات ما يلتقط الصوت من جميع الاتجاهات ، وهي أفضل الأنواع لتسجيل المناقشات أو التمثيليات على مسرح المدرسة ، وفي الحالات المطلوب فيها تسجيل خلفية الموضوع كتسجيل موضوع عن المزارع بغرض توضيح تدفق المياه أو أصوات الطيور والحيوانات .... الخ . وهناك ميكروفونات تلتقط الأصوات من جميع الجهات عدا واحدة. وتكون ضرورية في الحالات التي تحتاج فيها التقليل من الضوضاء أوالخلفيات كأن نسجل في مكان عام مع شخص

دون خلفية المكان،وهي إلى حد ما أعلى ثمناً من غيرها. ومن الميكروفونات ما يلتقط الصوت من اتجاهين فقط .. الخ .

الشريط الممغنط :

أما الشريط المغناطيسي الذي يتم عليه التسجيل فيكون عادة مادة بلاستيكية مغطاة بطبقة من أكسيد الحديد المغناطيسي يتم ترسيبها على أحد وجهي الشريط (الوجه المعتم) ويترك الآخر دون ترسيب (وهو الوجه اللامع) . ومن الأشرطة ما يتحمل العمل مرات عديدة، ويعيش فترة طويلة، ومنها ما يصلح لمدة محددة، ولكن يمكننا الحفاظ على المادة المسجلة على الشريط فترة طويلة بحفظه بعيداً عن الحرارة ، والمجالات أو الأدوات الممغنطة ، والرطوبة والأتربة وعبث الأطفال ... الخ . وحفظ الشريط داخل علبته في درج خشبي قد يكون من أفضل الطرق للحفاظ على سلامته وجودته .

وعند تسجيل درس أو موقف معين ينبغي على المدرس العناية بعمليتي المزج والمونتاج . **والمزج** يعنى به تسجيل مؤثرات أو خلفيات للمادة العلمية كأن نسجل أصوات بعض الطيور أو الآلات الموسيقية لنتحدث عن الصوت مثلاً أو لنوضح به الموقف الذي نتحدث عنه ... الخ . أما المونتاج فيعني إعادة سماع الشريط وحذف الأجزاء غير المرغوب فيها مثل الكلمات الخطأ في النطق أو الكحة أو غير ذلك من أمور تحدث أحياناً أثناء التسجيل . وأوضح مثال تدريس خواص الصوت في العلوم باستخدام شريط كاسيت مسجل عليه مجموعة من الأصوات المتنوعة بين عالٍ ومنخفض وغليظ وحاد ... الخ .

ولعل المعامل السمعية لتعليم اللغات من الأمثلة الحية لاستخدام المسجلات في عملية التعليم والتعلم ؛ فهي تسمح للمدرس بمتابعة تلاميذه في مجموعات أو فردياً ، وتسمح كذلك بالتفاعل بين المدرس والتلاميذ ؛ حيث يوضع أمام كل تلميذ مسجل بسماعة ووسيلة للتحكم في قوة الصوت وإضاءة مفاتيح الإجابات أو النداء أو التساؤلات ، وقد يزود التلميذ بجهاز مشاهدة أو وسائل أخرى تساعده على الكتابة وحل المسائل . ومع تقدم علوم الكمبيوتر تم تطوير معامل اللغات بشكل أكثر تقدماً وإثارة .

(٤) الجراموفون :

يعد الجراموفون من أجهزة تشغيل الأسطوانات Disks الرقيقةلإعادة سماع الصوت المسجل عليها. وهذه التركيبة (مادة علمية +أسطوانة + الجراموفون) تعد من أقدم الوسائل السمعية . وعلى الرغم من أن الجراموفون أو " البيك آب " من الأجهزة التي تذيع الصوت ولا تسجله غير أنه شائع الاستخدام في التعليم، ذلك لأن تسجيل الصوت على أسطوانات يعد من أقدم طرق التسجيل مما يوفر مؤثرات صوتية نادرة (مثل الموسيقي أو الأغاني أو أصوات الأشخاص القديمة) .

والجراموفون جهاز يحول المادة العلمية المسجلة على أسطوانة بالمغنطة إلى صوت مسموع عن طريق رأس قراءة (إبرة) حساسة . ويستخدم للمساعدة في تدريس جميع المواد بالاعتماد على حاسة السمع ؛ كالقراءة والموسيقي والتدريب على التمرينات الرياضية بشكل متكرر وبسرعات مختلفة ؛ حيث تتغير سرعة إذاعته للصوت تبعاً لقطر الأسطوانة .

وعند استخدام الجراموفون ينبغي مراعاة ما يأتي :

- وضع الجهاز على سطح مستوى .
- التأكد من ملاءمة فرق الجهد الكهربي للجهاز .
- الرفق في استخدام الإبرة (قارئ البيانات المسجلة) .
- تخزين الأسطوانة بعيداً عن الضوء القوى والحرارة والرطوبة والأتربة .
- الإمساك بالأسطوانة من أطرافها وليس من وسطها .
- تنظيف الأسطوانة من حين إلى آخر باستخدام فرشاة جافة أو قطعة قماش .

(٥) التليفون :

يعد نقل الرسائل باستخدام التليفون بين المرسل والمستقبل من الوسائل السمعية المهمة في العصر الحديث؛ وحيث تنقل الرسالة بين طرفين على مسافات طويلة . ولذلك يشيع استخدامه في التعلم عن بعد . وأصبح اقتران التليفون حديثاً بجهاز الكمبيوتر أمرًا أساسيًا في التعليم والتعلم . ومن المتوقع أن يصبح التليفون في متناول جميع البشر في العالم أجمع قريبا ، حيث يتوقع زيادة عدد الخطوط التليفونية إلى ١٠ بليون خط تليفوني بعد حوالي عشرين عاماً .

ومن مزايا استخدام التليفون في التعليم :

- يناسب جميع المراحل التعليمية ؛ حيث أن استخدامه يعد مهارة بسيطة .
- يناسب التعليم الفردي والعلاجي ؛ حيث يستطيع التلميذ الاستعانة به في أي وقت خاصة مع جهاز الكمبيوتر ؛ وذلك بالاتصال بمركز المعلومات متى أراد ذلك . وفي ذلك مراعاة للفروق الفردية حيث يتباين وقت التعلم .
- وأمكن حديثاً إنتاج تليفون تلفزيوني يرى فيه التلميذ صورة المتحدث أثناء الاتصال .

ملاحظة : من المسلم به أن جميع الوسائل التعليمية تزيد كفاءة التعليم والتعلم بشروط وجود المدرس مع التلاميذ لإحداث التفاعل اللازم . ولكن بعض الوسائل السمعية كالراديو ينقصها التفاعل المباشر .

ثانيا : بعض الوسائل البصرية البسيطة

(١) اللوحات التعليمية

وهو اسم مختصر لعبارة " لوحات العرض التعليمية " Instructional Display Boards . وسميت كذلك لأنها تستخدم في عرض المادة العلمية أمام التلاميذ بغرض تسهيل تعلمهم لها. والجدير بالذكر أن اللوحات التعليمية تعد وسائط Media للكتابة أو الرسم عليها ، وتعد وسيلة تعليمية بعد تدوين معلومات أو أشكال عليها وهذا هو المقصود بها هنا . وفيما يأتي نستعرض بعض أنواع اللوحات التعليمية واستخداماتها .

السبورة الطباشيرية :

وتسمى اللوحة السوداء Black Board أحيانا لأن اللون الأسود ظل شائعا بها فترة طويلة . والسبورة من أقدم الوسائل التعليمية البصرية التي يتميز بها الفصل المدرسي . وتصلح للاستخدام مع كل المواد الدراسية وكل اللغات ، ويكتب عليها عادة بالطباشير الأبيض أو الملون .

ويتراوح مقاس السبورات من ٧٠سم × ١٥سم إلى ١٥٠سم × ٧٠٠سم ، ومنها ما يكون بطول الجدار الأمامي للفصل ويبلغ عرضه حوالي ١٥٠سم . وقد يكون لون السبورة إما أسود أو أخضر أو رمادي أحيانا ، ولكن ساد اللون الأخضر حديثا لأنه أكثر راحة للنظر وأفضل للإيضاح . وتصنع السبورات عادة من الخشب أو البلاستيك أو المعدن أو الأسمنت (خاصة في المدارس الحكومية). وتثبت السبورة عادة بحيث تكون حافتها السفلي أعلى من رأس التلميذ متوسط الطول بحوالي ٢٠ أو ٣٠سم أثناء جلوسه ، وحافتها العليا أعلى من أطول مدرس أثناء رفعه ذراعه بحوالي ٥سم .

وتعد السبورة الطباشيرية من أقل الوسائل تكلفة وأكثرها استخداما ، حيث يسهل إزالة المادة العلمية المكتوبة أو المرسومة عليها وتكرار ذلك حسبما يريد المدرس .

ومن أنواع السبورات الطباشيرية ما يأتي :

أ - السبورة الثابتة :

وتصنع من الخشب أو الأسمنت وتثبت على الجدار الأمامي لغرفة الفصل ، وتستخدم مع جميع المواد الدراسية لأغراض الكتابة أو الرسم عليها .

ب- السبورة ذات الوجهين :

وتصنع عادة من الخشب، وتثبت على حامل من منتصفها من الجانبين حتى يمكن قلبها لاستخدام الوجهين . ويمكن نقلها من مكان لآخر بعجلات ، فيمكن استخدامها في الفصل أو المعمل أو الفناء.وهذا النوع من السبورات ذو فائدة خاصة في حالات إيضاح الرسوم التي تستغرق وقتا طويلا ، حيث يمكن للمدرس إعداد الرسم مسبقا على أحد الوجهين ويستخدم الوجه الآخر لحين حاجته إلى عرض الرسم .

ج- السبورة المتحركة مع حامل :

وهي كالسبورة السابقة لكنها ذات وجه واحد ، على حامل ذي عجلات يمكن نقلها من مكان لآخر .

د- السبورة المنزلقة :

وتتكون من مجموعة ألواح خشبية عادة مثبتة على بكرات بمجرى يسهل انزلاقها وتحرك لأسفل أو لأعلى يدويا أو كهربائيا . ويمكن باستخدامها توضيح معلومات الدرس على أحد الألواح ثم بتحريكه لأعلى أو أسفل أو جانبا يظهر اللوح السفلي موضحا عليه الرسومات المقترنة بهذه المعلومات .

هـ- السبورة الثابتة ذات الستارة :

وهي سبورة ثابتة توضع أمامها ستائر على شكل قطع يمكن تحريك أي منها وقت الحاجة. وتفيد في إخفاء الرسوم التخطيطية أو البيانية (المعدة مسبقا) مؤقتا لإظهارها في وقت مناسب .

وتأتي السبورات الطباشيرية سادة لجميع الأغراض ، أو مرسوم عليها مربعات باستخدام البوية لتساعد في الرسم البياني والخرائط وحساب المثلثات ،

ومنها ما يأتي بخطوط مزدوجة لأغراض كتابة اللغات الأجنبية، ومنها ما يكون به خمسة خطوط لتساعد في تدريس الموسيقي .

مجالات استخدام السبورة الطباشيرية :

تستخدم السبورات في :

١- كتابة مواد علمية غير موجودة في الكتب ولكنها ضرورية لشرح الدرس .

٢- كتابة ملخصات الدروس خاصة لتلاميذ المرحلة الابتدائية لتجنب الأخطاء الهجائية .

٣- تدريب التلاميذ على حلول المسائل أو على الكتابة الإنجليزية أو الفرنسية.

٤- في الرسوم لتدريب التلاميذ أو لتوضيح أجزاء الشكل ، ويمكن الرسم على السبورة الطباشيرية بأكثر من طريقة كما يلي :-

أ - **الرسم باليد والطباشير** : ولأنه يكون أثناء الدرس فغالباً يكون غير دقيق بدرجة كافية .

ب- **الرسم بالقوالب** : وذلك بإعداد الرسوم بقطع من الكرتون المضغوط المصمغ من أسفله بحيث تمثل الأشكال المطلوبة، مثل الأشكال الهندسية أو الأجهزة العلمية أو الأدوات الكيميائية التي يتكرر استخدامها ، ويتم لصقها على السبورة بالضغط عليها .

ج- **الرسم بالتثقيب** : وذلك برسم الشكل المطلوب قبل الدرس على لوح من ورق البريستول العادي ثم تثقيب الخطوط التي توضح الرسم بمثقاب أو مسمار أو سن فرجار ، ويوضع اللوح الورقي على السبورة مثبتاً من أركانه بالورق اللاصق ثم يضرب عليه بالطلاسة (البشاورة) الملوثة بغبار الطباشير ، وبعد رفع اللوحة الورقية يظهر الرسم على السبورة على شكل خطوط متقطعة يمكن للمدرس السير عليها (لغرض توضيح كيفية الرسم للتلاميذ) أو يمكن للتلاميذ التدريب على الرسم بالسير على الخطوط المتقطعة.

د- **تكبير الرسوم** : يمكن كذلك تكبير الرسم على السبورة بطريقة المربعات أو بالبنتوغراف المطاطي .

قواعد استخدام السبورة الطباشيرية :

١- الكتابة بخط واضح وسطور متباعدة حتى يسهل على جميع التلاميذ قراءتها.
٢- الاختصار في الكتابة على الضروري منها .
٣- استعمال الألوان ليساعد في إثارة انتباه التلاميذ .
٤- يجب أن يقف المدرس في أحد جانبي السبورة وليس في الوسط ، حتى لا يخفي جزء من المادة العلمية عن التلاميذ .
٥- يجب أن يكتب المدرس على السبورة وهو يتحرك بجانبه، بمعنى ألا يعطى ظهره للتلاميذ .
٦- تمسح السبورة من أعلى إلى أسفل حتى لا يتطاير غبار الطباشير في وجه المدرس فيسبب مشكلات صحية .
٧- امسح السبورة جيداً قبل الاستخدام ، واتركها أيضاً نظيفة بعد الاستخدام كما تحب أن تجدها .

اللوحة الوبرية : Flannel Board :

ويطلق عليها أحياناً لوحة القماش ، وتصنع عادة من الخشب وتغطى بطبقة من قماش وبرى . وأما الرسوم والأشكال والرموز التي تستخدم معها فتصنع من أي مادة (فلين – خشب – ورق مقوى) بحيث يلصق بها من الخلف قطع من الصنفرة الخشنة ، وبذلك يمكن تثبيت الأشكال عن طريق لصقها بالصنفرة على الوبر ، ويمكن كذلك نقلها من مكان لآخر على اللوحة الوبرية ، وتستخدم هذه اللوحة في أي مادة دراسية .

اللوحة المغناطيسية : Magnetic Board :

وقد تصنع اللوحة كلها أو واجهتها فقط من الحديد أو الصاج الذي ينجذب للمغناطيس، ويوضع عليها الرسوم والأشكال والحروف والرموز بقطع ممغنطة أو ملتصق بها من الخلف شريط ممغنط حتى تلتصق على وجه اللوحة بسهولة ويمكن نقلها من مكان لآخر عليها . وتستخدم هذه اللوحة مع جميع المواد الدراسية .

اللوحة الكهربائية : Electric Board :

وهذه تصمم لغرض محدد ؛ بمعنى أنها لا تستخدم لجميع الأغراض فمثلاً: يمكن تصميم لوحة كهربية لإيضاح مسار الطعام في الجهاز الهضمي للإنسان ، وذلك على شكل مكعب أو متوازي مستطيلات قاعدته خشبية وواجهته من الزجاج أو البلاستيك الثقيل الشفاف (الباغة). واللوحة أما تكون بارزة أو يرسم على الوجه الزجاجي الشكل المطلوب . وتثبت أسفله لمبات كهربية تضاء وتطفأ حسب الغرض فتوضحه . كما يرسم على واجهتها ما نريد كالخرائط ، وتوضح اللمبات مواقع المدن مثلاً . كما تصنع هذه اللوحات للإرشاد في المطارات أو محطات المترو وتسمى لوحات إرشادية . وفي حالة استخدام اللوحات الكهربائية ينبغي التأكد من ملاءمة التيار الكهربي لما هو مطلوب لتشغيلها ، حيث يغلب ضرورة استخدام محول كهربي .

ملحوظة : هناك أنواع أخرى من اللوحات التعليمية تفاصيلها في كتب أخرى .

(٢) النماذج : Models

النماذج مجسمات تمثل الشيء الأصلي ، وهي وسيلة بصرية جيدة عندما يتعذر الحصول على الشيء نفسه، وتصنع النماذج عادة من البلاستيك أو الخشب أو الفلين أو الحجارة أو المعدن ، وقد يدخل في صناعة بعضها أكثر من مادة ، وتقدم النماذج خبرات تربوية جيدة ، بتكلفة منخفضة وبدون أخطار تذكر.

وكما هو الحال في كثير من الوسائل التعليمية فإن النماذج قد تكون مكبرة للشيء الأصلي أو مصغرة له ، وتمثل النماذج عادة أشياء لا نستطيع الحصول عليها في الطبيعة نظراً لندرتها أو خطرها أو انقراضها ، ومن أمثلتها نماذج للحيوانات أو للطائرات أو للسيارات أو نموذج للكرة الأرضية أو نموذج للجهاز الهضمي أو الدوري أو لجبل أو لهضبة ... الخ. وأحياناً تستخدم النماذج لإيضاح العلاقة بين مجموعة أشياء مثل نموذج الذرة أو نموذج المجموعة الشمسية .

والنموذج يعد تقليداً مجسماً للشيء الأصلي ، أما بكامل تفاصيله أو مبسطاً، ومن النماذج ما يكون مصمتًا أو مجوفًا ، ومنها ما يكون ساكناً أو شغالاً .

أنواع النماذج :

(أ) النماذج المصمتة :

وهي نماذج تهدف إلى توضيح الشكل الظاهري لشيء أو حيوان أو إنسان وأحياناً لتوضيح علاقة بين مجموعة أشياء، وتتميز هذه النماذج بسهولة إنتاجها ولكنها عادة تكون ثقيلة في الوزن ، ويتم تشكيلها عادة بالنحت أو الحفر .

(ب) النماذج المفتوحة :

وتصمم هذه النماذج لتوضيح الأجزاء والتفاصيل الداخلية للشيء أوالإنسان أو الحيوان ، ويستعان في تصميمها بمفصلات أحياناً ، ومن أمثلتها نموذج لجسم الإنسان يوضح القلب مثلاً وعلاقته بأجزاء الجسم الأخرى . أو نموذج لغسالة أو عربة أو ثلاجة ... الخ .

(ج) النماذج المفككة :

وهي نماذج تهدف إلى توضيح تفاصيل أجزاء الشيء وكيفية فكها وتركيبها لتكون الشيء الأصلي ، فمثلاً يمكن تصميم نموذج من البلاستيك لتوضيح أحشاء الجسم الداخلية أو أجزاء العين أو الأذن ، وتتميز هذه النماذج بأنها تؤدى غرض إيضاح العلاقة بين الأجزاء (مثل المطرقة والسندال والركاب في الأذن) إضافة إلى تدريب التلاميذ على القدرة على التركيب وإدراك العلاقات.

(د) النماذج الشغالة :

وتصمم بفرض إيضاح الوظائف أو العمليات التي تحدث في شيء معين وتتميز هذه النماذج بأنها تعطي صورة واضحة عن حركة الأجزاء المكونة للشيء أو العمليات التي تحدث داخلها ، ومن أمثلتها نموذج الآلة البخارية الذي يوضح حركة المكبس في أطوار مختلفة ، ونموذج موتور السيارة ، ... الخ.

(هـ) النماذج الشفافة :

وهي نماذج شغالة ولكن تغطى من الخارج بزجاج أو بلاستيك شفاف حتى يمكن رؤية حركة النموذج من خلالها . ولا فرق بينها وبين النوع السابق سوى أنها تكون عادة قابلة للتلف أو للصدأ أو ضعيفة أو بها سوائل فتحفظ في صندوق من الزجاج أو البلاستيك لحمايتها .

(و) نماذج القطاعات :

وتصمم لإيضاح التركيب الداخلي لقطاع في نبات أو زهرة أو ساق نبات أو تركيب عضو مثل العين ... الخ ، ومنها النماذج العرضية والطولية .

(ك) نماذج التشابه :

وهي نماذج غير تفصيلية ، وتستخدم كرموز من مجال لمجال آخر . فإذا أحضرنا برتقالة للدلالة على كروية الأرض فنحن نستخدم ما بينهما من تشابه لتسهيل عملية التعليم والتعلم . كذلك إذا قلنا أن الشجرة تمثل النظام الشمسي للكواكب والنجوم فإن التشابه الكائن بينهما هو وسيلتنا لتسهيل التعلم، وعلى الرغم

من أن هذا النوع من النماذج ليس ممثلا للشيء الأصلي تماما غير أنه يفيد في إنماء تخيل التلاميذ للأشياء .

ومن البدهي أن نؤكد على أن النماذج تيسر لنا تكبير الأشياء الصغيرة كالبكتريا والصرصور والنمل ... الخ ، حتى يسهل إيضاحها ، وتصغير الأشياء الكبيرة كالجبل والقطار والديناصورات حتى يمكن إحضارها في الفصل أو المعمل. أما الأشياء المتوسطة الحجم فإن النموذج يصنع عادة بحجم مماثل ، وجميعها تساعد في تسهيل عملية التعليم والتعلم ورفع كفاءتها .

احتياطات استخدام النماذج :

عند استخدام المدرس للنماذج كوسيلة تعليمية يجب عليه ما يأتي :

١- اختيار النموذج الأكثر ملاءمة للموقف التعليمي ، فنموذج مجسم من الفلين يوضح موقع الكواكب بالنسبة للشمس (كرات موصلة معا بأسلاك) يقرب الفكرة لحواس التلاميذ أكثر من تشبيه كواكب المجموعة الشمسية بالشجرة وإن كان في كل فائدة .

٢- إيضاح الفروق الكائنة بين النموذج والشيء الطبيعي ، فعند استخدام نموذج مكبر لتركيب الصرصور مثلا ينبغي التأكيد على أن حجم النموذج أكبر من الحجم الأصلي للصرصور. وكذلك بالنسبة لبقية الخصائص حتى لا تتكون مدركات خاطئة لدى التلاميذ سواء بالنسبة للحجم أو اللون أو الحركة أو الصوت ... الخ .

٣- التأكد من ملاءمة التيار الكهربي للنموذج في حالة النماذج الشغالة ، وفي الغالب يحتاج الأمر استخدام محول .

٤- التأكد من رؤية جميع التلاميذ للنموذج ، وتشجيعهم على فحص أجزائه .

مزايا وعيوب النماذج :

من مزايا النماذج أنها تعطى فرصة لمشاهدة التركيب الداخلي خاصة للأشياء التي يصعب رؤيتها طبيعية ، كذلك فإن التصغير والتكبير ميزة أساسية تتيح للتلاميذ الملاحظة والفحص ما لا يمكن عمله مع الشيء الأصلي ، أما في

النماذج المفككة فإن التلاميذ يتدربون على مهارات الفك والتركيب وإدراك العلاقات بين الأجزاء .

وإذا لم يحرص المدرس على توضيح الفروق بين النموذج والشيء الأصلي فقد يسبب تكون مدركات خاطئة لدى التلاميذ بالنسبة لبعض خصائص الشيء الأصلي كالحجم أو اللون .

ثالثاً : بعض الوسائل البصرية المركبة

(١) الصور الفوتوغرافية :

كلمة Photography أخذت من اللاتينية ، حيث تتكون من مقطعين هما Photo وتعنى ضوء ، و graph وتعنى رسم أو كتابة . وبنيت معاني هذين المقطعين على ما كان يتم قديمًا من وضع خطوط حول ظلال الأشياء التي تتكون نتيجة وجودها في مسار الأشعة الضوئية ، أما اليوم فأصبحت هذه العملية تتم باستخدام أنواع متقدمة من آلات التصوير وباستخدام الضوء الاصطناعي وتبعًا لقواعد عملية دقيقة ؛ وعليه أصبحت الكلمة تعنى فن التصوير الضوئي أو إن شئت فقل علم التصوير الضوئي . لذلك فإن عبارة " الصور الفوتوغرافية " تعبير يقصد به " الصور الناتجة من تطبيقات علم بعض جوانب التصوير الضوئي " . وعندما نحدد عبارة " بعض جوانب " فإننا نقصدها ؛ حيث أن علم التصوير الضوئي لا يقتصر على الصور الثابتة بل هناك التصوير السينمائي والتليفزيوني المتحرك وهناك التصوير للوثائق والتصوير في أعماق البحار والمحيطات والتصوير في الفضاء الخارجي والتصوير بالكمبيوتر إلى آخر هذه المجالات .

وترجع أهمية الصور الفوتوغرافية كوسيلة تعليمية بصرية إلى سهولة إنتاجها ورخص ثمنها ، وفي الوقت نفسه تؤدى أغراضًا تعليمية مهمة ، وتوفر الوقت والجهد والمال اللازم للانتقال إلى مكان الشيء الأصلي ، وتشترك حاسة البصر عند التلميذ مع حاسة السمع في تعلمه . وإنتاج الصور الفوتوغرافية لا يحتاج لتدريب طويل لممارسته ؛ فاستخدام آلات التصوير أمر يسير يستطيع المدرس المبتدئ عمله ببساطة .

ويعتمد فن التصوير أساسًا على تكوين ظلال واضحة للشيء الأصلي عندما يسقط عليه الضوء ، ولأن الضوء يسير بخطوط مستقيمة فتتكون مبدئيًا صورة معكوسة (مقلوبة) للجسم الأصلي يمكن استقبالها على حائل (أو لوح أبيض) ، ومع تقدم فن التصوير أمكن تحديد الصور بشكل أفضل بالتقاطها عن طريق تأثير

الضوء على مادة بلاستيكية مغطاة بطبقة حساسة للضوء (فيلم) وتحميضها وطبعها وإظهارها .

أدوات التصوير :

يتم التصوير باستخدام مجموعة أدوات أساسية هي :

أ - آلة التصوير (الكاميرا) .

ب- الفيلم .

ج- مواد كيميائية وأوراق حساسة لعمليات تحميض وطبع وإظهار الصور .

(أ) آلة التصوير (الكاميرا) :

والكاميرا عبارة عن غرفة مظلمة بإحكام، بحيث لا يسمح بمرور الضوء داخلها إلا من طريق محدد عبر عدسة يتم غلقها وفتحها بجزء يسمى غالق . وعندما يسقط الضوء على فيلم حساس للضوء تتكون صورة للجسم الساقط عليه ضوء الشمس أو ضوء فلاش الكاميرا وبمواصفات لونية عكس ألوان الجسم تسمى " نيجاتيف " أي صورة سلبية . وبعد تحميضها وطبعها وإظهارها تعطى الشكل واللون الحقيقيين للجسم الأصلي .

وتتكون آلة التصوير الجيدة من الأجزاء الآتية :

١- العدسة Lens :

وظيفتها تجميع الأشعة الضوئية المنعكسة على الجسم الأصلي والساقطة على العدسة في مكان يسمى " البؤرة " Focus حتى تتكون صورة للجسم على الفيلم . والبعد بين المركز البصري للعدسة ذاتها والفيلم يسمى البعد البؤري للعدسة ؛ والذي يختلف تبعًا لنوع وقوة العدسة . وتساعد العدسة كذلك في إبعاد المنظر المطلوب تصويره أو تقريبه ، وبواسطتها يتم التحكم في المساحة الملتقطة من الجسم أو المنظر الأصلي .

والعدسة جسم زجاجي شفاف يقع في مقدمة آلة التصوير ومنها العدسات المعتادة Normal Standard Lens التي تستخدم في معظم آلات التصوير في الأماكن العادية مثل الشوارع والحدائق . ومنها العدسات المقربة Telephoto Lens التي

تعمل على تكبير الصورة لأن بعدها البؤري كبير. وتستخدم عادة لتصوير الأشياء البعيدة أو التي يصعب الاقتراب منها . وفي حالة استخدامها لتصوير مناظر قريبة فإن الفيلم يسجل جزء من المنظر في الغالب نظراً لتكبيره. أما العدسات ذات الزاوية المنفرجة (أو الواسعة) Wide angle Lens فإنها تستخدم في التصوير في الأماكن الضيقة ؛ حيث يكون بعدها البؤري صغيرًا وتعمل على تصغير المنظر ، وبالتالي تسمح بتصوير مساحة كبيرة منه . وأما العدسة الزووم Zoom Lens فإنها تعمل عمل جميع الأنواع السابقة؛ ويمكن باستخدامها تغيير الحجم الظاهري للجسم المراد تصغيره ، وكذلك تغيير مجال المنظر المصور فتبدو الصورة المتحركة وكأنها تزداد قرباً أو بعداً من المشاهد . وهذه الإمكانات تجعل الأفلام العلمية المصورة بالعدسة الزووم أكثر إثارة للمتعلم .

٢- محدد المسافات :

وهو جهاز يستخدم لضبط المسافة بين الجسم المراد تصويره والعدسة بحيث تظهر أوضح صورة على الفيلم . وهذا الجهاز إما يكون منفصلاً عن آلة التصوير أو مدمجًا فيها ، وبعض آلات التصوير يتم فيها ضبط المسافة بطريقة آلية . وفكرة جهاز ضبط المسافة (أو المدى) Range Finder هي التوفيق بين أجزاء الجسم الأصلي عن طريق مرايا تتحرك بتحريك حلقة معدنية مركبة على العدسة وبها أرقام تدل على المسافات بين الجسم والعدسة بالمتر أو بالقدم. وبتحريك هذه الحلقة يميناً أو يساراً مع النظر من خلال العدسة العينية لآلة التصوير يتم جعل المنظر أوضح ما يمكن وبناءً عليه يتم التقاط الصورة . وحيث أن وظيفة هذا الجهاز ضبط المسافة دون تحرك الشخص القائم بالتصوير فإنه لا يوجد في بعض آلات التصوير الرخيصة .

٣- الحاجب (الحداقة) :

وهو عبارة عن مجموعة صفائح معدنية مركبة على حلقة معدنية حول محيط العدسة من الداخل . وظيفته تغيير كمية الضوء الساقط على الفيلم عبر العدسة عن طريق توسيع فتحة الحاجب أو تضييقها تبعًا لكمية الضوء الساقط ، ويشبه في عمله عمل حدقة العين عند الإنسان ؛ إذ تضيق في الضوء القوى وتتسع في الضوء

الضعيف بحيث تنفذ الأشعة الضوئية بالمقدار اللازم لجعل صورة الجسم المرئي واضحة .

ويرقم المقياس الذي تغير عن طريقه فتحة الحاجب Diaphragm بما يسمى الرقم البؤري Focal Number ؛ والرقم البؤري هو عكس البعد البؤري بمعنى أن الرقم الصغير يعبر عن فتحة كبيرة والرقم الكبير يعبر عن فتحة صغيرة. وتنحصر الأرقام البؤرية الموجودة على العدسة فيما يأتي : F/1.2، F/1.4، F/2، F/2.8، F/4، F/5.6، F/8، F/11، F/16 وأوسع الفتحات التي تحدث عند أصغر الأرقام ، وحرف (F) يعنى قوة التركيز أو Focusing .

٤- وحدة التحكم في سرعة اللقطة (الغالق) :

والغالق Shutter جهاز بسيط يتحكم في سرعة اللقطة Shot . وهو عبارة عن غطاء يتحكم في مقدار الوقت المطلوب أو المسموح به لكمية الضوء التي يحددها الحاجب بالمرور إلى الفيلم ، وتكون سرعته بالثانية أو بأجزاء منها ، فقد تكون سرعة الغالق ١/١٥ ث أو ١/٣٠ ث ... الخ ، وقد يصل إلى ١/٢٠٠٠ ث (أي جزء من ألفين من الثانية) . وكلما كان الغالق أسرع كانت الكاميرا أغلى ثمنا وتتوقف سرعة الغالق على الوقت المسموح للتصوير ودرجة حساسية الفيلم المستخدم وطبيعة الشيء الذي يتم تصويره؛ فمثلاً : تصوير الشيء المتحرك يحتاج سرعة أعلى من تصوير الشيء الثابت .

ويقع الغالق في آلة التصوير الجيدة أمام الفيلم الحساس مباشرة ، ويسمى (غالق المسطح البؤري) ، وفي أنواع أخرى يقع الغالق بين العدسات ، ويسمى (غالق ما بين العدسات) وأحياناً يكون الغالق أمام العدسة .

وفي كل آلة تصوير يوجد محدد للمنظر وهو شكل مستطيل عادة يسمح للنظر من خلاله لتحديد إطار المنظر الذي يتم التقاطه . أما جهاز الإضاءة الخاطفة (الفلاش) فيوجد في معظم الكاميرات لاستخدامه أثناء التصوير في الأماكن المظلمة أو ضعيفة الإضاءة .

وهناك أنواع كثيرة من آلات التصوير ، وتفاصيل أخرى يمكن الرجوع إليها في كتب أخرى .

(ب) الفيلم :

فيلم آلات التصوير عبارة عن مادة بلاستيكية (السيلولويد) مغطاة بطبقة حساسة للضوء تتركب من واحد أو أكثر من أملاح الفضة (يوديد الفضة أو بروميد الفضة) التي يتم ترسيبها في طبقة من الجيلاتين وتضاف بعض الأملاح الأخرى لجعل الفيلم حساساً للألوان . وعند مرور الضوء إلى الطبقة الحساسة من الفيلم فإنه يحدد المنظر الذي تم التقاطه ويتم إظهار هذه الصور بمواد كيميائية . وتختلف الأفلام في خصائص السرعة وحساسية اللون وغيرها، وسرعة الأفلام تعنى درجة حساسيتها ، وتقدر هذه الدرجة في النظام الأمريكي بوحدة ASA (American Standards Association) ؛ فالفيلم ٢٥ ASA مثلاً يعد من الأفلام البطيئة أو منخفضة الحساسية وهو لا يصلح لتصوير الأجسام المتحركة ولا يصلح للتصوير في الضوء الخافت ، أما الفيلم ١٠٠ ASA فإنه أكثر حساسية ويمكن استخدامه في الظروف العادية وفي الأضواء الخافتة وفي تصوير الأجسام المتحركة بسرعة متوسطة . ولكل نوع من هذه الأفلام استخداماته الملائمة . ومن المعلوم أن لكل فيلم مدة صلاحية تكون عادة مكتوبة على العلبة وتحددها الشركة الصانعة، وذلك نظراً لأن المادة الكيميائية الحساسة تفسد بعد فترة .

ولا ينصح بحفظ الأفلام في أماكن شديدة الحرارة أو البرودة ، وكذلك ينبغي إبعادها عن الأتربة لأن جميعها عوامل تؤثر على حساسية الأفلام .

(ج) المواد الكيميائية والأوراق الحساسة :

تستخدم هذه المواد لإظهار الأشعة التي يتم تخزينها على الطبقة الحساسة من الفيلم في عمليات التحميض والطبع . وتستخدم الأوراق الحساسة لنسخ صورة مكبرة عليها عن طريق استخدام جهاز يكبر الأشعة المسجلة على الفيلم فيسجل المنظر على الورق الحساس بالحجم المطلوب ثم يعالج هذا الورق كيميائيا للحصول على الصور المطلوبة .

وتتم هذه العمليات في غرفة مظلمة يتوافر فيها الماء ويسهل تهويتها . ولكي نحصل على صور واضحة وجيدة ينبغي عند التصوير مراعاة ما يأتي :

- التأكد من صلاحية الفيلم للاستخدام عن طريق التاريخ المدون على علبته .
- مطابقة حساسية الفيلم مع حساسية الكاميرا .
- ألا نعرض الفيلم للضوء سواء قبل التصوير أم بعده حتى تظهر الصور واضحة عند تحميضها وطبعها .
- الحرص على تثبيت الكاميرا جيداً أثناء التقاط الصور ؛ حيث إن إهتزازها ينتج صورة مهتزة غير واضحة .
- التركيز على الأجزاء المهمة عند تصوير منظر واسع المجال .
- دراسة جميع جوانب الموضوع المراد تدريسه قبل التصوير ووضع تصور جيد لما يراد تصويره .
- كلما كانت الصور تظهر الألوان الطبيعية للمناظر أو الأشخاص ، كان ذلك أفضل لإثارة انتباه التلاميذ .
- لا نلجأ إلى صور الأبيض والأسود إلا في حالة الضرورة القصوى .

إرشادات لاستخدام الصور الفوتوغرافية في التدريس :

من البديهي أن تستخدم الوسيلة التعليمية لغرض تحقيق هدف محدد ، كذلك الصور الفوتوغرافية تستخدم تبعاً للهدف المراد تحقيقه كما يأتي :

١- إذا كان الهدف إكساب التلاميذ معلومات ، فإن مجرد عرض صورة أو أكثر مع شرح محتوياتها يؤدي الغرض .

٢- إذا كان الهدف تحديد أوجه شبه أو إختلاف فإن مقارنة صورتين يساعد في ذلك.

٣- إذا كان الهدف إنماء قدرات مثل التفسير والاستنتاج والتنبؤ فإن عرض مجموعة صور بينها علاقات ، مع التركيز من قبل المدرس عليها يكون أفضل.

٤- عرض الصور في تسلسل زمني أو تبعاً لتسلسل الموضوع يساعد في تدريس الأمور التاريخية أو مراحل تطور شيء معين .

٥- شرح معاني الألوان ودرجاتها وعمق المناظر (كالكبر والصغر في الحجم أو البعد والقرب ... الخ) جميعها أمور أساسية لمساعدة التلاميذ على استخلاص تفسيرات أو تنبؤات أو تعميمات .

(٢) الرسوم الأصلية : Realistic Illustrations

وهي رسوم واقعية باليد أو نسخ مصورة منها تستعمل للتدريس فردياً أو في مجموعات . وتتميز عن الصور الفوتوغرافية بأنه يمكن التحكم في أبعادها تبعاً للهدف من استخدامها . فإذا كان المقصود إيضاح جزء بعينه من نبات مثلاً أمكن رسمه مكبراً كما يمكن تكبيره باستخدام جهاز عرض الصور والأجسام المعتمة . ويطلق على الرسوم الأصلية أحياناً " الصور الواقعية " غير أنه تعبير غير دقيق لأن الصور الفوتوغرافية أيضاً واقعية . والرسوم الموجودة بالكتب المدرسية جميعها تقع تحت هذا النوع من الوسائل ويسهل عرضها وتكبيرها على الشاشة بجهاز عرض الصور المعتمة .

(٣) الأفلام الثابتة :

الفيلم الثابت يتراوح طوله من حوالي ٢ قدم إلى ٥ قدم ، ويكون مقاس ٣٥مم عادة ، ويضم عدداً من الصور حول موضوع واحد تبعاً لتسلسل الموضوع ؛ وقد يحتوي على عشر صور أو أكثر من مائة صورة . ويعرض على جهاز عرض الأفلام الثابتة Filmstrip Projector . ويأتي حجم الصورة إما (١٢ × ١٨مم) أو (٢٤×٣٦مم) تبعاً لنوع الفيلم ؛ الأول يسمى وحيد الإطار والثاني يسمى مزدوج الإطار . وقد تكون الصور ملونه أو أبيض وأسود ، وتفضل الصور الملونة في التدريس لما لها من مزايا جذب الانتباه وإيضاح الفروق بين أجزاء الصورة الواحدة. والأفلام الثابتة الصامتة تعد وسيلة بصرية مركبة جيدة لتدريس الموضوعات التاريخية أو التطورية حيث إن الصور تأتي بها مرتبة تبعاً لموضوع الدرس . وهي من الوسائل غير المكلفة والتي يمكن إعادة استخدامها لفترة زمنية ليست بالقصيرة ، كما أنها تعرض في الفصل أو معمل المدرسة على حد سواء ، ويمكن تغيير سرعة عرضها تبعاً لدرجة متابعة التلاميذ ودافعيتهم .

(٤) الشرائح : Slides

وهي إما قطع من أفلام ثابتة ٣٥مم كل منها يحتوي على صورة واحدة مقاسها عادة ٢×٢بوصة تسمى شرائح الصور الشفافة وإما شرائح زجاجية يصل مقاسها إلى ٣,٢٥×٤ بوصة ، وتعرض على جهاز عرض الشرائح Slide Projector ويمكن تكبيرها على شاشة . وتتميز هذه الوسيلة عن الأفلام الثابتة في أنها لا تلزم المدرس بتتابع معين في عرض المناظر التي تحويها ؛ فتعطى مرونة أكثر خاصة في حالة إعادة شرح جزء من الدرس بغرض علاج بعض نقاط الضعف عند التلاميذ .

والشرائح الزجاجية قد تحوى صورا لأشياء كبيرة في الحجم أو دقيقة جدا . وفي الحالة الأخيرة يكون حجم الشريحة أصغر وتعرض على الميكروسكوب (المجهر) ، أو جهاز عرض مجهري موصل بشاشة لغرض تكبير الصور عليها .

الفصل الرابع

الوسائل السمعية البصرية والجامعة

أولاً : بعض الوسائل السمعية البصرية

(١) الأفلام الثابتة الناطقة :

الأفلام الثابتة – كما سبق الإشارة إليها – يمكن أن تكون ناطقة وهي بذلك وسيلة سمعية بصرية . وعلى الرغم من أنها تأتي في قطع فيلمية صورها متسلسلة لا يمكن تغيير مكانها غير أنها تفيد كثيراً في تحديد الترتيب الزمني للأحداث أو تتبع منطق الاستقراء أو الاستنباط في تدريس موضوع بعينه . وتتميز عن الأفلام الثابتة الصامتة في أنها تضيف بعد الصوت بجانب الصورة فتكون أكثر فاعلية وخاصة في مواقف التعلم الذاتي . ولكنها لا تصلح لتصوير الحركة أو التأثيرات التفاعلية بين مكون وآخر للصورة الواحدة أو للصور معاً .

(٢) الأفلام المتحركة الناطقة :

وهذه تعد من أفضل الوسائل في التدريس ؛ حيث إنها تشرك السمع والبصر والمشاعر في إدراك موضوعها ؛ فالصوت والحركة والألوان جميعها مثيرات جيدة للمتعلم تزيد من دافعيته وشغفه بمحتوى الفيلم . وأساليب التصوير البطيء والرسوم المتحركة والتصوير التلسكوبي جميعها فنيات تميز الفيلم المتحرك الناطق ؛ وبالتالي تجعله أفضل من غيره في توضيح استمرارية الأحداث وعلاقتها معاً ، وتثير العقل للتفكير في موضوع الفيلم وتقرب البعيد وتعيد الماضي إلى حجرة الدراسة . كما أنها تكبر الصغير وتصغر الكبير ؛ مما يجعل دراسة الكائنات الدقيقة ممكناً بجانب دراسة الأهرامات مثلاً .

وتعرض الأفلام المتحركة الناطقة على أحد جهازين إما جهاز العرض السينمائي مقاس ١٦مم أو جهاز عرض الأفلام ٨مم . ولا يختلف الجهازان في الشكل العام والتركيب الميكانيكي ؛ حيث يتكون كل منهما من وحدات ثلاث هي وحدة الحركة ، وحدة الإضاءة ، وحدة الصوت .

والفروق الأساسية بينهما كما يحددها (بشير الكلوب ، ١٩٨٧،ص٦١) فهي :

١- جهاز عرض الأفلام ٨ مم يمكنه عرض أفلام عادية أو حلقية (تأتي على شكل حلقة مستمرة ومتواصلة ليس لها نهاية أو بداية في قطعة واحدة تتوقف عن العرض عندما يوقف المدرس الجهاز) . أما جهاز عرض الأفلام ١٦مم فيعرض الأفلام العادية فقط .

٢- يختلفان في طريقة تركيب الفيلم داخل الجهاز ، كما أن جهاز العرض ٨ مم يأتي ناطق أو صامت (بدون وحدة صوت).

٣- الأفلام التعليمية مقاس ١٦ مم يحتوي كل منها على موضوع تعليمي كامل تتراوح مدة عرضة من ١٠ دقائق إلى ساعة كاملة ، بينما الأفلام التعليمية مقاس سوبر ٨ مم تأتي نوعين الأول يشبه الأفلام ١٦مم من حيث احتوائه على موضوع تعليمي كامل بمدة عرض تصل إلى ١٥ دقيقة أحياناً ، والنوع الثاني يحتوي على مفهوم واحد فقط من موضوع بعينه ولا تزيد مدة عرضه عن ثلاث دقائق بالسرعة العادية.

٤- جهاز عرض الأفلام الحلقية سوبر ٨ مم به إمكانية برمجة أفلام تعليمية يقوم بعملها المدرس وتعرض في مدة تصل إلى ١٥ دقيقة بدلاً من ثلاث دقائق مع السرعات المختلفة والوقفات عند الحاجة .

٥- تأثيرهما التربوي واحد لأن لكل منهما خواص السينما ؛ الصوت والصورة واللون والحركة ، مع اختلافات قليلة كأن يستخدم جهاز عرض الأفلام ١٦ مم مع أعداد أكبر من الجهاز ٨ مم نظراً لكبر الصورة وإمكانياتها .

(٣) التليفزيون التعليمي :

وهو من الوسائل السمعية البصرية المتقدمة والتي تفوق في كثير النوعين السابقين منها ؛ حيث أن له مواصفات أجهزة العرض السينمائي السابقة من صوت وصورة وحركة وألوان ويزيد عليها مميزات أخرى مثل :

- يحتوى كم كبير من الأفلام المتنوعة .
- يسهل استخدامه في حجرات الدراسة .
- يدوم إمكانية استخدامه في البيت تواصلاً مع ما يتم في المدرسة .

- يساعد في تنفيذ فكرة التعليم عن بعد ؛ وعن طريقه يتعلم الصانع في مصنعه والموظف في مكان عمله .. الخ . ففي كثير من البلدان يلتحق الشباب بالعمل ويواصلون دراستهم عن بعد .
- يمكن بث البرامج التعليمية بالتليفزيون حديثاً على مدار الـ ٢٤ ساعة ، حيث كثرت وتنوعت قنوات البث ، الأمر الذي كان عيباً في وقت مضى .

(٤) الكمبيوتر التعليمي :

وهو أكثر الوسائل السمعية البصرية تطوراً لما له من إمكانات ومزايا عديدة تفوق كل ما سبق مثل : الدقة والسرعة وعرض البرامج التعليمية بالوسائط المتعددة، وإمكانية الاحتفاظ بنسخ من تلك البرامج على الجهاز الخاص بكل طالب.. الخ . وهذا موضوع نوافيه حقه في الباب الثاني من هذا الكتاب . فضلاً عن استخدامه في التعلم عن طريق الإنترنت (الباب الثالث من هذا الكتاب) .

ثانياً : بعض الوسائل الجامعة

(١) الخبرات الهادفة المباشرة :

من خصائص الخبرة المربية أن تكون واقعية (انظر: أحمد قنديل ، ١٩٩٧). وواقعية الخبرة طالما نادي بها المربون فيما اشتهر باسم التعلم بالعمل ؛ حيث تفاعل التلميذ مع الأشياء ذاتها أكثر واقعية من سماعه عنها أو رؤيته إياها . فضلاً عن أن أهدافاً كثيرة لا تتحقق إلا بالعمل ؛ فتعليم التلاميذ السباحة أو الفن أو التجارة جميعها لا يصلح تعلمها إلا بالممارسة . كذلك إجراء تجارب معملية يساعد على فهم المعلومات وبقاء أثر تعلمها أكثر من مجرد سرد الحقائق أو حتى رؤية التجارب على شاشة الكمبيوتر . كما أن التعلم الذي يأتي عن طريق الخبرات الهادفة المباشرة في الواقع يساعد في إنماء الشخصية المتكاملة المتوازنة ؛ حيث يشتمل على معلومات ومهارات ووجدانيات . ناهيك عن أن قيام التلميذ بنشاط ينجزه بنفسه يزيد من إيجابيته في التعلم وهو المبدأ المعروف عن " جون ديوي " منذ أكثر من قرن من الزمان والذي مؤداها أن التعلم الحقيقي هو الذي ينبثق من داخل المتعلم نفسه .

فالتلميذ يكون إيجابيا نشطا في التعلم من الخبرات المباشرة ، ويتعود تحمل المسئولية، ويتدرب على حل المشكلات وبالتالي التفكير العلمي .

ولا توجد وسيلة تعليمية تضارع الخبرات الهادفة المباشرة في تحسين التعلم ورفع كفاءة عملية التعليم . غير أنه من الضرورات أن نلجأ إلى وسائل أخرى في حالات مثل :

- ألا تكون الخبرة الواقعية ممكنة ؛ كأن يصعب وجود كل التلاميذ على شاطئ البحر ليتعلموا عنه مباشرة .
- أن تكون الأحداث قديمة ولا يمكن المرور بها مرة أخرى ؛ كالأحداث التاريخية الماضية .
- أن تكون الخبرة المباشرة خطرة ؛ كالتعامل مع الأحماض المركزة أو التيار الكهربي العالي .
- أن تكون المواد المكونة لموقف الخبرة سامة ؛ كما في بعض حالات دراسة الكيمياء .
- أن يكون الوصول لأرض الواقع مكلفاً مادياً ، ولا يعود بالفائدة بما يقابل ما ينفق من جهد أو وقت أو مال .

(٢) التجارب المعملية :

تعد التجارب المعملية وسيلة جامعة ؛ حيث يمر فيها التلميذ بخبرة واقعية بنفسه ويقتصر دور المدرس فيها على التوجيه والإرشاد ولا يتدخل إلا للضرورة القصوى . والتجارب المعملية المقصودة هنا هي تلك الخبرة التي يخطط لها التلميذ ويجريها بنفسه ويخرج بنتائج ويستطيع تفسير ظواهر معينة عن طريق استنتاجات يكونها من النتائج .

وفي التجارب المعملية يشرك التلميذ جميع حواسه بجانب مهاراته وانفعالاته في اكتساب الخبرة ؛ فالملاحظة والتنبؤ والتفسير والاستنتاج جميعها مهارات عقلية أساسية يتم توظيفها أثناء التجريب . وكذلك مهارات استخدام الأجهزة وتركيبها ، والقياس ، والرسم حركية في طبيعتها . وحواس السمع والبصر والشم والتذوق

واللمس لابد من توظيفها في التجارب المعملية . هذا فضلاً عن التفاعل اللفظي بين التلميذ وزملائه من جهة والمدرس من جهة أخرى ، ويتكون عند التلميذ أثناء هذه العمليات اتجاهات علمية مثل حب الاستطلاع والمرونة الفكرية وغيرها ، ناهيك عن المهارات الاجتماعية كالتعاون وحب العمل وغيرها . أضف إلى ما سبق نمو قدرات عقلية كثيرة جراء عمليات حل المشكلة والاكتشاف المتضمنة في عملية التجريب .

وتصلح التجارب المعملية بنجاح في تدريس معظم دروس العلوم في جميع المراحل مثل دراسة خواص الأحماض والقلويات ، ودراسة التفاعلات الكيميائية، والظواهر الطبيعية مثل تمدد المعادن بالحرارة ، وانعكاس وانكسار الضوء ، وغيرها كثير . ويمكن الإفادة منها كوسيلة تعليمية جيدة في بعض دروس الرياضيات مثل قوانين الحركة والعزوم وحساب المساحات عملياً وغيرها .

ولكن يصعب التجريب إذا كانت التجربة تتضمن استخدام مواد سامة أو حارقة أو أحماض مركزة أو جهد كهربي عالٍ . في مثل هذه الحالات يمكن للمدرس أن يحول التجربة إلى عرض عملي ويتحول التلميذ لمشاهد فقط . ولا يعد العرض العملي وسيلة جامعة لكنه وسيلة سمعية بصرية . وكذلك يصعب التجريب في كثير من المواد الدراسية كالتاريخ والجغرافيا واللغة العربية . وتعد هذه الصعوبات جوانب قصور واضحة في التجارب المعملية كوسيلة تعليمية .

(٣) الحقائب التعليمية :

فكرة الحقائب التعليمية Instructional Packages واكبت ظهور نظرية "بلوم"حول التعلم للتمكن Mastery Learning والتي أدت بدورها إلى ضرورة جعل التدريس فردي ؛ حتى يمكن لكل تلميذ أن يصل إلى مستوى التمكن المرغوب فيه في مادة دراسية بعينها . وعليه فإن الحقيبة التعليمية تعد مصدراً ووسيلة للتعلم ، وخاصة في حالة التعليم الفردي سواءً كل تلميذ على حده أم في مجموعات صغيرة. كما أنها تصلح للتعليم في جماعات كبيرة إذا كان الهدف تحفيز إيجابية ونشاط التلميذ (ما يسمى التعلم المتمركز حول التلميذ) .

واختلفت تعريفات المربين للحقائب التعليمية ، ولكن بالرجوع إلى فلسفة التعليم الفردي (انظر : أحمد قنديل ، ١٩٨٨) نجدها تنطوي على مجموعة مبادئ ينبغي أن تتبع في التدريس حتى تحقق هدف وصول ٩٠% على الأقل من التلاميذ إلى مستوى التمكن المطلوب ، ومحتوى هذه المبادئ عند تطبيقها هو الحقيبة التعليمية . وهذه المبادئ تتلخص في الآتي :

١- **التبسيط** : ويعني به صوغ المادة العلمية بأسلوب مبسط وييسر ، بالضبط كما لو كان المدرس يتحدث أمام تلاميذه .

٢- **التدرج** : ويقصد به تسلسل الأفكار منطقياً من السهل إلى الصعب أو من القديم إلى الحديث أو من البسيط إلى المعقد .. الخ تبعاً لمنطق كل مادة بحيث تبنى كل معلومة على سابقتها .

٣- **التصغير** : بمعنى تقسيم المحتوى بعد كتابته مبسطاً ومتدرجاً إلى أجزاء أو حزم صغيرة كل منها يحتاج حصة واحدة لدراسته

٤- **كثرة وتنوع الأنشطة والوسائل** : بمعنى توفير أكثر من وسيلة أو نشاط لتوضيح كل جزئية ؛ لتسهيل الإدراك المحسوس على التلاميذ بطيئي التعلم . على أن يوجد لكل وسيلة واحدة أخرى بديلة على الأقل ؛ يختار التلميذ من بينها تبعاً لمستواه وميوله . وتكون تلك الوسائل متاحة لجميع التلاميذ .

٥- **تنوع أساليب الإرشاد والتوجيه** : من قبل المدرس تبعاً للفروق بين التلاميذ .

٦- **تباين وقت التعلم** : بمعنى إتاحة وقت كاف لكل تلميذ في تعلم محتوى كل حزمة تبعاً لسرعته الخاصة في التعلم .

٧- **بث الشعور بالنجاح** : بمعنى أن كل خطوة يتقدمها التلميذ في تعلمه تعلن من جانب المدرس أنها إحراز نجاح ؛ وهذا الشعور بالنجاح يسعد التلميذ ويشجعه.

٨- **تشخيص التقدم** : بمعنى قياس التعلم بعد كل حزمة ، والسماح للتلميذ بدراسة الحزمة التي تليها إذا وصل مستوى التمكن المطلوب ، ولكن دون إعطاء تقديرات من شأنها أن تحبط من لم يتمكن .

(أنظر أيضاً : Bloom.1971& Charles.1980.PP.62-63)

والحقيبة التعليمية – كما أشرنا سابقاً – تحتوي على المضمون التطبيقي للمبادئ السابقة ؛ وعليه فهي أداة تعليمية متكاملة تشتمل على كتيبات في شكل حزم مبرمجة فردياً ، وأنشطة ووسائل متنوعة بين سمعية وبصرية وغيرها ، واختبارات تحديد مستوى بداية كل تلميذ ومستوى تقدمه في كل حزمة ؛ وبالتالي تدرك بجميع الحواس مع إعمال العقل ومساندة المهارات الحركية والمشاعر فهي وسيلة جامعة. وفي معادلة بسيطة فإن :

الحقيبة التعليمية = وسائل وأنشطة متنوعة + اختبارات + حزم مبرمجة فردياً

وفيما يأتي فكرة عن هذه المكونات (*):

(أ) الوسائل والأنشطة :

يقصد بها كل ما يعين التلميذ على تعلم محتوى الحزم التعليمية من مادة سمعية أو بصرية كاللوحات والملصقات أو أفلام تعليمية أو نماذج أو أشياء أو عينات أو صور أو تجارب كاملة ... إلخ . ويشترط فيها توافر بدائل لكل وسيلة لتناسب الفروق الفردية الكائنة بين التلاميذ .

(ب) الاختبارات :

وهي ثلاثة أنواع ؛ اختبار تسكين ، واختبارات تشخيصية ، واختبار جمعي نهائي .

- **اختبار التسكين :** ويتكون من مجموعة أسئلة ومهام تقيس مستوى تمكن كل تلميذ من المعلومات السابقة للوحدة التي ستدرس بالحقيبة التعليمية . وعلى ضوء نتيجة هذا الاختبار يحدد المدرس نقطة بداية كل تلميذ في دراسة مجموعة الحزم الموجودة بالحقيبة ؛ حيث يبدأ بعض التلاميذ من الحزمة الأولى ، وبعض آخر يبدأ من الحزمة الثانية دون أن يدرس الأولى ، وبعض ثالث يبدأ من الحزمة الثالثة .. وهكذا تبعاً لمستوى تسكين كل منهم . ويطبق هذا الاختبار مرة واحدة قبل دراسة الحقيبة .

(*) للتفاصيل أنظر : التدريس الفردي ؛ النظرية والتطبيق للمؤلف.

- **الاختبارات التشخيصية :** وهي مجموعة اختبارات صغيرة كل منها مجموعة أسئلة ومهام تقيس تمكن التلاميذ من محتوى الحزمة . وعددها بالطبع يساوي عدد الحزم . فمن يصل مستوى التمكن بعد دراسة الحزمة الأولى ينتقل للثانية ومن لم يحقق ذلك يدرس الحزمة الأولى مرة ثانية .. وهكذا . ومن هنا يتباين الزمن المستغرق في دراسة محتوى الحقيبة من تلميذ إلى آخر تبعاً لسرعته في التعلم . ويطبق كل اختبار بعد دراسة الحزمة المقابلة له ويمكن تكرار تطبيقه إذا تكررت دراسة الحزمة .
- **الاختبار الجمعي النهائي :** ويتكون من مجموعة كبيرة من الأسئلة والمهام التي تقيس تحصيل التلاميذ لمحتوى جميع الحزم التعليمية المتضمنة في الحقيبة . وهذا الاختبار يشكل في مضمونه مجموع الاختبارات التشخيصية الصغيرة . ومن المتوقع أن يحصل فيه كل تلميذ على درجة مستوى التمكن المرغوب فيه ، ولكن " بلوم " يعتبر وصول ٩٠% من التلاميذ لذلك المستوى هو تعلم للتمكن. ويطبق هذا الاختبار مرة واحدة بعد دراسة الحقيبة كاملة .

(جـ) الحزم التعليمية :

وهي أجزاء من المحتوى مبرمجة فردياً بحيث يتوافر لها المبادئ العامة للتعليم الفردي السابق بيانها . فكل حزمة مجموعة من الأوراق تتضمن محتوى درس واحد مكتوب مبسطاً متدرجاً . والعناصر المكونة للحزمة الواحدة هي :

١- مقدمة الحزمة .
٢- الأهداف التعليمية المأمول في تحققها بعد دراسة الحزمة .
٣- محتوى الحزمة مبرمج فردياً .
٤- مسميات الأنشطة والوسائل وكذلك الأنشطة والوسائل البديلة ؛ والتي يوجه التلاميذ إلى أنها توجد بالحقيبة .
٥- الاختبار التشخيصي للحزمة .

(٤) التمثيليات :

وهي وسيلة تواصل جيدة ؛ حيث تعتمد على التعبير اللفظي وحركات الجسم والإشارات والتعبيرات مع الملابس ومعطيات المكان الأصلي للموضوع أو الفكرة

التي يتم عرضها ، ومحتواها يدرك بجميع حواس الإنسان ومشاعره واتجاهاته وميوله بل وينفعل بمعلوماته وفسيولوجية جسمه فهي جامعة .

والتمثيلية تكون تعليمية طالما ارتبطت بموضوع درس بعينه ؛ مثل ثورة ١٩١٩ في التاريخ أو مفهوم التبادل التجاري أو مفهوم الديمقراطية في الاجتماعيات أو تطور الآلات والوقاية من الأمراض في العلوم أو قصة حياة أحد العلماء في أى مادة .. الخ . وقد تكون التمثيلية ثقافية تتناول موضوع عام ضمن الأنشطة اللاصفية، وقد تكون مجرد تمثيلية ترفيهية تهدف إلى إنماء قيم أو اتجاهات محددة .

وعلى ذلك فإن التمثيليات التعليمية كأي وسيلة أخرى تساعد في تقريب البعيد أو الماضي ، وتيسر فهم التلاميذ للمعلومات المجردة ، وتزيد الانتباه وتثير النشاط عند التلاميذ، وتجعل التعلم أكثر متعة ، كما تسمح للتلاميذ باكتساب خبرات التعلم على نطاق واسع؛ ولكل هذه العوامل يصبح التعلم باقي الأثر. ولكن تتميز التمثيليات عن وسائل كثيرة بالآتي :

- تشرك شخصية التلميذ بجميع جوانبها في تعلم المقصود منها ؛ حيث يعمل عقله وفكره (في التخطيط للتمثيلية مع زملائه ، وفي تنفيذ دور بعينه ، وحتى إذا كان مشاهداً) بالإضافة للتدريب على كثير من المهارات ، والتفاعل مع دوره أو مع موضوع التمثيلية يشرك الجانب الوجداني .
- تساعد في إنماء قيم ومهارات اجتماعية كثيرة : مثل التعاون ، والتخطيط للعمل مدركاً قيمته ، والنشاط الإيجابي ، وحب العمل الجماعي ... الخ . وبالتالي تنمي جوانب وجدانية مهمة .

(٥) الرحلات التعليمية :

الرحلة التعليمية Fieldtrip هي زيارة ميدانية هادفة خارج المدرسة للإفادة من مصادر التعلم المتاحة سواء في البيئة المحلية أو خارج نطاقها على أن يسبقها تخطيط منظم يراعى الشروط الآتية :

١- تحديد الأهداف التعليمية التي يمكن أن تحققها الرحلة .

٢- أن يرتبط موضوع الرحلة بموضوعات المنهج في إحدى المواد الدراسية .

٣- أن يشارك التلاميذ في إعدادها وتنفيذها؛ حتى تنمي الإيجابية وتحمل المسئولية.

وإذا لم تتوافر الشروط السابقة فتصبح الرحلة ترفيهية وليست علمية . كما أن مصادر التعلم المتاحة ينبغي أن تكون أساس لتوجيه الرحلات التعليمية . وعليه فإن الأماكن الطبيعية ، والمعارض والمتاحف ، والمؤسسات والمكتبات ، والمصادر البشرية يجب أن تكون معروفة للهيئة المنظمة للرحلات ؛ سواءً كانت تلك المصادر في البيئة المحلية أو خارجها ونذهب إلى أن واجبات مديرية التربية والتعليم في كل محافظة إعداد دليل بمصادر التعلم المختلفة ؛ ليسهل على المدارس الاستعانة به عند التخطيط لرحلة تعليمية .

التخطيط للرحلة التعليمية :

من المعلوم أن العمل المخطط مسبقاً يؤتي في الغالب ثماره. والتخطيط للرحلة التعليمية يمر بثلاث مراحل :

(أ) الإعداد للرحلة : وتتضمن :

١- تحديد الأهداف التعليمية للرحلة ؛ والتي تنبثق من محتوى المادة المراد تدريسها. ومشاركة التلاميذ في وضع بعض الأهداف أمر مرغوب فيه .

٢- تحديد المكان الذي يحوى مصادر التعلم التي يمكن أن تساعد في تحقيق الأهداف.

٣- استطلاع أراء التلاميذ للوقوف على ميولهم واهتماماتهم ، وكذلك لمعرفة العدد التقريبي الذي يرغب في الرحلة إذا كانت اختيارية. على أن الصحيح تربوياً أن يذهب للرحلة جميع تلاميذ الصف وليس على نفقتهم الخاصة ؛ حتى تصبح الرحلة تعليمية فعلاً ؛ فليس من المنطقي أن نعرض فيلم تعليمي مثلاً لبعض تلاميذ الصف ونترك آخرين ، كذلك الرحلة التعليمية .

٤- الحصول على الموافقات اللازمة من الجهات ذات العلاقة (إدارة المدرسة ، جهة الزيارة ، أولياء الأمور) .

٥- تحديد موعد الزيارة والحصول على تصريح بها من الجهة المختصة .

٦- تأمين وسائل النقل ، وكذلك المبيت والتغذية للرحلات التي تزيد مدتها عن يوم واحد .
٧- توجيه وإرشاد التلاميذ وتحديد أدوارهم في الرحلة .
٨- إعطاء فكرة عن الأشياء المزمع التركيز عليها في الرحلة أو تسجيلها .

(ب) أثناء الرحلة :

١- مراقبة هيئة الإشراف على الرحلة لتلاميذهم بشكل منظم ؛ كأن يكلف كل مشرف بمتابعة مجموعة صغيرة منهم .
٢- اتباع برنامج الرحلة والوقت المحدد لها .
٣- التأكد من قيام كل تلميذ بالدور المحدد له .
٤- الإلتقاء بالمختصين في مكان الرحلة لسماع رؤيتهم وشرحهم لموضوع المنهج في الواقع .
٥- إتاحة فرصة للتلاميذ لمناقشة المختصين .
٦- لقاء المدرس المختص في المادة موضوع الرحلة مع التلاميذ للتأكد من إفادتهم منها .

(جـ) بعد الرحلة :

١- تقويم خبرات التلاميذ التي يفترض أن اكتسبوها في ضوء أهدافها .
٢- تقويم سلوكيات التلاميذ التي حدثت أثناء الرحلة ؛ لمعالجة مواطن الخطأ وتوجيه التلاميذ للإيجابيات منها .
٣- الربط بين الموضوعات الأخرى للمنهج وما اكتسب من خبرات أثناء الرحلة .
٤- استطلاع أراء التلاميذ حول كيفية تحسين الرحلات التالية .

مزايا الرحلة التعليمية :

١- يمر التلاميذ في الرحلات بخبرات تربوية يتوافر لها صفات الواقعية والفرضية والشمولية .
٢- الرحلة الجيدة تساعد في إنماء قدرات متعددة عند التلاميذ ؛ حيث يكونوا مشاركين نشطين في أثناء الرحلة .

٣- تساعد الرحلة الجيدة في إنماء قيم التعاون والعمل والتنظيم والصبر والاعتماد على النفس .

* **أوجه القصور في الرحلة التعليمية :**

يرى بعض المربين أن الرحلة التعليمية قد تؤثر في البرنامج الدراسي ، وقد تكون تكاليفها مرتفعة مما يجعل بعض التلاميذ يعزفون عنها . ونحن نرى أن الرحلات يجب أن توضع ضمن خطة الدراسة مقدماً ، وأنها لجميع التلاميذ على نفقة مديرية التربية والتعليم مثلاً أو ضمن ميزانية المدرسة في هذه الحالة فقط يطلق عليها تعليمية بالمعنى العلمي .

وفيما يأتي دليلاً لبعض الأماكن التي يحتاجها المدرس لتوجيه الرحلة سواء تعليمية أم ترفيهية بغرض تعليمي محدود :

[١] محافظة القاهرة الكبرى :

- شجرة العذراء بالمطرية .
- المتحف القبطي بمصر القديمة .
- مشروع استغلال رمال المسابك بالمعادي .
- الأهرامات الثلاثة (خوفو - خفرع - منكاورع) بالجيزة .
- هرم سقارة المدرج بالجيزة .
- الجبانة الأثرية بالجيزة .
- المتحف المصري (يحتوى على حوالي ربع مليون قطعة أثرية تحكي تاريخ مصر) بميدان التحرير .
- عيون المياه المعدنية التي تستخدم للاستشفاء من بعض الأمراض بحلوان .
- السيرك القومي بالعجوزة .
- متحف الحضارة القومي بأرض المعارض بالجزيرة .
- مدينة الإنتاج الإعلامي (٦ أكتوبر - جيزة) .
- متحف مراكب الشمس بمنطقة أهرامات الجيزة .
- كوبري الملك فيصل بالجيزة .
- كوبري ميدان العباسية .
- كوبري أحمد عرابي بشبرا الخيمة .
- الكنيسة المعلقة .
- كنيسة العذراء .
- متحف قصر النيل .
- الحديقة الدولية .

- المتحف الزراعي بالدقي . – حديقة الأسماك بالزمالك .
- متحف بيت الأمة بشارع سعد زغلول .
- متحف الفن الإسلامي بميدان أحمد ماهر .
- المتحف الحربي بالقلعة . – مسجد محمد علي . – الجامع الأزهر .
- مسجد الغوري .
- وكالة الغوري لتعليم الحرف في مجالات المعادن ، والتطعيم بالصدف ، والنحت على الخشب ، والزجاج الملون بالغورية .
- مسجد ومدرسة السلطان حسن . – مسجد الناصر بن قلاوون .
- مسجد الحسين . – مسجد ابن طولون بالسيدة زينب.
- مسجد السيدة نفيسة . – قلعة صلاح الدين ، وقلعة محمد على
- قلعة الجبل (التي بناها قراقوش) – مبنى الإذاعة والتليفزيون – ماسبيرو .
- دار الأوبرا الجديدة . – برج القاهرة .
- قاعة المؤتمرات. – مصنع السماد العضوي (شبرا البلد).
- مصانع النسيج (البساتين). – مجمع الحديد والصلب (حلوان).
- مصانع السكر (الحوامدية / جيزة) .

[٢] محافظة القليوبية :

- مصنع الأغذية المحفوظة (قها) .
- معصرة الزيوت (بنها) .
- القناطر الخيرية ، قناطر محمد على (القناطر) .
- متحف الري (القناطر) .
- قرية بهتيم النموذجية (شبين القناطر) .

[٣] محافظة المنوفية :

- مصنع الغزل (شبين الكوم) .
- مركز التربية الأساسية (سرس الليان) .

[٤] محافظة الغربية :

- مصانع الغزل والنسيج (بالمحلة الكبري) .
- مصانع شركة الأقطان (كفرالزيات) .
- مصانع الكوكاكولا (طنطا) .

[٥] محافظة كفرالشيخ :

- تل الفراعين (بوتو) والتي كانت عاصمة الوجه البحـــري قديمـــا . (طريـــق كفرالشيخ دسوق) .
- مصيف بلطيم ، وبحيرة البرلس (بلطيم) .
- حديقة دسوق ، مسجد سيدي إبراهيم السوقي (دسوق) .
- تل قبريط (قبريط طريق دسوق مطوبس).
- منزل الزعيم سعد زغلول (ابيانه – مركز مطوبس)
- قناطر ادفينا ؛ التي تفصل النيل عن البحر الأبيض المتوسط .
- مركز التدريب على الأرز (ميت الديبة – قلين) .
- طابية العياش (أثر حربي) (بلطيم).
- مركز البحوث الزراعية (سخا) .

[٦] محافظة البحيرة :

- القصر الملكي (كلية الطب البيطري حاليا بادفينا) .
- حجر رشيد (رشيد) .
- شركة مصر للحرير الصناعي (كفرالدوار) .
- شركة مصر للغزل الرفيع .
- مصانع شركة البيضا للغزل والنسيج (كفرالدوار).
- استخلاص الملح من ماء البحيرة (طريق ادفينا– ادكو) .
- مصانع السجاد والكليم بدمنهور .

[٧] محافظة الإسكندرية :

- قلعة قايتباي .
- كوبري ستانلي .
- كوبري محرم بك .
- الميناء البحري .
- المتحف اليوناني الروماني .
- حديقة الحيوان بسموحة .
- عامود السواري .
- كوبري أبيس .
- مصانع الكوكاكولا .
- كنيسة سان مارك (المنشية) .
- مصانع شركة الورق الأهلية (الطابية) - قصر المنتزة ، حدائق المنتزة .
- مصنع الصودا الكاوية ، مصنع الأسمنت (المكس) .
- بقايا أسطول نابليون (أبو قير) .
- المقابر الرومانية (كوم الشقافة) .
- القرى السياحية بالساحل الشمالي .

[٨] محافظة مرسى مطروح :

- شاطئ عجيبة .
- حمام كليوباترا .
- المتحف الحربي (العلمين) .

[٩] محافظة الشرقية :

- بركة العباسية .
- تل بسطة (قرب الزقازيق)
- التماثيل المصرية القديمة (قرب ههيا) .
- منطقة الآثار المصرية بصان الحجر (قرب الصالحية) .
- قرية " هرية رزنة " مسقط رأس أحمد عرابي (قرب الزقازيق) .

[١٠] محافظة دمياط :

- مصانع الأثاث (دمياط) .
- الفنار (رأس البر) .
- مضارب الأرز (دمياط) .

[١١] محافظة بورسعيد :

- الميناء . - مصانع تجفيف البصل .
- الكنيسة الإيطالية - الملاحات (بور فؤاد) .
- مركز أبحاث هيئة قناة السويس (الإسماعيلية) .

[١٢] محافظة السويس :

- القرى السياحية بالعين السخنة .
- معمل تكرير البترول . - ميناء الأحمدي .
- نفق الشهيد أحمد حمدي (تحت مياه قناة السويس) .

[١٣] محافظة سيناء (جنوب وشمال) :

- مصنع الفيرومنجنيز (بأبي زنيمه جنوب سيناء) .
- مشروع استغلال جبس رأس ملعب (غرب وسط سيناء) .
- مشروع استغلال فحم المغارة (شمال سيناء) .
- دير سانت كاترين (جنوب سيناء).

[١٤] محافظة الفيوم :

- بحيرة قارون . - عين السلين .
- مشروع استغلال البتونيت . - السبع سواقي .
- هرم هوارة .

[١٥] محافظة بنى سويف :

- دير بوش . - دير ببا .

[١٦] محافظة المنيا :

- تل العمارنة .
- تونا الجبل .

[١٧] محافظة قنا – مدينة الأقصر :

- معبد الأقصر . - معبد الكرنك .

- وادي الملوك .
- مقبرة سيتي الأول .
- مشروع الصوت والضوء بمعابد الكرنك .
- مقبرة توت عنخ آمون .
- معبد الدير البحري.

[١٨] محافظة أسوان :

- جزيرة النباتات .
- مشروع الصوت والضوء بمعابد فيله.
- عيون المياه المعدنية .
- معبد أبو سمبل .
- جزيرة الفنيين .
- جزيرة آمون .
- محاجر الجرانيت .
- السد العالي .
- متحف النوبة .
- معبد كوم أمبو .
- متحف أسوان .
- مقابر النبلاء .
- جزيرة ابجيليكا .
- المسلة الناقصة .

الباب الثاني

تكنولوجيا
المعلومات في التربية

الفصل الأول

الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات

(أولاً) فكرة عن الكمبيوتر (*):

الكمبيوتر جهاز مكون من مجموعة من الدوائر الإلكترونية التي توصل بطرق معينة تمكنها من تنفيذ التعليمات التي تعطي لها بدقة وبسرعة . ويجب أن ندرك تمامًا أن هذا الجهاز لا يفكر ولا يحس ولا يشعر ولا ينفعل كالإنسان بل ينفذ التعليمات المعطاة له دون أن يحيد عنها ، ولعمل ذلك يتم برمجته بواسطة الإنسان.

معنى كلمة " كمبيوتر " :

تنطق كلمة " كمبيوتر " بنفس أصلها الإنجليزي Computer ، والفعل من هذه الكلمة Compute وتعنى باللغة العربية يحسب أو يعد أو يحصى . وإذا سلمنا بالمعنى الأول فإن كلمة كمبيوتر تعنى " الحاسب " ولأنه يعمل بطريقة آلية فأطلق عليه " الحاسب الآلي " . ويرجع استخدام كلمة " كمبيوتر " أو " حاسب " إلى الغرض الأساسي من اختراعه ، وهو إجراء العمليات الحسابية بدقة وبسرعة . ولكن يجب أن نضع في الاعتبار أن أكثر من ٨٠% من استخدامات الكمبيوتر اليوم عمليات غير حسابية . ولذلك فإنني أرى أن أفضل تسمية لهذا الجهاز هي اسمه الإنجليزي " كمبيوتر " لمجرد الحفاظ على الكلمة فقط ؛ ويعنى ذلك أن كلمة " حاسب " باللغة العربية ليست تسمية دقيقة .

مم يتكون الكمبيوتر ؟

يتكون النظام الكامل للكمبيوتر من جزأين رئيسيين هما : الجزء المرن (البرامج) والجزء الصلب ولا غنى لأحدهما عن الآخر . ونقدم هنا نظرة عامة وموجزة عن هذه المكونات .

(*) هذا الجزء مأخوذ من : أحمد إبراهيم قنديل : معلم الكمبيوتر. ط ١. المنصورة : دار الوفاء ، ١٩٨٨، ص ٢٥-٣٧ .

(أ) الجزء المرن (سوفتوير) Software :

ويضم هذا الجزء جميع البرامج والتعليمات التي تسهل على البشر استخدام الكمبيوتر ، والتي تمكنهم من التفاهم معه . وبدون هذه البرامج يعتبر الكمبيوتر جثة حديدية هامدة . وتنقسم هذه البرامج إلى قسمين :

١- **برامج مدمجة :** ويقوم صانعوا الكمبيوتر (مهندسون ومبرمجون معاً) بعملها وتخزينها في الذاكرة الدائمة للكمبيوتر . أي أنها توجد داخل الكمبيوتر . من هذه البرامج ما يقوم بترجمة لغة البرامج غير المدمجة (سيأتي الحديث عنها بعد سطور قليلة) إلى لغة رمزية ويسمى المترجم الأول أو Compiler (كومبيلر) ، ومنها ما يقوم بتحويل اللغة الرمزية إلى لغة تفهمها الآلة ويسمى المترجم الثاني أو Assembler (أسمبلر) ، ويسمى مترجم لغة بيسك BASIC Interpreter (بيسك انتربرتر) في أجهزة الكمبيوتر المنزلي . وتضم هذه البرامج أيضاً نظم التشغيل Operating Systems (أوبريتنج سيستمز) المسئولة عن إدارة الكمبيوتر بأكمله بما في ذلك عمليات إدخال البيانات وإخراج نتائجها ... وغير ذلك مما يستخدم في مجالات متخصصة مثل قواعد المعلومات وما إليها .

٢- **برامج غير مدمجة :** ويقوم مستخدم الكمبيوتر أو متخصصون في البرمجة بعملها ، وأحياناً يرفق بعضها مع الكمبيوتر عند شرائه. وهذه البرامج تحفظ خارج الكمبيوتر في كتب أو أوراق أو تسجل على أشرطة ممغنطة كما كان يحدث من فترة ليست بالبعيدة وحالياً تسجل على أقراص ممغنطة ، أو حديثاً على اسطوانات الليزر المدمجة (Compact Disks(CD

لغات الكمبيوتر :

تكتب جميع أنواع البرامج سواء المدمجة منها أو غير المدمجة بما يسمى "لغات الكمبيوتر " Computer Languages (كمبيوتر لانجويجز). ولغات الكمبيوتر لا تتعدى كونها رموزاً وأرقاماً وحروفاً تختلف في طرق ترتيبها وقواعد كتابتها لتعطى لغات متعددة .

ولغات الكمبيوتر قسمان :

١ – لغات دنيا : Low-Level Languages (لو ليفيل لانجويجز) :

وتضم ما يلي :

- **لغة الآلة Machine Language (ماشين لانجويج)** : وتسمى أحياناً كود الآلة Machine Code (ماشين كود) وهذه اللغة تتكون من النظام الثنائي للأرقام والذي يشتمل على الرقمين (١ ، ٠) حيث يمثل الواحد وجود نبضة كهربية ، ويمثل الصفر عدم وجودها . وبالطبع تستطيع الآلة (الكمبيوتر) التعامل مع الإشارات الكهربية لأنها تتكون من مجموعة دوائر إلكترونية كما ذكرنا سابقاً. وجميع أنواع الكمبيوتر تعتمد على هذا النظام في عملها .
- **لغة الاسمبلى Assembly** : وهي لغة رمزية تتكون من حروف هجائية وأرقام يقوم البرنامج الذي يسمى أسمبلر Assembler (أو المترجم الثاني) بتحويلها إلى لغة الآلة. ومن أمثلة الكلمات المستخدمة في هذه اللغة DIV (وتعنى اقسم Divide) ،SUB (وتعنى اطرح Subtract) ...الخ ، ويجب ملاحظة أنها ليست بهذه البساطة بل معقدة ولا يستطيع كتابتها إلا المتخصصون في برمجة النظم System Programmers (سيستم بروجرامرز). وتختلف لغة الاسمبلى من كمبيوتر لآخر حيث إنها خاصة بالتركيب الأصلي للآلة ؛ ولذلك تكتب عادة أثناء صناعة الكمبيوتر بتعاون كل من مبرمجي النظم ومصممي الآلة .

٢– لغات راقية High-Level Language (هاى ليفيل لانجويجز) :

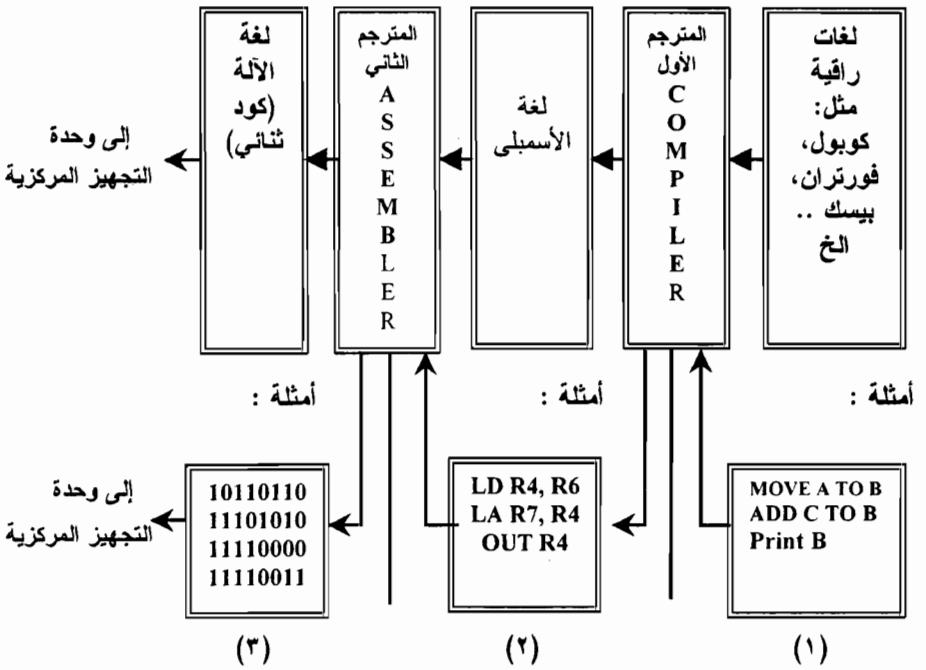
وهذه اللغات ترتبط بطبيعة المشكلة المراد حلها ، أو الغرض الذي يريده مستخدم الكمبيوتر . وهي أكثر سهولة من اللغات الدنيا ويستطيع الفرد تعلمها وكتابة برامج بها دون أن يعرف عن تركيب الكمبيوتر شيئاً. ذلك لأنها تعتمد على استخدام كلمات إنجليزية بأكملها ورموز وأرقام عشرية كالتي تستخدم في حياتنا اليومية ، وأمكن كتابتها حديثاً باللغة العربية . واللغات الراقية أو ذات المستوى العالي كثيرة ومتعددة ، منها ما هو عام ويستخدم في أي مجال ومنها ما يقتصر استخدامه على مجال بعينه . ومن أمثلتها :

- **لغة فورتران FORTRAN** : وهي اختصار لعبارة Formula Translator (فورميولا ترانسلاتور) وتعنى مترجم الصيغ والعبارات الرياضية ، حيث اخترعت هذه اللغة في الأصل بغرض الاستخدام في المجالات العلمية .
- **لغة ألجول ALGOL** : وهي اختصار لعبارة Algorithmic Language (الجورزمك لانجويج) وتستخدم على وجه الخصوص في حل المشكلات والمسائل الرياضية. وهي أقل انتشاراً من لغة فورتران ربما لتفضيل بعض الشركات الأمريكية المصنعة للكمبيوتر للغة الفورتران .
- **لغة باسكال BASCAL** : وهي تحمل اسم عالم فرنسي " باسكال " غير أن مخترعها ليس باسكال نفسه. وصممت هذه اللغة أساساً لتستخدم في تدريس مبادئ البرمجة بطريقة منظمة ، وهي مبنية على لغة " ألجول ". وتنتشر لغة باسكال حاليا أكثر من اللغتين السابقتين لأنها تناسب مجالات كثيرة بما فيها المجالات العلمية والرياضية.
- **لغة كوبول COBOL** : وهي اختصار لعبارة Common Business Oriented Language (كومون بيزنس أورينتيد لانجويج). وكما تعنى العبارة ، فإن لغة كوبول موجهة للمجالات التجارية أساسًا. حيث تستعمل في كتابة برامج للشركات بما في ذلك النواحي الإدارية والمالية .
- **لغة بيسك BASIC** : واشتقت من العبارة Beginner`s All-Purpose Symbolic Instruction Code (بيجنرز آول بيربس سيمبولك انستركشن كود). وكما تعنى العبارة فهي لغة تستخدم في جميع الأغراض وتناسب المبتدئين في البرمجة أكثر من غيرها. حيث أن قواعد استخدامها أبسط من اللغات الأخرى. وفي نفس الوقت تستخدم الرموز والتعبيرات الرياضية المستخدمة في اللغات الأخرى. ونتيجة لمحاولات تبسيطها وتقريبها إلى اللغة الإنجليزية العادية ظهرت عدة نسخ من لغة بيسك ، مثل لغة بيسك النموذجية Standard BASIC (استاندارد بيسك) وبيسك - بي BASIC-B (بيسك بي)، وبيسك الراقية Super BASIC (سوبر بيسك) . والفروق بين هذه النسخ بسيطة جداً ويكفي تعلم نوع واحد منها ، ويسهل بعد ذلك تعديله إلى الأنواع الأخرى وقت الحاجة إليها . والجدير بالذكر أن جميع أنواع الكمبيوتر

الصغيرة يستخدم معها برامج مكتوبة بلغة بيسك غير أن كل منها يستخدم نسخة معينة .

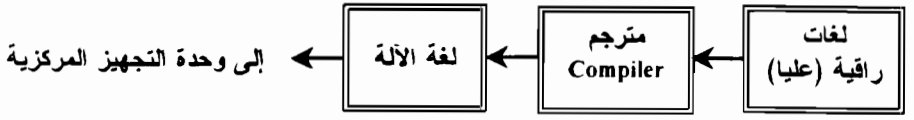
- وهناك مجموعة لغات أخرى صممت لأغراض خاصة مثل LOGO (لوجو) ، ADA (آدا) ، ولغة التأليف ، وبيسك المرئي Visual Basic وغيرها. (وعلى أية حال فإن لغات البرمجة ليست مجال هذا الكتاب).

نلاحظ مما سبق أن هناك ثلاث مراحل لبرمجة الكمبيوتر تقع جميعها تحت اسم (سوفتوير) أو الجزء المرن . والبرنامج المكتوب بإحدى لغات البرمجة ذات المستوى العالي (الراقية) يمر بهذه المراحل الثلاث قبل أن يقوم الكمبيوتر بتنفيذه. فيكتب البرنامج أولاً بإحدى اللغات الراقية . ثم يترجم بواسطة المترجم الأول إلى لغة رمزية ، ثم يقوم المترجم الثاني بتحويل اللغة الرمزية إلى لغة الآلة ، ثم يقوم الكمبيوتر بتنفيذ البرنامج كما يتضح من الشكل التخطيطي الآتي :



ثلاث مراحل لبرمجة الكمبيوتر

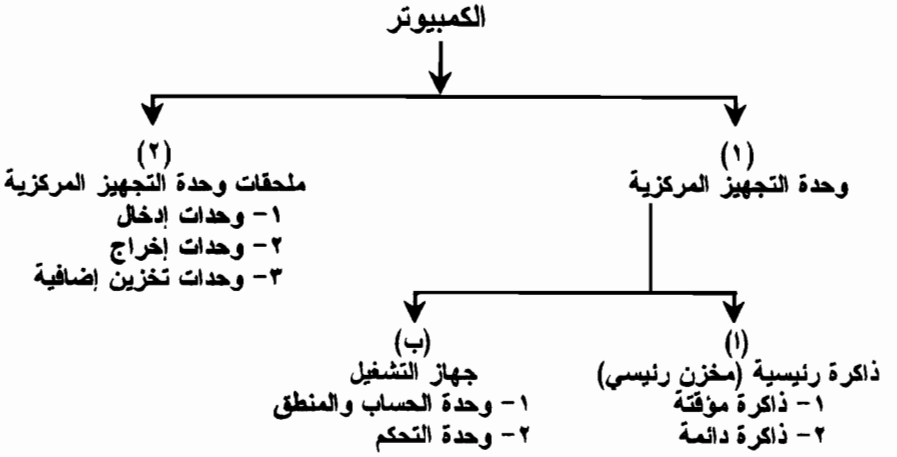
وفي مجال الكمبيوتر تستخدم كلمة " كومبيلر " Compiler في معظم الأحيان لتشير إلى كل من المترجم الأول والثاني معاً. وذلك للتسهيل والاختصار ؛ بمعنى أنه قد نجد من يشير إلى المراحل السابقة للبرمجة كالتالي :



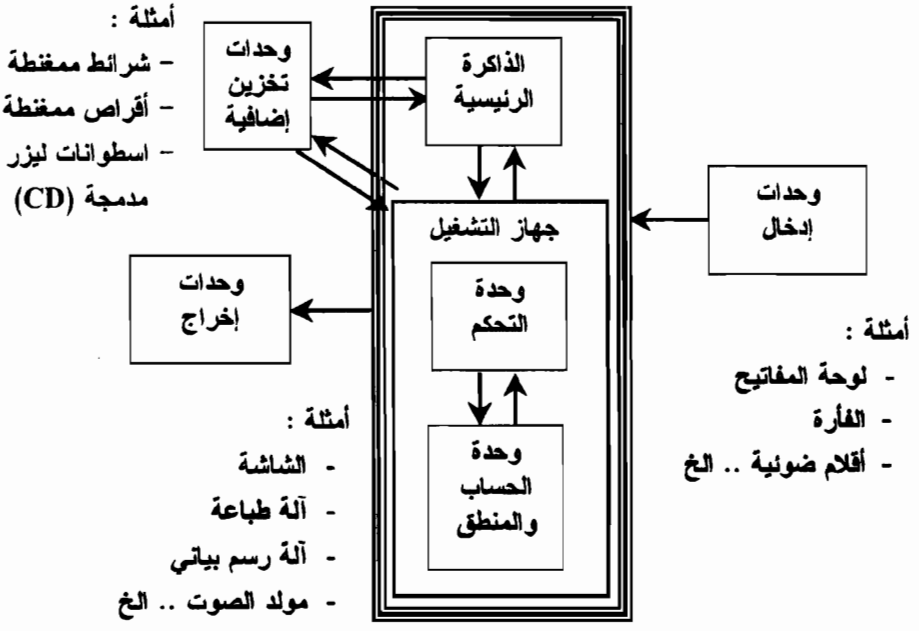
(ب) الجزء الصلب (هاردوير) Hardware

ونعنى بالجزء الصلب جميع مكونات الكمبيوتر التي يمكنك رؤيتها بطريقة محسة . وعادة ما يطلق على هذا الجزء كلمة " كمبيوتر " غير أن البرامج المدمجة تكون بداخل هذا الجزء الصلب . وعلى أية حال فإن الجزء المرن يقف على قدم المساواة مع الجزء الصلب من حيث الأهمية ؛ إذ لا يمكن إطلاقاً استخدام أحدهما دون الآخر. ولكن شاع بين الناس تسمية الجزء الصلب باسم كمبيوتر . وبهذا المعنى نستطيع القول بأن الجزء الصلب يعنى " آلة الكمبيوتر " أو الكمبيوتر نفسه.

وآلة الكمبيوتر (أو جهاز الكمبيوتر) تتكون من جزئين رئيسين هما : وحدة التجهيز المركزية وملحقاتها (وحدات ملحقة بها) . وتضم وحدة التجهيز المركزية وحدتين أساسيتين هما : الذاكرة الرئيسية وجهاز التشغيل ويضم جهاز التشغيل كلا من وحدة الحساب والمنطق ووحدة التحكم . وأما الوحدات الملحقة بوحدة التجهيز المركزية فهي : وحدات إدخال ، وحدات إخراج ، وحدات تخزين إضافية ، ويمكن توضيح ذلك بالرسم التخطيطي الآتي :



وتتناسق هذه المكونات لتشكل جهاز الكمبيوتر والشكل الآتي يوضح العلاقة بينها :



وحدة التجهيز المركزية

وفيما يلي فكرة مختصرة عن كل من هذه المكونات :

(أ) الذاكرة الرئيسية (المخزن الرئيسي): Main Memory (Main Storage)

وهي مكان لتخزين المعلومات والبيانات ولكن ليس بشكل مكتوب على ورق كما هو معتاد في حياتنا اليومية ، فذاكرة الكمبيوتر عبارة عن مجموعة مفاتيح إلكترونية ، وهذه المفاتيح قد تكون في إحدى حالتين ، أما يمر بها نبضة كهربية (تمثل بـ١) أو لا يمر بها نبضة (تمثل هذه الحالة بصفر أو 0) . ولذلك نستطيع القول بأن المعلومات والبيانات المحفوظة في الذاكرة الرئيسية تكون في شكل سلاسل من الرقمين صفر ، ١ (0 ، ١) . وكل من هذين الرقمين يسمى Bit (بت) وهي اختصار للتعبير Binary Digit (بيناري ديجيت) وتعنى " رقم ثنائي " . ويطلق على كل مجموعة من الـ Bits (عادة ٨ بت) اسم واحد بايت Byte حيث يمثل البايت مكاناً لتخزين رقم واحد من الأرقام العشرية (صفر إلى ٩) أو لتخزين حرف واحد من حروف الهجاء (أ إلى ى) ، أو لتخزين رمز واحد من الرموز المعروفة (+ ، - ، * ، والفواصل وما إليها) . وقد يمثل البايت مكان لتخزين كلمة كاملة .

وتقاس سعة الذاكرة عادة بالكيلو بايت Kilobyte (اختصارها المتداول K) . والكيلو بايت يعنى ١٠٢٤ بايت بمعنى أنه يتسع لتخزين ١٠٢٤ حرف أو رمز أو رقم . وتضم الذاكرة الرئيسية نوعين هما :

(١) الذاكرة المؤقتة : RAM

وهذه الذاكرة يطلق عليها " رام " اختصار للعبارة الإنجليزية Read and Write Memory (ريد آند رايت ميموري) وتعنى الذاكرة التي يمكن القراءة منها والكتابة إليها . ولأن عمليات الكتابة والقراءة تتم بطريقة عشوائية فإن الذاكرة المؤقتة يطلق عليها أيضا " الذاكرة التي يمكن استخدامها عشوائيًا " Random Access Memory (RAM) (راندم أكسس ميموري). والذاكرة المؤقتة RAM يخزن بها البيانات والبرامج التي ندخلها في الكمبيوتر أثناء استخدامه. ويمكن تغيير أو تعديل هذه البيانات عند الحاجة إلى ذلك. ولكن جميع المعلومات التي تخزن في الذاكرة تفقد عند فصل التيار الكهربي عن الكمبيوتر. ولذا فإنه يتم عادة تسجيل هذه المعلومات على أشرطة أو أقراص ممغنطة أو اسطوانات قبل فصل التيار . وعلى ذلك يمكن القول بأن هذه الذاكرة تكون فارغة في حالة عدم استخدام الكمبيوتر .

(٢) الذاكرة الدائمة : ROM

وكلمة (روم) وهي اختصار للعبارة Read Only Memory (ريد أونلى ميموري). وكما تشير العبارة فإن هذه الذاكرة يمكن القراءة منها فقط. ويخزن فيها التعليمات التي توضح للكمبيوتر كيف يعمل وذلك عند صناعته (هذه التعليمات هي ما سميناه البرامج المدمجة). ولذلك يمكن تشبيه الذاكرة الدائمة بكتالوج لجهاز معقد لابد من استخدامه عند تشغيل الجهاز. والمعلومات التي تخزن في هذه الذاكرة لا تفقد عند فصل التيار الكهربي عن الكمبيوتر. ولا يمكن الإضافة لهذه المعلومات أو الحذف منها ، بالضبط كما في حالة الكتالوج ، فإنه لا يمكنك تعديل المعلومات الموجودة به ولكن تتبعه بالحرف الواحد .

والحديث السابق عن الذاكرة يخص الكمبيوتر الكبير (المينفريم). وأما بالنسبة للميكروكمبيوتر (مثل ذلك الذي نستخدمه في المنزل) فليس هناك فرق فيما يخص الذاكرة المؤقتة RAM . ولكن يوجد فرق بسيط فيما يخص الذاكرة الدائمة ROM ، فيوجد من الذاكرة ROM في الميكروكمبيوتر ثلاثة أنواع :

النوع الأول :

يسمى ROM وينطبق عليه نفس القواعد التي تنطبق على الذاكرة ROM في المينفريم ، إلا أنه بالإضافة إلى إمكانية القراءة منها يمكن أيضا نقل بعض المعلومات التي بها إلى الذاكرة المؤقتة RAM ، وذلك أثناء استخدام الكمبيوتر ، وهذه المعلومات لا تفقد أثناء فصل التيار الكهربي من الذاكرة RAM بل تبقى بها لحين استدعاء غيرها كما يريد مستخدم الكمبيوتر .

النوع الثاني :

يسمى الذاكرة الدائمة القابلة للبرمجة Programmable Read Only Memory (PROM) (بروجرامابل) وهذه ، كما يعنى أسمها ، عبارة عن شرائح من مواد معدنية يمكن أن يقوم مبرمجو النظم ببرمجتها والمعلومات التي توضع بها أثناء البرمجة لا يمكن تغييرها بعد ذلك وتصبح جزءاً من الذاكرة الدائمة ROM .

النوع الثالث :

يسمى الذاكرة الدائمة القابلة للبرمجة والمحو أو التعديل Erasable Programmable Read Only Memory (EPROM) (إرازيبل). وهذه الذاكرة يمكن محو المعلومات التي تسجل بها ؛ وذلك بتسليط الأشعة فوق البنفسجية عليها EPROM عبارة عن شريحة معدنية أيضاً تحمل المعلومات والتعليمات لحين مسحها. والمعلومات التي بها لا يمكن الإضافة إليها أثناء استخدامها ؛ أي أثناء الاسترشاد بها وقت استخدام الميكروكمبيوتر .

(ب) جهاز التشغيل : Processor (بروسيسور)

وهو الجهاز الذي يقوم بالعمل الرئيسي للكمبيوتر ، فهو يحول البرامج إلى شفرة مفهومة للآلة ويتحكم فيها إلكترونياً ، ويقوم بإجراء جميع العمليات الرياضية منها وغير الرياضية . ويتكون جهاز التشغيل من وحدتين هما :

١- وحدة الحساب والمنطق : Arithmetic and Logic Unit

وتنطق باللغة الإنجليزية (أرثمتك آند لوجيك يونيت) ، وهي الوحدة التي تقوم بإجراء العمليات الحسابية مثل الجمع والطرح والقسمة والضرب. وتقوم أيضاً بإجراء العمليات المنطقية مثل المقارنة بين قيمتين أو إزاحة قيمة من مكانها إلى مكان آخر .

٢- وحدة التحكم : Control Unit (CU)

وتنطق بالإنجليزية (كنترول يونيت) ، وهي الوحدة المسئولة عن إدارة العمليات داخل الكمبيوتر . حيث تتلقى تعليمات البرنامج واحدة تلو الأخرى بطريقة متسلسلة ، وتقوم بتفسيرها والسماح للوحدة المختصة بتنفيذها . وقد تكون الوحدة المختصة جهاز إخراج أو تخزين ، أو وحدة الحساب والمنطق ، وتقوم وحدة التحكم أيضاً بتوجيه حركة البيانات داخل وحدة الحساب والمنطق .

(جـ) الملحقات Peripherals (بيريفيرالز)

وهناك ثلاث وحدات ملحقة بوحدة التجهيز المركزية هي : وحدات إدخال ، وحدات إخراج ، وحدات تخزين إضافية .

١- وحدات الإدخال Input Units (إنبت يونيتس)

وهي وسائط متنوعة يمكن باستخدامها إدخال البيانات إلى الكمبيوتر . ويتم ذلك بالاستعانة بأجهزة تناسب كل وسيط منها. ومن أمثلة وسائط وأجهزة الإدخال : لوحة المفاتيح ، الفأرة mouse ، الأقلام الضوئية ، وأدوات الرسم البياني ... الخ .

٢- وحدات الإخراج Output Units (أوتبت يونيتس)

وهي أجهزة يمكن بها إخراج النتائج والمعلومات من الكمبيوتر في صورة يفهمها الإنسان. ومن أمثلتها : شاشة الكمبيوتر، آلات الطباعة، آلات رسم بياني ، مولدات الصوت ... وغيرها . وقد تستخدم بعض هذه الأجهزة لتغذية كمبيوتر بالبيانات والمعلومات الخارجة من كمبيوتر آخر .

٣- وحدات التخزين الإضافية Backing Storage (باكينج ستوراج)

وتستخدم لتخزين المعلومات والبيانات والبرامج لاستخدامها عند الحاجة إليها. ذلك لأن الذاكرة المؤقتة RAM لا تتسع لتخزين جميع ما نريده بالإضافة إلى أن المعلومات تفقد من الذاكرة RAM عند فصل التيار الكهربي . وتقاس سعة هذه الوحدات بالبايت والكيلوبايت كما في الذاكرة الرئيسية ، وفيها يمثل كل بت بالرقم "١" أو الرقم " 0 " غير أن " ١ " هنا تعنى وجود مغنطة في مكان معين ، والصفر يعنى عدم وجود مغنطة . والمعلومات المسجلة على وحدات التخزين الإضافية لا تتأثر بانقطاع التيار الكهربي ؛ أي أنها ثابتة إلى أن يقوم الإنسان بتعديلها أو محوها، ويمكن لوحدات التخزين الإضافية أن تأخذ أو تعطى البيانات والمعلومات لأي من الذاكرة الرئيسية أو جهاز التشغيل ، أو للاثنين معاً .

ملاحظات :

- جهاز التشغيل لا يمكنه تخزين معلومات كثيرة . ولكنه يأخذ المعلومات المطلوبة من الذاكرة الرئيسية أولا بأول وذلك حسب تعليمات البرنامج .
- يتم تبادل المعلومات بين جهاز التشغيل والذاكرة الرئيسية بسرعة كبيرة جداً .

- جميع أنواع الكمبيوتر متشابهة والفروق الرئيسية بين الكمبيوتر والميكروكمبيوتر تنحصر في اختلاف سعة الذاكرة ، وحجم وكفاءة جهاز التشغيل ، وطرق الإدخال والإخراج .
- الدوائر الإلكترونية تكون دائماً في إحدى حالتين : أما يمر بها نبضة كهربية أو لا . وتمثل هاتين الحالتين بـ ١ أو 0 أو بـ ON أو OFF أو بـ True (حقيقي) أو False (غير حقيقي). والحالة " صفر " لا تقل أهمية عن الحالة "١"، فكلاهما يشارك في تمثيل المعلومات .

خصائص الكمبيوتر :

١- السرعة :

يستطيع الكمبيوتر الكبير تنفيذ حوالي ٣ مليون عملية حسابية في الثانية الواحدة عادة ، وحديثاً وصلت السرعة لأكثر من ضعف هذا الرقم .

٢- الدقة :

تعمل أجهزة الكمبيوتر بدرجة متناهية الدقة . ويمكن القول أن جميع الأخطاء التي قد تحدث تكون أخطاء بشرية وليست ضعفاً في تكنولوجيا الكمبيوتر نفسه. اللهم إلا في بعض الحالات النادرة قد يحدث عطل بالجهاز وإذا بحثنا عن سبب العطل قد نجده خطأ في الاستعمال .

٣- الثبات والمثابرة :

بمعنى أن سرعة الكمبيوتر ودرجة دقته لا تتأثر بعوامل مثل الإجهاد أو الانفعال ، أو عدم التركيز كما هو الحال في البشر .

٤- القدرة على التخزين :

وذلك بفضل الذاكرة الرئيسية ووحدات التخزين الإضافية ، ويتم تبادل المعلومات بين هذه الوحدات وجهاز التشغيل بسرعة فائقة .

٥- الطاعة :

إذ أن الكمبيوتر قادر على القيام بأي مهمة – في حدود ذاكرته – طالما أنها مبرمجة في خطوات منطقية متسلسلة وصحيحة. ولا يتوقف الكمبيوتر عندما يؤمر بإنجاز مهمة ما إلا بعد إتمامها .

استخدامات الكمبيوتر :

يستخدم الكمبيوتر اليوم في مجالات كثيرة ومتنوعة ، نذكر بعضها فيما يلي مقترناً بأسباب استخدامه فيها :

١- التحليل الإحصائي للبيانات :

ذلك لأن البيانات الناتجة من البحوث العلمية أو من إحصاء السكان وما شابهها تكون كثيرة جداً ، ويصعب على الإنسان التعامل معها ، وإن كان فاعلاً فإنه معرض للخطأ بنسبة كبيرة . بالإضافة إلى أن الأساليب المستخدمة في تحليل البيانات إحصائياً تتطلب عمليات حسابية معقدة ، كل ذلك يقوم الكمبيوتر بعمله بسرعة ودقة .

٢- في البنوك والشركات :

ذلك أنه يستطيع تخزين قدر كبير من المعلومات التي تحتاجها الشركات والبنوك ، بالإضافة إلى إنتاج كشوف بمرتبات الموظفين وما إليها .

وكل هذه عمليات تتكرر كثيراً فيسهل عملها وتخزينها في الكمبيوتر مع ضمان دقة تنفيذها .

٣- رسم الخرائط والأشكال :

بما في ذلك الأشكال البيانية والهندسية حيث يسهل باستخدام الكمبيوتر تعديل الرسومات أو بعض أجزائها ، بالإضافة إلى تخزين ما تحتويه هذه الرسوم من معلومات وإمكانية الحصول على كل ذلك في شكل مطبوع ومنظم .

٤- في مجال الفضاء :

ذلك للتحكم في مركبات وسفن الفضاء بسرعة ودقة دون أدني صعوبة .

٥- في التربية :

وذلك كوسيلة للتدريس لتسهيل مهمة المعلم . ولأنه يمكن المتعلم من تعليم نفسه بنفسه عن طريق إعادة رؤية الدرس الواحد مرات متعددة دون أخطاء .

٦- تحليل وتعلم اللغة :

حيث توجد إمكانيات لتمييز الأصوات بالإضافة إلى إمكانية تكرار نطق الكلمات .

٧- التعامل مع الكلمات المكتوبة :

وذلك إمكانية ضم أجزاء مكتوبة إلى بعضها بمجرد الضغط على زر ، دون إعادة كتابتها على ورق يدوياً ، والتي تعرض للأخطاء . ويسهل أيضاً تغيير كلمات أو حروف أو ترتيب مقاطع الكلمات باستخدام إمكانية التعامل مع الكلمات Word Processing (ويرد بروسيسنج) .

٨- وسيلة اتصال :

حيث يمكن إرسال خطابات مكتوبة من جهاز كمبيوتر إلى آخر يوجد في مكان بعيد عنه ، وذلك بمجرد توصيل الجهازين بخط تليفون وجهاز معاون في ذلك يسمى مودم Modem لتحويل النبضات الناتجة عن الآلة إلى نبضات يمكن لخطوط التليفون نقلها . فضلاً عن السهولة البالغة في طرق الاتصال الإلكترونية بالإنترنت .

٩- في الطب :

يستخدم في تشخيص الأمراض . وذلك ببرمجته بحيث يوجه أسئلة إلى المريض يمكنه من إجاباتها تحديد احتمالات المرض والعلاج ، وحديثاً يستخدم الكمبيوتر في مساعدة المعوقين ، حيث يستطيع فاقدو السمع أو النطق أو قليلو الحركة استخدام كمبيوتر مزود بلوحة مفاتيح مناسبة للتعبير عن آرائهم ، وغير ذلك كثير .

(ثانياً) تكنولوجيا المعلومات :

ما معنى " تكنولوجيا المعلومات " ؟

إن كلمة " تكنولوجيا المعلومات Information Technology تعنى بوجه عام تطبيق التقنيات الحديثة في ابتكار المعلومات أو تخزينها أو التعامل معها أو التواصل بها أو تعنى كل ذلك . وعليه فإن استخدام أجهزة مثل آلة العد البسيطة "الأباكوس" ، وأجهزة العرض ، والكود الرمزي بأي آلة ، والتليفون ، والتلغراف

وأجهزة اللاسلكي ، والأقمار الصناعية ، وأجهزة الكمبيوتر جميعها أمثلة لتكنولوجيا المعلومات .

والفرق الرئيسي بين تكنولوجيا المعلومات الحديثة والقديمة هو سرعة تجميع ونقل ونشر واسترجاع المعلومات . وهذه السرعة هي السر وراء الزيادة المذهلة في كمية المعلومات المتوافرة الآن ، في الصحف والمجلات ، في الكتب ، في أوساط التخزين الممغنطة كالشرائط والأقراص والأسطوانات.

وترجع هذه التطورات في الغالب إلى التقدم السريع في تكنولوجيا " الإلكترونيات الدقيقة " Microelectronic . ففي الأربعين سنة الأخيرة تحولت سبل التعامل مع المعلومات من استخدام الوسائل الميكانيكية إلى استخدام الأجهزة الإلكترونية . فالخطابات التي تكتب وتسلم باليد ، وملئ الاستمارات باليد ، وآلات الفرز الميكانيكية ، وآلات الجمع الميكانيكية ، وآلات الطباعة بإدارة مجموعة تروس .. وغيرها جميعها أوساط ميكانيكية لجمع وفرز ونشر المعلومات وما زالت موجودة للآن ، ولكنها لم تعد سريعة بما يتناسب مع طبيعة العصر الحالي ؛ ولذلك تستبدل غالباً بأوساط وأنظمة إلكترونية ؛ كالبريد الإلكتروني ، والنقل الإلكتروني للمال ، والحاسبات الإلكترونية ، وأجهزة الكمبيوتر ، ومنسقات الكلمات ، وقواعد المعلومات الممغنطة ... إلخ .

جميع هذه الأنظمة تبنى على الإلكترونيات الدقيقة . ويوجد ثلاثة أجهزة إلكترونية رئيسية هي : الترانزستورات ، والشاحنات ، والمقاومات ،وجميعها كانت تستخدم من قبل . ولكن مع انتصاف الستينات من القرن الماضي تقريباً بدأ توصيل هذه الأجهزة معاً وصنع دوائر إلكترونية منها . وفي العصر الحاضر تنتج الدوائر الإلكترونية تجارياً بضم الأجهزة الثلاثة السابقة وتوصيلها معاً على شرائح رقيقة من السليكون تسمى " شيبس " Chips . وعلم " الإلكترونيات الدقيقة " هو ذلك المختص بتصميم عمل واستخدام هذه الشرائح. ويوجد نوعان من الشرائح "Chips"؛ شرائح تجهيز وتشغيل المعلومات Processing Chips وشرائح الذاكرة Memory Chips . الأولى منها تسمى " أجهزة تجهيز المعلومات Microprocessors

حيث تصمم لإجراء العمليات الرياضية والمنطقية أو التحكم في سير البيانات وتحركاتها من مكان لآخر بشكل صحيح. والمشغلات الدقيقة Microprocessors تستخدم في أجهزة الكمبيوتر الصغيرة Microcomputers وتستخدم أيضا في الغسالات ، والحاسبات، والرجال الآلية، والكاميرات ، والساعات ، وآلات الحياكة والتطريز .. إلخ . أما شرائح الذاكرة Memory Chips فهي رقائق إلكترونية تصمم لتخزين البيانات بما فيها برامج الكمبيوتر .

مجالات التكنولوجيا :

جميع الأجهزة الحديثة تعتمد في تركيبها وعملها على "الإلكترونيات الدقيقة" ، ولكن يمكن تقسيم التكنولوجيا إلى نوعين رئيسيين هما : تكنولوجيا الاتصالات ، وتكنولوجيا الحاسبات (أو الكمبيوتر) .

(أ) تكنولوجيا الاتصالات :

وهي الوجه القديم نسبيا لتكنولوجيا المعلومات ، والأجهزة الحديثة للاتصالات تسمى غالبا " أجهزة الاتصال عن بعد Telecommunications ، وتشمل على الأقل ثلاثة أشكال :

١- **التليفونات :** وهي معروفة لنا جميعا ، ولكنها في زيادة مستمرة لدرجة أنها قد تصل إلى ٢ بليون خط تليفوني حاليا ، وقد تصل إلى ١٠ بليون بعد عشرين سنة تقريبا عبر العالم ؛ أي أكثر من أعداد البشر في العالم . وإذا صح هذا التوقع فإنه سيمكن توصيل شبكات الكمبيوتر عبر خطوط التليفون لكل فرد في العالم . وهذا التوقع ليس بخيال إذا علمنا أن عدد التليفونات المنزلية التي استخدمت شبكة الإنترنت خلال أغسطس ٢٠٠٤ تجاوز المليون تليفون ذات أرقام غير متكررة ، وذلك في مصر وحدها (أنظر : الأخبار المصرية ، ٢٠٠٤/١١/٧، ص١٥) .

٢- **الخيط الضوئي Optical Fibre:** وهو خيط رفيع جدا من البلاستيك أو الزجاج (لا يزيد قطره عن قطر شعرة الرأس) ويصل طوله عدة كيلومترات ، ويغلف ببلاستيك لحمايته ، ويمكن نقل الرسائل ضوئيا أو بإشعاع الليزر عبر

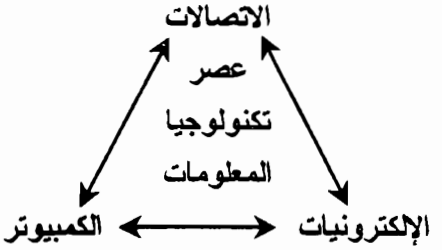
هذا الخيط ؛ حيث تشفر الرسالة أولاً بالكود الثنائي ؛ نبضة ضوء تمثل ١ وعدم وجود نبضة يمثل صفر. ثم تترجم هذه الشفرات عند نهاية الخط (الاستقبال) . والخيوط الضوئية يمكنها حمل أكثر من ٤٠ مليون سمة (حرف أو رمز أو رقم) من البيانات كل ثانية وتنقل بسرعة الضوء . ويجمع ٢٤ خيط ضوئي في كابل واحد رفيع جداً .

(ب) تكنولوجيا الكمبيوتر :

وأجهزة الكمبيوتر المعاصرة تتكون أساساً من إلكترونيات دقيقة . لكن صناعة الكمبيوتر عامة تتضمن ما هو أكثر من ذلك . حيث أن تكنولوجيا الكمبيوتر تشمل : تصميم وتحليل النظم ، وإنتاج البرامج ، وجمع وتشفير البيانات ، وإنتاج معلومات واضحة مفهومة ، وإنتاج وتطوير أجهزة الكمبيوتر الحديثة .. إلخ . لذلك فإن تكنولوجيا الكمبيوتر أقدم نسبياً من تكنولوجيا " الإلكترونيات الدقيقة " . ونحن نعلم أن أجهزة الكمبيوتر القديمة كانت تعتمد على الصمامات الايونية الحرارية (والصمام انتفاخ زجاجي له قاعدة ويشبه المصباح الكهربي العادي غير أنه يحتوى على بعض الشرائح المعدنية ومجموعة أسلاك وشكله أسطواني ووظيفته تكبير الإشارات الكهربية والتحكم في مساراتها) . أما الكمبيوتر اليوم فيحتوى على واحد أو أكثر من الميكروبرسيسور فمثلاً : الـ BBC ميكروكمبيوتر يحتوى على شريحة تشغيل تسمى Motorola وشريحة ROM وشريحة RAM . لكن من المسلم به أن أجهزة الكمبيوتر كانت موجودة ومعروفة قبل صنع أول شريحة إلكترونية ، لذا كانت ذات أحجام كبيرة ثم تضاءلت كثيراً بفضل دخول " الإلكترونيات الدقيقة " في تصنيعها.

عصر تكنولوجيا المعلومات :

ومن المتوقع أن تتكون أنظمة الاتصالات في المستقبل القريب من كل من التليفونات وموجات الراديو (موجات كهرومغناطيسية) والأقمار الصناعية وخطوط الخيوط الضوئية . والصناعات الثلاث : الإلكترونيات الدقيقة ، والكمبيوتر ، والاتصالات ستكون رؤوس مثلث عصر " تكنولوجيا المعلومات " . وهذا بطبيعة الحال سيطور عمليات تخزين وتجهيز وتوصيل المعلومات .



ولكن ماذا عن المعلومات ذاتها ؟ ولماذا يكون لها أهمية ؟

إن المعلومات Information ونظرية المعلومات أصبحت تقريباً مجال كامل للدراسة ، وقد يفيد العاملون في الحقل التربوي من التفرقة بين المعلومات Information والبيانات Data ؛ فالبيانات تمدنا بالمادة الخام للمعلومات . وعليه فالبيانات في حد ذاتها ليس لها معنى ؛ فقد تكون البيانات عبارة عن مجموعة قياسات أو سلسلة من الرموز أو جدول لبعض الحقائق أو الأشكال . والبيانات تصبح معلومات عندما تكون ذات معنى أو تخضع لتفسير وتعطي معنى . وبلغة أخرى فإن البيانات بعد استقبالها بالعقل أو بالكمبيوتر والتعامل معها من حيث تحليلها وربطها معاً وترجمتها لعبارات مثل المبادئ أو التعميمات تصبح ذات مدلول وذات قيمة فتسمى " معلومات " .

ومع ثورة الاتصالات كالتلغراف والتليفون والأقمار الصناعية بدأ كم المعلومات المعروفة يتضاعف تقريباً كل أربع سنوات ؛ مما جعل العلماء يطلقون عليها مصطلح الانفجار المعرفي للمعلومات The information explosion . وكم المعلومات قد يقاس بعدد المقالات التي تنشر في المجلات والدوريات كل سنة في مختلف فروع العلم . فإذا عرفنا أن المقالات المنشورة في علم الاقتصاد زادت من ٥٠٠ مقالة في السنة عام ١٩٢٠ إلى ٤٠,٠٠٠ مقالة في عام ١٩٦٠ . وإذا أردت متابعة المعلومات في مجال علم النفس مثلاً فعليك الإطلاع على ما يقرب من ٢٠٠ مقالة تنشر في اليوم الواحد. وفي الطب مثلاً نشر حوالي ٣٩٠,٠٠٠ مقالة سنة ١٩٧٠ بمعدل ١٠٠٠ مقالة في اليوم ، وحديثاً زادت هذه المقالات أضعافاً مضاعفة.

مثل هذه الزيادة الرهيبة في المعارف تحد من قدرة الإنسان على أن يكون مختص في مادة دراسية بعينها ؛ سواء المدرس أو أستاذ الجامعة فمن يستطيع تغطية هذا الكم يومياً حتى في تخصصه . وعليه فالمدرس أصبح يتوقع أسئلة كثيرة من طلابه لا يعرف لها إجابة وقد يكون من الطبيعي أن يتخصص كل مدرس في جزء من مادته ؛ فمدرس يتخصص في الكيمياء العضوية وزميله يغطي جزء الكيمياء العامة وآخر يغطي الجزء الثالث .. وهكذا ؛ لأنه أصبح من المستحيل تقريباً أن يغطي كل مدرس مادة مثل الكيمياء بكامل جوانبها . وهذا من وجهة نظر كثيرين قد لا يكون مرغوب فيه فماذا نفعل ؟ قد يمكن علاج صعوبة تغطية المدرس لكل المحتوى العلمي لمادته بالإفادة من طرق التدريس في اتجاهين :

الأول : بالتركيز في التدريس على المهارات والمفاهيم الأساسية للمادة .

الثاني : بتطوير علاقة المدرس بتلميذه ، بحيث يدرك الأخير بوضوح أنه يصعب على شخص واحد (المدرس) إدراك كل المحتوى العلمي لمادة بعينها . فتكون العلاقة أكثر مرونة .

ومن فضل الله علينا أن قدرة الكمبيوتر على التعامل مع المعلومات عالية جداً، فأصبح من الممكن إنتاج معلومات كثيرة من مجموعة بيانات خام ، وبفضل الاتصالات الإلكترونية أمكن نقل المعلومات والبيانات بسرعة هائلة من شخص إلى شخص أو من مؤسسة إلى أخرى مهما كانت المسافات . وهذا يسر علينا الحصول على المعلومات مهما زادت كميتها عند الحاجة لذلك .

انعكاسات عصر تكنولوجيا المعلومات :

أصبحت أحد وظائف التربية في العصر الحالي أن تدرس للتلاميذ تكنولوجيا المعلومات بأشكالها المختلفة ، أو تسمح لهم أن يتعلموا عنها ، أو تدرس لهم باستخدامها .

ففي جانب محتويات المناهج قد نحتاج إدخال مقررات بأحد مدخلين :

(أ) مواد دراسية تفصيلية مثل دراسات الكمبيوتر، وعلوم الكمبيوتر، والإلكترونيات، والأنظمة الإلكترونية وهذه مقررات تدرس في الغالب لعدد قليل من الناس وتنتهي بامتحان عام ومنح شهادة .

(ب) تدريس مقررات مثل "إدراك عالم الكمبيوتر" و "محو أمية الكمبيوتر" و " تقدير الكمبيوتر " أو " إدراك أهمية تكنولوجيا المعلومات " لجميع تلاميذ المدارس في صف أو آخر من حياتهم المدرسية. والهدف الرئيسي من ذلك : أن يدرك التلاميذ استخدامات وإمكانات الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات وتأثيراتها على المجتمع .

وبالرغم من تأييد كثيرين للمدخل الثاني غير أنه بعد فترة زمنية قد لا يكفي حاجة التلاميذ إلى تكنولوجيا المعلومات ، ويصبح من الضروري التعلم باستخدام التكنولوجيا الحديثة وليس التعلم عن التكنولوجيا . فاستخدام التكنولوجيا في المدرسة وفي المكتبة وفي المنزل وفي الشارع وفي السوق كاد يفرض نفسه على الناس .

أما في جانب طرق التدريس فأول خطوة أن نعلم التلاميذ التحكم في تكنولوجيا المعلومات . ويمكن وصفها بأنها " عملية إصدار تعليمات تنتهي بإنجاز وظيفة ما (McFarlane, 1997) ؛ فقولنا للطفل " أمسك القلم " يعد من تعليمات التحكم. ويتضمن التحكم في التكنولوجيا أيضاً ما يسمى تغذية مرتجعة ، فمثلاً : "التقط القلم إذا سقط من أعلى المنضدة " من تعليمات التحكم التي تتضمن تغذية مرتجعة. ويمكن تحسين تسلسل عملية التحكم هذه بإضافة عنصر التكرار مثل : "دائماً ألتقط القلم إذا سقط من أعلى المنضدة " .

ولكي يستطيع التلاميذ عمل هذه المستويات (تعليمات – تغذية مرتجعة – تكرار) لزيادة الكفاءة العقلية في استخدام التكنولوجيا فإنهم في حاجة إلى تطوير مهارات حل المشكلات مثل مهارات المحاولة وتصحيح الخطأ ، والتنبؤ المبني على فروض ، والتعامل مع حوارات مفتوحة من نوع " ماذا يحدث إذا حدث .. ؟ ".

والتعامل مع تكنولوجيا المعلومات والتحكم فيها (كإجراء عملية حسابية مثلاً بكتابة برنامج بسيط للكمبيوتر وإنجازها) يتطلب من التلميذ اندماج عقلي ؛ فقد يحتاج إلى أخذ قرار مبني على خبرته السابقة ، ويحتاج إلى قدرة على التنبؤ أيضاً. ومن الواضح أن خبرات التعلم التي تشجع وتثرى تطوير هذه العمليات العقلية تعد

ذات قيمة كبيرة ، خاصة إذا كان وراء ذلك التشجيع مدرس مفكر. ومع ذلك فإن التلميذ بحاجة إلى ممارسة مهام تعليمية مناسبة لمرحلة نموه العقلي حتى يستطيع أن يلعب دور المتحكم في التكنولوجيا .

وأما بالنسبة للخبرات والأنشطة التعليمية التي يستطيع المدرس تقديمها لتلاميذه لتمكنهم من التحكم في تكنولوجيا المعلومات فهناك أنواع من الخبرات تساعد كثيراً في تقدم مهارات التلاميذ ومفاهيمهم المتصلة بتكنولوجيا المعلومات ، وبالتالي تطور قدراتهم على التقصي المنظم لحل المشكلات ؛ تحديد المشكلة ، واقتراح حلول لها ، وتصميم وإجراء تجارب أو محاولات (بما فيها من ضبط متغيرات) ، وتقييم المخرجات ، وإذا كان من الضروري يعيد الكرة مرة ثانية حتى يصل إلى استنتاجات صحيحة . كل من هذه المراحل لحل المشكلة ينبغي تدريب التلاميذ عليها من خلال خبرات تعليمية تركز كل منها على عملية عقلية أو أكثر لحل المشكلة . وتطوير قدرات التلاميذ العقلية يأتي بزيادة درجة تعقيد مهام التعلم تدريجياً مع تعويد التلاميذ على استقلالية التفكير. فنبدأ بمفاهيم مثل تسلسل الأوامر، وتكرار الأوامر ، والاستجابة للأوامر في مجال التعامل مع الكمبيوتر ثم تدريبهم عليها وبث ثقتهم في إمكاناتهم لعمل ذلك. ومن الخبرات اللازمة لتمكن التلاميذ من التحكم في التكنولوجيا ما يأتي :

الرجل الآلي : Floor Robots

الـ Robots بوجه عام هي أجهزة تستطيع استقبال إشارات إدخال وتحس بالظروف البيئية المحيطة ، وكذلك تجهيز البيانات التي تحصل عليها من الإدخال وتنشيط جهاز ميكانيكي ليجري فعل معين (أمر مرغوب فيه) يتعلق بالظروف البيئية التي تم استقبالها أو الإشارات التي تم إدخالها .

وأول خبرة لابد أن يمر بها التلاميذ لتدريبهم على التحكم في التكنولوجيا هي رجل آلي شغال . سواء ذلك الجهاز الذي يعمل مستقلاً (يسمى الرجل الآلي) أو ذلك الذي يعمل عن طريق توصيله بالكمبيوتر بسلك يحمل إشارة أشعة دون الحمراء Infra-red signals(يسمى جهاز سلحفاة Turtle) . وفي الحالة الأخيرة يتم

التفاعل مع جهاز السلحفاة Turtle عبر الكمبيوتر باستخدام لغات البرمجة ، نـــاهيك عن سهولة توجيه تعليمات مباشرة إليه بمجرد الضغط علـــى زر محـــدد . وهـــذه الآلات (Robots) يمكنها تنفيذ أربعة أوامر أساسية هي :

Left Turn, Right Turn, Backward, Forward

حيث تأتي قيم تدل على مسافة بعد الأمرين للأمام وللخلف وتدل على زاويـــة بعد الأمرين للدوران لليمين واليسار . ومعظم أجهزة الروبوت التجارية بها وظائف إضافية مثل حساب الوقت ، النغمات الموسيقية،والإضاءة المتقطعة ... إلخ.

ومن الممكن أيضاً تعديل التصميم الخارجي للروبوت ليصبح مناسباً لما يريده التلاميذ وبالتالي جعل التعامل معه أكثر متعة . فضلاً عن أنه يمكن تعديل الروبوت لترسم خط عند حركتها وذلك باستخدام قلم افتراضي .

وبذلك يبدأ التلاميذ تعلم التحكم في التكنولوجيا بخبرات حسية تتـــدرج إلـــى مفاهيم معنوية مجردة رويداً رويداً مجردة لتناسب النمو العقلي للتلميذ . وبـــالطبع يمكن للمدرس التربوي تشجيع تلاميذه على تمثيل وظائف الروبوت حتى يســـاعدهم في ان يألفوا لغة التعامل مع التكنولوجيا . ويتدرج المدرس معـــهم مـــن الكلمـــات الفردية (للأمام والخلف ، دوران لليمين .. الخ) إلى استخدام تعليمات أكثر تعقيـــداً حتى يتعلموا التعامل بلغة التحكم في التكنولوجيا .

مثال :

من الأنشطة التعليمية الشائعة جعل الروبوت يمشي أو يرسم مربع مثلا (الذي يتطلب فقط أمرين Forward and Turn 90 ويتم تكرارهما أربع مرات) .

```
Forward  10
Right    90
Forward  10
Right    90
Forward  10
Right    90
Forward  10
Right    90
```

ويمكن أن تكتب :

REPEAT 4 (Forward 10 RIGHT 90)

والانتقال من الإجـراءات التسلسلية البسيطة إلى استخدام التكـرارات أمـر حيوي لنمو التلاميذ عقلياً . واستخدام جهاز السلحفاة Turtle في رسم أشكال هندسية أكثر تعقيداً يزيد من النمو العقلي . ثم يتعلم التلاميذ كيفية حفظ سلسلة من التعليمـات على قرص مرن وإعادة استخدامه في مناسبات أخرى. ويمكن للمدرس الاسـتعانة بالـ Floor robot لتدريس المسافات والزوايا بالكمبيوتر ، ومن خلال ذلـك يـرى التلاميذ برامج كاملة ويكتبونها ويعطونها أسماء مثـل SHUTTLE ؛ وهـو اسـم برنامج تطبيقي يعطيه المستخدم للكمبيوتر ليرسم مربع مثلاً ويتضمـن الخطـوات الموضحة فيما سبق. وبمجرد أن يكتب التلميذ للكمبيوتر ما يأتي :

TO SHUTTLE
FORWARD 10
BACK 10
SHUTTLE (بمعنى كرر البرنامج مرة ثانية) يجعله يكرر رسم مربع.

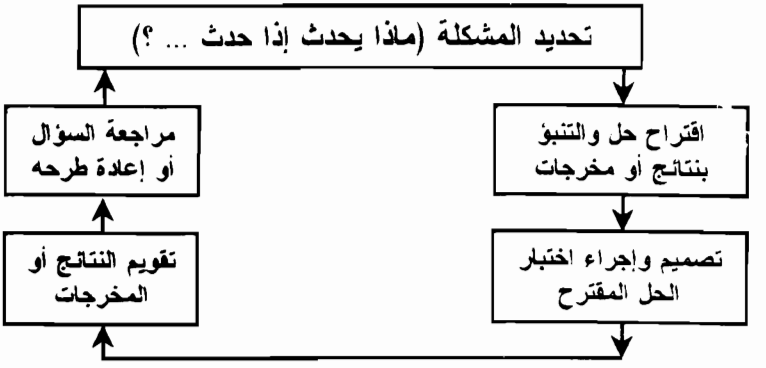
وبإجمالي القول يمكن أن نبدأ بتعليم التلاميذ بالتحكم في تكنولوجيا المعلومـات بالتسلسل الآتي :

١- أوامر منفصلة : تجعل الروبوت يتحرك للأمام مثلاً .
٢- أوامر منفصلة متسلسلة : تجعل الروبوت يسير حول كرسي مثلاً .
٣- تكرار الأوامر: تجعل الروبوت يرسم مربع باستخدام سطر واحد من التعليمات.
٤- برامج تجعل الروبوت يضئ ويطفئ الإضاءة الذاتية به حتى تطفئه أنت .
٥- عمل برامج إحساس وتحكم : تجعل الروبوت يتحسس طريقة فـي مكـان مـا فيتحرك حتى يقابله عائق فيرجع للخلف ويدور بزاوية معينة ويكرر عمل ذلك. وهذا ما يوضحه المعنى الآتي :

Move Forward until pressure sensor detects an obstruction.
Move Back 10 turn Right 90.
Repeat the program

ومع ما سبق من عناصر إجرائية للتدريس ينبغي تشجيع التلاميذ على استخدام منهج الاستقصاء بتقديم فكرة حل المشكلات لهم . والهدف من ذلك أن يستطيع التلاميذ حل المشكلات بتحديد الحلول المحتملة لها ، وتصميم طريقة لاختبار كل حل منها،وتقويم الناتج ثم تعديل الحل غير الناجح حتى يصل لحلول مقبولة وصحيحة.

ومن المتوقع أن التدريب على دائرة إجراءات حل المشكلة مع الكمبيوتر يؤثر على قدرة التلاميذ على فهم المواد الأخرى وحل المشكلات فيها ؛ فالتدريب على تلك الإجراءات يؤثر في فهم العلوم كما في الجغرافيا ، وفهم الرياضيات كما في التاريخ.. إلخ .

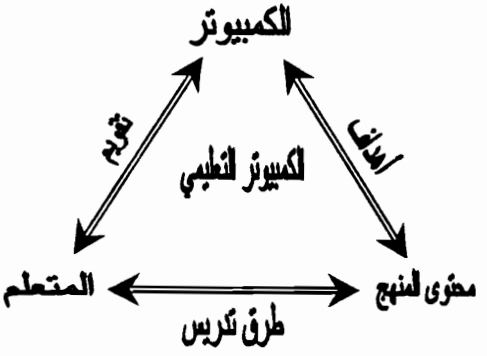


دائرة إجراءات حل المشكلة

الفصل الثاني

تكنولوجيا الكمبيوتر في التعليم والتعلم

أوضحنا من قبل أن تكنولوجيا المعلومات تفرض نفسها على التربية كما هو الحال في الصناعة والتجارة وغيرها . وتكنولوجيا الكمبيوتر على وجه الخصوص ذات تأثير واسع على العملية التعليمية التربوية؛ وبالتالي على جميع عناصر المنهج بمفهومه الحديث. والذي يعد أداة التربية لتحقيق أهدافها. والشكل الآتي يوضح هذا التأثير .



علاقة الكمبيوتر بعناصر المنهج

ولكن ... كيف بدأ ذلك ؟ إليك لمحة تطورية :

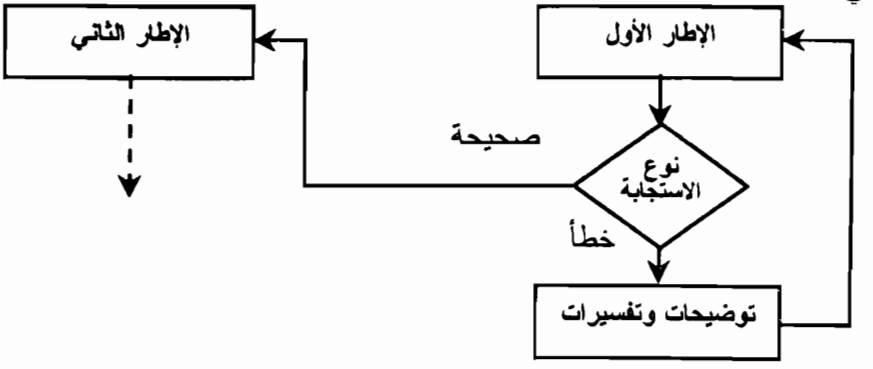
لقد كانت أول خطوة نحو إدخال الكمبيوتر في التربية بوجه عام وفي مجال طرائق التدريس بوجه خاص هي ظهور التعليم البرنامجي الذي بنى على أساس نظرية " سكنر " في التعلم . وتتلخص هذه النظرية في أن التعلم يحدث عندما تعزز الاستجابة الصحيحة لمثير معين . والاستجابة هنا لا تعني ذلك النوع التلقائي (الذي قد يرجع إلى حركات الجهاز العصبي) ، ولكن تعني " السلوك المتعلم " أي الذي لا يكون عادة مصاحباً لذلك المثير . ولقد بدأ تنفيذ فكرة التعليم البرنامجي في شكل **برامج خطية** والتي فيها يعطي المتعلم المادة العلمية في صورة أجزاء صغيرة ومحددة كل منها يدور حول فكرة واحدة ويسمى " إطار " . وتتوالى الأطر بحيث يشارك كل منها في تقدم التلميذ خطوة صغيرة تجاه السلوك المرغوب فيه .

ويستجيب التلميذ لكل إطار بشكل أو بآخر كأن يملأ الفراغات المتروكة بين العبارات أو يعطي إجابة لسؤال (الإطار يكون في شكل سؤال أحياناً) . وتصمم تلك البرامج بحيث يتم الإجابة عن جميع الأسئلة (الأطر) بشكل صحيح ، على أن يتبع ذلك نوع من التغذية المرتجعة التي تؤكد صحة إجابة التلميذ . وأما إذا أعطي التلميذ إجابة خطأ فالأصل في البرامج الخطية (حسب قواعد التعلم الشرطي عند سكنر وقانون الأثر عند ثورنديك) ألا تدعم الاستجابة الخطأ ؛ ولذلك لم يكن ضرورياً أن ترتبط الأطر في البرامج الخطية ارتباطاً متسلسلا من حيث محتواها العلمي ، ولكن لابد من إعطاء التلميذ الإجابة الصحيحة لكل إطار (في مقابل الإطار التالي مثلا) .

ويكون شكل البرنامج الخطي كالآتي :

الإطار الأول ← الإطار الثاني ← الثالث ← الرابع ... وهكذا

ثم تطورت فكرة التعليم البرنامجي بإدخال تعديلات على البرامج الخطية بحيث يمكن استخدام إجابة التلميذ عن السؤال أو الإطار للتحكم في المادة العلمية التي سيراها المتعلم بعد ذلك ، وسمى هذا النوع من البرامج " **بالبرامج المتشعبة** " فإذا أعطى التلميذ الإجابة الصحيحة عن الإطار الأول ينتقل إلى الإطار الثاني في البرنامج (كالبرامج الخطية) . أما إذا أخطأ في الإجابة عن الإطار الأول يوجهه البرنامج إلى مكان آخر غير الإطار الثاني حيث توجد تفسيرات أو اقتراحات مناسبة تساعده على التعلم ثم يعيد البرنامج اختباره في نفس الإطار حتى يعطي الإجابة الصحيحة وعندئذ يسمح له بالانتقال إلى الإطار الثاني ... وهكذا تبعاً للشكل الآتي :



وبذلك أصبحت البرامج المتشعبة تؤكد على مبدأين مهمين في التعلم هما " التغذية المرتجعة ، و" الفردية ". حيث تستخدم **التغذية المرتجعة** لتصحيح فهم التلميذ للمعلومات (وليس فقط للتأكيد على الإجابة الصحيحة أو رفض الإجابة الخطأ) . وتتضح الفردية في تسلسل أحداث التدريس تبعا لتنوع الأداء، فهي تتحدد في ضوء إجابة التلميذ ، وبذلك تختلف المادة العلمية المقدمة لبعض التلاميذ عن زملائهم . فالتلميذ الضعيف يتلقى معلومات وشرحا أكثر من التلميذ المتفوق .

ولقد كانت البرامج تقدم للتلاميذ في شكل **كتيبات دراسية مبرمجة** ولكن لم يكن ذلك فعالا لأن الكتيبات تتيح للتلميذ فرصة أن يرى الإجابة المطلوبة وقد يقلب الصفحات باستمرار ، مما يجعلها بيئة غير مناسبة للتعلم . هذا بالإضافة إلى أن الكتيب إما أن يكون كبيرا جدا أو ذا حجم محدود حتى يسهل استخدامه وكلها مشكلات تؤثرعلى كفاءة البرامج. ولهذه العيوب ظهرت فكرة استخدام **آلات تعليمية** كان أولها آلة عرض صغيرة يمكنها تسجيل تقدم كل تلميذ . ولكن كان هناك مشكلات مع معظم هذه الآلات مثل حاجة التلميذ أن يدخل رقم الإطار المطلوب رؤيته بنفسه باستخدام لوحة المفاتيح مما يؤثر على التلميذ والبرنامج. بالإضافة للحدود الضيقة التي تفرضها هذه الآلات على البرامج ، مما يصعب معه إعطاء تفاصيل أو الإطالة فيها .

ومع ظهور **أجهزة الكمبيوتر** أصبح عمل مثل هذا النوع من البرامج أيسر وأفضل بكثير . فقد يستطيع المدرس في ظل هذا التقدم كتابة برنامج تدريس باستخدام لغة بسيطة تسمى " لغة المؤلف " لأنها تتنوع من مؤلف لآخر ، وتشبه لغة الحوار بين المدرس والتلميذ. ولغة المؤلف تحتوى عادة على روتين للمدخلات والمخرجات ومقارنة الجمل أو الكلمات ببعضها ، وللتحرك من إطار لآخر. ومع التقدم في لغات الكمبيوتر وفي إمكانياته أصبحت هناك فرصة أفضل للتعلم عن طريق حل المشكلات أو الاستكشاف؛ حيث يمكن للبرنامج الجيد توليد مواقف تعلم والمساعدة في حلولها وإجراء التشخيص والتغذية المرتجعة اللازمين في كل حالة كما يتطلبها موقف التعلم العادي ؛ فضلا عن ميزات أخرى كثيرة .

وهناك ثلاثة أسباب على الأقل وراء استخدام الكمبيوتر في التربية :

١- يحتاج التلاميذ الوقوف على طبيعة أجهزة الكمبيوتر واستخداماتها حتى يستطيعون مواكبة المجتمع التكنولوجي حالياً ومستقبلاً .

٢- تساعد أجهزة الكمبيوتر في المدارس في بعض الأمور الإدارية مثل متابعة سجلات التلاميذ الدراسية ، وتجميع درجات الامتحانات ، واستخراج شهادات... الخ .

٣- تساعد أجهزة الكمبيوتر كثيراً في تطوير عملية التعليم والتعلم ؛ حيث إنه :

أ - يقلل من مأساة الحسابات الرقمية ، ويزيد من متعة التعلم ، ويوفر وقت التدريب على المهارات وقدرات التفكير .

ب- يتميز نظام التدريس بمساعدة الكمبيوتر بأنه يوفر ذاكرة واسعة ، ومنطق مرن . فمثلاً : يمكن عرض المعلومات على وسائل تعليمية كثيرة ومتنوعة على شاشة ، ولكن الكمبيوتر الوسيلة الوحيدة التي تسمح بعرض المعلومات على الذاكرة RAM بشكل خاص بكل طالب على حده (تبعاً لاستجابته للمادة التعليمية) . ولا يضارع الكمبيوتر أي وسيلة تعليمية أخرى في قدرته المنطقية على تنظيم المعلومات لتلائم خصائص كل متعلم على حده .

ج- القدرة على التعامل مع المتعلمين فردياً بكفاءة عالية التي يقدمها الكمبيوتر المجهز بأجهزة إدخال وإخراج مناسبة لا يمكن لمدرس تحقيقها .

د - قدرة الكمبيوتر على التعامل مع البيانات وتخزين المعلومات واسترجاعها وعرض وتمثيل الرسومات المعقدة بسرعة ودقة أمر يكاد يستحيل على المدرس خاصة إذا كانت مكلفة أو فيها خطورة كتجارب الإشعاع الذري ... الخ .

هـ- الكمبيوتر آلة تعليم وبحث لا تحد من الخيال والابتكار بل قد يزيد درجته إذا كان البرنامج معد جيداً . وعليه يمكن استخدامه في عمليات التدريب المتكرر وفي تمثيل جميع الآلات والوسائل والأدوات الأخرى (كالدورق المخروطي والمحاليل .. وغيرها). وفي إنماء قدرات مثل التركيب والابتكار .

و- يمكن أن يقوم الكمبيوتر بدور المعلم أو المدرب ؛ فيراقب استخدام الطالب للمعلومات ويوقفه عند الخطأ ، ويرشده إلى أنشطة التعلم الخاصة به والمناسبة لمستواه .

طرق استخدام الكمبيوتر في التعليم والتعلم

تنوعت المسميات التي تعبر عن طرق استخدام الكمبيوتر في عملية التعليم والتعلم. والحق أن المدقق في هذه المسميات يجد خلطًا واضحًا بينها ؛ وربما يرجع ذلك لصعوبة الفصل بين استخدام وآخر للكمبيوتر . ومحاولة منا لإعطاء معنى محدد لكل مسمى فإننا نقسمها إلى مجالين هما :

(أ) مسميات تطلق على استخدام الكمبيوتر في عملية التعلم :

١- **التعلم المبني على الكمبيوتر :** (CBL) Computer Based Learning ويعنى أي استخدام للكمبيوتر في عملية تفاعل يكون الكمبيوتر والمتعلم فقط طرفيها.

٢- **التعلم بمساعدة الكمبيوتر :** (CAL) Computer Assisted Learning وهو أحد جوانب التعلم المبنى على الكمبيوتر ، ويركز على التعبير عن استخدام الكمبيوتر كوسيلة للتعلم ومصدر للمعرفة . مثل استرجاع معلومات ، أو مراجعة أسئلة وأجوبة أو رسم شكل يعبر عما يريده المتعلم ... الخ.

٣- **التعلم بإدارة الكمبيوتر :** (CML) Computer Managed Learning وهو جانب آخر من التعلم المبنى على الكمبيوتر ، ويركز على التعبير عن دور الكمبيوتر في توجيه وإرشاد المتعلم عبر دراسة مادة علمية معينة ، وإمداده بتغذية مرتجعة فورية ، وتعليمات إضافية في حالة تعثر المتعلم ... الخ .

(ب) مسميات تطلق على استخدام الكمبيوتر في عملية التدريس :

١- **التدريس المبنى على الكمبيوتر :** (CBT) Computer Based Teaching ويعنى أي استخدام للكمبيوتر في عملية تفاعل يكون المدرس والكمبيوتر والمتعلم أطرافها .

٢- **التدريس بمساعدة الكمبيوتر** : ويطلق عليه تعبيران باللغة الإنجليزية هما Computer Assisted Instruction (CAI) و Computer Assisted Teaching (CAT) ، وهو أحد جوانب التدريس المبنى على الكمبيوتر ، ويتضمن تدريس مباشر من المدرس مع استخدامه للكمبيوتر ، وكذلك قيام المدرس بتدريب تلاميذه على ممارسة حل تمرينات بالكمبيوتر واستخدام المدرس للكمبيوتر كوسيلة تعليمية ... الخ .

٣- **التدريس بإدارة الكمبيوتر** : Computer Managed Instruction (CMI) ويعطي نفس معنى إدارة التدريس بالكمبيوتر ؛ سواء بطريقة جماعية أم فردية . فقد يجلس المدرس أمام جهاز ويشرح لتلاميذه درس وهم يتابعون عبر شاشات متفرقين أو في جماعات . ويتضمن هذا المعنى أيضاً استخدام المدرس للكمبيوتر في تطبيق الامتحانات ومعالجة نتائجها ، وتوزيع التلاميذ في مجموعات وإعطاء تعليمات وتوجيهات عبر جهاز الكمبيوتر وعمل سجلات لكل ذلك وحفظها ... الخ .

وبالرغم من الفروق التي قد توجد بين التعبيرات السابقة غير أن جميعها يشير إلى استخدام الكمبيوتر بشكل أو بآخر في عملية التعليم والتعلم . ونقدم فيما سيأتي طرق استخدام الكمبيوتر في تلك العملية بشكل يحاول البعد عن تداخل المسميات ؛ حيث نركز على تعلم التلاميذ ، ونحدد بعض الطرق التي يستخدم بها الكمبيوتر لتسهيل هذا التعلم . ولأن الكمبيوتر يسهم أيضاً في مساعدة المدرس في التدريس ، فحرصنا على تحديد دور كل من المدرس ، والتلميذ ، والكمبيوتر في كل طريقة .

طرق التدريس باستخدام الكمبيوتر :

يمكن تحديد مداخل استخدام الكمبيوتر في التعليم والتعلم بوجه عام فيما يأتي:

١- التعلم عن الكمبيوتر . Learning About Computer

٢- التعلم من الكمبيوتر . Learning From Computer

٣- التعلم بالكمبيوتر . Learning With Computer

٤- التعلم حول التفكير بالكمبيوتر . Learning About Thinking With Computer

وتحت كل مدخل توجد طرق للتدريس أكثر شيوعًا من غيرها كما نوضح في الآتي :

١- التعلم عن الكمبيوتر : Learning About Computer

وهذا المدخل يعنى إدخال علوم الكمبيوتر كمادة مقررة على التلاميذ بذاتها (تطوير رأسي) أو إدخالها أفقيًا كأجزاء موزعة في مقررات الرياضيات أو العلوم أو اللغة أو التاريخ تبعًا لنوعية الموضوع . وبذلك يستطيع التلاميذ استخدام الكمبيوتر بسهولة ويسر . ولكن " ما مستوى المعرفة عن الكمبيوتر الذي يحتاجه التلاميذ ؟ " .

إن المستوى الأول للمعرفة عن الكمبيوتر يطلق عليه غالبًا " **الوعي بالكمبيوتر** Computer Awareness وهو ما يمكن وصفه بأنه يتأتى بتدريس التلاميذ نظام الكمبيوتر بحيث يصبحوا قادرين على استخدامه كمركز تعلم . فالمدرس والتلاميذ على حد سواء ليسوا بحاجة إلى معلومات كثيرة عن الكمبيوتر حتى يستطيعون تشغيله ؛ حيث أن فتح الجهاز ثم تحميل برنامج عمل أمر يسير بالنسبة للمدرس وبالتالي يمكنه تعليمه لتلاميذه . ولكن لكي يتواصل المدرس مع تلاميذه فإن بعض المعرفة التي تعلو هذا المستوى البدائي مفيدة للغاية . فإن تدريس بعض الأفكار للتلاميذ مثل أن أجهزة الكمبيوتر ليست سحرية وليست ذكية كما يتخيلها الناس تجعل التلميذ يعي أن الكمبيوتر قابل للتعلم. وهذا يكفي للمستويات الأولى من التعليم. في حين أن هناك صعوبة على تلاميذ المراحل الأولى في فهم مصطلحات مثل " bits " أو عمل الميكروبرسيسور Microprocessor .

وأهم الموضوعات التي يمكن بها تحقيق الوعي عن الكمبيوتر :

- طبيعة الاتصال . - تاريخ تكنولوجيا المعلومات .
- تأثير الكمبيوتر على المجتمع في الحاضر والمستقبل .

والمستوى الثاني للمعرفة عن الكمبيوتر يمكن أن يسمى " **الثقافة الكمبيوترية** " Computer Literacy . ويتضمن موضوعات مثل :

- مكونات نظام الكمبيوتر . - لغات الكمبيوتر .
- كيفية عمل الكمبيوتر . - مقدمة لبرمجة الكمبيوتر .

- استخدام الكمبيوتر كأداة مثل استخدامه لتنسيق الكلمات أو الحساب .

وهذا المستوى قد يناسب تلاميذ المرحلة الإعدادية والثانوية حتى يمكن فهم اصطلاحات مثل مفهوم " انسياب المعلومات " من جهاز تشغيل الأقراص إلى الكمبيوتر ، وفكرة أن الكمبيوتر يعمل بنظام عد ثنائي ، وكذلك مفاهيم برمجة الكمبيوتر .

وتعليم التلاميذ برمجة الكمبيوتر ينبغي تناوله هو الآخر على مستويات . فمثلاً قد يناسب تلاميذ المرحلة الابتدائية التدريب على البرمجة بلغة " لوجو " LOGO وليس بلغة " بيسك " BASIC ؛ فعبارة مثل LET X = X + 1 بها متغيرات ليست ذات معنى لتلميذ المرحلة الابتدائية ؛ حيث أنه يعنى أن القيمة الجديدة للمتغير (س) تصبح مساوية لقيمته القديمة مضافاً إليها واحد . وهذا يدركه بسهولة تلميذ الإعدادي أو الثانوي . وعليه فالتدرج داخل المستوى الواحد للمعرفة عن الكمبيوتر أمر ضروري .

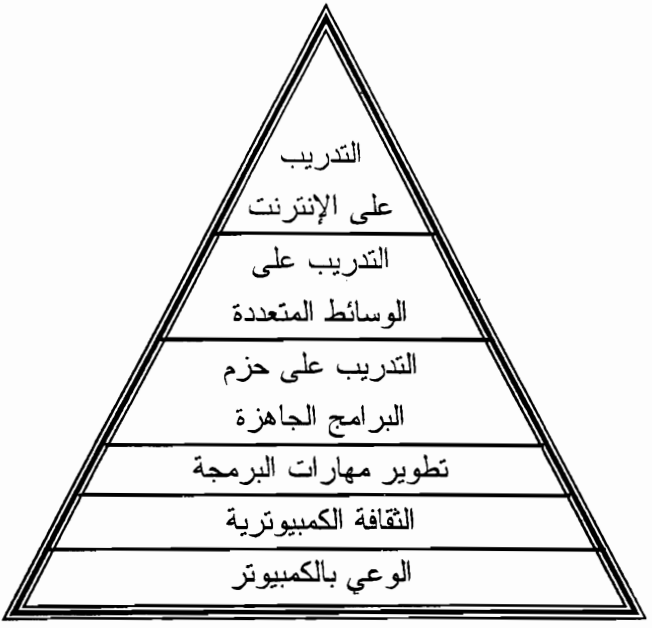
والبرامج الأدائية مثل حزمة برامج تنسيق الكلمات يمكن تضمينها مقرر " الثقافة الكمبيوترية " كأساس لتلاميذ الإعدادي تأخذ بأيديهم إلى مستوى أكثر عمقاً للعمل مع الكمبيوتر ... وهكذا .

أما المستوى الثالث للتعلم عن الكمبيوتر فهو " **تطوير مهارات برمجة الكمبيوتر** "؛ حيث يجب إعطاء فرصة لطلاب السنوات النهائية من المرحلة الثانوية لدراسة مقررات لتطوير مهارات البرمجة التي تعلموها مع لغة مثل LOGO في الابتدائي ، ومع لغة مثل BASIC في الإعدادي فأصبح من الملائم تعلم مهارات البرمجة بلغة " باسكال " PASCAL التي تساعد على تطوير مهارات البرمجة الأمر الذي لا يتوافر في لغة BASIC .

أما المستوى الرابع فيتمثل في تدريب التلاميذ والمدرسين على حد سواء **على استخدام حزم البرامج الجاهزة** كل للفرض التي بنيت من أجله ؛ مثل برامج EXCEL و Word و الرسام ... إلخ .

والمستوى الخامس يتمثل في تدريب كل من التلاميذ والمدرسين على استخدام الكمبيوتر ذو الوسائط المتعددة . **ويليه مستوى سادس** وهو التدريب على مهارات استخدام شبكة المعلومات " **الإنترنت** " .

والشكل الآتي يوضح المستويات السابقة .



مستويات المعرفة عن الكمبيوتر

أما المستويات الأعلى مثل" **تكنولوجيا الشرائح الدقيقة** " Microchip Technology وفيزياء الجوامد Solid-State Physics وغيرها فقد يدرسها المختصون في علوم الكمبيوتر .

والسؤال الآن : لماذا يفيد التعلم عن الكمبيوتر ؟ وهل على جميع التلاميذ دراسته ؟ . كثرت النداءات عن الحاجة إلى مختصين في الكمبيوتر في السنوات القادمة ، واستجابة لتلك النداءات يزداد عدد المبرمجين ومحللي النظم في حين أن عدد الوظائف لمثل هذه التخصصات أقل بكثير إذا قورنت بحاجة سوق العمل مع وظائف أخرى . وعليه فإننا نرى أن معظم الناس بحاجة إلى مهارات استخدام

الكمبيوتر التي تمكنهم من التعامل مع المعلومات السريعة النمو ، ولكنهم ليسوا بالضرورة بحاجة إلى معرفة برمجة الكمبيوتر . معنى ذلك أن كل التلاميذ بحاجة إلى أن يدرسوا الوعي عن الكمبيوتر وتحميل برامج جاهزة ؛ فيمكن تدريسه في الابتدائي ، ثم يصبح المستوى الأعلى اختياري مع مادة أخرى مثل التكنولوجيا في الإعدادي ؛ فيصبح نصف التلاميذ يدرسون المستوى الثاني ، وفي الثانوي يختار التلميذ دراسة المستوى الثالث والأعلى كاختيار من بين خمسة مواد اختيارية مثلاً .. وهكذا بالتدرج فنحقق ما نصبو إليه وفي ذات الوقت يتزن نوع المؤهل مع حاجة سوق العمل . وهذه أمور تحتاج لخطة مسبقة يتحدد في ضوئها الأعداد المطلوبة لكل نوع من الوظائف ، فيكون التخطيط ممتد من الابتدائي حتى نهاية الجامعة وفق إحصائيات ودراسات دقيقة .

٢- التعلم من الكمبيوتر : Learning From Computer

وهذا المدخل قد يكون الأكثر تطبيقاً في التدريس بالكمبيوتر ؛ حيث يستخدم فيه الكمبيوتر إما للتدريب والممارسة أو للتدريس المباشر.

- **أسلوب التدريب والممارسة : Drill and Practice**

وهو نوع من التدريس بمساعدة الكمبيوتر صمم لتدعيم التدريس العادي في الفصل المدرسي . ويعتمد في تنفيذه على برامج تعد لتدريب التلاميذ على الأسئلة والأجوبة وحل المشكلات كتطبيق على موضوع الدرس بعد أن يقوم المدرس بشرحه دون الكمبيوتر ؛ فهو إذن مكمل لعمل المدرس . وفي برامج التدريب والممارسة تتبع الخطوات الآتية :

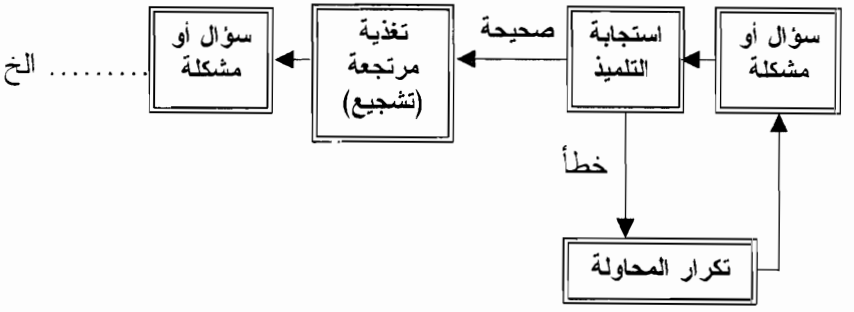
١- توجيه مشكلة أو سؤال للتلميذ .

٢- يستجيب التلميذ للمشكلة أو السؤال .

٣- في حالة الاستجابة الصحيحة يوجه للتلميذ السؤال أو المشكلة التالية ، وتدعم استجابته بتشجيع بشكل أو بآخر .

٤- في حالة الاستجابة الخطأ يوجه المتعلم إلى السؤال أو المشكلة الأولى مرة ثانية، وإذا تعثر التلميذ يساعده المدرس ، وبعض البرامج تعطى إرشادات بدلاً من المدرس .

والشكل الآتي يوضح الخطوات السابقة .



وهذا الأسلوب جيد على وجه الخصوص لتدريس المهارات مثل العمليات الرياضية والهجاء وبعض جوانب التاريخ أو الجغرافيا والتربية المهنية . ومن المعروف أن التدريب وتكراره ينمي الاستدعاء الآلي للحقائق الأساسية ، وكذلك ينمي قدرة التعرف على الكلمات وغيرها . فالتدريب بالأسئلة والأجوبة يجعل المادة العلمية مألوفة لدى التلاميذ حتى يقلل المجهود الميكانيكي الذي يبذله التلاميذ ؛ وبالتالي يركزون أكثر على تعلم المفاهيم وتطوير الأفكار . ومن أنواع برامج التدريب والممارسة ما يأتي :

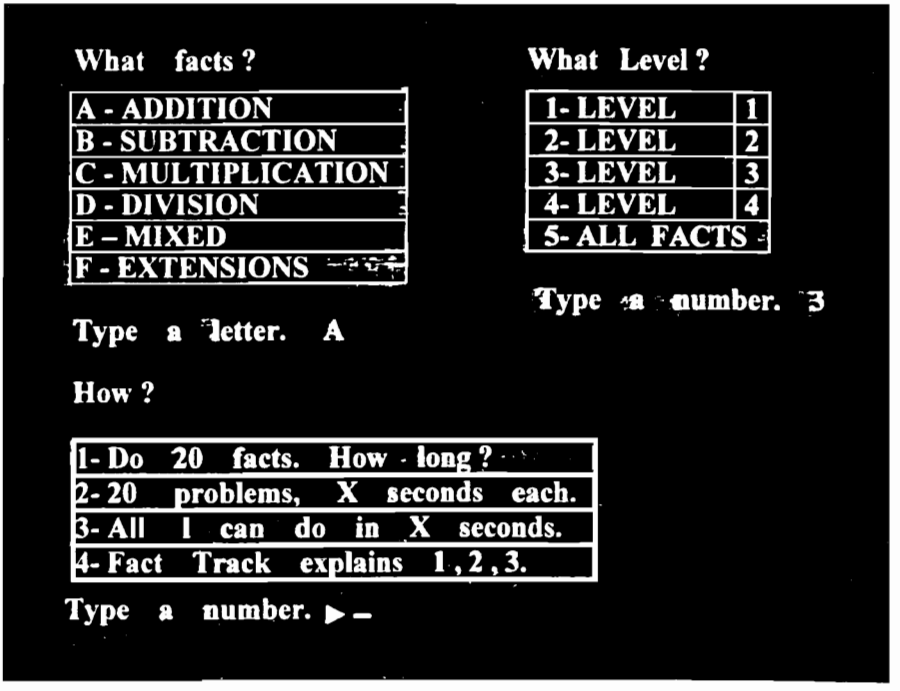
- برامج تختبر التلميذ أو تراجع له جزء من المعلومات ؛ بمعنى أنها محاولة لتطوير قدرة التلميذ على تذكر المعلومات في أي مقرر .
- برامج تختبر تمكن التلاميذ من المهارات في أي مقرر .
- برامج لتنمية القدرة على الفهم ، وتمد التلاميذ بتدريبات لتطبيق المبادئ والمفاهيم التي تم تعلمها .

وظهرت برامج التدريب والممارسة منذ فترة طويلة وما زالت بعض الشركات تنتجها بأشكال متنوعة . ومن أمثلتها :

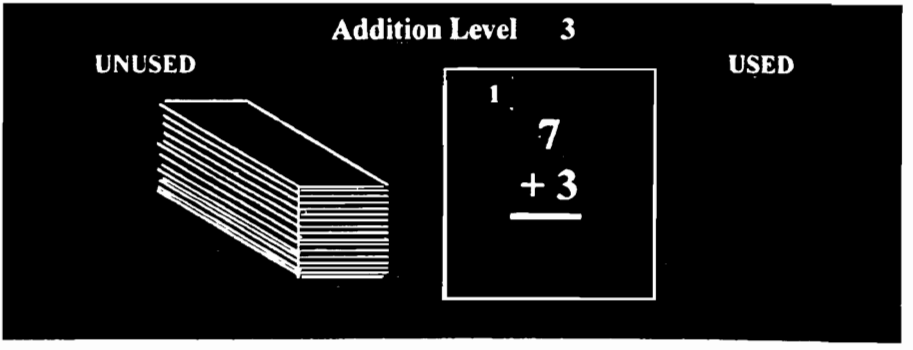
برنامج Fact Track :

ويعني بالعربية " طريق الحقيقة " أنتجته مؤسسة البحث العلمي وكانت تسوقه شركة IBM كان يعمل كالآتي :

بعد أن يسأل الكمبيوتر عن اسم التلميذ تظهر الشاشة الموضحة أسفله .



ثم يعطي التلاميذ الفرصة ليعملوا مع أي من المجالات الرياضية الأساسية ، وليختاروا مستوى صعوبة المشكلات وسرعة أو نوع عرض كل مشكلة . وبهذه الطريقة يمكن استخدام البرنامج مع تلاميذ ذوي قدرات متنوعة . وبعد أن يختار التلميذ من الشاشة السابقة تعرض له مشكلة كالموضحة في الشكل التالي :



Source: (Kinzer et al., 1986, PP.111-12, From Fact Track,..)

وهذه مشكلة من مجموعة مشكلات المستوى الثالث وتتضمن الاختيار الأول في الشاشة الأولى وهو " اختيار ٢٠ حقيقة في زمن محدد .

ويستجيب الجهاز للإجابة الصحيحة للتلميذ بكلمة " Good " وتظهر في أسفل الشاشة بينما تظهر كلمة " خطأ " كنتيجة للإجابة غير الصحيحة . ولا تعطي فرصة ثانية لحل المشكلة . وبعد الانتهاء من جميع الشاشات (جمع ، وطرح ، وضوب ، وقسمة وعمليات متنوعة من كل ذلك) تظهر على الشاشة المدة الزمنية التي استغرقها التلميذ وكذلك عدد الإجابات مقترنة بإجاباتها الصحيحة ليراجعها التلميذ . فضلاً عن ذلك يعرض للتلميذ سؤال ما إذا كان يريد التدريب على البنود التي لا يستطيع تغطيتها أم لا ، وباختياره يعرض له ما يريده مرة أخرى .

برنامج Dial a Drill :

ويعني التدريب عن بعد بواسطة التليفون ، وهي عملية تعلم من الكمبيوتر تفيد إما في المراجعة أو في المساعدة لحل واجب منزلي والتلميذ في بيته بعيداً عن الكمبيوتر . وهو برنامج صممه د. باتريك سبز Dr. Patrick Suppes من جامعة ستانفورد الأمريكية وهو جزء من التجديدات الحديثة في التدريس بمساعدة الكمبيوتر. ويعمل هذا البرنامج كالآتي: يوصل كمبيوتر مركزي به جهاز تحويل إشارات modem بتليفون الطالب ويتصل به في وقت محدد في بيته . يرفع التلميذ سماعة التليفون التي توصله مباشرة بكمبيوتر تعليمي فيصبح تليفون التلميذ كأنه نهاية طرفية للكمبيوتر . ويصدر صوت إليكتروني من الكمبيوتر(يحول عن طريق المودم لصوت يفهم) يوجه التلميذ ويرشده لسلسلة من التدريبات عن موضوع دراسي معين . والصوت يسأل والتلميذ يجيب عن طريق ضغط أزرار التليفون (تبعاً لعلامات موجودة لدى التلميذ في شريحة بلاستيكية) والإجابة الصحيحة تتلقى تشجيع من الصوت الإلكتروني أما عند الإجابة الخاطئة يسمع التلميذ صوت يقول " حاول مرة ثانية يا فلان " هذه التدريبات تساعد الأطفال من الصفوف الأول حتى الثامن في مواد الرياضيات ، القراءة ، الهجاء ، والكلمات ومعانيها .

- **دور التلميذ والمدرس :**

في أسلوب التدريب والممارسة يقوم المدرس بتحضير موضوع الدرس ، ويدرسه بالأسلوب المناسب ثم يكمل الكمبيوتر تدريب التلاميذ على الأسئلة والأجوبة. بمعنى أن الكمبيوتر يقوم بجزء من دور المدرس وهو مناقشة التلاميذ وتقويم تعلمهم ، وليس بدور المدرس كاملاً؛ وفي ذات الوقت يشرف المدرس على توجيه وإرشاد التلاميذ سواء في التعامل مع الكمبيوتر أو في الصعوبات العلمية .

أما التلميذ فهو مستجيب لأسئلة الكمبيوتر ويقوم بحل ما يقدم له البرنامج من مشكلات .

- **مزايا وعيوب برامج التدريب والممارسة :**

يوجه إلى هذه البرامج أنها غالية الثمن ، وأحياناً تدعم إجابات خاطئة . ما عدا ذلك فإنها :

- تفسح المجال أمام التعليم الفردي سواء في وجود المدرس أو عن بعد ؛ حيث يتقدم التلاميذ بسرعتهم الخاصة عبر المادة العلمية ، وبفضل سرعة الكمبيوتر في تدعيم التعلم ، وصبره على تكرار التفاعل فإنه يناسب المستويات المختلفة للتلاميذ.
- توفر للمدرس الوقت والمجهود الخاص بتحضير تدريبات وتصحيحها . وقد يشجع ذلك المدرس على إعداد مشروعات أو أنشطة أخرى أو يزيد من قدرته على توجيه التلاميذ والتفاعل الحيوي معهم .
- تدرب التلميذ على أخذ قرارات حول النوع المناسب من المشكلات ومدى صعوبتها أو مستوى سرعة أدائها . ومن المفترض أن يوجه المدرس هذه القرارات في ضوء ما يجرى دراسته في الفصل أو في ضوء حاجات التلاميذ الخاصة .
- عندما يعطي التلميذ مشكلة ويطلب منه أن يحسب الإجابة الصحيحة . فإن الكمبيوتر يتعدى دور القلم والورقة .
- بعض برامج التدريب (أسئلة وأجوبة) تعطي تغذية مرتجعه فورية وبعضها تسمح للتلميذ بالمحاولة أكثر من مرة في حل المسألة الواحدة ، وبعد محاولتين

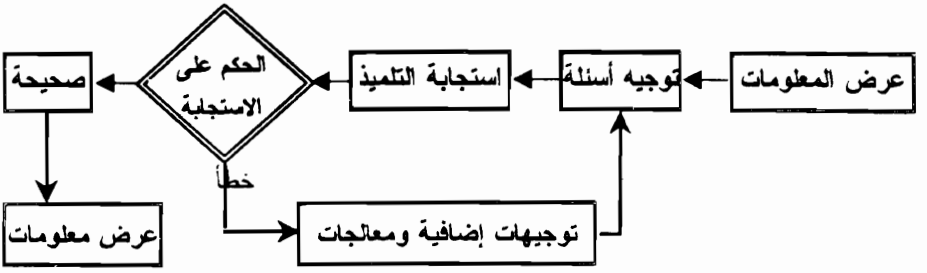
أو ثلاث يعطي التلميذ الإجابة الصحيحة إذا لم يتوصل إليها . وكبديل لذلك فقد يعطي البرنامج تلميحات وإرشادات للتلميذ ثم يعرض له مشكلة أخرى لكن تشبه تلك التي لم يستطع حلها .

- وفي أنواع أخرى من البرامج يكون مستوى التفاعل بين التلميذ ونظام الكمبيوتر أعلى بكثير مثل برنامج Buggy الذي يشخص نقاط الضعف عند التلميذ في حل المشكلات الرياضية والذي يبنى على مجموعة كبيرة جداً من قواعد البرمجة ، ويكون أكثر تشويقاً في مجال يسمى التدريس الذكي بمساعدة الكمبيوتر Intelligent Computer-Assisted Instruction (ICAI) . وكثير من الباحثين في مجال الذكاء الاصطناعي يطور أنظمة متنوعة من نظم الخبرة لتشخيص وعلاج استجابات التلاميذ (صح أو خطأ وكيف تعالج .. إلخ) في كثير من مجالات المحتوى العلمي .
- استخدام درجات التحدي Challenge Scores والأهداف Goals ، تكنيكات أخرى تسمح للتلميذ باللعب في منافسة مع الجهاز أو ضد تلميذ أخر ، جميعها طرق لزيادة دافعية التلميذ للتعلم . وبالطبع فإن هذه المنافسات إيجابية مع التلاميذ الممتازين أو المتوسطين لكنها غالباً لا تأتي ثمارها مع التلاميذ الضعاف . والمدرس هو الشخص الذي يستطيع تقرير ما إذا كانت بعض هذه الأنواع من البرامج تناسب تلاميذه دون غيرها .

- **أسلوب التدريس المباشر : Direct Instruction / Tutorials**

وفي هذا الأسلوب يعمل الكمبيوتر كمدرس خصوصي لكل تلميذ ؛ حيث يقدم لكل تلميذ معلومات أو مهارات عن مفاهيم جديدة في مادة معينة متبوعة بأسئلة لاختبار فهم التلميذ للمادة العلمية ، وتبنى هذه الأسئلة لقياس مدى تحقق هدف معين. والتسلسل المتقن للأسئلة يمكن أن يؤدي بالتلميذ إلى اكتشاف معلومات معينة وكذلك إلى سلوكيات جديدة . والبرامج المستخدمة لتنفيذ هذا الأسلوب أصعب بكثير في برمجتها عن تلك الخاصة بأسلوب التدريب والممارسة لأن الأولى يجب أن تدرس معلومات أو مهارات إضافة إلى تقييمها لنتائج عملية التدريس. وتصمم هذه البرامج لتتنبأ بجميع الإجابات الصحيحة المحتملة ، ولتستجيب للإجابات الخطأ

بطريقة ذات مغزى ؛ وذلك بتحديد الخطأ الذي وقع فيه التلميذ . فمثلاً : التلميذ الذي أجاب بالعدد ٢٤ للسؤال " ما حاصل ضرب " ١٣ × ١١ ؟ يجب أن يقدم له البرنامج مساعدة توضح له كيف يتجنب هذا الخطأ مستقبلاً (انظر الشكل الآتي).

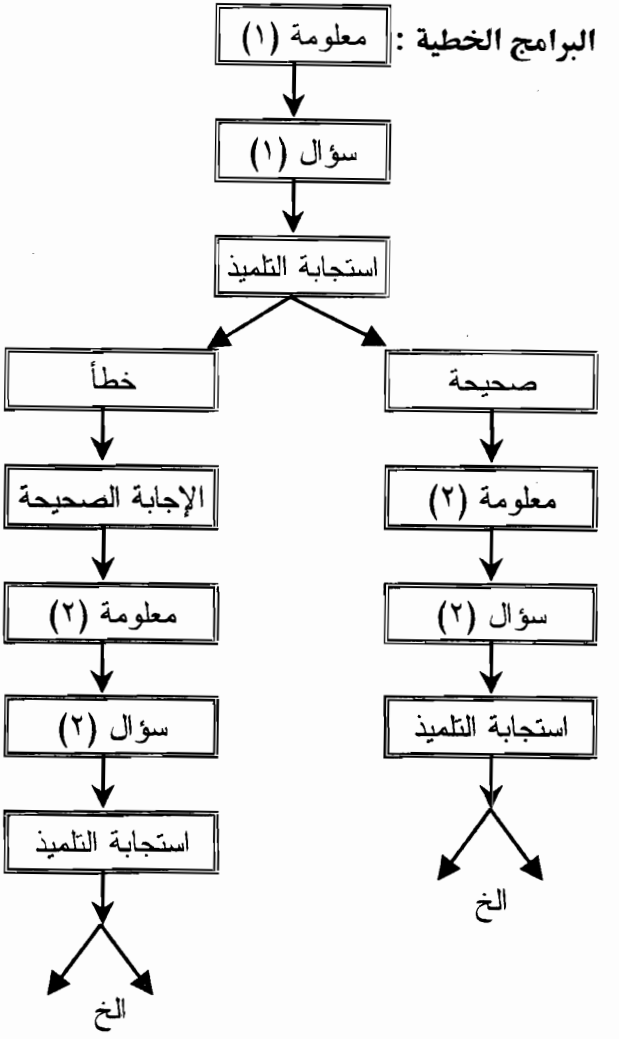


ودليل المستخدم لبعض لغات البرمجة يحتوى على برنامج إرشادي تعليمي . فمثلا : الدليل الخاص بنسخة تيرابن من لغة " لوجو " التي تستخدم مع الكمبيوتر ماركة آبل Terrapin Logo for the Apple II٢ كان يقدم برنامج تدريس يتكون من مجموعة أنشطة تدرس للتلاميذ كيفية استخدام وفهم لغة لوجو / النسخة تيراين . ويوجد برامج لتدريس مجالات أخرى مثل : " قرارات لينكولن " وهو برنامج لتدريس الدراسات الاجتماعية والتدريب على إجابات أسئلتها ؛ يعرض المادة العلمية للتلاميذ ثم يسأل التلميذ ويكلفه بأخذ قرار عن " حرب المدينة والحضارة " ثم تقارن قرارات التلميذ بقرارات لينكولن (مؤلف البرنامج) .

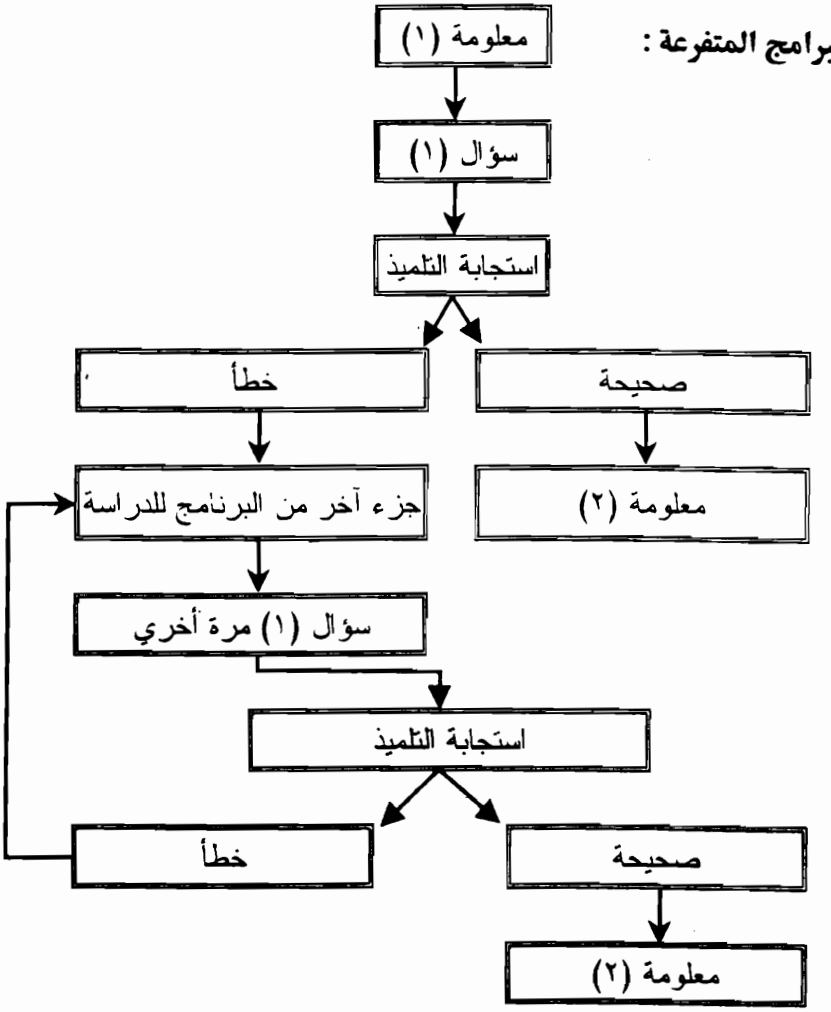
والبرنامج التدريسي المعد جيداً يمكن أن يكون أداة تدريسية ممتازة . حيث يعرض المادة العلمية في شكل يسهل تذكرها وفهمها ثم يحدد توقيت عرض الجزء الجديد من المادة العلمية وكيفية عرضه في ضوء نتيجة استجابات التلميذ لأسئلة الجزء الأول من البرنامج التدريسي .

وتصميم البرنامج التدريسي يمكن أن يكون إما خطى أو متفرع . في البرنامج الخطى تعرض المادة العلمية ذاتها وبترتيب واحد لكل التلاميذ بغض النظر عن الفروق الفردية الكائنة بينهم . أما البرنامج المتفرع فهو يوجه التلميذ إلى دروس أو أجزاء معينة على أساس استجابات التلميذ لأسئلة اختبار أو لأسئلة توجد داخل المادة العلمية ، ومع ذلك فقد تتضمن البرامج المتفرعة أجزاء كبيرة مبرمجة خطياً.

والرسم التوضيحي الآتي يبين فكرة برامج الكمبيوتر الخطية والمتفرعة :



البرامج المتفرعة :



ملحوظة : جزء آخر من البرنامج تعني تقديم معلومات بطريقة أخرى للتدريس وقد يصل إلى عدد كبير جداً من الأجزاء العلاجية التي تختلف عن بعضها الآخر (تبعاً لافتراضات المبرمج وخبرته بالمادة العلمية وطرق تدريسها) .

وبالرغم من أن بعض النقد يوجه للبرامج التدريسية بالكمبيوتر ، غير أن لها مميزات كثيرة منها أن كل التلاميذ يستجيبون للكمبيوتر (باعتباره المدرس) على عكس التدريس العادي في الفصل الذي يغلب فيه على المناقشة أحد التلاميذ أو عدد

قليل منهم . والكمبيوتر كمدرس يوفر إمكانية اللحاق بالدروس التي لم يحضرها بعض التلاميذ ، ومع الكمبيوتر فإن وقت التفاعل مع التلاميذ فردياً يكون أطول .

وإمكانية التصرف بطرق مختلفة مع كل تلميذ حسب قدرته وسرعته في التعلم تجعل الكمبيوتر يتميز عن أي وسيلة أو حتى عن البشر في التعليم ، والتفاعل الذي يتم بين الكمبيوتر والتلميذ يمكن أن يجعل عملية التعليم والتعلم أكثر فعالية من الإلقاء أو المحاضرة على الأقل . ويمكن للمدرس – في مثل هذه الحالات – إيقاف عملية التعليم من وقت لآخر حتى يتأكد من متابعة تلاميذه للكمبيوتر . فالمدرس يتمنى دائماً التأكد من متابعة كل تلميذ له ، ولكن يصعب ذلك في موقف التدريس العادي بدون الكمبيوتر .

تدريب :

فيما يلي برنامج بسيط بلغة البيسك يوضح هذا الاستخدام ، يمكنك تجربته بنفسك .

البرنامج :

```
5   REM   **By Dr. A. Kandil **
10  LET   N = 1
20  PRINT "This Program Helps You to Learn Something"
30  PRINT " About Chemical Formula "
40  PRINT
50  PRINT " What is the Chemical Formula of Sodiom Chloride? "
60  INPUT A $
70  IF A$ ="Na Cl"THEN PRINT " Very Good " ELSE GOTO 90
80  GOTO  190
90  IF N > 3 THEN 170
100 PRINT " Your Answer is  Wrong "
110 PRINT " You May  Know That Sodium Symbol is Na "
120 PRINT "  And The Symbol of Chloride is  Cl"
130 PRINT " Na & Cl are of the same Equivalence"
140 PRINT " Try Again, It's Easier Now "
150 LET   N = N + 1
160 GOTO  50
170 PRINT " You Are Very Bad Student, Go to Your Teacher "
180 PRINT " But Let me see you again "
190 END
```

ويستخدم الكمبيوتر أيضاً في التعلم بالاستكشاف. فبدلا من أن يقدم الكمبيوتر معلومات محددة للتلميذ ويسأله فيها ، يمكن للتلميذ أن يسأل الكمبيوتر ويحصل على معلومات معينة بمجرد كتابة كلمة مفتاحيه للجهاز . فعند تدريس موضوع مثل خصائص الموجات يستخدم المدرس عادة طريقة الإلقاء مع شرح بعض التفاصيل المهمة ، وقد يترك بعض المدرسين تلاميذهم ليكتشفوا تلك الخصائص بأنفسهم ولكن يصعب على التلاميذ عادة رؤية الأمواج بشكل واضح . ويعد الكمبيوتر أفضل بكثير في تدريس مثل هذه الخصائص بالاستكشاف ؛ فبرنامج مصمم لهذا الغرض يبعد عادة عن الوصف اللفظي المستفيض ويجعل التلاميذ يركزوا على الخصائص المهمة لتلك الموجات ، لأنه يعطي الموجات بشكل متحرك على الشاشة وعندما تنعكس تظهر وكأنها شئ فعلي وتفصيلي أفضل بكثير من الواقع (حيث تزدحم بجانب بعضها في الواقع مما يجعل تمييزها صعباً) . هذا بالإضافة إلى أنه يمكن للتلميذ - من خلال البرنامج – تغيير زاوية سقوط الموجات ويرى نتيجة ذلك على الشاشة بوضوح .

وبرامج التدريس المباشر تقوم بتدريس الحقائق والمفاهيم والمهارات للتلاميذ بدلاً من المدرس تحت إشراف عام منه . وتبنى هذه البرامج على أساس تجزئ مهمة التعلم إلى سلسلة من المهام الفرعية الصغيرة والمرتبة منطقياً من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المعقد ، بحيث يمد البرنامج التلاميذ بتغذية مرتجعه فورية في كل جزئية (على شكل كلمات لفظية مثل ممتاز أو أشكال تشجيعية أو حتى إظهار صورة أو زراع تتحرك وتشير نحو التلميذ .. إلخ) .

ومع هذه النوعية من البرامج يتعلم التلاميذ كل حسب سرعته الخاصة في التعلم، ويعطى كل منهم فرصاً كثيرة لإعادة التعلم ؛ فالكمبيوتر لا يمل التكرار . والبرنامج الجيد يمد التلميذ بمساعدة علاجية لنقاط الضعف التي تظهر بعد كل مهمة تعلم فرعية . وذلك بالاستعانة بالرسوم البيانية كما في حالة شرح الكسور مثلا ، وقد تستخدم سبل أخرى لعلاج ضعف التعلم عند التلميذ مثل الأسئلة القصيرة أو الحوار البسيط وهي أمور تتوقف على ذكاء واضع البرنامج نفسه وعلى خبرته في مجال التدريس وخاصة " التدريس الفردي " .

ومن أمثلة برامج التدريس المباشر المعروفة برنامج " نمو النبات" الذي استخدمت فيه سبل متنوعة لعرض المعلومات ؛ منها أجزاء من المحتوى العلمي مستعيناً بالرسوم والأشكال .

وبعد عرض البرنامج من معلومات ورسوم وأشكال تمثل التجارب الفعلية التي توضح نمو النباتات تحت ظروف متنوعة على شكل شاشات فإنه يمكن للتلميذ أن يراجع معلوماته حول الدرس باختبار تجريبي في نهاية البرنامج .

وعلى الرغم من أنه يسهل القول بأن برامج التدريس المباشر يجب أن تكون كثيرة الأشكال والرسوم والتفرعات وعالية في درجة التفاعل مع التلميذ غير أن إنتاج مثل هذه المواصفات ليست مهمة هينة . حيث إن عملية ابتكار تفريعات ومجموعات تدريسية متنوعة للمعلومة الواحدة لتناسب قدرات التلاميذ المختلفة عملية تستغرق وقتاً طويلاً جداً . فصعوبات تعلم التلاميذ يجب التنبؤ بها مقدماً ثم يبرمج لكل منها جزء من البرنامج لعلاج هذه الصعوبة . والوقت المطلوب لمهمة البرمجة هذه يختلف تبعاً لهذه الصعوبات ولكنه يتراوح بين ٢٠٠ ، ٣٠٠ ساعة لكل برنامج بخلاف عمليات تجريبه وتنقيحه .

بعض المنتجين يستخدموا لغة " باسكال " Pascal للبرمجة ، وبعض آخر يستخدم لغات التأليف مثل Privatte أو Pilot ، أو نظام التأليف التفاعلي من إنتاج Mc Grow-Hill . والخاصية المشوقة لبعض لغات التأليف هذه وكذلك للغة " باسكال " هي القدرة على التحكم في الأجهزة الخارجية الملحقة بالكمبيوتر مثل جهاز الفيديو بالشرائط أو بالأقراص أو أجهزة عرض الشرائح باستخدام لغة البرمجة ذاتها ؛ مما جعل المتعلم قادر على التعمق في الدراسة بطرق عديدة كأن يعيد على الفيديو ما رآه على شاشة الكمبيوتر ... إلخ .

دور التلميذ والمدرس :

في أسلوب التدريس المباشر يقوم الكمبيوتر بالتدريس كاملاً من التمهيد للدرس حتى التقويم عن طريق برنامج معد لذلك يحمل بالجهاز . ويتحدد دور المدرس في انتقاء البرامج الجيدة لكل موضوع والتوجيه والإرشاد أثناء استخدام

التلاميذ للكمبيوتر ناهيك عن إشرافه على العملية ككل . أما التلميذ يتحمل المسئولية كاملة في تعليم نفسه بالتفاعل مع البرنامج إلا في حالة التعثر أو الصعوبات فإنه يستعين بالمدرس .

مزايا وعيوب برامج التدريس المباشر :

يتوقف ذلك على نوع وكفاءة البرنامج المستخدم . وفي كل الحالات يوفر مزايا برامج التدريب والممارسة جميعها والتي سبق تناولها .

وبالإجمال فإن مزايا وعيوب هذه البرامج يعتمد على قدرة المدرس في اختيار البرامج الأفضل والذي يرتبط بإجابات التساؤلات الآتية :

١- هل المادة (بل الموضوع) التي سأدرسها يفضل معها التدريس العادي أم بالكمبيوتر ؟ (ربما يفضل الكمبيوتر لمراجعة المادة العلمية أو لإنجاز عمل محدد).
٢- هل البرنامج المدرس Tutorial يوجه التلاميذ نحو المادة العلمية التي تأتي في الترتيب المنطقي بعد الجزء الذي تمكنوا منه ؟
٣- هل البرنامج المعلم (المدرس) Tutorial يتوافق مع سرعة التلاميذ في كسب المعلومات الجديدة ؟هل يأخذ البرنامج في حسابه السرعات المختلفة للتعلم؟
٤- هل يستجيب التلاميذ عادة للمادة العلمية المعروضة على الشاشة حتى يمكن للبرنامج تحديد مدى تقدمهم والتوفيق بين ما تعلموه وبين الصعوبات التي تقابلهم ؟ (بعض البرامج التدريسية في الكمبيوتر تقدم تسع أو عشر شاشات من المادة العلمية الجديدة بطرق متنوعة قبل تحديد صعوبات تعلم التلاميذ؛ أي قبل توجيه أسئلة لتحديد مدى فهم التلاميذ للمادة المدروسة) .

والسؤال الآن : لماذا يفيد التعلم من الكمبيوتر ؟ وهل على جميع التلاميذ التعامل معه ؟ كما سبق القول فإن برامج التدريب والممارسة تفيد كثيراً في استرجاع المعلومات والتدريب على المهارات . أما برامج التدريس المباشر فإنها بجانب ذلك تتيح للتلاميذ فرص نماء عمليات تفكير أعلى من مستوى المعرفة ؛ حيث تستخدم سبل متنوعة لعرض المعلومات وتكنيكات كثيرة للتغذية المرتجعة .

وقد يفضل استخدام برامج التدريب والممارسة مع تلاميذ المراحل الدنيا ، في حين نستعين ببرامج التدريس المباشر مع تلاميذ المراحل الأعلى من التعليم .

(٣) التعلم بالكمبيوتر Learning With Computer :

لاحظنا في المدخل السابق أن البرامج تنقل معلومات ذات بعد واحد من الكمبيوتر للتلميذ – سواء في برامج التدريب أو التدريس ؛ مما يجعل تفاعل التلميذ مع الكمبيوتر محدود نسبيًا . أما التعلم بالكمبيوتر فيختلف في وجود علاقة مشاركة أكثر بين الكمبيوتر والتلميذ ؛ حيث يضطر التلميذ لأخذ قرارات عن كيفية التفاعل مع الكمبيوتر باعتباره أداة لتشكيل معلومات التلميذ بطريقة تخص كل تلميذ على حده؛ فهناك اختلاف جوهري إذن فيما يتصل بأنواع التعلم التي تحدث . ومن طرق التدريس التي يمكن أن تصنف تحت هذا المدخل ما يأتي :

- **الترميزات (التمثيلات) : Simulations**

والترميزات الكمبيوترية (أحياناً تسمى المحاكاة) هي نماذج Models أو تمثيلات Imitations لعمليات معينة ، تقدم مواقف حقيقية (أو قريبة من الواقع) تجعل التلاميذ يتعلمون بالخبرة المحسة إلى حد كبير .

والترميزات الكمبيوترية لا ينبغي أن تحل محل التجارب المعملية التي يجريها التلاميذ بأنفسهم ولا محل الخبرات المحسة المباشرة طالما كان ذلك ممكناً ؛ حيث يعتبر ذلك من أخطار استخدام الكمبيوتر . فالترميزات لا تتعدى كونها تمثيل لموقف تعليمي في شكل نموذج مبسط على طريقة التعلم بالاكتشاف Learning by Discovery ؛ حيث تدور حول إجابات لأسئلة مثل " ماذا يحدث إذا حدث .. ؟. "وتستخدم الترميزات عادة في المواقف التعليمية التي لا يمكن عملها في الواقع نظراً لخطورة أو لصعوبة تكرارها أو لزيادة تكلفتها في المال أو الوقت أو الجهد أو لعدم وجودها في الواقع . وإذا استخدم الكمبيوتر لتمثيل تجربة يمكن إجرائها في المعمل لغرض إعادة الإيضاح أو كمقدمة ليوضح الخطوات اللازمة لعملية معينة فلا غبار على ذلك . ومن أمثلة الترميزات التي ظهرت في برامج تعليمية ما يأتي :

* **تمثيل أو ترميز التجارب المعملية :** بعض التجارب المعملية تحتاج إلى كيماويات باهظة الثمن ، وبعض آخر يستحيل إجراؤها في معمل المدرسة مثل تجارب النشاط الإشعاعي ، وبعض ثالث لا يوجد في الحياة الواقعية ولكنها نماذج فيزيائية مثل الأجسام الملساء تماماً ، والأسطح الناعمة التي ليس لها معامل احتكاك ، والتصادم المرن . وظهرت حزمة علوم في شكل برنامج للترميز الكمبيوتري سميت " Heart Lab " وتعني " معمل القلب " وهي من الأنشطة التربوية التي تمثل " قلب ينبض " ؛ فتوضح حركات القلب ومسارات الدم في الجسم وتأثير التمرينات الرياضية على القلب .. إلخ. وينبغي أن يعلن المدرس أن هذا مجرد تمثيل للواقع وأنه في بعض الأحيان يصعب رؤية الواقع نفسه من خلال شاشة الكمبيوتر . وخاصة عند دراسة بعض الظواهر الطبيعية مثل دراسة سلوك الغازات .

* **تمثيل مواقف تاريخية :** نظراً لصعوبة تكرار الموقف التاريخي يتم عمل نموذج أو تمثيل له يوضح المشقة في رحلة تاريخية أو معركة حربية في الماضي وذلك بتفاصيل لا بأس بها .

* **تمثيل جغرافي :** لرحلة عبر محيط أو إلى جزيرة بعيدة أو خيالية أو استخراج كنز من قاع البحر ... إلخ .

* **تمثيل بيئي :** حركات المد والجزر أو تأثير الترسيب أو عوامل التعرية على شكل طبقات الأرض وطرق تكونها .. إلخ .

وجميع هذه الترميزات تهدف إلى مساعدة التلاميذ على تقصي حقائق أو أفكار أو تعلم مهارات أو تقصي مدى صدق تنبؤاتهم بخصوص ظاهرة معينة .. إلخ .

وقبل أن تقرر استخدام ترميزات الكمبيوتر عليك أن تسأل مجموعة تساؤلات مثل :

١- هل يمكن عمل التمثيلات المطلوبة بطريقة أخرى ؟ إذا كانت الإجابة بالإثبات ، فربما يفضل عملها بطريقة أخرى .

٢- هل هذه الترميزات تستخدم رسومًا بيانية وأشكالاً متحركة أو تساعد في حسابات معينة ؟ إذا كان الأمر كذلك فاستخدمها .

٣- هل الترميزات التي تنوي استخدامها معقدة لدرجة صعوبة التحكم فيها أو لدرجة أنها تشوش على التلاميذ ؟ أو أنها قد تسبب تعلم غير مرغوب فيه ؛ بمعنى أنها ليست دقيقة ؟

٤- ومجمل القول هل يحقق استخدام الترميزات أهدافا تربوية يصعب تحقيقها بطرق أخرى ؟

ومن أمثلة برامج التمثيلات " البرنامج البيئي " الذي أنتجته إحدى شركات الكمبيوتر التعليمي في مينسوتا (بأمريكا) للصفوف من الرابع للسادس . وفيه يلعب التلميذ دور سمكة تعيش في بحيرة ؛ يواجه فيه التلميذ مواقف متنوعة تحدث عادة في الواقع كأن يتعرض لسمكة أخرى تأتي لالتهام سمكته وعلى التلميذ أن يأخذ قرار بتحريك سمكته لتستجيب لمتغيرات الموقف . وبالطبع يمد البرنامج التلميذ بهذه القرارات بناءً على اختياره ويمده كذلك بالتغذية المرتجعة التي تحدد ما إذا كان قراراه مناسباً أم لا تبعاً للتغير الحادث في الموقف .

مما سبق نستخلص خاصيتين إيجابيتين مهمتين تتوفران في التمثيل الجيد لموقف ما ألا وهما :

١- تتيح التمثيلات للتلميذ بأن يخطئ ، ولا يترتب على هذا الخطأ أي مشكلات (لا موت لكائن حي / ولا احتراق / ولا فرقعة .. إلخ) مما قد يحدث في الموقف الحقيقي .

٢- تتيح للتلميذ التحكم في عملية التعلم . ففي كثير من الأحيان لا تحتمل المواقف التربوية سوى إجابة صحيحة فقط ؛ حيث ينهي التلميذ عن عمل الأخطاء ويشجع نحو الصحيح . في حين أن الترميزات تعطي فرصة أكبر للتلاميذ لاحتمالية الخطأ حتى يتعلموا من هذا الخطأ كما هو في واقع الحياة . ففي واقع الحياة الخطأ وارد بالضرورة ؛ وتعلم أسباب خطأ شئ أو إجابة معينة وإعادة الخبرة وتعديلها في ضوء هذا الخطأ ، تكون نتيجته عادة أقوي بكثير عن الموقف الذي أصاب فيه التلميذ الإجابة الصحيحة في أول محاولة . وكذلك فإن

التمثيلات تتيح للتلميذ أن يستجيب لموقف معين بأي طريقة دون خوف ممن يترتب على الخطأ الذي قد يحدث . ففي تركيب الماء الملكي مثلاً في الواقع يخشى التلميذ كثيراً من الخطأ نظراً لصعوبة التعامل مع أحماض مركزة ، ولكن لا يخشى ذلك إذا كان في برنامج تمثيلات . وبلغة أخرى ، فإن التمثيلات تتيح للتلميذ أن يصبح متمكناً من مهارة اتخاذ القرارات بدلاً من مجرد أن يكون مستقبل للمعلومات . ويبدو أن هذه الخاصية تزيد من دافعية التلميذ للتعلم مما يجعل التمثيلات أداة تعلم فاعلة .

- **برامج الألعاب : Games**

تختلف الألعاب الكمبيوترية عن التمثيلات في أنها ليس من الضروري أن تكون ممثلة للموقف الأصلي . أضف إلى ذلك أن التعلم الذي يحدث للتلميذ مع الألعاب يكون غير مباشر فهو يبدو كأنه لعبة . خذ مثلاً التدريب على مهارة تحديد نقاط لرسم شكل بياني بمعرفة إحداثياته السيني والصادي (مثل : النقاط (٣،٥) أو (٢،٨)... إلخ) . هذا يعمله برنامج جذاب جداً يمكن أن نسميه" إيجاد الشخص المختفي " ؛ فعندما يوضح البرنامج صورة شخص صغير جداً على الشاشة ثم يتحرك الشخص ليختفي (نتيجة لاختيار البرنامج موقع عشوائي ليختفي فيه) ثم يسأل التلميذ أين أنا ؟ وعلى التلميذ محاولة تحديد مكانه باستخدام الأرقام التي تحدد الإحداثي السيني والإحداثي الصادي لكل نقطة ، وإذا فشلت المحاولة الأولى يقدم البرنامج توجيهات مثل " Go North west (أذهب للشمال الغربي) فيحاول التلميذ تحديد إحداثيين لنقطة في الشمال الغربي للشاشة .. إلخ . وعليه يتعلم التلميذ أن يرسم خط بياني واحد أو شكل ذو بعدين بلغة الأرقام في حين أن ظاهر الأمر أنه يلعب .

ومن أكثر الأساليب فاعلية في مجال التدريس بمساعدة الكمبيوتر هو " الألعاب الكمبيوترية " . ولكن هل لهذه الألعاب قيمة تربوية ؟ لقد خضع ذلك التساؤل لمناقشات علمية وعملية كثيرة وكانت نتيجة ذلك أنه : إذا حدد المدرس مجموعة أهداف يريد تحقيقها في جانب التلاميذ عبر نشاط الألعاب الكمبيوترية ،

وأتبع ذلك بتقويم تحصيل التلاميذ للأهداف ، فإن الألعاب الكمبيوترية تضيف بعداً جديداً للتدريس في الفصل المدرسي .

ومن أهم مصادر الدافعية للتعلم عن طريق الألعاب الكمبيوترية أنها تمثل سباق يفوز به تلميذ على آخر مما يشجع التنافس بين التلاميذ للحصول على درجات ويزيد من سرعة التعلم . وبعض الألعاب تشجع التعاون بين التلاميذ عندما يلعب تلميذين أو أكثر في تحدي للكمبيوتر .

ويلزم المدرس التفكير في إجابة التساؤلات الآتية عند اختيار لعبة معينة لتلاميذه :

١- هل ستكون اللعبة فعالة في تحقيق الهدف المحدد للتعلم ؟
٢- هل صوغ اللعبة واضح مشوق ولا يشوش التلاميذ ؛ بمعنى لا يوجد تداخل بين الأشياء وتحركاتها في اللعبة حتى لا تعرقل فعاليتها تربوياً .
٣- هل اللعبة تدفع التلاميذ إلى استخدام استراتيجيات تعلم وفهم المفاهيم موضوع الدرس ؟ وهل تدعم اللعبة نشاط التلاميذ ؟

إن الألعاب التي تثير حب الاستكشاف عند التلاميذ ذات فائدة كبيرة . فمثلاً : البرامج التي تساعد على إنماء القدرة على التمييز البصري بين الأشياء نجحت على نطاق واسع لما لها من آثار تربوية قيمة . وتستخدم الألعاب أيضاً أساليب التشجيع (well done) لإثارة حماس التلاميذ للتعلم المستمر حتى بعد دراسة الموضوع في الفصل . وقد تساعد الألعاب بعض التلاميذ الضعاف في بناء الثقة بأنفسهم . وعليه فإن قرار استخدام ألعاب كمبيوترية كبديل للتدريس العادي أمر يخضع لاختيار المدرس إلى حد كبير.

وبالرغم من أن التمثيلات والألعاب قد تكون أفضل وأكثر فاعلية في استخدام إمكانات الكمبيوتر كأداة تربوية أكثر من كثير من برامج التدريب غير أن لها حدود. فلكي تكون التمثيلات فاعله ومفيدة يجب أن تقدم نموذج ملائم للعملية أو الموقف الأصلي . وتوجد نماذج مناسبة لكثير من موضوعات العلوم والرياضيات والدراسات الاجتماعية ؛ كالمواقف البيئية في البيولوجي ، والتجارب الكيميائية ذات

التفاعلات الخطرة إذا تمت في الفصل ، والتمثيلات التي تتيح للتلاميذ تغيير قوانين الجاذبية والتعامل معها في الفيزياء ، وحزم رسوم بيانية في الرياضيات .

ومن الجدير بالذكر أن برامج التمثيلات والألعاب الكمبيوترية تحتاج إلى وقت ومال كثير . وعليه فلا يتوافر في الأسواق الكثير من البرامج الجيدة من هذه الأنواع إذا قورنت بالموجود من برامج التدريب أو التدريس .

- **حل المشكلات :** Problem Solving

لكي يستطيع التلميذ حل مشكلة فإنه يبدأ بتعريفها ثم تحديد النتيجة المرغوب فيها . وفيما بين البداية والنهاية تجرى خطوات أو عمليات منطقية تسمى مهارات حل المشكلة . في تدريسنا لحل المشكلات تكلف التلاميذ عادة بالسير في مجموعة خطوات حتى يصلوا للحل النهائي . لكن الأمر ليس كذلك بالنسبة للتلاميذ ؛ ففي حل مسألة رياضيات مثلا (مشكلة) يقرأ التلاميذ ويتعلمون عن حل المسألة لكنهم لا يكتسبون خبرات حقيقية عن العمليات العقلية التي تستخدم في ذلك الحل ، ولا يمارسونها بشكل جيد لأنهم تعودوا على اتباع قوانين ومبادئ محددة مسبقاً توصلهم للحل . لذلك فإن أسلوب حل المشكلات باستخدام الكمبيوتر يمكن أن يكون فاعلاً متفاعلاً مع التلميذ ؛ حيث إن التلاميذ يضطرون للتفكير منطقياً أو يضعون خطة لحل مشكلة عندما يكتبون برنامج للكمبيوتر بأنفسهم . فضلاً عن أن التفكير المنطقي في موقف ما يمكن أن يفيد في مواقف أخرى إذا ركزنا على إدراك التلاميذ للعلاقات الكائنة بين المواقف المختلفة .

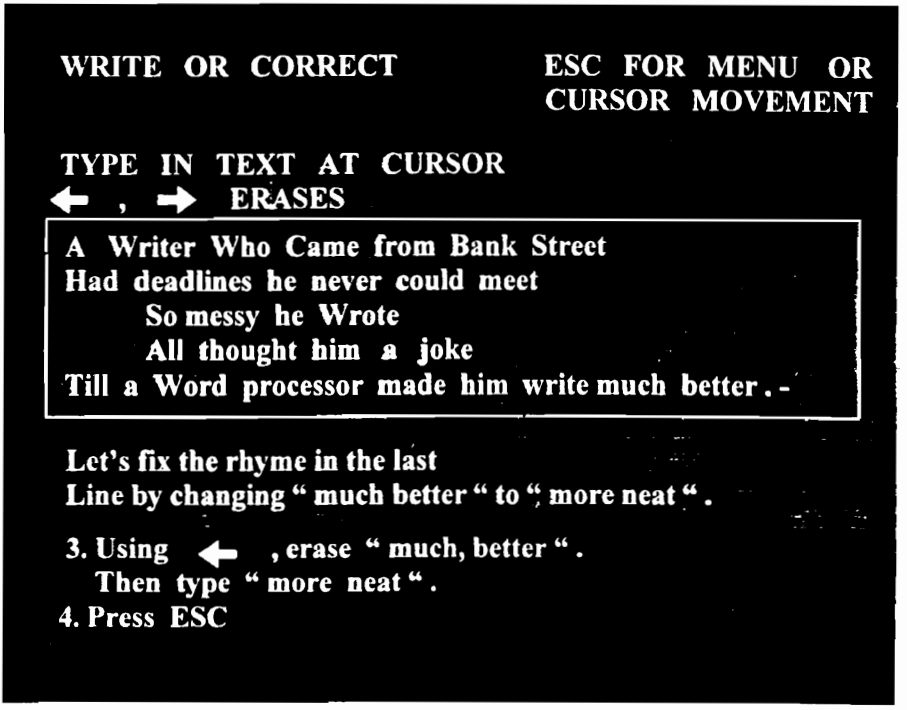
وعلاوة على أن التلاميذ يمارسون مهارات حل المشكلة بكتابة برامج للكمبيوتر بأنفسهم فإن هناك حزمًا من البرامج التعليمية تسأل التلاميذ عن معلومات تدريجياً حتى يتعلموا مفهومًا معينا بالبحث والتقصي ، ويستخدم ذلك النهج في برامج كمبيوترية لمواد مثل اللغة والدراسات الاجتماعية والعلوم .

وهناك حزم متنوعة تدرس للتلاميذ مهارات حل المشكلة .

فعلي سبيل المثال : أحد أهداف تدريس كيفية حل المشكلة هو " أن يدرك التلاميذ أن المشكلات قد يكون لها أكثر من حل " . والحلول المفتوحة تهيئ الفرص

أمام التلاميذ لممارسة أساليب حل المشكلة العامة والخاصة . فبعض استراتيجيات حل المشكلة يعلم التلاميذ عمليات مثل المحاولة وتجنب الخطأ ، وكتابة قوائم غنية بالمعلومات ، وتبسيط المشكلة . خذ مثلا : برنامج المصنع Factory من مؤسسة " صنبيرست " Sunburst " يدرس حل المشكلات فراغياً ، والمتسلسلات الهندسية ، والتمييز البصري ، وتحليل العمليات . وهذا البرنامج يشجع التلاميذ على ابتكار علاقات وارتباطات فكرية بمساعدة الكمبيوتر حتى يمكنهم إنتاج أفكار خاصة بتصميم هندسي معين . وفي برنامج آخر يسمي Robot odyssey 1 نشرته شركة التعلم Learning Company يتم تدريس حل المشكلة وتحليلها على مستوى عال جدا. ويقدم هذا البرنامج ما يشبه لعبة الإثارة ؛ حيث ينبغي أن يتعلم مستخدم البرنامج كيف يتعامل " الروبوت" مع معطيات مدينة خيالية متقدمة وإذا لم يستطع التكيف معها يرجع إلى الحضارة الواقعية كما نعرفها . وكما نرى من هذه الأمثلة القليلة فإن الكمبيوتر يمكنه مساعدة التلاميذ على التعامل مع أنواع كثيرة من المشكلات ؛ حيث يتعلم التلاميذ من خلال ذلك حل مشكلات معينة ويشحذوا مهاراتهم على التفكير لعمل أشياء أو مهام أخرى .

وأصبح استخدام الكمبيوتر كأداة لتدريس الكتابة وحل المشكلات أكثر انتشاراً . حيث أن توافر برامج تنسيق الكلمات سهل على النظم المدرسية هذا الاستخدام . فكثير من حزم برامج تنسيق الكلمات يأتي معها قرص تعليمي يدرس الكتابة بالكمبيوتر . والشكل الآتي يوضح شاشة من هذا النوع الذي يشرح للتلميذ كيف يغير كلمات جزء معين مما كتبه بالفعل ، وتجعله يستطيع كتابة نصوص صحيحة بعد فترة وجيزة بما فيها من مهارات تصحيح الكتابة وإضافة أو حذف حروف أو كلمات أو جمل بأقل مجهود .



(See: Kinzer, et al. Opcit)

وبلغات البرمجة اليسيرة مثل لغة BASIC يمكن تدريب التلاميذ على حل المشكلات ؛ وهذا يجمع بين تدريب التلميذ على حل مشكلة وعلى البرمجة في ذات الوقت ويصبح البرنامج رصيد يستخدم في حل المشكلات المشابهة .

مثال : في درس رياضيات كلف المدرس تلاميذه بكتابة برنامج لحساب مساحة مثلث بلغة BASIC ، وعلى الرغم من بساطة الموقف غير أنه يفيد في إنماء مهارات حل المشكلة باستخدام المعلومات التي درسها التلميذ خذ كمثال الجمل الآتية :

```
10  LET AREA  = .5 * BASE * HEIGHT
20  RETURN
30                printing subroutine
40  PRINT
50  PRINT       "The area is ":AREA
60  RETURN
```

أسئلة مهمة :

- لماذا يفيد هذا الاستخدام (التعلم بالكمبيوتر) كل من التلاميذ والمدرسين ؟

تقع أسباب استخدام طريقة التعلم بالكمبيوتر في جانبين :

الأول : يحتاج التلاميذ طرق متنوعة للتعلم نظراً لما بينهم من فروق فردية. في حين أن معظم الأبحاث التي ترصد واقع التدريس وجدت أنه يعتمد أساساً على الإلقاء من جانب المدرس. واستخدام التمثيلات (الترميزات) والألعاب وبرامج حل المشكلات تغير دور المدرس من مجرد عاطي لمعلومات إلى موجه ومرشد ومسهل لعملية التعلم ومصدر تساؤل للتلاميذ . فضلاً عن أن استخدام هذه البرامج يغير سرعة التعلم في الفصل ويوفر للتلاميذ بيئات تعليمية متعددة كل حسب سرعة تعلمه. ويتمتع التلاميذ من هذا التنوع بطبيعة الحال .

الثاني : يختلف نوع المهارات المتضمنة في التعلم بالكمبيوتر عن أنواع التعلم الأخرى . ففي " التعلم من الكمبيوتر " يتدرب التلاميذ على مهارات سبق تعلمها ، في حين أنه في " التعلم بالكمبيوتر " يشترك التلاميذ في عمليات أخذ القرار أثناء تفاعلهم مع الترميزات (التمثيلات) أو الألعاب أو استخدام برامج النصوص . وهذه الأنواع من المهارات ذات أهمية خاصة في الحياة الواقعية ، وينبغي تعلمها في المدرسة حتى يستخدمها التلاميذ بفاعلية بعد تخرجهم في الحياة .

- **متى يفضل التعلم بالكمبيوتر ؟**

تستخدم معظم التمثيلات والألعاب كامتداد لتدريس أجزاء معينة كما في حالات إجراء التجارب الخطرة أو غير الممكن إجرائها في الفصل بالإضافة لأنها تعد طرق تدريس بديلة للطرق العادية التي تعتمد على التفاعل اللفظي . تخيل تمثيل لرحلة " كولمبس " حول العالم أو " ماجلان " لاكتشاف طريق مائي حول العالم .. هل تدريسها بالتمثيلات أم تدريسها بالتفاعل اللفظي أيهما أكثر إثارة وواقعية وفائدة عملية . كذلك يمكن إحلال الحصص أو الأوقات المخصصة لحل مسائل في الرياضيات أو الفيزياء لتتم بالجهاز بدلاً من المدرس وفي ذات الوقت تنمي مهارات حل المشكلة .

- **ما المهارات التي ينميها " التعلم بالكمبيوتر " في التلاميذ ؟**

بعض الألعاب تشحذ مهارات دنيا مثل المهارات الحسابية أو الهجائية . وبعض آخر مع التمثيلات تدرب على مهارات عليا كالتقييم والتركيب والتحليل . وبرامج حل المشكلات تجعل المعلومة الواحدة تستخدم في أغراض كثيرة واحتمالات أوسع إضافة إلى التدريب على مهارات حل المشكلة .

٤- التعلم حول التفكير بالكمبيوتر: Learning About Thiking With Computers

هذا المدخل قد يكون أقل شيوعاً في الاستخدام لكنه ربما يكون أقوى مداخل التعلم باستخدام الكمبيوتر ؛ حيث يستخدم الكمبيوتر ليساعد التلاميذ في نمو أنماط جديدة من التفكير تساعدهم في مواقف تعلم متنوعة .

واتباعاً لنظرية عالم النفس السويسرى " جان بياجيه " حول التفكير المنظم عن طريق تكسير المشكلة الكبرى إلى مشكلات صغيرة يتم التعامل معها كل على حده ثم تكون حلول المشكلات الصغيرة حلاً للمشكلة الكبرى ، قدم " سيمور بابرت " Seymour Parert (من معهد التكنولوجيا في ولاية " ماساشوستس " Massachusetts الأمريكية) أحد طرق إنماء التفكير المنظم لدى التلاميذ عبر تفاعل التلاميذ مع الكمبيوتر بواسطة لغة برمجة LOGO التي هي في حد ذاتها منظمة ؛ حيث أنها تتيح للمبرمج حل المشكلة المعقدة نسبياً بتكسيرها إلى مكونات أصغر وأبسط ، وذلك بعمل إجراءات Procedures أو برامج فرعية Subprograms لينتج برنامج كامل لحل المشكلة . ومن المعروف أن ابتكار التلميذ لبرامج مبنية على قواعد لغة معينة من لغات الكمبيوتر تعد مهارات عالية جداً لا يتعرض لها التلميذ في الفصل العادي ، ولكي ننمي هذه المهارات بدون كمبيوتر قد نحتاج مجموعة من طرق التدريس .

التدريس بالكمبيوتر والتفكير الابتكاري :

ماذا يمكن أن يقدمه الـ CAI لتشجيع التفكير الابتكاري ؟

قبل مناقشة دور الكمبيوتر في تشجيع التفكير الابتكاري إليك فكرة مبسطة عن الابتكار وقدراته .

الابتكار يعنى التجديد والإبداع والتطوير المستمر الذي ينتج عن عملية التفكير الابتكاري التي تركز على القدرات والمشاعر الإبتكارية ؛ أربع قدرات تتصل بالمعارف ، وأربعة مشاعر تتصل بالوجدان، وبذلك توجد ثماني قدرات تؤثر على إمكانية الفرد على التفكير بطريقة تجديدية بناءة ، وتسمى هذه القدرات الثماني "القدرات والمشاعر الابتكارية " ويمكن تعريفها فيما يلي (أنظر : أحمد قنديل، ١٩٩٢) :

(أ) قدرات التفكير الابتكاري : Creative Thinking Abilities

وهي الجوانب المعرفية للتفكير الابتكاري ، يعرف منها أربع قدرات هي :

١- **الطلاقة Fluency :** وتعنى قدرة الفرد على التفكير في أكبر عدد من الأفكار حول قضية أو مشكلة معينة ، أي سيولة وطلاقة إنتاج الأفكار . وتقاس بعدد الاستجابات التي تتصل بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بالمشكلة أو الموقف .

٢- **المرونة Flexibility :** قدرة الفرد على رؤية المشكلة ، أو الموقف من زوايا كثيرة متعددة ، وبالتالي قدرته على اتباع أكثر من طريقة أو نهج للوصول إلى ما يحتمل من حلول للمشكلة أو أفكار حول الموقف. أي أنها تعنى مرونة الفرد في تغيير اتجاه تفكيره ، ولذلك تقاس بعدد أنواع (فئات) الأفكار المنتجة ؛ فتقسم الأفكار المنتجة إلى مجموعات كل منها يتعلق بوجه معين من المشكلة ، وعدد هذه المجموعات أو الفئات هو درجة مرونة الفرد في إنتاج الأفكار .

٣- **الأصالة Originality:** قدرة الفرد على إنتاج حلول أو أفكار جديدة غير عادية (غير مألوفة) أي بعيدة عن الظاهر المعروف . والحلول أو الأفكار الأقل تكراراً بين عدد معين من الأفراد هي الأكثر أصالة .

٤- **التحسين والتطوير Elaboration :** هي القدرة على صوغ وتعديل الأفكار التي أنتجت في شكل مقبول وأكثر تماشياً مع موضوع المشكلة أو الموقف؛ وغالباً ما يتطلب ذلك إلغاء بعض الأفكار أو دمج بعضها مع الآخر ، وقد تضاف بعض الأفكار أحياناً .

(ب) المشاعر الابتكارية : Creative Feelings

وهي الجوانب الوجدانية للتفكير الابتكاري ويسميها(Williams, 1979) أحيانا " قدرات التفكير الابتكاري الوجدانية " وهي :

١- **حب المغامرة Risk-Taking** : وتعنى رغبة الفرد في عرض أفكاره وتخميناته والدفاع عنها وعدم خوفه مما تتعرض له هذه الأفكار من نقد أو رفض .

٢- **تحدي الصعب Complexity** : وتتمثل في رغبة الفرد في البحث عن حلول بديلة لمشكلة معينة ، أو أفكار متباينة متعددة لتطوير فكرة أو تصميم جهاز معين . ويصحب ذلك رؤية متبصرة للفجوات الكائنة بين ما توجد عليه الأشياء بالفعل وما يجب أن تكون عليه ، أي أنها صفة حب الفرد للتنقيب والبحث في المشكلات والمواقف الغامضة والمعقدة .

٣- **حب الاستطلاع Curiosity** : وتتمثل في كون الفرد فضولياً يحب التعامل مع الأفكار والتلاعب بها وكونه مفتوح الفكر للمواقف المشكلة وتعبر أيضاً عن رغبة الفرد في تقصي المجهول ولو بتتبع بصيص من الأمل (أو مؤشر ما) لمعرفة ما يمكن حدوثه .

٤- **التخيل Imagination** : يتمثل في قوة الفرد على التصور وبناء خيالات عقلية لأشياء معينة. يفكر الفرد بل ويحلم بأشياء لم تحدث من قبل ، ويتميز بالتفكير الحدسي أو حب التخمين . وبذلك يكون لديه القدرة على الوصول بتفكيره إلى ما وراء الواقع الملموس .

وعلى الرغم من الطبيعة المركبة للابتكار إلا أن المربين يقيسون القدرات الإبتكارية ويعملون على إنمائها لما لها من أهمية خاصة في حل المشكلات بطرق مبتكرة تؤدي إلى تطور المجتمع ورقيه. ولقد ظهرت برامج تعليمية للتدريب على الابتكار بطرق مقصودة . ووجد كثير من الباحثين أن هذه البرامج تؤدي إلى إنماء الابتكار . وأثبتت البحوث أن ذلك لا يقتصر على الطلاب المتفوقين بل أصبح من الثابت أنه يمكن إنماء الابتكار عند جميع التلاميذ بمستويات مختلفة (أنظر : أحمد قنديل ، ١٩٩٢) .

ومن جانب آخر فإن الثورة الحديثة في أجهزة الكمبيوتر واستخداماتها في التربية تعد أسلوب عملي لتسهيل تشغيل نماذج إنماء الابتكار في الفصل المدرسي ناهيك عن أن الكمبيوتر يجعل القدرات الإبتكارية على مستوى كل فرد أمر ممكن التنفيذ .

والآن ... ماذا يمكن أن تقدم أجهزة الكمبيوتر للتعلم الإبتكاري أكثر مما قدمته الطرق المعروفة لإنماء الابتكار ؟ وكيف تمد أجهزة الكمبيوتر المدرسين بمنهج عملي تطبيقي لإنعاش التفكير الإبتكاري عند التلاميذ بقدراتهم المتباينة ؟ .

بيئات التعلم الإبتكاري بالكمبيوتر :

إن التعلم الإبتكاري يحتاج بيئة تعليمية مرنة تسمح للتلاميذ باختيار واكتشاف سبل بديلة لحل المشكلات ؛ بيئة توفر دافعية عالية لتشجيع الطلاب على المحاولة في أي فكرة بدون الخوف من الخطأ ، وفي الوقت نفسه بيئة توفر التفاعل بين المدرس وكل التلاميذ عبر تغذية مرتجعة فورية ومستمرة . وهذه المتطلبات يصعب على المدرس توفيرها في الطرق المعتادة لإنماء الابتكار خاصة إذا كانت أعداد التلاميذ في الفصول كبيرة ، والفروق الفردية بينهم متباعدة . وبناء عليه يلجأ المدرس عادة إلى النمط التقاربي في التعامل مع أفكار التلاميذ .

أما البيئة التي تهيأ للتلاميذ في التدريس بمساعدة الكمبيوتر CAI تكاد تكون بيئة شخص لشخص ؛ بمعنى أن الكمبيوتر يعمل كمدرس لكل تلميذ على حده ، وبالتالي يتخطى كثير من مشكلات الطرق المعتادة لإنماء الابتكار ولكن لكي يحدث ذلك ينبغي أن يبرمج الكمبيوتر بشكل مناسب ليؤدى دوره بكفاءة عالية ، ويوفر عناصر البيئة التعليمية اللازمة لإنماء الابتكار .

عناصر البيئة الإبتكارية المتضمنة في الـ CAI :

(١) الاختيار الذاتي Self-Selection :

يوفر الكمبيوتر وسائل عملية للطلاب ليختاروا بأنفسهم الدرس والأنشطة المراد دراستها ؛ حيث يختار الطالب نشاط من قائمة برامج تعليمية يتناسب مع مستوى فهمه وميوله وقدراته . وعليه يمكن تدريس أكثر من درس مختلف في

الفصل الواحد على أساس فردي . فيصبح التلميذ مشارك فاعل في تعلمه ، ولديه بعض التحكم في إدارة عملية التعليم والتعلم. وفي الوقت نفسه يشرف المدرس على قائمة البرامج التي ينبغي أن تتاح للتلميذ في ضوء الأهداف المراد تحقيقها .

(٢) مهارات التفكير التباعدي Di.vergent Thinking Skills :

إن التعليم بمساعدة الكمبيوتر يسهل استخدام النهج التباعدي لعملية التعليم والتعلم ؛ والذي يركز على تهيئة بيئة التعلم للتلميذ بحيث يفكر في أكثر من حل أو فكرة للمشكلة أو الموقف . افترض مثلا هدف الدرس " إجراء عمليات ضرب " فيعطي التلميذ المعلومات الآتية على شاشة الكمبيوتر :

- " هدف هذه الوحدة أن ننظر إلى بعض مواقف الحياة اليومية والتي يكون فيها الضرب وسيلة ضرورية لحل المشكلات ، وعليك تحديد بعض الأمثلة لاستخدامات الضرب " .
- ثم يظهر بعد ذلك على الشاشة ما يأتي :
- اختر واحد من البرامج الموضحة أسفله والتي تتمشى مع ميولك . وسيعطي لك وصفا مختصرا للبرنامج بعد اختياره " .

قائمة البرامج MENU

١- الضرب واستخداماته في حساب المسافة التي تسافرها الطائرة أو السيارة أو الدراجة.

٢- الضرب واستخداماته في حساب الترتيب أو الربح وما شابهها .

٣- الضرب واستخداماته في الطبخ وعدد السعرات الحرارية .

٤- الضرب واستخداماته في تحليل بيانات إحصاء اتجاهات الناس نحو القضايا المعاصرة.

٥- اقتراح أمثلة من عندك على الضرب .

اختر واحد من الاختيارات السابقة

(٤)

بعد اختيار رقم (٤) يظهر الآتي على الشاشة :

الضرب هو وسيلة لحل أنواع كثيرة من المشكلات ، ويمكنك أن تنظر إلى البرامج ١ ، ٢ ، ٣ لاستخدام الضرب في مجالات أخرى ، وتنظر إلى برنامج ٥ حيث تستطيع اقتراح أمثلة من عندك .

إن البرنامج الذي اخترته مشوق ؛ إنه يوضح كيفية استخدام الضرب لتحليل البيانات التي جمعت من الاستبيانات وإن الأستبيانات تفحص الاتجاه نحو قضايا متعددة مثل علاقات مصر الدولية ، البطالة ، التليفزيون ، كفاءة التربية .. إلخ .

أهم ما في العملية السابقة تربويا أن التلاميذ يختارون برنامجا يتفق مع ميولهم مما يزيد دافعية التعلم . وفي الوقت نفسه فإنها تجعل التلميذ يدرك مجالات مختلفة في وقت دراسته لعملية الضرب وذلك بشكل غير مباشر كما يتضح من البرامج عاليه مما يساعد في إنعاش قدرات ومهارات التفكير التباعدي (الابتكاري) .

ويجب أن يوجه المدرس انتباه تلاميذه إلى منطق عمليات الكمبيوتر من حيث اختيار البرامج وعملها حتى يساعد في تدريبهم على مهارات التفكير الابتكاري المتضمنة فيها ، ولكن التمكن من علم الكمبيوتر نفسه لا ينبغي أن يطغى على الأهداف التربوية المرغوب في تحقيقها .

(٣) عملية نشطة فاعلة Interactive Process :

إن تدريس مهارات التفكير الإبتكاري يتطلب بيئة مرنة يستطيع التلاميذ فيها اختيار وتجريب أفكار جديدة . والتدريس بمساعدة الكمبيوتر يشجع مثل هذه البيئة ، حيث يعطى التلميذ تغذية مرتجعة فورية لاستجاباتهم في كل خطوة ؛ فإذا أعطى التلميذ استجابة صحيحة يدعمها البرنامج ويوجهه إلى الخطوة المناسبة التي تلي في تسلسل التدريس . والتلميذ المخطئ يعطيه البرنامج تغذية مرتجعة تناسبه ، حيث تظهر على الشاشة رسالة تأخذه إلى الطريق الصحيح ، ويمكن إعطاء تدريس إضافي أيضا. ويساعد الـ CAI التلميذ في تحليل الخطوات المتبعة لحل مشكلة ما وفي تصحيح مسارها .

إن الدافعية التي يوفرها التفاعل المستمر بين التلميذ والكمبيوتر يعد من أقوى الإسهامات في العملية الإبتكارية ؛ حيث إن التلميذ الذي ينتهي من تحقيق هدف دراسي بعينه يجد نفسه مع الكمبيوتر أمام مجموعة أخرى من الأهداف والمشكلات التي تتحدى فكره . ومع الكمبيوتر أيضاً فإن التلميذ الضعيف في جزئية معينة يتحرر من الإحباط الذي يحدث في التدريس بدون الكمبيوتر(حيث يأتي الإحباط من تعرض التلميذ لمحتوى أصعب رغم صعوبة ما قبله) . فتعامل التلميذ مع الجهاز مباشرة يجعله غير خائف من الخطأ ؛ الأمر الذي يشجعه على المحاولة في الأفكار الجديدة دون حذر أو إحراج . وعليه فالتدريس بالكمبيوتر يقدم للتلميذ تكنولوجيا ليست متاحة في طرق التدريس العادية مما يسهم إلى حد كبير في نماء القدرات الإبتكارية .

أسئلة مهمة :

١- لماذا يعد هذا الاستخدام (التعلم حول التفكير بالكمبيوتر) مفيدا للتلاميذ والمدرسين ؟

إضافة إلى أن استخدام لغات برمجة مثل " لوجو " قد تنمي مهارات التفكير فهي أيضا تزيد من دافعية التلاميذ للتعلم ؛ حيث الإثارة والمرح عند استخدام التلاميذ لها في الفصل المدرسي مع الكمبيوتر . فضلا عن أن المرونة في بيئة الفصل المدرسي من أسباب النمو الابتكارية .

٢- متى يفضل " التعلم حول التفكير بالكمبيوتر " ؟

ثبت نجاح بيئة التعلم باستخدام لغة LOGO دون خوف من مستوى نمو التلاميذ . فهي تؤدى مهمة التعلم وإنماء التفكير سواء لطفل الحضانة أو المراحل الأعلى. وهي بذلك تتميز عن غيرها من اللغات التي لا تصلح إلا لمستوى معين من النمو العقلي . فضلا عن أنه من الثابت أن التفكير الإبتكاري مثلا قدرة عامة توجد عند تلاميذ جميع المراحل متفاوتة الدرجة بالطبع .

٣- أي المهارات تنميها هذه الطريقة " التعلم حول التفكير بالكمبيوتر " ؟

تفيد هذه الطريقة في تغيير طرق الطلاب في التفكير في المشكلات الأمر الذي يمكن أن ينتقل ويؤثر في مواقف أخرى . وبوجه عام فإن التلميذ هو الذي

يتحكم في الكمبيوتر عندما يبرمجه عكس ما إذا استخدم برامج جاهزة تجعل الكمبيوتر يتحكم فيه ، وتغيير نمط التفكير أساس لنموه .

تقييم البرامج التعليمية

كيف يختار المدرس برنامجًا تعليميًا ؟

إنَّ تقييم برامج الكمبيوتر التعليمية يتأثر بذاتية المدرس إلى حد كبير ، بالضبط مثل تقييم محتويات كتاب مدرسي أو تقييم وسيلة سمعية - بصرية . وهذه العملية تعتمد على ما تريد استخدامه مع تلاميذك (المحتوى) ، ولماذا تستخدمه (الأهداف) ، وفي أي موقف تعليمي يمكن تنفيذ ذلك ؟ . ومع كل ذلك فمن المفيد أن يكون لدينا بعض المعايير للحكم على أي آداة تعليمية خاصة إذا كنا بصدد أخذ قرار بخصوصها .

لقد وُضعت نظم متنوعة لتقييم برامج الكمبيوتر التعليمية تعتمد على وضع درجات محددة لكل برنامج . فمثلاً " مجلة التدريس الابتدائي والكمبيوتر " Primary teaching and micro تمنح درجات للبرنامج تتراوح من (١/١٠ إلى ١٠/١٠) على أساس خصائص مثل قدرة البرنامج على إنتاج رسوم بيانية أو إنتاج أصوات أو استخدامه في التوثيق أو في عمل رزم تعليمية .. إلخ . وفي مجلة الكمبيوتر التعليمي وردت فكرة أخرى تدور حول استخدام مقياس اتجاهات يطبق على التلاميذ يبدأ من درجة واحدة (تمنح للاختيار الأقل تفضيلاً) . مع أن الحكم على البرنامج مسبقاً عملية صعبة ؛ فالحكم الحقيقي لا يتأتي إلا بعد استخدام البرنامج لمدة معينة من الزمن مع التلاميذ في الفصل المدرسي ، ومع المنهج المعمول به بالفعل . ولكننا نحتاج في الغالب إلى أخذ قرار بخصوص شراء برنامج مثلاً فنحتاج بالتالي إلى ما يوجهنا لذلك . هنا تكون الاستعانة بقائمة الخصائص أو المعايير الآتية أمرًا مفيدًا جداً .

معايير مقترحة لتقييم برامج الكمبيوتر التعليمية :

تتنوع معايير الحكم على البرامج التعليمية للكمبيوتر . منها ما هو تقني ، ومنها ما هو عملي وآخر ذاتي ورابع تربوي .

١- معايير تقنية Technical criteria :

وتتلخص هذه المعايير في إجابة التساؤلات الآتية :

- ما الشكل الذي يأتي به البرنامج ؟ هل مسجل على اسطوانة CD أم على قرص مرن أم شريط كاسيت أم إنه قائمة مكتوبة .
- هل كتب البرنامج للاستخدام مع نوع وماركة الكمبيوتر الموجود لدى أو بالمدرسة ؟ وهل يمكن تحميله على الكمبيوتر الخاص بي .. إلخ ؟
- ما أجهزة الإدخال والإخراج المطلوبة حتى تتم الاستفادة الكاملة من البرنامج ؟
- هل هناك متطلبات خاصة لهذا البرنامج . مثل : متطلبات التخزين ، وهل قدرة جهازك على التخزين كافية للبرنامج ؟ وهل نحتاج تحميل برامج أخرى مع هذا البرنامج لتشغيله ؟ وهل يتطلب هذا البرنامج رسوم بيانية محددة ؟
- هل يستطيع المدرس أو التلميذ تعديل جمل البيانات عند الحاجة ؟

٢- معايير عملية : Practical Criteria

وهذه المعايير يمكن تصنيفها إلى ثلاث مجموعات : التحميل والتشغيل ، العرض والتنظيم .

(أ) التحميل والتشغيل : Loading and Running

هل توجد تعليمات واضحة لتحميل البرنامج ؟ وهل هذه التعليمات في مكان واضح أم مختفية بين سطور دليل كبير تحتاج لوقت وجهد لإخراجها ؟

- هل البرنامج يحتاج تحميلاً في كل مرة نريد استخدامه ؟ إن أكثر ما يحبط الإنسان أن يرى عبارة " Disc Loading Error " أو عبارة " Please rewind tape " عند العمل مع تلاميذه أو Checking Drive Ferror.

بعد تحميل البرنامج هل توجد تعليمات لتشغيله ؟ هل يتعطل البرنامج إذا ضغطت مفاتيح معينة بطريق الخطأ ؟

(ب) العرض : Presentation

- هل توجد قائمة Menu بالبرنامج توضح مثلاً المحتويات المتاحة في البرنامج ومستوياتها ؟ هل يمكن الرجوع لهذه القائمة بسهولة ؟

- هل البرنامج نفسه يعطى تعليمات واضحة وسهلة الفهم ؟ وهل يمكن أن نرجع بسهولة لأي جزء سبق استخدامه من البرنامج ؟ أو يسهل الرجوع لبدايته ؟ وهل يسهل الخروج من البرنامج تماماً ؟
- هل الشاشة صافية ؟ مقروءة بسهولة ؟ ما كمية المادة المقروءة على الشاشة أثناء استخدام البرنامج ؟ هل الشاشة عبارة عن صفحة كاملة من المعلومات أم شريحة فقط ؟ وهل يمكن قراءتها في وقت قصير مثل الشاشة " اضغط مسطرة المسافات لتستمر " " Press space Bar to Continue " .
- هل يضطر المستخدم لضغط زر Return بعد كل عملية إدخال أم لا يضطر لذلك مطلقاً ؟ أم أحياناً يضطر إليه ؟
- هل يمكن استخدام الألوان والرسوم البيانية والحركات animation سواء للرسوم أو للأشياء ؟
- إلي أي مدى يستخدم الصوت في البرنامج ؟ وهل يمكن التحكم في الصوت أو حتى في إيقافه .
- ما استخدامات وفوائد حروف لوحة المفاتيح على الوضع العالي والمنخفض ؟ فمثلا : هل هناك تعارض بين شكل الحروف على الشاشة بين الوضع العالي والمنخفض للأزرار على لوحة المفاتيح ؟ ما أثره على التلاميذ ؟

(جـ) التنظيم : Organization

- هل البرنامج أعد للاستخدام الفردي ؟ أم يمكن استخدامه مع مجموعات صغيرة من التلاميذ ؟ وهل يمكن أن يستخدم البرنامج للتدريس لكل الفصل ؟
- هل توجد إمكانية تسجيل أو وضع درجات للتلاميذ ، أو حتى للمدرسين ؟

٣- معايير ذاتية : Subjective Criteria

- كيف يتفاعل المدرس والتلاميذ مع البرنامج ؟ وهل يظل المدرس مشغولاً مع البرنامج طول الوقت / أم يمكن للتلاميذ تحميل وتشغيل البرنامج بأنفسهم ؟
- هل يحب المدرس البرنامج ويتمتع باستخدامه ؟ وما حكمه على قيمة البرنامج وعلى طريقة عرضه وتوقعاته ودافعيته لذلك ؟

- هل يحب التلاميذ استخدام البرنامج ؟ وهل هو مشوق لهم ويثير دافعيتهم ؟ وهل يفتح مجالاً للمناقشة بينهم ؟ لماذا يحبون أو لا يحبون البرنامج ؟ وهل البرنامج يبنى ثقة التلاميذ في أنفسهم أم لا ؟

٤- معايير تربوية : Educational Criteria

ويمكن تقسيمها إلى : محتوى ، مستوى ، أهداف .

(أ) المحتوى : Content

- هل محتوى البرنامج دقيق ومناسب تماماً وحديث ؟ ما كمية المعلومات السابقة المفترض وجودها عند التلميذ مستخدم البرنامج ؟
- هل يتوافق البرنامج مع خطة تدريسك أم أنه يغطي جزءًا قليلاً من المحتوى ؟ هل يركز البرنامج بالفعل على المجالات المعرفية والمهارية التي تهدف إليها ؟
- هل البرنامج تفاعلي Interactive ؟ يجعل المستخدم يندمج معه أم أنه مجرد ضغط على الأزرار واحد تلو الآخر ؟

(ب) المستوى : Level

هل يتوقف محتوى البرنامج عند مستوى مناسب ؟ وهل يناسب محتواه للتدريس في مجموعات مختلطة القدرات ؟ وهل مستوى لغة البرنامج يناسب التلاميذ الذين صمم لهم ؟ (بعض البرامج التي تدرس المهارات الرياضية لتلاميذ أول إعدادي تتطلب سن ١٦ سنة ليستطيع التلميذ متابعة التعليمات اللفظية للبرنامج). ما عمر التلميذ الذي يستطيع فهم البرنامج .

(جـ) الأهداف : Aims

هل صيغت أهداف البرنامج بوضوح ؟ وهل وضعت له أهداف من قبل مؤلفيه ؟ هل حققت هذه الأهداف أو قابلة للتحقق ؟ وهل يمكن تحقيق الأهداف نفسها بدون استخدام الكمبيوتر ؟

- أي الأهداف يميزها البرنامج ويحاول تحقيقها ؟ وأيها لا يتحقق .

الفصل الثالث

إعداد الأنشطة وإدارة التدريس بالكمبيوتر

أولاً : إعداد الأنشطة والوسائل بمساعدة الكمبيوتر :

يدعم الكمبيوتر عمل المدرس كثيراً ؛ حيث إن هناك مصادر كمبيوترية متنوعة وعلى نطاق واسع تساعد المدرس في تحضير وإعداد المواد التعليمية لتلاميذه ، وفي إنجاز التجهيزات الفصلية وذلك في مجالات ثلاثة على الأقل هي :

(أ) عمل الشفافيات التعليمية : Transparency Making

أحياناً يصعب على المدرسين إيجاد المواد التعليمية اللازمة لإيضاح ما يريدون بشكل دقيق . ولكن مع الكمبيوتر يمكن للمدرس عمل شرائح بلاستيكية (شفافيات) ، وخرائط ، ورسومات ، وغيرها لهذا الغرض ؛ وذلك بفضل برامج الرسوم وخيال المدرس أيضاً . ويمكن عمل الشفافيات بالتصوير الفوتوغرافي للرسومات الموجودة على شاشة الكمبيوتر بعد تجهيز المواد العلمية وإظهارها على الشاشة . أو يمكن عمل نسخة مما يوجد على الشاشة بالطابعة على ورق ثم يتم تصوير نسخ منها . وهذه المواد التعليمية قد تستخدم لإيضاح معلومات أو للمراجعة أو لمجرد عرض معلومات جديدة على التلاميذ .

ويوجد عديد من حزم الرسومات المشوقة تمكن المدرس من عمل خطوط أو تشكيل مساحات أو أشكال فراغية ثلاثية المحاور أو رسوم بالأعمدة البيانية الخ ، إضافة لإمكانية عمل شكل جميل للصفحات ، ومثل هذه البرامج تضيف كثيراً إلى عمل المدرس . وقد يستخدمها التلاميذ لأغراض متعددة .

ومن أهم خصائص برنامج الرسوم الجيد ما يأتي :

- قوة وضوح الرسم على الشاشة Resolution ؛ والتي تتوقف على عدد النقاط الضوئية التي يظهرها البرنامج في الرسم .
- قدرة البرنامج على تحريك الأشياء على الشاشة Animation في الاتجاهات المختلفة .

- قدرة البرنامج على عرض أشكال ذات أبعاد ثنائية أو ثلاثية الأبعاد Dimensions .
- قدرة البرنامج على إنتاج رسومات ملونة Color .
- قدرة البرنامج على حفظ Save الرسوم المبتكرة على أجهزة تخزين إضافية كالأقراص .
- قدرة البرنامج على تكبير أجزاء معينة من الرسم على الشاشة Zoom .
- كثرة عدد الأشكال الكاملة Graphics sets الجاهزة للاستخدام كأجزاء كاملة من رسم معين .

(ب) إعداد اختبارات وأوراق عمل : Tests and Worksheets

كثير من حزم البرامج التعليمية تساعد المدرس على إعداد اختبارات وتعديلها ؛ بالإضافة إليها أو بالحذف منها . ومن أمثلة هذه البرامج " برنامج التمكن من الدراسة الفردية " Individualized Study Master ؛ والذي يمكنه تصميم أوراق عمل للتلاميذ (كراسات نشاط) . وتأتي هذه البرامج عادة في شكلين ، أحدهما يركز على مادة دراسية واحدة ؛ حيث يختار المدرس أسئلة من ملف البيانات الموجود بالبرنامج لعمل اختبار أو ورقة عمل في تلك المادة مثل : صانع اختبارات علوم الأراضي The Earth Science test Maker ، والشكل الآخر يطلق عليه اسم قوقعة Shell ؛ حيث يكتب المدرس الأسئلة في استمارة معدة لذلك مسبقاً ، والبرامج من هذه النوعية تناسب أي جزء من المقررات الدراسية وكلما كان البرنامج قادراً على إنتاج أشكال متعددة من الاختبارات وأوراق العمل كان أفضل .

(جـ) التحكم في قوائم البيانات : Inventory Control

يمكن للمدرس والتلميذ معاً الإفادة من أنظمة الكمبيوتر التي تنظم الكتب والشرائط والأفلام والمقالات وبرامج الكمبيوتر المتاحة للاستخدام في الفصل المدرسي . فمثلاً برنامج " مدير الأجهزة والوسائط " Media and Equipment Manager يمكن المدرس من جدولة مواعيد تركيب الأجهزة وصيانتها ومواعيد استخدام التلاميذ للأجهزة والبرامج . وكذلك فإن " نظام قوائم المصادر المتاحة "

Supplies Inventory System يساعد المدرس على ابتكار قاعدة بيانات عن مصادر المعرفة المتاحة في المدرسة أو في المنطقة التعليمية أو على مستوى بلد بكامله .

(د) كتابة البرامج في الـ C A I :

إذا لم تتوافر برامج جاهزة لدروس معينة فإن كتابة برامج الـ C A I ليست عملية صعبة . فقد ابتكرت لغات وأنظمة للتأليف يمكن بمساعدتها أن يصبح المدرس كاتبًا أو مؤلفًا للدروس المبرمجة على الكمبيوتر . وفيما يأتي تعريف بها :

١- لغة التأليف : Authoring Language

وهي لغة لبرمجة الكمبيوتر ذات أوامر مبسطة . وبها يستطيع المدرس تأليف وتصميم الدروس لتلاميذه بنفسه وبطريقة فاعلة متفاعلة ، ولا يشترط في ذلك أن يكون المدرس مبرمجًا محترفًا .

فمثلاً لغة PILOT (Programmed Inquiry learning Or Teaching) أحد لغات التأليف المشهورة لكتابة دروس مبرمجة للتعلم أو التدريس بالاستقصاء . نبدأ فيها كل سطر من البرنامج بحرف أو حرفين كرمز يخبر الكمبيوتر بما يفعله مع بقية السطر . فمثلاً : " T " في بداية السطر تخبر الكمبيوتر أن يطبع "Type" أو يظهر الرسالة التي تأتي بعدها على الشاشة . ومن خصائص لغة PILOT الفريدة الإفادة من البرنامج الخاص بابتكار تأثيرات صوتية أو موسيقي أو ألوان أو رسوم في أثناء الدروس . وفيما يأتي عينة من برنامج بلغة PILOT :

```
10  T   : Today's Test Question is About Egypt
20  T   :
30  T   : Name The Largest City in Egypt
40  T   :
50  A   :
60  M   : Cairo
70  T   :
80  TY  : Correct. Very Well Done
```

{: A ← اقبل إجابة ، : M ← الإجابة الصحيحة ، TY ← اكتب إذا كانت صحيحة}

وعلى مؤلف برامج التدريس بالكمبيوتر أن يعرض المادة العلمية على الشاشة بشكل فعال ، ويمد تلاميذه بتدريبات مناسبة ، ويصمم المشكلات التي تأتي في الدروس بشكل يعكس نظريات تربوية صحيحة ، ويعطي تغذية مرتجعة مناسبة لتلاميذه أثناء دراستهم من خلال البرنامج. والبرنامج المؤلف لا يجب أن يكون مجرد سلسلة من الأسئلة والإجابات ، ولكن ينبغي أن يشجع التلميذ للاشتراك في التعلم بفاعلية . وفيما يأتي أمور أساسية يجب مراعاتها عند بناء درس لتدريسه بالكمبيوتر .

١) خطط بدقة لما تريد تدريسه (المحتوى) ، وكيف ستدرسه (الطريقة) .
٢) خطط لأنشطة التلاميذ كلما أمكن، بحيث يستطيع التلاميذ عمل شيء بأنفسهم.
٣) تأكد من أن التغذية المرتجعة لاستجابات التلاميذ فورية .
٤) يجب الإكثار من طلب استجابات من التلاميذ ، فلا ينبغي أن يقرأ التلاميذ شاشة بعد شاشة من المعلومات قبل إدخال إجابات تساؤلات مناسبة يجيب عنها التلاميذ تأكيداً لإيجابيتهم في التعلم .
٥) تجنب الكتابة الكثيرة في أي شاشة .
٦) ينبغي تصحيح الإجابات غير المناسبة للطلاب . ولا ينبغي أن تشجع الإجابة الخطأ بأي حال حتى لو كان رد الكمبيوتر على الطالب " حاول ثانية " .
٧) تجنب التلميحات المشوشة ؛ التي تبعد التلاميذ عن الإجابة الصحيحة .
٨) استخدم إمكانات الكمبيوتر للتفريع Branching والتكرار Looping للمعلومات لتعد درساً مبنياً بنجاح على التعلم السابق ، وكذلك لتسمح للتلاميذ سريعي التعلم ليتقدموا بسرعة عبر البرنامج ، ولتسمح للتلاميذ بطئ التعلم بمراجعة المعلومات عبر التكرارات Looping .
٩) حدد وقت وكيفية تقويم أداء التلاميذ . بعض الدروس تتطلب اختبارات قبل التدريس وبعده .
١٠) اختبر البرنامج الذي صممته (لدرس معين) مع زملائك وتلاميذك حتى تتأكد أن البرنامج يوفر ما تريده ويركز على عملية التعلم أكثر من التركيز على إجابات أسئلة معينة .

إن أحد الانتقادات الموجهة لاستخدام لغة التأليف في إعداد برامج التدريس بالكمبيوتر أنها تستغرق وقتاً طويلاً . وفي الوقت نفسه فإن عدم إعطاء وقت وجهد كافيين للبرمجة يجعل الدروس المبرمجة غير فعالة . في حين أن الوقت والجهد هما أقل ثمن يمكن دفعه مقابل الحصول على دروس مبرمجة جيدة وفاعلية ، واستخدام هذه الدروس مراراً ولخدمة عدد كبير من المدرسين يعوض هذا الثمن .

والنقد الثاني أن أوامر لغة التأليف تشجع مبرمج الدروس على استخدام استراتيجية تدريس واحدة ؛ لأن الأوامر تشجع تكرار أجزاء معينة من الدرس على الرغم من مرونة الشكل العام للبرنامج ، ولكن المدرس المتقن لفهم طرق التدريس يمكنه التنويع في أساليب برمجة الدروس بسهولة .

ومن جهة أخرى فإن استخدام لغة التأليف لبرمجة الدروس يتميز بأنه يسهل على المدرسين برمجة الدروس غير المتاحة في السوق ويجعل بإمكانهم تطويع البرامج لتلائم مادة معينة ولمستوى معين من التلاميذ .

وفضلاً عن ذلك فإن استخدام المدرس لهذه اللغة لفترة طويلة يدربه على تقييم برامج الـ CAI المتاحة بالسوق .

٢- أنظمة التأليف : Authoring Systems

وأنظمة التأليف تكون قوالب جاهزة أكثر من لغات التأليف؛ بمعنى أن هذه الأنظمة لها أشكال ثابتة لبرمجة الدرس . ويقوم المدرس (المستخدم) بملء نظام التأليف بالمادة العلمية للدرس ولا تستخدم أوامر برمجة لذلك ، ولكنها جاهزة مسبقاً . هذا يؤدي إلى نقص المرونة في تصميم البرنامج ، حيث إن ترتيب عرض المعلومات في الدرس وطريقة عرضها أمر محدد مسبقاً مما يؤدي بدوره إلى تقليل عدد طرق التدريس المستخدمة في البرنامج (أي تجعل تنويع طرق التدريس في البرنامج عملية محدودة بالنماذج المعدة مسبقاً) . وتقتصر أنظمة التأليف غالباً على ثلاثة أشكال لبرمجة الدروس هي : أسئلة

الاختيار من متعدد ، أو عرض أجزاء من المحتوى متبوعاً بأسئلة عليه ، أو تقديم الدرس في شكل لعبة .

وعند الحكم على نظام التأليف عليك مراعاة ما يلي :

١- هل النظام به إمكانات جيدة للتفريعات ؟ بمعنى هل يرسل التلميذ للأمام وللخلف عبر المادة العلمية تبعاً لاستجاباته للأسئلة ؟

٢- هل يتابع النظام أداء التلاميذ ؟

٣- هل يأخذ البرنامج في الاعتبار الفروق بين استجابات التلاميذ لكل سؤال ؟

ثانيا : إدارة التدريس بالكمبيوتر :

يستخدم رجال الأعمال وغيرهم تكنولوجيا الكمبيوتر منذ فترة ليست بالقصيرة وذلك لمساعدتهم في إدارة أعمالهم ؛ وبالتالي ارتفعت كفاءتهم في العمل وقل الوقت المطلوب لذلك . ونفس الفرصة متاحة للمدرسين فيما يسمى " إدارة التدريس بالكمبيوتر " Computer Managed Instruction CMI ؛ مما يوفر وقت المدرس للتفاعل مع تلاميذه ولتخطيط الدروس بطريقة مبتكرة بدلا من شغل وقتهم بوضع امتحانات وتصحيحها ورصد نتائج ومتابعة سجلات التلاميذ ... إلخ . ونوضح هذه العملية فيما يأتي :

أ- بداية نظام إدارة التدريس بالكمبيوتر :

ويعد نظام CMI أحد منتجات الفكر التربوي المتقدم في مجال التعليم الفردي (أنظر : احمد قنديل ١٩٨٨)؛ حيث تحاول برامج التعليم الفردي تصميم المواد التعليمية بما يتناسب مع احتياجات كل تلميذ . ويتم عمل ذلك بتقويم تعلم التلميذ السابق في مادة معينة ، ثم وضع الأهداف التعليمية المرغوب فيها ، وتقديم المواد التعليمية للتلميذ ليدرسها حسب سرعته الخاصة في التعلم ، ثم اختبار فهم التلميذ للمواد التعليمية الجديدة ، وإذا اتضح وجود نقاط ضعف بعد تصحيح الاختبار يوجه التلميذ إلى دراسة مواد تعليمية علاجية . وتستمر هذه العملية حتى يصل التلميذ إلى مستوى مرضي للتمكن من المادة ؛ أى تتحقق الأهداف . ولكي يكون التدريس فعالاً لابد من إمداد التلميذ بتغذية مرتجعه

فورية، وعمليات التقويم المستمر التي تصاحب التعليم الفردي تعني كميات كبيرة من الأوراق التي ينبغي تصحيحها ورصد درجاتها حتى يحدد المدرس مدى تقدم كل تلميذ على حده . فضلا عن ضرورة عمل أنشطة علاجية لكل تلميذ من تلاميذ الفصل . وعند تنفيذ المدرس لأسلوب التعليم الفردي فإنه بحاجة ماسة إلى مساعدة أو أداة إدارية تسهل عليه مهام عمله ؛ لجأ المربون إلى الكمبيوتر لمساعدة المدرس في الاختبارات وحفظ سجلات التلاميذ العلمية ، واستخراج تقارير تبين مدى تقدمهم أثناء التعليم الفردي . ومن هنا كانت فكرة إدارة التدريس بمساعدة الكمبيوتر CMI .

ب- وظائف نظام إدارة التدريس بالكمبيوتر :

يمكن أن يستخدم نظام إدارة التدريس بالكمبيوتر كبرنامج شامل عبر المنهج المدرسي ، أو يستخدم كأداة في مادة دراسية معينة ، أو أداة تقويم في شكل حزمة برامج واحدة (كما في برنامج التدريب بالكمبيوتر) .

وبغض النظر عن مدى استخدام أي من تطبيقات الـ CMI فإن معظم برامجه تؤدي الوظائف الآتية : التقويم ، وحفظ السجلات ، وتفريد التعلم .

١- التقويم والاختبارات : Testing & Evaluation

يشيع استخدام الكمبيوتر في المدارس (حالياً في الدول المتقدمة) لتقويم أداء التلاميذ . ولا نعني بذلك ضرورة استخدامه في امتحانات آخر العام ولكن يستخدم أيضاً كبديل لفترة التقويم في الحصة الدراسية والتي فيها يحاول المدرس تدعيم التعلم . فقد لا يسمح الوقت بتقدير أداء التلاميذ وتشخيص نقاط ضعفهم على أساس فردي بالإضافة إلى أنه يمكن استخدام الكمبيوتر عن قصد ليوفر الوقت المستغرق من الحصة في التقويم . ومن المعروف أنه عند إجراء التقويم بالطريقة العادية – بعد شرح الدرس بالطبع – لا يستفيد منه جميع التلاميذ . هذا بالإضافة إلى أن التلاميذ يحاولون إيجاد طرق لتجنب الإجابة عن سؤال مدرسهم في حالة عدم معرفتهم لها . ومن المعروف أيضاً أنه إذا لم يستطع التلميذ الإجابة عن السؤال بعد محاولة أو اثنين يحول المدرس سؤاله إلى تلميذ آخر . كل هذه

المشكلات يمكن حلها بإجراء التقويم بالكمبيوتر ، حيث يمكن استخدامه كبديل للمدرس في القيام بعملية الأسئلة والأجوبة ، وفي هذه الحالة فإن الكمبيوتر يتميز عن المدرس بإمكانية التعامل مع كل تلميذ (إذا توافرت الأجهزة بالطبع).

وأبسط أنواع البرامج التي تستخدم لهذا الغرض هي تلك التي تطلب إجابة واحدة من التلميذ . وتتدرج هذه الأنواع إلى تلك البرامج التي يمكنها توجيه أسئلة بطريقة عشوائية ، وفيها يمكن تعديل المدى الرقمي (الذي يتحكم في صعوبة الأسئلة) للبرنامج حتى يناسب كل تلميذ ، هذا بالإضافة لإمكانية معرفة عدد ونوع الإجابات الصحيحة والخطأ وحساب درجة التلميذ النهائية.

والوظيفة التقويمية لـ CMI أنه يحدد أي الأنشطة التعليمية تساعد التلميذ بشكل أفضل ، وتحدد ما إذا كان التلميذ مستعداً لتعلم المواد التعليمية التالية أم أنه يحتاج لأنشطة علاجية . والاختبارات تصمم لتشخيص حالة التلميذ وتبنى على مدى تمكن التلميذ من المهارات التي يتم قياسها ؛ حيث أن كل سؤال من الاختبار يقيس مدى تحقق هدف واحد من أهداف المنهج ؛ بمعنى أنها اختبارات معيارية المرجع Criterion- Referenced

وعندما يتم تصحيح الاختبار بالكمبيوتر ، يحدد المدرس وصفاً عما يجب عمله مع التلميذ في الخطوة التالية من برنامج التعليم الفردي وهذا الوصف لا يعتمد على نتيجة أداء التلميذ في الاختبار فحسب ، بل أيضاً على ما يراه المدرس من إجراءات . والاختبارات في الـ CMI تتم أما مباشرة Online أو غير مباشر Offline والاختبارات غير المباشرة تتم باختبارات مطبوعة على ورق والتي يتم تصحيحها بالمدرس نفسه ثم إدخالها لبرنامج الـ CMI عن طريق لوحة مفاتيح أو الفاحص الضوئي Optical Scanner .

وأما في النوع الثاني المباشر Online testing فيتم اختبار التلميذ على الكمبيوتر ذاته ، ويمده الكمبيوتر بتعليمات الاختبار وبتغذية مرتجعة فورية . وتحفظ الاختبارات المباشرة بطريقة سرية في الجهاز بحيث لا يمكن لأحد

استدعائها أو طباعة نسخ منها إلا الممتحن نفسه . أما الاختبارات غير المباشرة يمكن إجراؤها في أي مكان .

٢- حفظ السجلات : Record Keeping

ينبغي معالجة كميات البيانات الناتجة من عملية الاختبار بنظام الـ CMI بحيث يصبح لها معنى مفهوم ؛ حتى يمكن استخدام المعلومات الناتجة للهدف المرجو من تجميعها ؛ لتحديد نقاط الضعف عند التلاميذ مثلاً ، أو لتعديل سؤال معين من الاختبار، أو لتعديل هدف ما، أو لإضافة أو حذف نشاط تعليمي معين.

وتقسم البيانات التي يولدها الـ CMI إلى ثلاثة أنواع ؛ بيانات إدارية تمثل (أسماء التلاميذ ، أو المدرسين أو الفصول) ، بيانات عن تاريخ حالة التلميذ (مراحل تطوره علميا) ، وبيانات عن الأسئلة وإجاباتها وعن المنهج . ويمكن الحصول على أنواع عديدة من التقارير بناءً على البيانات الناتجة منها تقارير فردية عن أداء التلاميذ ؛ تمثل عمل كل تلميذ ، وبناء عليها يمكن تصميم برنامج لعلاج ضعف كل تلميذ . لدرجة أنه يمكن تحليل أداء التلاميذ على كل سؤال أولاً بأول . ويمكن الحصول على معلومات تتعلق بتقدم تلاميذ فصل كامل تجاه تحقيق هدف معين . ومن ثم يمكن تقسيم التلاميذ في مجموعات تبعاً لاحتياجاتهم التعليمية . ومع كثرة التقارير التي يمكن الحصول عليها من الـ CMI قد نجد منها تقارير معقدة أو غير ضرورية ؛ فمثلاً : تقرير عن تحليل البيانات لتحديد المواد التعليمية اللازمة لتمكن التلاميذ من هدف معين يعد ذا فائدة كبيرة . أما تقرير عن تحليل أسئلة الاختبار سؤالاً بسؤال فقد ينتج كم كبير من المعلومات المشوشة للمدرس . عليه فإذا كنت بصدد شراء حزمة CMI جاهزة أو لديك حزمة بالمدرسة يفضل أن تتأكد أن البيانات التي تتعامل معها هذه الحزمة يتم إنتاج تقارير عنها بشكل مفيد لإدارتك لفصلك ، ومفيد في تفريد التعليم .

٣- تفريد التعليم Individualizing

متى يكون التلميذ جاهزًا لتعلم مفهوم جديد ؟ للإجابة عن ذلك يجتهد المدرس كثيراً ويستعمل كل مهاراته التربوية لتحديد النشاط أو الخبرة المناسبة

للتلميذ المناسب في الوقت المناسب . وهذه العناصر تختلف بطبيعة الحال من تلميذ لآخر مما يجعل الأمر في منتهى الصعوبة بالنسبة للمدرس . ولكن مع الـ CMI فإنه يسهل التوفيق بين نوعية الأنشطة التعليمية واحتياجات التلاميذ العلمية بفضل عمليات تجميع البيانات وإنتاج التقارير والتي ينجزها نظام الـ CMI بسهولة .

اعتبارات يجب مراعاتها عند استخدام الـ CMI :

كما يحدث مع أي برنامج فإن للـ CMI مزايا وعيوب ؛ من مزاياه جعل التعليم الفردي يسيراً ؛ وذلك بسهولة إدارته للكميات الهائلة من الأوراق المستخدمة في التعليم الفردي . وباستخدام CMI أيضاً يمكن إجراء عمليات المحاسبة اللازمة للمدارس ؛ ويمكن تخزين تقدم التلاميذ عبر المنهج سنه بعد سنه للرجوع إليها عند إعداد تقارير المحاسبة .

ومن النقد الموجه لنظام CMI أنه لا يستطيع تقويم السلوك الظاهري (الملاحظ) للتلاميذ . وبعض النقاد يرون أن المدرس يعتقد في صحة النتائج المستخرجة من نظام الـ CMI أكثر من تصديقه لنتائج تحكيمه هو . ومن أوجه النقد أيضاً أن البرامج المتاحة لنظام الـ CMI رديئة . ولكن للرد على هذا النقد نرى أن معيار نجاح نظام الـ CMI لا ينحصر في رصد السلوك الملاحظ للتلاميذ فحسب ، بل أن هناك أنواع أخرى من التعلم لها أهميتها . وكذلك تطوير نوعيات البرامج المستخدمة تجعلها ذات جاذبية خاصة لمدرس الفصل وبالتالي يستطيع بها تقويم كل ما يريده . ناهيك عن أن عملية اختيار نوع الكمبيوتر المستخدم تتم حالياً في ضوء الغرض من استخدامه حتى تصبح عملية الإدارة أكثر فاعلية .

إن العامل الأساسي في نظام الـ CMI هو نوعيات وكفاءة البرامج المستخدمة ؛ حيث إن تصميم بعضها خصيصاً لأغراض محددة قد يبعد المدرس وإدارة المدرسة عن مشكلة البرامج الجاهزة وعلى الرغم من ذلك فقد تكون هناك برامج جاهزة ذات كفاءة عالية .

وأخذ القرار في هذا الأمر يتوقف على :

١- هل المنهج مرن ؟ هل يمكن الإضافة إليه ؟ إذا كانت الإجابة بنعم فلا غبار على استخدام برامج جاهزة .

٢- هل التعليم الفردي بهذه البرامج يأخذ في الاعتبار احتياجات التلميذ المختلفة؟

٣- هل الاختبارات المعدة بهذه البرامج مقننة ؟

٤- هل مصادر التعلم المقترحة في متن هذه البرامج تتمشى مع محتويات المقررات ؟

٥- هل هذه البرامج تضع الخصائص الشخصية والنفسية للتلاميذ في الاعتبار؟

٦- هل يوجد إمكانية الاختيار بين استراتيجيات إدارية متنوعة ؟

٧- هل تم تجريب البرامج وتقويمها في المدارس؟

دور المدرسين والإداريين في الـ CMI :

المدرسون إداريون ؛ بمعنى أنه لابد لهم من مهارات إدارة الفصل . فالمدرس يلعب دورين في إدارة الفصل ؛ أحدهما تسجيل البيانات ، وتوزيع مهام التعلم ، وترتيب وقت الفصل ، والثاني : التخطيط للتدريس وتنظيمه ، والتعاون مع إدارة المدرسة ومع زملائه . الـ CMI يمكنه مساعدة المدرسين في الدور الأول حتى يتفرغون لإنجاز الدور الثاني . فضلاً عن أن الـ CMI يمكن أن يمد المدرس ببيانات التخطيط للتدريس مما يسهل عليه مهمة أخذ القرار. فعندما يمد نظام الـ CMI المدرس بتفاصيل تقدم كل تلميذ عبر المنهج ، فمن المتوقع من المدرس أن يبحث عن إستراتيجيات تدريسيه تناسب حالات التلاميذ المختلفة أو يصمم أنشطة تعليمية مناسبة لهم .

وبالمثل فإن مدير المدرسة يجابه معلومات كثيرة يومياً ابتداء من السجلات (الحضور ، الطلاب ، الاختبارات) إلى التقارير (تقدم التلاميذ ، إحصائية المدرسة، الجداول) إلى المعلومات القانونية المنظمة للعمل . نظام الـ CMI يمكنه مساعدة المديرين وتوفير وقتهم في التعامل مع هذه المعلومات . حيث يمكن باستخدام هذا النظام الحصول على بيانات تسهل عملية أخذ القرار في أمور كثيرة ، والإجابة عن أسئلة عدة مثل : أسئلة عن الحسابات الخاصة

بالمدرسة ، أو عن مدى تقدم التلاميذ ، أو عن الاختلاف الكائن في مستويات التلاميذ الناتج عن اختلاف المدرسين ، أو عن اختلاف إدارات المدارس ، وهل المدرسون قادرون على التنافس في سوق الوظائف (العمل) ؟ وهل المنهج يشبع حاجات التلاميذ ؟ .. إلخ . بالتأكيد الإدارة التي تملك تكنولوجيا إدارة الكمبيوتر تجيب هذه التساؤلات بدقة أكثر من غيرهم .

السؤال الآن .. ما واقع التدريس بمساعدة الكمبيوتر ؟

الحق أن حال مدارسنا فيما يخص توظيف الـ CAI لا يرضي مواطن مخلص . وعلى الرغم من أن المشكلة ذاتها توجد في أكثر الدول تقدماً غير أن الفارق كبير . وفي رأيي أن مشكلة الإمكانات المادية ليست هي كل شيء ، بدليل أن مالا يقل عن ٦٠% من مدارسنا دخلها التطوير التكنولوجي ومعامل الكمبيوتر المتخصصة . لكن المشكلة الأكبر هي غياب التخطيط الهادف المتقن .

إن معظم آمالنا في التدريس بمساعدة الكمبيوتر يمكن أن يتحقق بسهولة ، فطبيعة البرامج التعليمية من حيث منطقها وتفرعها وتكراراتها وما بها من أسئلة مثيرة وتغذية مرتجعه تنمي في التلاميذ مهارات كثيرة مثل المهارات الحسابية الأولية ، ومهارات القراءة ، ومهارات حل المشكلات .. إلخ . وصحيح أن الكمبيوتر لن يحل مشكلات التلاميذ الوجدانية مثلا ، ولكن الـ CAI يستخدم كثيراً في التدريبات الصفية ؛ أي داخل الفصل المدرسي . للآن قد يكون استخدام الكمبيوتر مجرد تشجيع التلاميذ سريعي التعلم الذين ينتهون من تحصيل المعلومات بسرعة ولكن الـ CAI يجعل بعض التجارب والدروس أمر في المتناول وقد كان مستحيلاً من قبل (التجارب الخطرة ، والمكلفة .. إلخ) ومعظم الـ CAI يسمح للتلاميذ بالتعلم حسب سرعتهم الخاصة .

إذاً لكي نتجنب فشل الـ CAI ينبغي علينا التخطيط له قبل تنفيذه لأنه يصعب أن نقفز كل خطوات التخطيط ونقول " أدخلنا الأجهزة ، وهيا ننفذ الـ CAI الآن " ؛ نحن بحاجة إلى تخطيط مسبق يتعامل مع الحقائق والمشكلات الواقعية لإدخال التدريس بالكمبيوتر في المدارس .

والتخطيط الـ CAI يأخذ عدة محاور :

١- إعداد برامج تدريبية للمدرسين حول فوائد استخدامه في الفصل المدرسي ، وتنفيذ هذه البرامج بقيادة متخصصين في مجالي الكمبيوتر وطرق التدريس.

٢- تدريب المدرسين عمليا على استخدام برامج الـ CAI قبل استخدامها في الفصول .

٣- توفير المتخصصين المحترفين في هذا المجال للرأي والمشورة حتى وإن اقتصرنا على وجود شخص واحد في كل مدرسة .

٤- توفير البرامج التعليمية المعدة خصيصاً لمحتويات المناهج المعمول بها .

٥- التعاون بين مديري المدارس ومدرسيهم ، حيث أن مديري المدارس أحياناً يمثلوا عقبة في طريق المدرس الذي يرغب في استخدام الـ CAI .

٦- التأكيد على مديري المدارس والفنيين المسئولين عن معامل الكمبيوتر بفتحها واستخدامها للمدرسين ، ويجب متابعة ذلك الأمر من قبل وكلاء الوزارة في كل منطقة تعليمية . والسؤال الذي يتردد كثيراً " هل سيحل الكمبيوتر محل المدرس؟ الإجابة الطبيعية بالنفي ، ولكن يمكنه مساعدة المدرس كثيراً في عمله .

خطوات إدخال الكمبيوتر في التربية

إن إدخال الكمبيوتر في التربية واستخدامه في التدريس ليست مجرد عملية شراء أجهزة وبرامج وتدريب بعض المدرسين عليها ، ثم العمل به . فهذا يحدث عادة ، ولكن لا يستمر فترة طويلة ثم يصبح غير فعال أو يتوقف تماماً ؛ إذ أن إدخال الكمبيوتر في المدارس تعد عملية تطوير في العملية التعليمية التربوية ، ويجب أن تسير في خطوات متسلسلة وواضحة وثابتة حتى تؤتي ثمارها . وهذه الخطوات هي :

١- كسب دعم المجتمع :

تأييد كل من سيعملون مع البرنامج أول خطوة تجاه نجاحه . فمن المهم تأييد المديرين والمدرسين والأباء والطلاب لبرامج إدخال الكمبيوتر في المدارس؛ ذلك لأن الناس يميلون لدعم وتأييد الأشياء التي يبتكرونها . فالمسئولين عن تطوير برامج تدريس بالكمبيوتر يكونوا أكثر حماساً لإنجاحها . وبعض ما يجب عمله في هذه الخطوة ما يأتي :

- أخذ موافقة الإدارة التعليمية بعد الموافقات اللازمة من الجهات الأعلى .
- تنظيم لجنة متابعة من المدرسين وأولياء الأمور ومدير المدرسة .
- إثارة اهتمام المجتمع المحلي وتأييده لأهمية الكمبيوتر .

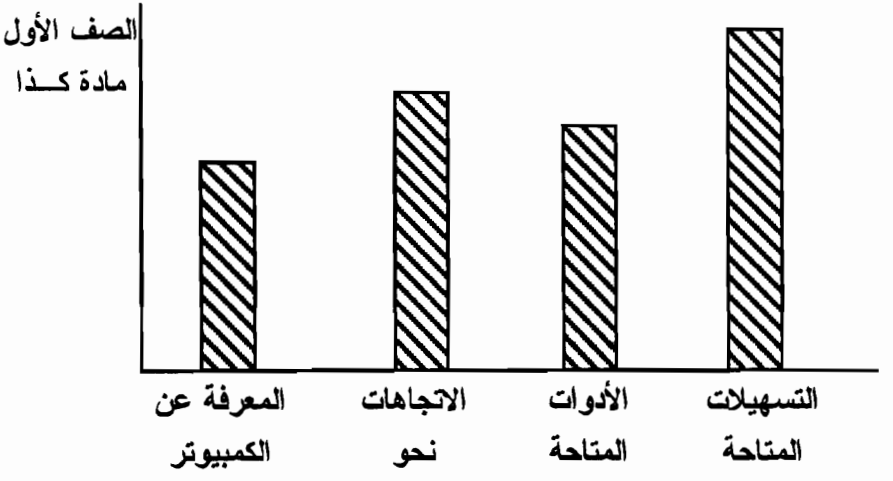
٢- تشخيص الاحتياجات :

وهذا إجراء إداري مزدوج ؛ حيث يتضمن تشخيص ما هو كائن بدون إدخال الكمبيوتر ، ثم عمل توصيات لما يجب أن يكون . وهذه الخطوة تتطلب طرق عديدة لجمع البيانات ، فمثلا : مدير برنامج إدخال الكمبيوتر يجب أن يستخدم بصيرته في تحديد الأهداف الممكنة للبرنامج ، بينما الإدارة لا يجب أن تحدد أهداف معينة قبل تشخيص الحاجات بموضوعية مبنية على بيانات صحيحة ، ومن طرق جمع البيانات ما يأتي :

- إحصاء كامل للأجهزة والبرامج والتسهيلات واستخداماتها.

- إجراء اختبار لكل من المدرسين والطلاب في معرفتهم عن الكمبيوتر واتجاهاتهم نحوه .
- مقابلات مع المدرسين واستبيانات لجمع آرائهم حول فوائد الكمبيوتر في جميع الصفوف ولجميع المواد الدراسية .
- مقابلات مع قيادات المجتمع في المؤسسات المختلفة لتحديد مهارات الكمبيوتر المطلوبة في كل مجال عمل .
- ملاحظات أولية للمدارس الأخرى التي أدخلت برامج شاملة بالفعل واستخدمت الكمبيوتر .
- إحصاء لمصادر التمويل المتاحة(ميزانية المدرسة – منح – تبرعات ..إلخ).

وتلخيص كل هذه البيانات في شكل بياني لكل صف دراسي ولكل مادة يسهل عملية الاستفادة منها .



٣- تحديد الأهداف العامة والخاصة للبرنامج وتحديد الأولويات :

وفي هذه الخطوة يتم تحديد ما يلي :

أ – أي لغات الكمبيوتر نريد تدريسها للطلاب .

ب- كيف يمكن استخدام الكمبيوتر كأداة تدريسية في جميع المواد الدراسية .

جـ- ما التوقعات الحقيقية لتأثير الكمبيوتر في كل صف .

د – تحديد ما إذا كنا نحتاج الكمبيوتر في الإدارة وحفظ السجلات أم لا .
هـ– هل يوجد متطلبات أساسية لأي هدف وكيف يمكن توفيرها .
و – أهداف خاصة بالتمويل مثل رفع الرصيد المادي بالمنح أو غيره .. الخ .

تحدد أولاً الأهداف العامة ثم تشتق منها أهداف خاصة لكل محور ، ثم ترتب الأهداف بالأولويات ، بمعنى : في أي شيء سيستخدم الكمبيوتر أولاً ... وهكذا حتى ينتشر استخدامه من مجال لآخر داخل المدرسة تدريجياً .

٤– اختيار وتوفيق وإعداد المواد المناسبة :

إن نجاح أو فشل أي برنامج تربوي يرتبط بالمواد التعليمية لهذا البرنامج. كذلك الحال مع تكنولوجيا الكمبيوتر ، فضلاً عن أن الكمبيوتر وسيلة أقل تكلفة إذا قيست بعدد المدرسين أو تكلفة الأدوات والوسائل الأخرى . وفيما يلي بعض الاعتبارات التي يجب أن تراعى في اختيار أجهزة الكمبيوتر وبرامجها التعليمية :

١) لا تستبدل النوعية بالمال ؛ بمعنى لا تشترى برامج أو أجهزة رديئة من أجل توفير المال .
٢) تحدث مع مندوبين من مدارس أخرى وتعلم من أخطائهم .
٣) راجع إدارة التعليم لأنها قد تستطيع مساعدتك أو إمدادك بمكتبات أو مواد تعليمية وراجع أيضاً مجلات تكنولوجيا التعليم والدوريات فأنها تنشر ملخصات عن المواد التعليمية للكمبيوتر .
٤) تأكد من توافق أجهزة الكمبيوتر مع كل من لغات الكمبيوتر المراد تعليمها للطلاب ، ومع البرامج المراد استخدامها ، ومع الإضافة المحتملة في المستقبل .
٥) ضع في الاعتبار أن بعض أجهزة الكمبيوتر لا تصلح بعد سنوات قليلة ، لأن التكنولوجيا تتقدم بسرعة .
٦) دقق في عقود الإصلاح والصيانة .
٧) تذكر أنه يوجد ناشر جيد وناشر رديء للمواد التعليمية للكمبيوتر كما هو الحال في أي مجال .

٨) حدد أي قطع غيار سيمدك بها البائع عند الحاجة (مثل الطابعات) ، المودم (جهاز تحويل) ، جهاز تشغيل الأقراص ... الخ .

٩) اعتني بالخصائص التي تؤثر على المستخدم مثل لون الشاشة ، والرسوم ، وتنظيم لوحة المفاتيح وحجمها وغير ذلك . بعض المصانع تصمم الآن لوحة مفاتيح خاصة بالأطفال أو تلاميذ المدارس الابتدائية والإعدادية .

٥- الإعداد لإدخال برنامج التدريس بالكمبيوتر في المدرسة :

ويتطلب ذلك إخطار أولياء الأمور (للحصول على دعمهم المعنوي وأحياناً المادي) ، وتدريب المدرسين ؛ مما يقلل من قلقهم بخصوص استخدام الكمبيوتر. كما أن التدريب أثناء الخدمة بشكل مستمر أساس ضروري لنجاح التدريس بالكمبيوتر ؛ حيث أن تكنولوجيا الكمبيوتر في تقدم مستمر .

٦) تشغيل برنامج الميكروكمبيوتر التعليمي :

- المقصود بالكمبيوتر عادة في المدارس هو أجهزة الكمبيوتر الصغيرة Microcomputer ، وأحياناً تستخدم الأجهزة الكبيرة Mainframe والمتوسطة Minicomputer . وعلى آية حال فإنه من المهم في هذه المرحلة تحديد استراتيجيات وأساليب التدريس التي تستخدم ومن سينفذها، ولأي نوعية من التلاميذ ستكون مناسبة. وصحيح أن هذا ليس أمراً هيناً لكن العمل المخطط له تكون نتيجته عادة مرضية .

- توجد بعض الأبحاث التي قارنت بين طرق التدريس باستخدام الكمبيوتر ، والتي يمكن الاستعانة بها في مرحلة التشغيل . وبوجه عام فإن المثابرة والمرونة يجب توافرهما في التدريس بالكمبيوتر إلى أن يحدد المدرس بنفسه أفضل الطرق لذلك وأنسبها لتلاميذه . وإذا أعطت الإدارات التعليمية فرصًا للمدرس أن يدرب تلاميذه على القدرات الإبتكارية فإن المدرسين الممتازين سيصلون مع ذلك إلى طرق للتدريس بالكمبيوتر أفضل بكثير من الطرق التي بدأوا بها .

٧- تقويم نتائج برنامج الكمبيوتر التعليمي :

إن التقويم الداخلي والخارجي مهم لمراجعة وتقويم أداء الطلاب والمدرسين ، وحتى أي مستخدم للكمبيوتر . والتقويم الداخلي لبرامج الكمبيوتر التعليمي يتعامل مع التغير الحادث لمستخدمي البرامج كالمدرسين والطلاب .. الخ . والتغير في أداء الطلاب قد يكون بخصوص استخدامات الجهاز أو تحسن في أدائهم في الأمور الأخرى . أما التقويم الخارجي للبرامج ينبغي أن يتم بطريقة دورية ويقوم به مديري البرامج وبعض المختصين الذين يتم استدعائهم لهذه المهمة , ويهدف التقويم إلى :

- تحديد تأثيرات البرامج الحالية والمستقبلية على أداء الطلاب ، والمدرسين.
- جمع بيانات عن الجوانب العملية والمهارية والوجدانية للطلاب والمدرسين أيضاً باستخدام اختبارات القلم والورقة ، وبالملاحظات والمقابلات .
- جمع معلومات حول أفضل البرامج وأفضل المدرسين لكل نوعية من التلاميذ (عالي الذكاء – متوسط – منخفض) .
- إخطار المشتركين في البرنامج التعليمي ومديريه والممولين له عن نتائج عملهم .

٨- مراجعة المهارات الكمبيوترية :

وفي هذه المرحلة يجب :

- التأكد من تحسن حالة المدرسين العلمية والمهارية عبر تدريسهم بالكمبيوتر.
- التأكد من التوافق بين تكنولوجيا الكمبيوتر والمواد الدراسية بشكل متدرج يتلاءم مع طبيعة كل مادة .
- التأكد من أن الكمبيوتر متاح للتلاميذ للدراسة المستقلة والأنشطة اللاصفية مثل منشورات الصحف، وتخطيط الكتب ، وحفظ السجلات بشكل منظم.

٩- مراجعة النظام المرجعي للكمبيوتر التعليمي :

نعنى بالنظام المرجعي تاريخ تطور استخدام البرنامج للتدريس في المدرسة أو للإدارة بكاملها ؛ حيث يحتفظ فيه بكل البيانات عن أهداف البرنامج

وتقويمه ونتائج استخدامه واستراتيجية استخدامه ... الخ . ومما يجب عمله في هذه المرحلة ما يأتي :

أ – مقارنة البيانات الحالية مع تلك المحفوظة في النظام المرجعي لاستنتاج احتمالات نجاح البرنامج مستقبلاً .

ب- مراجعة المرشد التعليمي لتنفيذ البرنامج وتنظيم التغيرات السريعة في العملية التعليمية بالكمبيوتر برمتها .

جـ- مراجعة إمكانات الأجهزة المستخدمة في التدريس خاصة مدى تواكبها مع التغير المتوقع مستقبلاً .

د – مراجعة البرامج والمواد التعليمية المستخدمة .

الفصل الرابع
تطبيقات استخدام الكمبيوتر

أولاً : بعض تطبيقات أنظمة وأساليب التعلم بالكمبيوتر :

(١) التعلم بالاكتشاف الموجه في برامج الكمبيوتر (أنظمة الخبرة) :

تتضمن الأنظمة الحالية للتعلم بمساعدة الكمبيوتر CAL قسمين هما :

(أ) برامج ذات مجال ضيق Small Scale ويطلق عليها برامج محدودة أو (باراديجماتية) Paradigmatic .

(ب) برامج ذات مجال واسع Large Scale وتسمى البرامج القائمة على نظام الخبراء Expert System Based Programs .

يركز النوع الأول من هذه البرامج على مجالات محدودة مثل إنماء المهارات الرياضية وبعض الألعاب المتصلة بها . وتعد بمثابة أسس لعمل البرامج ذات المجال الواسع ؛ فمثلاً : برنامج مكون من حوالي ١٢ قاعدة (أو ١٢ جملة أمرية) لحل مشكلة معينة يسمى برنامج ذو مدى ضيق . أما أنظمة الخبرة (أو البرامج ذات المجال الواسع) فتكون برامج كبيرة. والبرامج الصغيرة (النوع أ) تكون عادة غير مكتملة ؛ فمثلاً : برنامج يسمى BUGGY كان يستخدم لتدريب الطلاب المعلمين (طلاب التربية العملية) على تشخيص أخطاء تلاميذهم ، ولكن لم يمكن استخدامه لإنماء ذكاء هؤلاء التلاميذ كما هو الحال في برامج أنظمة الخبرة .

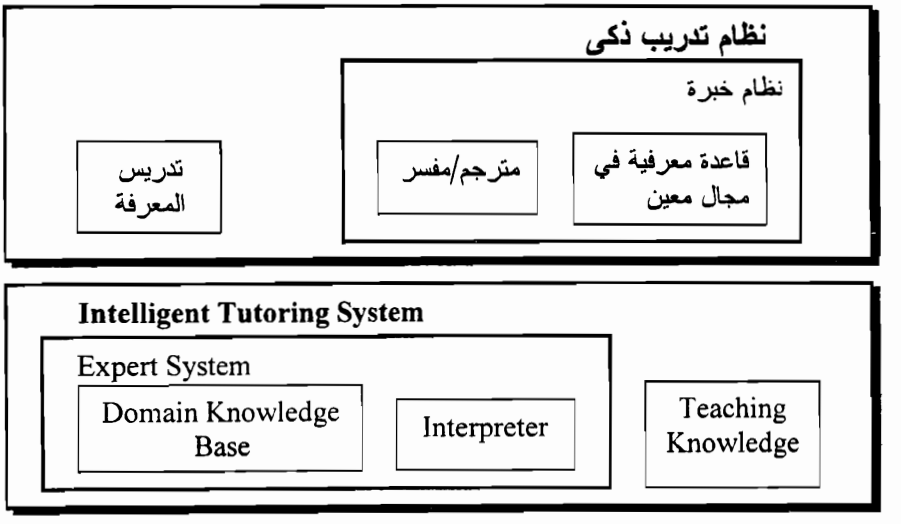
ومن أمثلة برامج أنظمة الخبرة برنامج يسمى GUIDON وآخر يسمي SOPHIE . ويتصف البرنامج الأخير بالآتي :

١- أنه بني على أساس حزمة تحليلية تعليمية لاستثارة الدوائر الإلكترونية وتدريب الدارسين للإلكترونيات على تكويناتها وعملها .

٢- وعبر سنوات استخدامه وجد أنه من الضروري تزويده بجزء آخر يقلل من مشكلات استخدام خبراء الإلكترونيات له ، وبذلك أصبح برنامج أفضل للمساعدة في تدريب المختصين .

أما برنامج GUIDON فقد بني على أساس برنامج آخر أصغر كان يسمى MYCIN . وبرنامج GUIDON كأحد برامج أنظمة الخبرة الذكية(*) صمم لحل مشكلات واقعية كان حلها يحتاج إلى خبراء مختصين فأصبح لأي شخص مدرب على استخدام هذا البرنامج حل المشكلات ذاتها . ويؤكد مصممو برنامج MYCIN (الذي بني عليه برنامج GUIDON) أن برنامجهم هذا اتبع خطوات التفكير السببي التي يتبعها الخبراء في حل المشكلات (مثل : تكوين الفروض ، وتقييم الحلول البديلة ... الخ) مع إمكانية أن يشرح البرنامج استنتاجاته بطرق مفهومة مما يسهل عملية الاكتشاف .

ويوضح الشكل الآتي مكونات نظام تدريب ذكي باللغتين العربية والإنجليزية :



شكل يوضح مكونات نظام تدريب ذكي (عن : Clancy, 1984)

(*) كلمات " ذكية " أو " ذكى " تستخدم في هذا الكتاب لتعنى أن البرامج أو البرنامج صمم بطريقة ذكية ، و " الذكاء " هنا معنى يقصد به مصمم البرنامج (وتستخدم على سبيل التورية) .

ويري (كلانسي Clancy) أن النظم الذكية للتعلم بمساعدة الكمبيوتر Intelligent Computer Assisted Learning (ICAL) تصمم كما بالشكل السابق ؛ حيث يقع في المركز نظام خبرة مثل (MYCIN) داخل نظام تدريب ليتكامل كل من مجال المعرفة (في فرع من العلم) والخبرة التربوية الخاصة بكيفية تدريس هذه المعرفة ؛ والتي تكون في شكل قواعد توضح كيفية تنفيذ البرنامج . وأحد مميزات هذا النظام أنه يمكن إحلال قواعد معلومات من مجال معين محل غيرها دون تغيير المكونات الأخرى للنظام . فمثلاً : يستخدم البرنامج لتدريس الرياضيات أو يحل محلها علوم أو جغرافيا دون تغيير في بقية مكونات برنامج نظام الخبرة .

أما " فيشر وهاو " (Fisher & Howe, 1982) فيحددان ٢٥ خاصية يجب أن تتوافر في النظم الذكية للتعلم بمساعدة الكمبيوتر ، أول خاصيتين منها هي :

- يجب أن يوجد بها نظام خبرة قادر على حل مجموعة من المشكلات على مستوى الخبراء (أي كما يحلها الخبراء في مجالهم) .
- يجب أن يتضمن النظام استراتيجية تربوية واضحة . وهاتين الخاصيتين تتفقان مع تصميم " كلانسي " لنظام التدريب الذكي .

وتوجد بعض أوجه النقد التي تتعرض لها منهجية التعلم بالاكتشاف باستخدام نظام التدريب الذكي الذي يوضحه الشكل السابق . ومن هذه المشكلات ما يأتي :

١- وجود نظام خبرة لحل مشكلات في مادة علمية معينة لا يعني بالضرورة أن هذه المادة تتلائم مع التعلم الذكي بالكمبيوتر . ففي الواقع أن وجود نظام خبرة قد يقلل من الحاجة إلى البشر لتطوير الخبرة الموجودة به (بمعنى أنه قد يحد من تفكير البشر) . وهذا عكس ما نتخيله عن نظم الخبرة من أنها صممت لإجراء مهام معينة وتدريب الأفراد على التفكير والاكتشاف ؛ فما المشكلة ؟ ... الحق أن النظم الذكية للتعلم بالكمبيوتر يجب ألا تصمم للخبراء المختصين في مجال دراسي بعينه ، بل يجب أن توجه نحو تدريب غير

الخبراء على المهارات العامة واسعة الانتشار مثل كيفية استخدام منسق الكلمات ، وكيفية تصميم دوائر إلكترونية بسيطة ، وكيفية لعب الشطرنج بطريقة مناسبة ، وكيفية فهم أسس النغمات الموسيقية ... الخ .

٢- أن المنهجية المقترحة في نظام الخبرة التي يمثلها الشكل السابق تركز على الخبراء ويقل تركيزها على ما يفعله المعلمون ويعرفونه . وعليه فإن " نموذج تعليم الطلاب معارف معينة " إذا بني في برنامج بنظام " كلانسي " يكون عبارة عن مجموعة فرعية (بلغة الرياضيات) من قواعد المعلومات الخاصة بالمادة والمتضمنة في نظام الخبرة . وهذا يعني أن هدف الـ ICAL هو تأكيد اعتقاد المتعلم بأن أنظمة الخبرة كاملة متقنة ، ولكي يتم تطوير هذه النظم يتم تعديل البرامج الموجودة بالفعل (لأنها متقنة لا تحتاج إلى إعادة كاملة) ؛ أي معاملة الأخطاء التي يدخلها الطلاب المتعلمون بطرق تقلل منها . ما المشكلة إذن ؟ ... المشكلة أنه إذا كان لابد من التأكيد على تعلم الطلاب محتوى محدد فإن هناك فلسفة أخرى تؤكد على إنماء قدرات المتعلم العقلية أهم من إكسابه معلومات فقط . وعليه فإن استراتيجية التدريس التي ينبغي العمل بها في برامج أنظمة الخبرة هي تزويد المتعلم بالمعارف لإنماء قدرات وليس تجاه هدف خاص بالمعلومات ذاتها .

٣- أن نظم الـ ICAL الحالية (سواء عادية أو نظم خبرة) طورت في ضوء النمط الذي كان سائداً من قبل تصميم نظم الخبرة . فقد كانت هذه البرامج تصمم في حدود مجموعة قواعد (أو جمل مبرمجة) في إطار نظام إنتاج صغير يستطيع حل مشكلات طرح أو مسألة جبر مثلاً . وفي ذات الوقت يصعب عليها حل مشكلات أكثر تنوعاً لأن المترجم (المفسر) Interpreter الخاص بالبرنامج كان يتبع تعليمات محددة تمنع مثلاً إعادة خطوة بعينها أو تلتزم بعدم تطبيق جملة شرطية أكثر من مرة طالما توافر شرطها . وعليه فكان يصعب على مثل هذا البرنامج شرح درس أو حتى كيفية عمل البرنامج ذاته للمستخدم . أما بالنسبة لنظم الخبرة الحالية فأصبحت تمدنا بأطر يمكن بها ترتيب ومعالجة معلومات أي مجال معرفي بسهولة ،

والجمل المستخدمة في برمجة نظام الخبرة لا تكتب مستقلة عن قاعدة البيانات الرئيسية ؛ مما جعلها تصلح لرؤية الشيء أو المعلومة الواحدة بأكثر من طريقة ، وبذلك يتوافق فيها الناحيتين المعرفية والسيكولوجية. وقد وجد " كلانسي " أنه من الضروري إعادة ترتيب القواعد (جمل مبرمجة) المكونة لبرنامج MYCIN لكي يمكن الاستفادة منها في التدريس بالاكتشاف.

(٢) أسلوب رصد تفاعل الطلاب مع الكمبيوتر بالفيديو (VMT) :

إن الدراسات التي تناولت التعلم بمساعدة الكمبيوتر (CAL) تتضمن في الغالب استخدام اختبارات تحصيل لتحديد فاعلية التعلم ، ولكنها لا تتطرق إلى رصد تفاعل المتعلم مع الكمبيوتر؛ والذي يعد ضرورياً لتطوير فهمنا عن كيفية تعلم التلاميذ باستخدام المواد التعليمية الكمبيوترية .

لقد اشتهرت أساليب الملاحظة والمقابلة لتقويم المواد التعليمية الكمبيوترية. ولكنها تعاني من عيوب كثيرة ؛ حيث تقتضي أن تكون العينة التي يتم ملاحظتها صغيرة (سواء كمياً كما في حالة المواد التعليمية أو عددياً كما في حالة ملاحظة الأفراد) ، كذلك تعتمد هذه الأساليب على مهارات الشخص القائم بالملاحظة .

ولقد أمكن التقليل من تأثر الملاحظة بذاتية الشخص القائم بها عن طريق التسجيل على شريط فيديو ؛ حيث تسجل المقابلات مع التلاميذ على شرائط سمعية بصرية لتوضح وجهات نظرهم عن موضوعات دراسية في العلوم مثلاً وعن طرق تدريسها ، وانطباعاتهم ومشاعرهم نحوها . وبذلك أمكن الحصول على معلومات ذات قيمة تسهم في فهمنا للمتعلم وعمليات التعلم . وأمكن كذلك استخدام نهج مشابه للتسجيل بالفيديو في فحص بعض مواد الكمبيوتر التعليمي ؛ فأجريت دراسات حالة لأطفال يستخدمون لغة " لوجو " LOGO ، وكذلك قام بعض الباحثين بعمل " تحليل وراثي لمهام التعلم " Genetic Task Analysis " في موضوع تعلم الطلاب السرعة وذلك باستخدام رجل آلي إلكتروني أطلق عليه "ديناتيرتل " Dynaturtle .

في مثل هذه الدراسات سجلت أساليب تعامل الطلاب مع برامج الكمبيوتر ورصدت بشكل جيد ، ولكنها لم تقدم بيانات دقيقة مثل تلك التي نحصل عليها باستخدام أسلوب رصد تعامل الطلاب مع الكمبيوتر بالاستعانة بالفيديو (VMT) Video Monitoring Technique الذي نصفه فيما يأتي (Bigum etal.,1985).

صُمم أسلوب VMT لتحليل تفاعل الطلاب مع برنامج تعليمي للكمبيوتر ، وذلك بشكل دقيق وتفصيلي . وهو أسلوب تقني يستخدم أدوات توجد عادة في المؤسسات التعليمية ، ويسهل تنظيم هذه الأدوات والأجهزة لتفيد في فحص مواد كثيرة للكمبيوتر التعليمي .

الأدوات والأجهزة : يتطلب هذا التكنيك جهاز كمبيوتر + ٢ كاميرا فيديو + جهاز إخراج للكمبيوتر (2 Monitors) + جهاز لخلط الأشعة المرئية Vision Mixer + جهاز فيديو + وسائل لتجزئ إشارة الفيديو الصادرة عن الكمبيوتر .

A computer + Two Video Cameras + Two monitors + A vision Mixer + A video Tape Recorder + and a means of Splitting The computer's Video Signal. .

تستخدم إحدى كاميرات الفيديو لتصوير الطلاب وهم يستخدمون الكمبيوتر (سواء يعمل الطلاب في مجموعات صغيرة أو كل تلميذين معاً) . وتوضع هذه الكاميرا بحيث تصور التلاميذ من أحد الجانبين ومن الأمام . ويستخدم ميكروفونات لتسجيل أصوات وكلمات التلاميذ (تفاعل لفظي) . وتجزأ إشارة الفيديو الصادرة من الكمبيوتر إلى جزأين ؛ إشارة يغزي بها جهاز الإخراج الذي أمام التلاميذ ، وإشارة أخرى يغزي بها جهاز الإخراج الثاني الذي يوضع في غرفة مجاورة للغرفة (أو الفصل) التي بها التلاميذ . وتستخدم كاميرا الفيديو الثانية لتسجيل ما يظهر على شاشة المونوتور المجاور لغرفة التلاميذ . وباستخدام جهاز تجميع الصور Vision Mixer تجمع الصور الصادرة من خرج كاميرا الفيديو الثانية (التي تسجل البرنامج المعروض على شاشة المونوتور) مع صورة التلاميذ الذين يستخدمون البرنامج بحيث تقع صورة البرنامج أعلى صورة التلاميذ. ثم تسجل الصور الناتجة من الاثنين معاً

باستخدام جهاز تسجيل فيديو VHS . وكل هذه التسجيلات توضع في أستوديو تسجيل تليفزيوني معد إعداداً جيداً .

استخدم أسلوب الـ VMT في إحدى الدراسات لرصد تفاعل الطلاب مع برنامج تعليمي للكمبيوتر في كيمياء الذرة سمي " Atom Alchemy " ؛ وهو برنامج صمم لتدريس وتطوير فهم الطلاب للمفاهيم الأساسية في الكيمياء الذرية ويجعلهم يألفون التركيب الذري للعناصر . وهو برنامج بسيط في تشغيله ويحتوى على المعلومات التي يدرسها الطلاب عادة في الصف العاشر والحادي عشر (المرحلة الثانوية) ، وكذلك يمكن استخدامه بأكثر من طريقة .

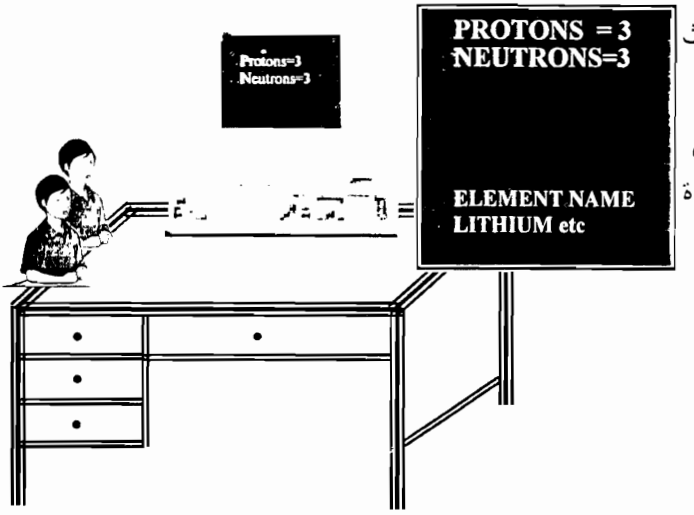
بني برنامج Atom Alchemy على أساس " نموذج بنائي " بسيط للتركيب الذري؛ الذي يستطيع به المتعلم أن يبني أيونات " بإضافة " أو " أخذ " واحد أو أكثر من البروتونات أو النيترونات أو الإلكترونات إلى أو من ذرة معطاة له ذات كتلة ذرية منخفضة . ويمكن للمتعلم الحصول على تركيب أيون أو ذرة مستقرة (غير مشعة) من البروتونات والنيترونات والإلكترونات عندما يستطيع – باستخدام البرنامج – توفير شرطين :

١- نسبة ثابتة بين البروتونات والنيترونات .

٢- عدد البروتونات وعدد الإلكترونات يساوي شحنة ذرة مستقرة (أو ثابتة).

وإذا أخطأ المتعلم وركب أيون أو ذرة غير مستقرة ، فإن البرنامج يعرض له عملية اضمحلال Decay هذه الذرة أو ذاك الأيون بالشكل الذي يحدث في الحقيقة تبعاً لمراحل الاضمحلال الصحيحة . ويستمر اضمحلال هذه الذرة على شاشة الكمبيوتر حتى تصل الذرة إلى تركيب ثابت أو مستقر (لاحظ أن البرنامج يعمل كمعلم في التصحيح والتغذية المرتجعة) . ويعطي البرنامج فرصة أيضاً للمتعلم ليعدل بنفسه تركيب الذرة بإنقاص أو زيادة البروتونات أو النيترونات أو كليهما . وفي هذه الحالة يظهر على الشاشة ساعة للعد توضح أعداد كل من البروتونات والنيترونات . فإذا نتج عن هذه المحاولة ذرة مستقرة أو أيون ثابت تظهر للمتعلم رسالة تحتوي على معلومات إضافية عن الذرة أو الأيون الذي توصل إليه المتعلم ، ويصاحب ذلك صوت موسيقي يتغير مع كل ذرة .

وعليه فإن هذا البرنامج يهدف إلى إمداد المتعلم ببيئة تعليمية مرنة يمكن التحكم فيها بأوامر بسيطة مألوفة للمتعلم . وباستخدام أسلوب الـ VMT يمكن تجميع الصورة كما بالشكل التالي ورصد وتحليل تفاعل الطلاب مع الكمبيوتر والبرنامج .



صورة ما يحدث على شاشة الكمبيوتر تجمع في أعلى صورة التلاميذ

مميزات وعيوب أسلوب الـ VMT :

من مميزات هذا الأسلوب أنه :

- ينتج تسجيل لمخرجات البرنامج في وقت استخدام التلاميذ للبرنامج .
- يمكن عمل تسجيل دائم لمخرجات البرنامج – أثناء تعلم التلاميذ – وتحليلها بعناية بعيدا عن بيئة الأستوديو .
- يمكن تسجيل كثير من أنشطة الطلاب ومحادثاتهم معا ، وبالتالي ينتج هذا الأسلوب تسجيلات كاملة أفضل من غيره من الأساليب .
- في التجارب التي أجريت باستخدام هذا الأسلوب، كانت الخبرة ممتعه للطلاب وكذلك للباحثين .

ومن عيوب أسلوب الـ VMT ما يأتي :

- أنه يتطلب وقتا طويلا نسبيا للتجهيز إذا لم يمكن الحفاظ على الأستوديو في حالة مرتبة لهذا الغرض يوميا .
- الأستوديو التليفزيوني أو أي بيئة مشابهة له يعد مصدر للتشويش على الطلاب إلى حد ما .
- تسجيل وتحليل البيانات على شرائط الفيديو يتطلب وقتا طويلا .

(٣) أسلوب التدريس بالكمبيوتر في استراتيجية التعلم للتمكن :

ظل التعلم بمساعدة الكمبيوتر (CAL) جزء من المنهج في أوروبا – خاصة المملكة المتحدة – لعدة سنوات في شكل ترميزات Simulations لعمليات أو نماذج أو حزم تحليلية معقدة . وجميعها تقريبا كانت تتطلب كمبيوتر كبير Mainframe . وغالبية البرامج كتبها مبرمجون مهنيون متمرسون لكنهم لا يعطون أهمية للضرورات التربوية . ويعرف التعلم للتمكن Mastery learning بأنه مجموعة من الممارسات التدريسية التي تساعد معظم التلاميذ على التعلم لدرجة الامتياز . وتشير نتائج الدراسات إلى أن التنوع في بيئة التعلم لتلائم أنماط التفضيل المعرفي وقدرات التعلم لكل طالب يؤدى إلى التمكن . وأن استخدام التعلم الذاتي المدعم بتوجيه من المدرس ، وبمواد تعليمية منظمة وتقويم تكويني Formative Assessment (تدريس – اختبار – علاج – تدريس – اختبار – علاج – ... الخ) أثبت فعاليته . ولكن كتابة برامج التعلم للتمكن بلغة إجرائية مثل فورتران FORTRAN أو باسكال Pascal أو BASIC تكون مهمة صعبة وفي ذات الوقت معقدة – حتى ولو كان كاتبها مبرمج متمرس . ولكن والحمد لله فإن تطوير لغات التأليف مثل (Pilot و Edutext و Microtext و Staf2 وغيرها) حل مشكلة تعقيد البرمجة وصعوبتها في المواد التعليمية وجعل المدرس غير المتقن لعملية البرمجة يستطيع كتابة برامج تدريسية جيدة .

وفي بعض الدراسات صمم الباحثون برنامج للتعلم للتمكن بلغة المؤلف من نوع STAF2 وقارنوا تأثيره مع تدريس المدرس البشر. وشمل البرنامج تقويم تكويني معرفي . ويقاس التحصيل لدرجة التمكن عادة بمقارنة درجات الاختبار

الجمعي بمحك يعرف بـ " مستوى التمكن " ؛ الذي حدد في بعض الدراسات بأن يصل أكثر من ٨٠% من التلاميذ إلى ٥٠% تحصيل معرفي في ضوء تصنيف بلوم . ووصل الطلاب في المجموعة التي درس لها المدرس البشر للتمكن في مستويات المعرفة والفهم والتطبيق والتحليل . أما الطلاب الذين درسوا بالكمبيوتر باستخدام لغة التأليف STAF2 وصلوا للتمكن في جميع مستويات الميدان المعرفي عند بلوم .

إن لغات التأليف Authoring Language وسائل يستطيع بها المدرسون والمحاضرون كتابة برامج تدريسية – كما سبق القول – بدون مهارات في البرمجة . STAF2 إحدى هذه اللغات التي استخدمت بكثرة في بريطانيا لكتابة برامج لتدريس العلوم أكثر من غيرها . وباستخدامها يمكن كتابة حوار على شكل برنامج خطي لكنه مرن بعيداً عن الجمود ويعطي حرية للتلميذ ويوفر أكثر من اختيار .

وأوضحت نتيجة الدراسات أن إحلال برنامج تدريس مباشر بالكمبيوتر باستخدام لغة التأليف STAF2 محل المدرس البشر لا يقلل من أداء التلاميذ في حالة استخدام التعلم للتمكن كاستراتيجية تدريسية تضم أنواعاً متباينة من الأنشطة الموجهة تبعاً للمستويات الفردية للطلاب . ووجدت فروق بين الأسلوبين في تشجيع التعلم للتمكن لصالح استخدام الكمبيوتر ، وكذلك كانت قدرات استرجاع المعلومات وتطبيقها أفضل بكثير عند الطلاب الذين درسوا بالكمبيوتر . أما مستويات الفهم والتحليل والتركيب لم توجد فيها فروق بين أداء تلاميذ المجموعتين .

ووجد فارق ذو دلالة عالية جداً بين المجموعتين التي درسها مدرس بشر، وزملائهم الذين درسوا بالبرنامج بلغة التأليف STAF2 في نماء قدرات التقييم وذلك لصالح مجموعة البرنامج . وتفسير ذلك أن الأسئلة التي كان يوجهها البرنامج تتطلب مهارات تقييم عالية حتى يجاب عنها . ولكن إذا كانت هرمية تصنيف بلوم صحيحة فإن هذه النتيجة غير مقنعة بسبب تساوي المجموعتين في القدرة على التركيب التي تسبق التقييم .

(٤) أسلوب تقويم الأداء الموسيقي بالكمبيوتر :

أجريت بعض الدراسات بغرض تطوير طريقة فعالة للتربية الموسيقية بمعاملة الأداءات الموسيقية باستخدام رموز رقمية ؛ بمعنى الحصول على أرقام تدل على مستوى الأداء الموسيقي وفي ضوء معالجتها بالكمبيوتر تعطي تغذية مرتجعة للعازفين يستطيعون بها تحليل وتقييم أدائهم وتعديله .

وتحليل بيانات الأداء لكل عازف (أو لكل تلميذ متعلم) ينتج منه الآتي :

- معلومات تساعد في تصحيح مكان وطريقة العزف .
- معلومات عن المستوى الكلي للأداء .

الجزء الأول من هذه المعلومات يساعد الطالب على فهم وتحديد التعديلات التقنية المطلوبة بسهولة ، تماماً كما يفعل مدرس الموسيقى نفسه . والمعلومات الخاصة بالمستوى الكلي للأداء يسهل على العازفين أو التلاميذ النقلة أو التحول Transition الذي يجب أن يحدث نتيجة لزيادة عدد حصص التدريب ، وكذلك يوضح لهم رقمياً درجة إتقان أساليب الأداء التي يتبعونها .

وقد تجدر الإشارة إلى أن الأهداف العامة للتربية الموسيقية تضم ثلاث مجموعات هي :

١- إنماء الحس والتعبير الموسيقي .

٢- مساعدة التلميذ على إدراك القواعد الموسيقية ودلالة رموزها ومجموعاتها .

٣- إنماء اتجاه إيجابي نحو الموسيقى كوسيلة لاكتشاف الذات والتعبير عنها ، ولتمكين التلاميذ من الحكم على القيم الموسيقية .

وكما تشير هذه الأهداف فإن أولها يتطلب أن يقرأ التلميذ ويكتب ويسمع النوت Notes الموسيقية بأنواعها سولفيج واتود Solgege and etude . وثانيها يرمي إلى أن يفهم التلاميذ الأنماط والأشكال الموسيقية ويفسرونها ، وإكسابهم التركيب (التكوين) الأساسي لقطعة موسيقية . ويقترح الهدف الثالث أن يحاول التلميذ سماع بل وامتلاك قطع موسيقية باعتبارها وحدات فنية ينبغي امتلاكها لذاتها .

ولقد ركز عدد من الباحثين على تطبيقات الطرق التكنولوجية في التربية الموسيقية Application of technological methods to music education بغرض تحقيق الأهداف العامة السابقة . فأكد بعضهم على الاستفادة من معمل الموسيقى كوسيلة مساعدة في التدريس لمجموعة تلاميذ بمدرس واحد . وبعض آخر أكد على أهمية استخدام شريط ممغنط ليشير إلى المفتاح الذي يجب أن يلمسه المتدرب كوسيلة تضارع النوت الموسيقية التي يتذكرها إلكترونياً . وبعض ثالث ركز على استخدام الذاكرة الإلكترونية وكمبيوتر لتقييم الأداء الموسيقي .

واستخدم " داولنج " Dowling أجهزة تعليمية يستخدم فيها كمبيوتر متوسط الحجم Mini-computer في تدريب طلاب الكليات في قسم الموسيقى على الخطوات الأولية لسماع الموسيقى ؛ وذلك بتوصيل الكمبيوتر بأورج Organ إلكتروني ليعرض نوت Notes موسيقية متنوعة مثل النوت المزدوجة Double Notes ، والوتر a chord وتغيير الوتر a chord change ، وقطع موسيقية صغيرة . ثم تنقل هذه النوت بواسطة الطلاب على لوحة مفاتيح ويعرض أداء المتدربين على شاشة الكمبيوتر(كخرج Output) ليمدهم بتغذية مرتجعة فورية إضافة لاحتفاظ الكمبيوتر بملف عن أداء كل متدرب في قاعدة بيانات .

وأجريت في اليابان أبحاث عن تطوير جهاز يجعل الطلاب يستمعون إلى قطعة موسيقية وفي ذات الوقت ينسخوا الإيقاع Beat الموسيقي لها . وهو جهاز للتدريب على السلم الموسيقي Musical Scale ويشير أوتوماتيكياً إلى مفتاح محدد (في الأجهزة ذات لوحة المفاتيح) وكذلك يمكنه الاستفادة من عمليات التحويل من الـ F إلى الـ V (F-V Conversion) في قياس درجة نغمة ما بدقة لغرض تطوير الحس بالسلم الموسيقي For Developing a sense of musical scale .

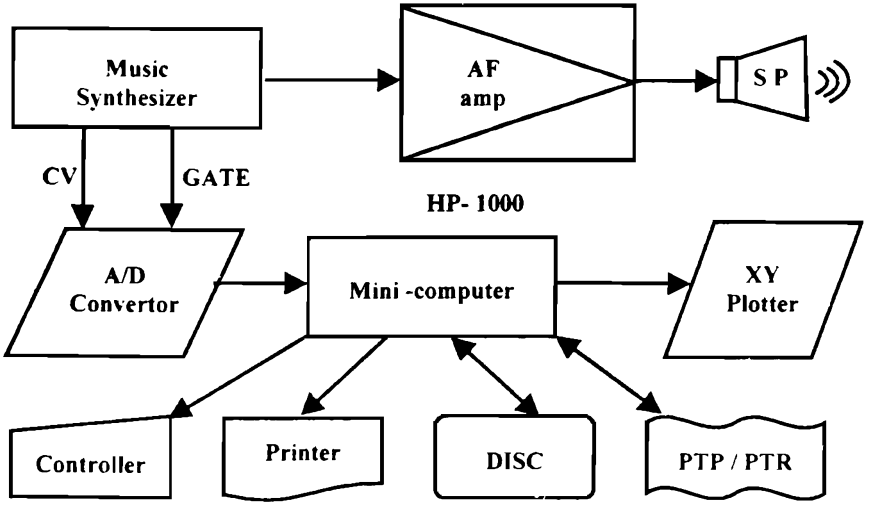
ولفرض مشابه استخدم " كيتاجاكي " Kitagaki مسجل الفيديو (VTR) Video Tape Recorder لقياس وتحليل وتقدير فترة لمس العازف للمفتاح على

الآلات ذات لوحة المفاتيح ، وكذلك لعرض وإظهار وقت العزف لنوت موسيقية ذات طول صوتي واحد ، واستخدم آخرون طريقة عرض باستخدام الميكروكمبيوتر ليبين درجة تأكيد العازف على الفترة الزمنية التي تمر بين لمسة مفتاح ولمسة آخر ؛ وذلك لغرض التدريب الأولى .

وكما ذكرنا سابقاً فإن الغرض الأساسي من التربية الموسيقية هو تطوير الحس بطول الصوت والتعبير عنه . ويبدو أن التدريب على نمط إيقاع Beat واحد يعد عملية ميكانيكية إلى حد كبير ، وعليه فإن كل من " يوكو وناجاوكا " (Yokoo & Nagaoka) ابتكرا نظام يجعل التلميذ (العازف) يستطيع تحليل وتقييم أداءه للتكوينات الموسيقية العامة على أساس نغماتها. ويتكون هذا النظام من :

- جهاز كمبيوتر متوسط Mini-computer
- مولد موسيقى Music Synthesizer
- محول Converter
- جهاز رسم بياني Plotter
- جهاز تحكم Controller
- طابعة Printer
- مكبر صوت AF amp

ويتم توصيله كالآتي :



وجهاز توليد الموسيقى المستخدم في هذا النظام عبارة عن مولد أحادي ذو لوحة مفاتيح (نوعه : YAMAHA Cs-30) ، ويمكن الحصول عليه بسهولة من السوق . ويهيأ هذا المولد ليصدر صوت أورج إلتكروني عادي . وتدخل كل من درجة الصوت ، ووقت بداية لمس المفتاح ، ووقت رفع الإصبع من على المفتاح إلى نظام التحليل بواسطة جهد لوحة المفاتيح Keyboard Voltage (CV) وفولت إشارة البوابة GATE Signal .

ومن هذه البيانات نحصل على المعلومات الآتية :

(أ) موقع المفتاح الذي تم لمسه .

(ب) زمن بداية ونهاية لمس المفتاح .

(ج) بقية زمن لمس المفتاح .

وتحسب هذه المعلومات الثلاث بوقتها الحقيقي بواسطة النظام .

أما برامج الكمبيوتر المستخدمة في هذا النظام تتكون من برنامجين أحدهما برنامج حسابات والآخر برنامج تحليل . ويقوم برنامج الحسابات بطباعة النتائج الخاصة بالمعلومات الثلاث السابقة ، ويحفظها في ذات الوقت على قرص Disk أو على شريط من الورق Paper Tape . وبعد نهاية الأداء الموسيقي المطلوب فإن " إشارة النهاية " The finish signal تصدر من مفتاح محدد على لوحة المفاتيح لتنشيط قسم التحليل من البرنامج (أو برنامج التحليل). ويقوم برنامج التحليل بمقارنة البيانات التي تم الحصول عليها من النظام عن الأداء مع بيانات مثالية مبرمجة مسبقاً . ثم تعرض النتائج بعد هذا التحليل على وسيلة عرض (CRT) وعلى طابعة أو رسام ذو محورين x-y Plotter . وبذلك يتم تقويم الأداء الموسيقي للعازف مع الأداء المثالي المبرمج مسبقاً بمساعدة الكمبيوتر .

ثانياً : بعض تطبيقات تدريس المواد المختلفة بالكمبيوتر :

نتناول هنا بعض تطبيقات الطرق الدراسية المختلفة السابقة في كل مادة على حده .

أولاً : في العلوم :

(١) التعلم عن الكمبيوتر في العلوم :

بالرغم من أن المقررات في الثقافة الكمبيوترية " أو في " برمجة الكمبيوتر" تكون خارج مقررات العلوم العادية المعمول بها في المدارس ، غير أن هناك بعض أوجه المعرفة عن علوم الكمبيوتر يجد فيها مدرسو العلوم فائدة لطلابهم , وأحد الأوجه القوية في ذلك قدرة الكمبيوتر على تخزين كميات كبيرة من البيانات وتنظيمها بطريقة مفيدة . ففي كثير من الأحيان تتضمن تجارب العلوم في التعليم الأساسي أو الثانوي بيانات مأخوذة من نتائج عدد كبير من التلاميذ أو الفصول ، وهذه البيانات يجب تجميعها وتحليلها وتنظيمها للاستفادة من تعميماتها . والبرامج التي تتعامل مع مثل هذه البيانات توضح عادة مقدار الخطأ التجريبي في البيانات مما يجل التلميذ يتعلم مبدأ تعميم بياناتها (أي العمل على أساسها) وأن كل علم به نسبة خطأ وليس مطلق تماماً .

وثمة مجال آخر في تعلم التلميذ عن الكمبيوتر في حصص الفيزياء أو الإلكترونيات حيث يناقش بعض أنواع الدوائر الإلكترونية التي تمثل الوحدات الأساسية في جهاز الكمبيوتر ذاته . فيستخدم في هذه الحالة جهاز كمبيوتر مبسط كوسيلة لدراسة عمل البوابات المنطقية مثل بوابات AND أو OR أو NOR ..الخ ويري نتيجة توصيله للأسلاك مباشرة أمام عينيه .

(٢) التعلم بالكمبيوتر في العلوم :

إن دور " التعلم بالكمبيوتر " يعد من أقوى الأدوار في تدريس العلوم . وله تطبيقان مختلفان ؛ أولهما : تدريس محتوى العلوم عبر استخدام الترميزات أو الألعاب الكمبيوترية . وثانيهما : استخدام الكمبيوتر كأداة في جمع وتحليل بيانات التجارب المعملية . وفيما يلي إيضاح ذلك :

(أ) التعلم بالكمبيوتر في تدريس محتوى العلوم :

بدأ استخدام التر ميزات والألعاب الكمبيوترية لزيادة فهم التلاميذ للمفاهيم العلمية منذ أن بدأت فكرة استخدام الكمبيوتر في التربية تقريباً ؛ حيث أن كثير

من المواقف في العلوم يمكن إخضاعها لنماذج رياضية ، وهذه بالتالي يمكن تحويلها إلى كود لفظي Algorithms يسهل برمجته للكمبيوتر (فمثلاً : قوانين نيوتن للحركة ، وخصائص الحركة الموجية سواء صوت أو ضوء ، والعدسات وتفاصيلها ، وتوزيع الإلكترونات على مدارات الطاقة في الذرة .. إلخ يمكن أن تدرس بالترميزات أو ربما يفضل ذلك) . وبالطبع فإن التطويرات الحديثة في إمكانات الكمبيوتر تتيح لنا عمل ترميزات أكثر قرباً للواقع وأكثر وضوحاً في تفاصيلها .

ولقد كانت " العلوم البيولوجية " من أول المجالات التي حظيت بإنتاج ترميزات (تشبيهات/ نماذج) تحاكي الواقع لمادتها العلمية ؛ حيث أنتجت برامج كمبيوتر لتمثيل موضوعات بيولوجية كثيرة مثل " حركة النمو " و " الوراثة " و " المواقف البيئية " ... إلخ . خذ على سبيل المثال موضوع " الوراثة " في مادة الأحياء . إنه من أكثر الموضوعات تجريداً ويجد فيه التلاميذ صعوبة كبيرة . فيأتي برنامج ترميزات تحت اسم " Blood Typing and Chromy Bug " حيث يتمثل فيه نوع من " البق الملون " ككائن حي ؛ وهي حشرة ذات خصائص جينية متنوعة ؛ فيتم تمثيل هذه الخصائص في الحشرة ذاتها وفي الجيل الأول وكذلك في أنواع الدم للأبناء الملونة لهذه الحشرة . وكذلك فإن موضوع " حشرة الفاكهة " يصعب متابعته وراثياً بشكل لفظي ؛ وبالترميزات يمكن تناول دراسة هذه الحشرة في بيئة تشبه إلى حد كبير بيئتها الطبيعية . ناهيك عن أن الترميزات تجنبنا مشكلات مثل هروب الحشرة أثناء دراستها أو موتها .

وفيما يخص موضوع " البيئة " توجد حزم برامج ترميزات تنقسم لنوعين:

١- برامج تمثيل أنماط عامة من التفاعلات البيئية مثل برنامج " ديناميات الجماعة " COEXIST : Population Dynamics " ؛ والذي فيه يسمح لنوعين من التجمعات السكانية أن تنمو كل منها مستقل عن الآخر أو تعيش في تنافس معاً في بيئة ذات مصادر طبيعية محددة . ثم تدرس سمات التفاعل بين هذه التجمعات.

٢- برامج ترميزات لكائن حي بعينه يعيش في بيئات وظروف متباينة مثل برنامج Compete : Plant Competition ، الذي يشرح النباتات المزهرة . ولنا أن نتخيل الميزات التي تتميز بها الترميزات عن المواقف الحقيقية. فالنبات الذي يصعب متابعة نموه تفصيلا في الطبيعة يمكن تناول كل تفاصيله في ثوان . وكذلك التجمعات السكانية وتغيراتها في ضوء العوامل البيئية التي يستحيل أن يعيش التلميذ تفاصيلها لأنها تستغرق سنوات طويلة يعيشها مع الترميزات في ثوان أو دقائق .

أما في مجال " العلوم الطبيعية " فأصبحت الترميزات أكثر شيوعا ، لكن عدد البرامج المتاحة وأنواعها أقل بكثير من مثيلاتها في العلوم البيولوجية . ومع ذلك توجد أمثلة عديدة لبرامج ترميزات جيدة في الجيولوجيا والفيزياء والكيمياء . ففي الجيولوجيا نأخذ مثلا برنامج ترميزات تحت اسم " البراكين " Volcanoes ؛ الذي يوضح الشكل الآتي إحدى شاشاته .

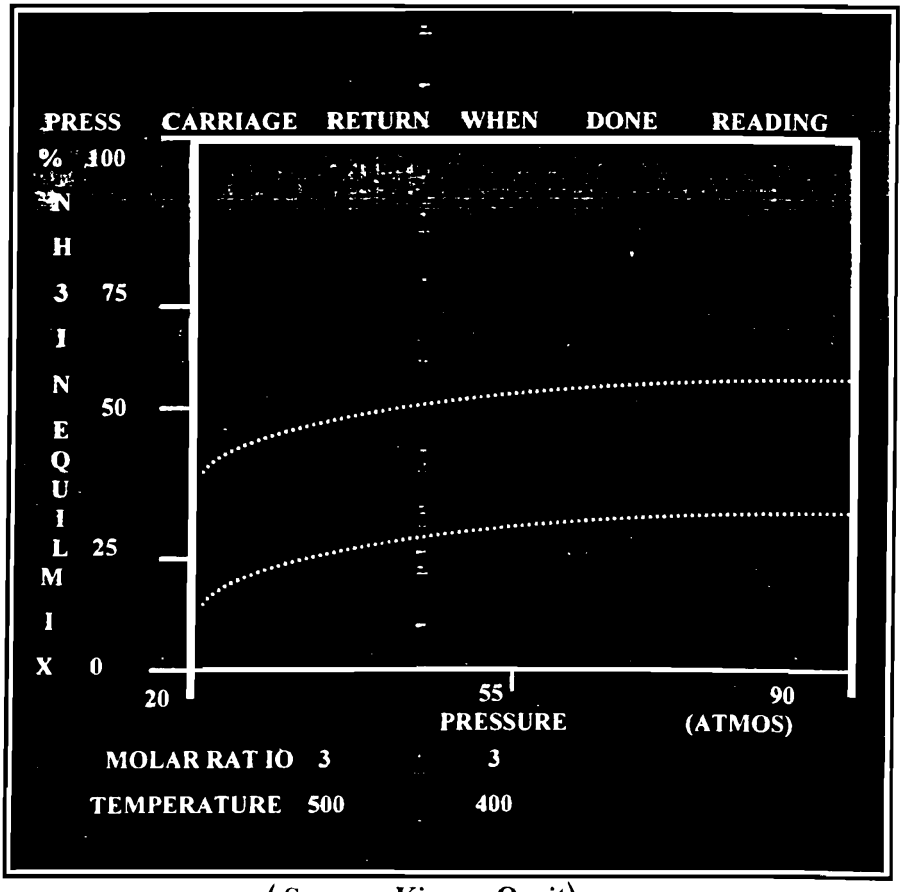
```
HISTORY OF ERUPTIONS SINCE 1990 (SEE BLUE BOOK
FOR THOSE BEFORE 1990)
                    CODE HV COST $ 100
INFRARED SATELLITE SCAN OF AN AREA
                    CODE IR COST $ 60.000
SEISMIC SURVEY OF A VOLCANO
                    CODE SS COST VARIES
ELECTRICAL CONDUCTIVITY NEAR A VOLCANO
                    CODE EC COST $ 70.000
TILTMETER SURVEY OF A VOLCANO
                    CODE TS COST $ 20.000
GAS ANALYSES FOR A SPECIFIC VOLCANO
                    CODE GA COST $ 10.000
AGES OF ROCKS FROM A VOLCANO
                    CODE AR COST $ 30.000
   (BUDGET: 345 KILOBUCKS)
DO YOU WISH TO DO ANY INVESTIGATIONS?
   (Y / N CODE)
```

(Source : Kinzer, et al., 1986)

صمم هذا البرنامج لتسهيل الموقف في الفصل المدرسي حيث تدرس كل مجموعة صغيرة باستخدام جهاز كمبيوتر ؛ فتقترح الشاشة الموضحة في الشكل مجموعة مصادر وعناوين لدراسة البراكين كل منها عبارة عن برنامج فرعي بالترميزات . ويختار التلاميذ من بينها ما يروق لهم دراسته وفي نهاية البرنامج يتم اختبارهم . وتفاصيل البراكين يستحيل دراستها في الواقع ؛ فلا حل لها سوى الترميزات . وفي مقرر الفيزياء أنتجت برامج ترميزات كثيرة وخاصة في فرع " الديناميكا" الذي هو أكثر فروع علم الفيزياء تجريداً . ففي برنامج " قوانين الحركة " Laws of Motion يتعامل التلاميذ عبر البرنامج مع مفاهيم السرعة ، والعجلة والقوة ، والعزوم ، والاحتكاك التي تمثلها آلات بسيطة بها كتل مكعبة الشكل متصلة بكيس ملئ بالرمل عن طريق خيط . ويمكن للتلاميذ تغيير الزوايا والكتل والاحتكاك والقوة الكلية المؤثرة على الكتل ويرون الحركة الفعلية للكتل تتمثل على شاشة الكمبيوتر . ويمكن أن تظهر القيم الرقمية للسرعة والمسافة والزمن على الشاشة أو تطبع على ورقة . وفي هذا البرنامج فإن قدرة التلاميذ على تغيير العالم الطبيعي الذي يجرى فيه التجربة يعد أمراً مثيراً جداً لهم . وفي هذا البرنامج أيضاً يتم تمثيل حركة الأجسام الثقيلة بالنسبة للأجسام الأخف منها ، وتظهر حركتها على الشاشة مما يحقق فهم الطلاب لمفاهيم السرعة والعجلة . وفي ذلك ميزة كبيرة لأن مفاهيم مثل العجلة يصعب توضيحهافي المعمل (تخيل أننا نحاول في معمل المدرسة قياس العجلة وهو معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن) .

وتدريس الكيمياء أيضاً أصبح له نصيب من برامج الترميزات التي يمكن أن تتاح للاستخدام المدرسي . فبرنامج مثل " Haber Process " يمثل تفاعل كيميائي لإنتاج الامونيا من غازي الهيدروجين والنيتروجين . ويجب أن تتم في درجات حرارة وضغط عاليين حتى ننتج كمية معقولة من الأمونيا . لذلك فإن هذا التفاعل يصعب دراسته مباشرة بالتجريب في المعمل المدرسي العادي ، في حين أنه تفاعل يستخدم عادة كمثال لتوضيح مفهوم " التوازن " Equilibrium في كتب الكيمياء . وبرنامج الترميز يتيح لنا التعامل مع الضغط والحرارة والتركيز

الخاص بالمواد المتفاعلة وكذلك مع المواد المساعدة Catalysts على التفـــاعل . والشاشة الآتية توضح أحد الأشكال المتاحة بهذا البرنامج موضحا بها محـــاولات متعددة تحت ظروف متنوعة .



(Source : Kinzer, Opcit)

وإذا تعامل التلميذ مع البرنامج بحيث يغير أحد المكونات أو الظروف فـــي كل مرة تنتج فيها الأمونيا ، فإنه بمشيئة الله يزداد فهما لمـــا نســـميه " الاتـــزان الكيميائي" .

وهناك أمثلة كثيرة أخرى من برامج الترميزات لمحتوى العلوم ، وترجـــع أهمية هذه البرامج جميعا إلى واحد أو أكثر من الأسباب الآتية :

١- تتيح لنا دراسة مواقف نضطر فيها لاختصار الوقت (سواء بين حدوث شيء وآخر / أو وقت نمو النبات / والتكاثر ... الخ) .
٢- تتيح لنا دراسة مواقف نظرية (كنماذج) لكنها يصعب حدوثها في الواقع (كالحركة على أسطح ملساء / التصادم المرن / سلوك الغازات ... الخ) .
٣- تتيح إجراء تجارب تكون عادة مكلفة أو خطرة أو مستحيلة إذا أجريت في المعمل العادي .

ويتبقى لنا أن ننصح بضرورة توجيه وإرشاد المدرس لتلاميذه أثناء تعاملهم مع الترميزات .

ثانياً : في الرياضيات :

يستخدم الكمبيوتر في تدريس الرياضيات بطرق كثيرة منها :

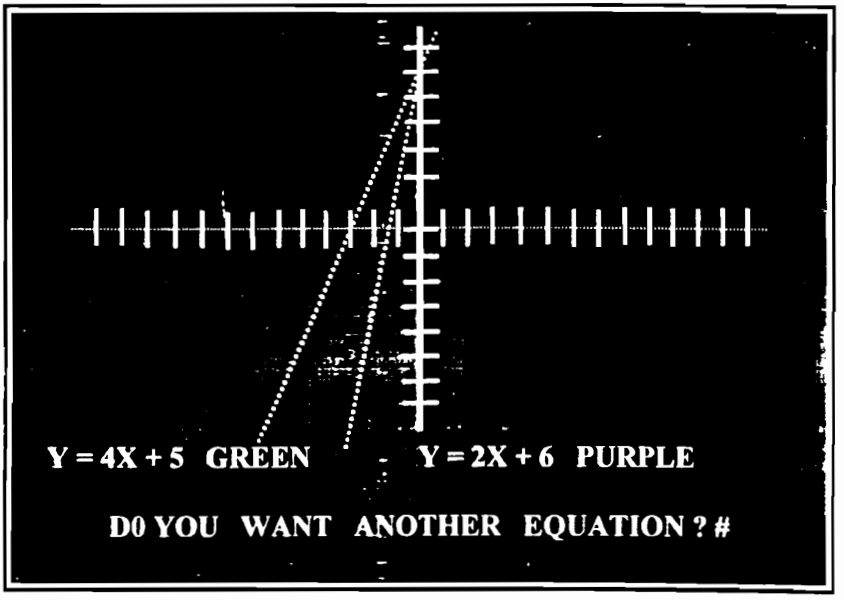
(١) تدريس الرياضيات بتدعيم الكمبيوتر :

ويعنى استخدام الكمبيوتر لتدعيم التدريس الذي يقوم به المدرس كأن يجرى الكمبيوتر الحسابات الروتينية ، أو ترميز (تمثيل) عملية رياضية بخطواتها ، أو توضيح مفهوم رياضي بيانياً . وفي مثل هذه الحالات يتحكم المدرس عادة في الجهاز ويشاهد التلاميذ ذلك على واحد أو أكثر من الشاشات Monitors المتصلة بالجهاز .

إن استخدام الكمبيوتر لتدعيم التدريس يفيد كثيراً في المواقف التي نحتاج فيها لاختصار الوقت اللازم لأداء مهمة معينة خاصة إذا كانت غير أساسية في الدرس لكنها ضرورية لنصل لشيء أهم خاص بالدرس .

مثال : إذا كان الهدف من الدرس توضيح كيف أن التغير في قيم (a) ، (b) في معادلة الخط المستقيم $Y = ax + b$ تؤثر على الشكل البياني لها (أنظر الشكل)، واستخدم برنامج لرسم الخط البياني الناتج في كل حالة؛ فإنه يوفر وقت الحصة ويحقق الهدف المطلوب . ولك أن تتخيل إذا كنت تريد تحديد تأثير تغير قيم (a ، b ، c) في الشكل البياني الناتج عن المعادلة :

$$Y = ax^2 + bx + c \qquad \text{or} \qquad Y = a\{\sin(bx + c)\}$$



(Source : Kinzer, Opcit)

(٢) تدريس الرياضيات ببرامج التدريس المباشر :

يمكن للكمبيوتر أن يدرس للتلاميذ محتوى علمي جديد في الرياضيات بشكل مباشر دون مدرس . حيث يعرض الكمبيوتر للتلاميذ وصف نظري للمفهوم الجديد ، ثم يتبع ذلك بمثال محلول ثم مثال ليحله التلميذ .

وفي تدريس " كيفية حساب مساحة المستطيل " مثلاً يتبع الكمبيوتر نفس النمط التسلسلي في التدريس . فيعرض أولاً للتلميذ وصف لمعنى كلمة المساحة؛ " مساحة منطقة مسطحة تساوى عدد المناطق مربعة الشكل بحيث كل مربع طول ضلعه ١سم " . وفي الشاشة التي تلي ذلك يعرض البرنامج مجموعة مستطيلات كل منها مقسم لمربعات صغيرة (١سم × ١سم) ثم يوضح كيف أن هذه المربعات تعد لتساوي المساحة . ثم يعطي التلميذ بعد ذلك مثال أو أكثر ليحسب هو المساحة . ثم يعرض البرنامج كيف نستنتج معادلة لحساب مساحة المستطيل ... وهكذا .

من مميزات برامج التدريس المباشر Tutorial Instruction أنها تعرض محتوي الرياضيات في خطوات صغيرة مبسطة ، ويطبق التلميذ عليها ليتحقق

هدف الدرس . وفي ضوء استجابة التلميذ يعيد الكمبيوتر التدريس له مرة أخرى (في حالة الاستجابة الخطأ) أو يدرس له جزء جديد (في حالة الإجابة الصحيحة). وثمة ميزة أخرى أن الكمبيوتر يرسم أشكالاً بيانية ويوضح عمليات رياضية بطريقة ديناميكية مرنة .

وأما عن عيوب مثل هذه البرامج أن بعضها يصمم ليتعامل مع كل التلاميذ بطريقة واحدة وهي التسلسل الاستقرائي ؛ فقد يسبب ذلك إحباط للتلاميذ الممتازين . وكذلك بعضها لا يعطي بدائل للألفاظ المكتوب بها البرنامج مما قد يسبب صعوبة فهمها عند بعض التلاميذ خاصة الضعاف .

وأما عن نتائج الدراسات التي جربت تدريس الرياضيات ببرامج التدريس المباشر وجدتها أفضل مقارنة بالتدريس العادي من قبل المدرس ، وبعض أخر وجد العكس ، وبعض ثالث وجد أنه لا توجد فروق دالة بين الاثنين . ونحن نرى أن البرامج المتفرعة غير المتسلسلة قد تزيد من أفضلية استخدام الكمبيوتر لتدعيم التدريس على استخدامه كمدرس .

(٣) تدريس الرياضيات ببرامج التدريب :

تعد برامج التدريب والممارسة من أفضل الأساليب الكمبيوترية للمساعدة في تدريس الرياضيات ؛ حيث أن طبيعة المادة تتطلب تدريبات كثيرة. والبرامج الجيدة للتدريب عادة تتبع الآتي :

يعرض البرنامج مشكلة رياضية على التلميذ وينتظر استجابته ؛ وفي انتظاره ميزة تفوق البشر في أنه يصبر ويعطي التلميذ الوقت اللازم له دون تحدث أو إحباط أو تشويش . وبمجرد أن يستجيب التلميذ يعطي تأكيد فوري إذا كانت الإجابة صحيحة .

فمثلاً : إذا كانت المشكلة تبسيط المعادلة $x^2 + 5x + 6$

فعندما يستجيب التلميذ يمكن للكمبيوتر مراجعة الإجابة فإذا كانت إحدى الإجابتين $(x + 3)(x + 2)$ أو $(x + 2)(x + 3)$ فيؤكد صحتها . وإذا كانت غير هاتين الإجابتين فيعطيه فرصة أو أكثر للمحاولة مرة أخرى أو يعطيه الإجابة

الصحيحة . ولكن بعض البرامج غير الجيدة تسبب مشكلات أحيانا خاصة إذا لم يقدم البرنامج جميع الإجابات الصحيحة المحتملة .

وفي برامج التدريب ميزة أخرى حيث أن بعضها يقدم حل خطوة بخطوة ولكن بشكل ناقص يعطي التلميذ تلميحات وتوجيهات ؛ ففي المثال السابق قد يعطي البرنامج للتلميذ الذي حاول وأخطأ أكثر من مرة شاشات متتالية كالآتي :

3	2	1
$X^2 + 5x + 6 = (\square + 2)(\square + \ )$	$X^2 + 5x + 6 = (\square + \ )(\square + \ )$	$X^2 + 5x + 6 = (\square \ \ )(\square \ \ )$

وبالطبع لا يقدم البرنامج كل الإرشادات دفعة واحدة ولكن خطوة خطوة تبعاً لاستجابة التلميذ . ومن مميزات الكمبيوتر أيضاً في هذا الصدد أنه يمكن تحريك التعبيرات الرياضية على الشاشة من مكان لآخر ، وكذلك يستخدم الأشكال البيانية لتوضيح المفاهيم الرياضية .

ويوجه بعض النقد لهذه البرامج فيما يخص أن الطالب المتميز لابد أن يمر بذات الخطوات التي يمر بها الطالب المتوسط أو الضعيف حتى إن لم يكن المتميز في حاجة إلى ذلك . لكننا نرى أن البرنامج الجيد يمكن أن يتضمن أكثر من " روتين " أو " روتين فرعي " لجعل التلميذ المتميز يصل إلى النتيجة النهائية مباشرة ويراجع مع الجهاز أن أراد ذلك .

الفصل الخامس

التعليم والتعلم بالوسائط المتعددة

(أ) مفهوم الوسائط المتعددة : Multimedia [1]

الوسائط المتعددة تعني – عند بعض المهتمين بهذا المجال – الاستعانة بوسطين أو أكثر في عرض وتقديم الخبرات التعليمية للتلاميذ عبر برامج يتحكم في تشغيلها الكمبيوتر . وتشمل هذه الوسائط النص المكتوب ، والرسوم والصور الثابتة والمتحركة والصوت والموسيقي بمؤثرات لونية مثيرة . وقد تعني أحد التطبيقات التكنولوجية المبنية على الطبيعة المتعددة للحواس عند البشر ؛ والتي تشمل قدرة الكمبيوتر على إظهار المعلومات بأشكال متعددة ومتنوعة . وقد تعنى استخدام برنامج مبني بلغة التأليف Authoring Program مثل الـ Hyper Card or Macro Mind Director لابتكار منتج بعينه وإعادة تشغيله . ويعبر المصطلح أيضاً عن طريقة لتصميم وتكامل تكنولوجيات الكمبيوتر في وحدة واحدة تجعل المستخدم النهائي يدخل ويبتكر ويتعامل ويخرج نصوص أو رسوم بيانية أو صوت أو صورة أو جميعها مصحوبة بالحركة والألوان باستخدام وسط تخزين واحد فقط مثل اسطوانات الفيديو Videodiscs أو الأسطوانات المدمجة CD-ROMS[2] (أنظر : Galbreath, 1992; Tolhurst, 1995) .

---

(١) هذا الجزء مأخوذ من بحث للمؤلف منشور في مجلة " دراسات في المناهج وطرق التدريس " ، العدد ٧٢ ، أغسطس ٢٠٠١م ، ص ١٥ – ٥٩ .

(٢) CD-ROM تعنى أسطوانة مدمجة تسجل عليها المعلومات بالضوء أو بإشعاع الليزر ، وتعتبر دائمة لا يمكن الإضافة إلى محتواها أو تعديله ، وهي اختصار لعبارة Compact Disc-Rcad Only Memory . وتسع هذه الأسطوانة ما يوازي ربع مليون صفحة من كتاب متوسط القطع ، لذلك فهي وسط مناسب لتخزين المعلومات بالوسائط المتعددة ؛ حيث تحتاج الصورة الواحدة إلى مساحة تخزينية تصل إلى ١٠ ميجابيت أحياناً .

أما (Poole, 1997, P. 222) فيرى أن مصطلح " الوسائط المتعددة " استخدم منذ الستينات من القرن الماضي ليصف الوسائل السمعية البصرية . أما المعنى الحديث له يختلف عن ذلك في أنه يتضمن مجموعة أكثر قوة وثراء من الوسائل السمعية البصرية مثل الفاحص الضوئي وجهاز تشغيل أسطوانات الفيديو أو الأسطوانات المدمجة . والوسائط المتعددة ذات معنى أشمل ؛ فبالرغم من أن أدوات التواصل محددة بالكلمات والصور والأرقام فإن هناك طرقًا كثيرة لعرض هذه الأدوات ، ومفهوم الوسائط المتعددة يتضمن كل الطرق التي يمكن أن تستقبل بها الكلمات والصور والأرقام بغرض تكوين معنى لها عند المتعلم .

ويعرفها (Grabe & Grabe, 1998, P. 225) بأنها شكل من أشكال الاتصال مع الكمبيوتر يجمع المادة العلمية بأشكال متنوعة ؛ مكتوبة ومنطوقة ومرئية ومرسومة ومصورة ومتحركة . ويفرق بين مصطلحي الـ Multimedia و الـ Hypermedia بأن كل منهما يعني وسائط متعددة ولكن الأخيرة تتيح فرصة المرور بخبرة الوسائط بطريقة غير خطية ، ويمكن تحديد المعنى الشامل " للوسائط المتعددة " فيما يأتي :

المعنى الشامل للوسائط المتعددة :

إن الفحص والتقصي لمفهوم الوسائط المتعددة جعلنا نتوصل – والفضل لله – إلى تحديد معنى شامل ودقيق له. فالوسائط المتعددة Multimedia من وجهة نظرنا – نظام من خمسة مكونات هي :

١- المحتوى ٢- الوسط ٣- البرامج
٤- الأجهزة ٥- أدوات التوصيل

١- المحتوى : Content

ويقصد به المعلومات التي تكون قاعدة بيانات علمية للوسائط المتعددة تخص موضوع بعينه . وقد يمثل المحتوى بنوعين أو أكثر من أشكال تمثيل

المعلومات ؛ النص المكتوب أو المنطوق ، الرسوم والأشكال والصور الثابتة أو المتحركة أو أشكال أخرى مصحوبة بمثيرات صوتية ولونية .

٢- الوسط : Medium

وهو الذي يستخدم لتخزين المحتوي لحين الحاجة إليه . ويستخدم حاليًا الوسائط التي تخزن عليها البيانات والمعلومات بالليزر مثل أسطوانات الفيديو Videodiscs أو بالضوء مثل الأسطوانات المدمجة CD-ROMs ؛ والتي يخزن عليها المحتوى بشكل دائم يمكن قراءته دون الإضافة إليه أو التعديل فيه وهو معنى Compact Disc-Read Only Memory وتحمل أسطوانة الفيديو الواحدة ما يحمله حوالي ٥٠٠٠ أسطوانة مرنة Floppy Disk التي يخزن عليها البيانات بالمغنطة. أما أسطوانة الـ CD-ROM فتحمل ما يوازي محتوى حوالي ٨٠٠ أسطوانة مرنة (وهو ما يقرب من ربع مليون صفحة كتاب) على وجه واحد من الأسطوانة التي يبلغ قطرها ٤,٧٥ بوصة فقط (أنظر : Poole،1997) وينتج حالياً وسط آخر يساعد على ضغط البيانات أكثر من ذلك تتمثل في الـ Digital DVD Videodisc الذي تخزن عليه البيانات في شكل كود ثنائي Digits (أنظر : Grabe & Grabe, 1998) وبالطبع لن يتوقف الأمر عند هذا الحد .

٣- البرامج : Soft Ware

وهي برامج تعمل كوسيط بين جهاز الكمبيوتر ووسط التخزين ، وظيفتها توجيه الجهاز ومساعدته في الوصول إلى المحتوى (النصوص أو المرئيات أو الأصوات) الموجودة في قاعدة بيانات الوسائط المتعددة . ومن أمثلتها برامج Hypercard و Tool Book و Linkway ... الخ . وتتضمن هذه البرامج عادة فهارس لكل ما هو مخزن على الوسط ، وتتضمن كذلك برامج للتحكم في قواءة محتويات الوسط وربطها معاً بالطريقة التي يطلبها المستخدم . بمعنى آخر فهي برامج وسيطة بين الكمبيوتر ووسط التخزين لتنفيذ الوظائف التي يطلبها المستخدم كعرض نص أو شكل أو صورة أو تحريك أي منها . ويفضل بعض

المختصين تسمية هذه البرامج بيئات تطوير الوسائط العشـــوائية Hypermedia Development Environments (Collin, 1995, Maier & Warren, 2000) .

وتكتب هذه البرامج بلغات مثل Hyper Talk (في برامـــج Hyper Card) وهي لغة بسيطة تشبه لغة التحدث العادية ولكنها تتعامل مع وحدات كاملة (مثـل انقل صورة من مكان لآخر) ، وتكتب في شكل جمل مثل " اذهب إلى الكـــارت التالي Go to the next card أو " ضع التاريخ في حقل التاريخ بالكارت " " Date" Put the date into card field .

٤- الأجهزة : Hard Ware

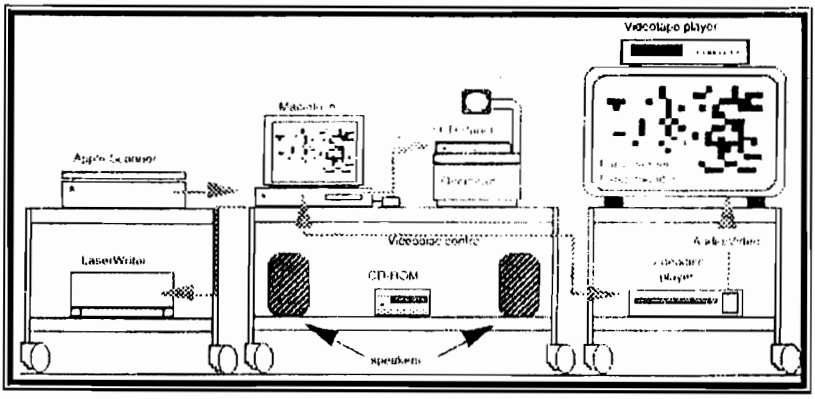
يتضمن نظام الوسائط المتعددة الكامل نظام كمبيوتر متكامل بالإضافة إلـى مكونات خاصة تعطيه الاسم الخاص بنظام الوسائط . ونظام الكمبيوتر الكـــامل يشمل الكمبيوتر نفسه ، وشاشة Monitor تكون عادة ملونة ، وأسطوانة صلبـــة Hard Disk ، وجهاز تشغيل الأسطوانات المرنة Floppy Disk Drive ، وطابعـة Printer ذات قوة إيضاح عالية وإمكانيـــة تلوين المطبوعـــات ، وفـــأرة Mouse ولوحة مفاتيح Keyboard . أما بقية مكونات نظام الوسائط المتعـــددة (أنظـــر مثلاً: Collin, 1995, Poole, 1997, Grabe & Grabe, 1998) فيتلخص في الآتي :

١- **أجهزة إدخال بيانات** : مثل الفاحص الضوئي Scanner ، وأجـــهزة تشـــفير الأصوات والصور Audio and Video Digitizers وكاميرات التقاط صـــور ثابتة ومتحركة Video and Still Image Cameras ، ولوحة مفاتيح موسيقيـــة إلكترونية Electronic Music Keyboard ، وقارئ الكود الخطي Bar Code Reader .

٢- **أجهزة إخراج معلومات** : مثل السماعات Speakers لإخراج الصوت وجهاز عرض المحتوى بنظام البلورة الســـائلة Liquid Crystal Display (LCD)

مقترناً بجهاز عرض فوق رأسي Overhead Projector وشاشة عرض كبيرة ذات قوة إيضاح عالية Large Screen hi-res Monitor .

٣- **أجهزة تشغيل وسط التخزين :** مثل جهاز تشغيل شرائط الفيديو Videodisk Player ، وجهاز تشغيل اسطوانات الفيديو (الليزر) Videodisc Drive ، وجهاز تشغيل الاسطوانات المدمجة CD-ROMs Drive ويوضح الشكل الآتي هذه الأجهزة :



أجهزة نظام وسائط متعددة كامل

(Source: Poole, 1997,P.229)

٥- **أدوات التوصيل : Wires and Connectors**

وتعني الأدوات المستخدمة في توصيل الأجهزة وقواعد البيانات معاً مثل الكابلات والأسلاك .

- وكمثال تطبيقي على المفهوم الشامل للوسائط المتعددة استخدم المؤلف في بحث [1]له - إضافةلكابلات وأسلاك التوصيل - ما يأتي :

١- بحث للمؤلف في تدريس العلوم (مرجع سابق).

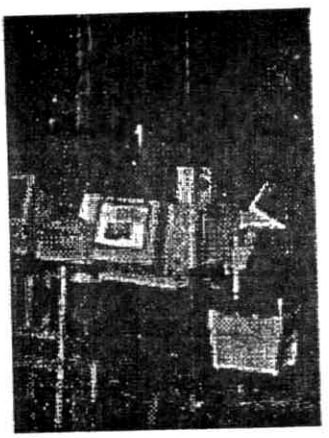
١- **المحتوى** : برنامج العلوم للصف الثالث الإعدادي جزء " الصوت والضوء" من إنتاج شركة " المهندسون المتحدون لبرامج الحاسبات " الكائنة بالقاهرة ؛ مصر الجديدة ، منشية البكري ، ٣٣ ش. المقريزي . وتاريخ إنتاجه ١٩٩٩/٩٨م .

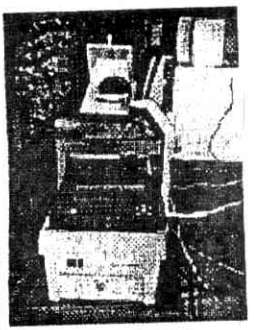
٢- **الوسط** : أسطوانة مدمجة CD-ROM

٣- **البرامج** : نظام ويندوز ٩٨ المنقح باللغة العربية (Windows 98) .

٤- **الأجهزة** :

- كمبيوتر شخصي متوافق مع IBM ؛ بمعالج ٤٨٦، وذاكرة رئيسية RAM بسعة ١٦ ميجا بايت ، وشاشة ملونة ١٤ بوصة ، بطاقة صوت ،وبطاقة فيديو ، فأرة mouse، ولوحة مفاتيح وجهاز تشغيل اسطوانات مرنة Floppy Disk Drive.
- جهاز تشغيل اسطوانات مدمجة CD-ROM Drive .
- جهاز عرض بنظام البلورة السائلة Liquid Crystal Display (LCD)
- جهاز عرض فوق رأسي Overhead Project.
- شاشة عرض بيضاء كبيرة .
- سماعتان .





نظام الوسائط المتعددة في البحث التطبيقي

(ب) التعلم بالوسائط المتعددة :

التلاميذ يتمتعون بوجه عام باستخدام الكمبيوتر ، ولذا يكون لديهم دافعية عالية للتعامل مع المواد التعليمية من خلال الوسائط المتعددة . وتقترح الدراسات أن الوسائط المتعددة إضافة للأشكال الأخرى من تكنولوجيا المعلومات تزيد من خبرات التلاميذ ؛ ذلك لأنها تسهل لهم عمل أنشطة يستحيل عملها بطرق أخرى. فضلا عن أنها تتيح الفرص للتلاميذ للتحكم أكثر في تعلمهم وتحمل مسئولية أعلى .

ومع ذلك فهناك تساؤلات تحتاج إيضاح مثل :

كيف يتعلم التلاميذ بالوسائط المتعددة ؟ كيف يتعاملون مع النص في بيئة الوسائط المتعددة وماذا يتعلمون من الصور والأشكال ؟ هل تزيد دافعية التلاميذ للتعلم بمجرد الضغط على الأزرار ورؤية أشياء تحدث على الشاشة أم أن هناك ما هو أعمق من ذلك ؟ هل ينتقل التلاميذ من شاشة إلى شاشة عشوائياً أم أنهم يعملون شيئا له هدف ؟ وكيف يتعلم المدرسون استخدام الوسائط المتعددة ؟ وكيف يوظفوها في تدريسهم ؟ وما دورهم في تسهيل الصعوبات التي يقابلها التلاميذ عند التعلم بها ؟

تتنوع طرق التعلم بالوسائط المتعددة ؛ بحيث يتعلم التلاميذ بالوسائط المتعددة بطريقة أو أكثر مما يأتي :

١- الكتب المتحدثة (أو الكتب الإلكترونية) :

انتشر حديثاً استخدام الكتب المتحدثة Talking Books أو الكتب الإلكترونية Electronic Books وخاصة لتطوير مهارات القراءة عند تلاميذ المرحلة الابتدائية ؛ حيث يعرض نص الكتاب على شاشة الكمبيوتر في نفس وقت عرض صور ثابتة وإصدار أصوات تعبر عن العبارات المكتوبة . والمميزات الحقيقية في استخدام هذه الطريقة أنها :

- تكمل الطرق العادية لتعليم القراءة .
- فضلا عن سهولة استخدامها .
- تزيد من دافعية التلاميذ على استخدامها لأنها ذات طبيعة مرحة وهذا يعني زيادة قدراتهم على القراءة .
- وفي النهاية فإن النصوص المعروضة بالوسائط المتعددة لها تأثير عظيم في تسهيل تعلم القراءة للمبتدئين والأقل قدرة على القراءة .

وتقدم طريقة الكتب الإلكترونية تسهيلات مثل أن يضغط الطفل على زر أو على أداة إدخال مثل " الفأرة " عند كلمة معينة فيعاد نطقها صوتياً بوضوح . وفي بعض البرامج تقدم المرادفات بلغات مختلفة ويمكن للطفل أيضاً في بعض البرامج تعديل شكل Font الكتابة الموجودة على الشاشة .

وأما عن دور المدرس في استخدام التلاميذ للكتب المتحدثة فهو دور توجيه وإرشاد وتدعيم . ومن المعروف أنه يصعب استخدام برامج الوسائط المتعددة لتحديد معنى واسع لكلمة معينة أو أهميتها أو ربط حدث بآخر فيكون دور المدرس ضروري ومكمل لها .

والكتب المتحدثة عبر الوسائط المتعددة تساعد كثيراً في تطوير مهارات التلاميذ في القراءة عن طريق :

- إعطاء التلاميذ فكرة عن قصة أو موضوع قبل قراءتهم له .
- تدعيم صحة قراءة التلاميذ الفردية من خلال نطق الكلمات الصعبة صوتياً .
- تشجيع القراءة التعاونية أمام الزملاء .

وطالما أن التلميذ يستطيع السمع ومتابعة الكتابة على الشاشة فإن الكتب الإلكترونية ذات ميزات عديدة للتلاميذ الذين يجدون صعوبة في القراءة على وجه الخصوص ، فشكل النص على شاشة الكمبيوتر - وخاصة إذا كانت كبيرة-

يشجع التلاميذ على التحدث معاً . واستخدام مشيرة الفأرة Mouse Pointer (سهم صغير يظهر على الشاشة) يساعد التلاميذ في تحديد الكلمات موضوع حديثهم معاً وفضلاً عن ذلك فإن تكنولوجيا الـ CD- ROM تقدم الكثير لذوي صعوبات القراءة في الكتب المطبوعة العادية ؛ فهي تسهل تحويل الكتاب إلى صور ملونة أحياناً وبتفاصيل كثيرة . وتسمح هذه التكنولوجيا كذلك للتلاميذ ذوي صعوبات السمع بإدراك المعلومات بشكل أكثر سهولة وفوري ومرئي .

٢- الصور المتحركة من خلال الكتب المتحدثة :

وهذه الطريقة يدمج فيها الصور المتحركة مع الكتب الإلكترونية مما يثير دافعية التلاميذ للتعلم ، ويدربهم على مهارات التحدث إضافة لمهارات القراءة . بل وتجعلهم أكثر فهماً لما يعرض من عبارات إضافة لبقاء أثر التعلم نتيجة للخبرة مع الكمبيوتر عبر الوسائط المتعددة .

إن تركيبة الصور والفيديو والموسيقى والنصوص لعمل قصة أو موضوع يجعل الأمر بالنسبة للتلميذ مختلف تماماً عما إذا قرأه في كتاب عادي ، فمن عرض صوت وصورة وكلمات على شاشة الكمبيوتر عبر هذه الوسائط يستخلص التلميذ أمور كثيرة ومعلومات يستحيل توصيلها بطرق عادية ؛ عندما سؤل طفل عما تعلمه من قصة عجوز في الكهف قال :

- فعل كذا كذا .
- شكله عجوز وصوته مرعب .
- إن لم يظهر في صورة لم أكن أعرف ما سنه .
- يبدوا أنه من زمن غير زماننا .
- إن عيناه كذا وكذا ... إلخ .

لك أن تتخيل العبارات الأصلية في النص لمثل هذه القصة " كان هناك عجوز يسكن كهفاً ، وفي يوم من الأيام قابلته مشكلة .. إلخ " . عرض عبارة "

كان هناك عجوز يسكن كهفاً " بالوسائط المتعددة أعطتها مالا تتخيل من المعاني للتلميذ .

٣- الأسئلة المفتوحة المنظمة :

يمكن استخدام CD-ROM لتخزين واسترجاع كميات كبيرة من البيانات في شكل نصوص أو أشكال أو صور فيديو متحركة وكذلك الصوت ، وهذا يمكن أن يؤثر كثيراً على المنهج في المستقبل ؛ وذلك بالسماح للتلاميذ بالوصول إلى معلومات أكثر واستعراضها . وباستخدام الأقراص المرجعية (دوائر المعارف الإلكترونية) أو المعارف المسجلة على CD-ROM يمكن إنماء مهارات التلاميذ في البحث والاختيار والاسترجاع للمعلومات أو استخدام المعلومات مختلطة مع دراسة المنهج بتوجيه قليل نسبياً من مدرسيهم . وفي البحث عن المعلومات فإن الأسئلة المغلقة قد تؤدي إلى عمليات بحث غير ناجحة ؛ إما لأن المعلومات غير متاحة أو لأن هناك معرفة مسبقة ليست معلومة للتلاميذ . فمثلا مجموعة من التلاميذ لم تستطيع الإجابة عن السؤال " أين يعيش الناموس" ؟ لأن المعلومات المطلوبة لم تكن مخزنة على قاعدة المعلومات . وبالطبع يضطر بعض التلاميذ للبحث في جزء آخر أو أقراص أخرى لإيجاد الإجابة ، وتلاميذ آخرون يحبطون من فشل عملية البحث عن المعلومة المطلوبة .

لذلك فإن استخدام الأسئلة المفتوحة لتعليم التلاميذ قد يمنع مشكلات مثل الإحباط أو ضياع الوقت أو البحث في أقراص متعددة . ومع ذلك يشترط أن تكون تلك الأسئلة منظمة أيضاً . فمثلا عندما كلف مجموعة من تلاميذ الصف الرابع بالبحث عن الكباري وكيفية عملها ... إلخ (مهمة مفتوحة) وجدوا نصوصاً مناسبة عنها . ولكن حينما عجزوا عن اختيار المعلومات المتعلقة بموضوع الدرس من وجهة نظرهم ، فشل بعضهم بقية الوقت المخصص لهم مع الكمبيوتر في نسخ قائمة بسبعة أنواع من الكباري. ومجموعة أخرى توقفوا عن

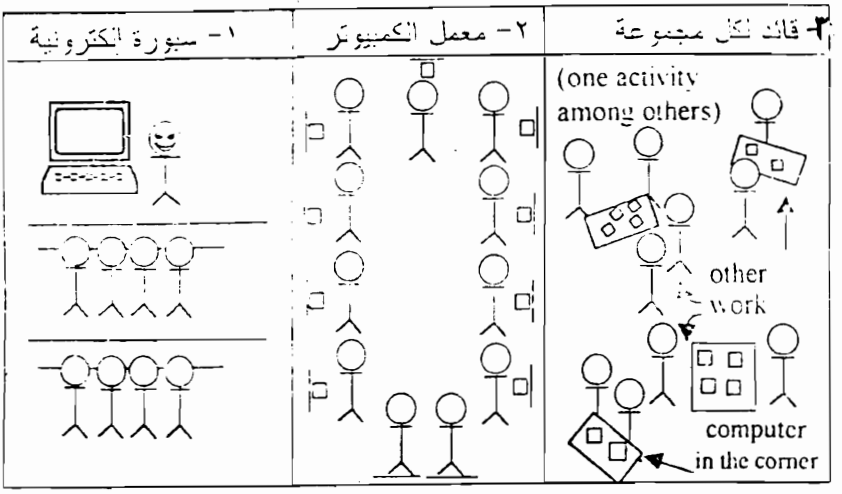
البحث عن المعلومات في موضوع " الحرب العالمية الثانية " لأنهم يفتقدوا المعلومات السابقة عنه . وعليه فإن الأسئلة التي يتعلم التلاميذ خلالها باستخدام الوسائط المتعددة ينبغي ألا تكون فقط مفتوحة بل منظمته أيضاً بحيث تمد الطلاب بتوجيه كاف يمكنهم من تحديد المعلومات ذات العلاقة والفائدة بدون غلق تفكيرهم حول جزء معين . والحرية المعطاة للتلاميذ بهذه الطريقة تجعلهم يتعلمون الاستقلالية أيضاً . **والأسئلة المفتوحة المنظمة** تكون من نوع " ابحث عن معلومات حول الحرب العالمية الثانية؟ ويمكنك التطرق للموضوعات الآتية؛ المعارك ، أنواع السلاح ، المعلومات الببلوجرافية ...إلخ " . أو أوجد أكبر كمية معلومات عن الحشرات .

٤- اللعب بالنصوص :

إن وجود أماكن لوضع ملاحظات التلاميذ في بعض دوائر المعارف المخزنة في CD-ROM تساعد على رفع مستوى التفاعل بين التلاميذ والمادة العلمية ؛ فهذه التسهيلات في تكنولوجيا الـ CD-ROM تمكن التلاميذ من قص ولصق نصوص من دوائر المعارف .

واللعب بالنصوص يكون أيسر وأكثر تشويقاً إذا دمجنا معه وسائط أخرى ؛ فإمكانية ضم وسائل الفيديو والصوت مختلطة بالنصوص والصور مع دوائر المعارف المخزنة على CD-ROM تيسر التوصل إلى تفاصيل المعلومات بهذه الدوائر ، وتجعلها هواية عند التلاميذ الصغار . ناهيك عن أن التلاميذ الذين لم يكن لديهم دافعية النظر في الكتاب العادي ، فإنهم يكونون أكثر تشوقاً لرؤية المعلومات على شاشة من خلال الـ CD-ROM ؛ فمن المعروف أن التلاميذ يدهشوا بالصور والكلمات المتحركة أو المعروضة بطريقة Video Clips.

وفي أي من الطرق السابقة يستخدم في تنظيم التدريس بالكمبيوتر ذي الوسائط أحد الأساليب الآتية (انظر الشكل) .



Source: Collins, J.etal.(1997)

١- استخدام جهاز واحد لكل الفصل (سبورة إلكترونية) ، وفي هذا الأسلوب يقوم المدرس بالتدريس لكل فصل .

٢- استخدام كمبيوتر لكل تلميذ (معمل الكمبيوتر) ، وقد يشترك فيه أكثر من مدرس أو يتعامل المدرس مع التلاميذ فردياً .

٣- استخدام جهاز واحد لكل مجموعة صغيرة من التلاميذ ، وفيه يعين المدرس أحد التلاميذ الممتازين كقائد لمجموعته (مساعد للمدرس) .

(جـ) التدريس بالكمبيوتر ذو الوسائط المتعددة : CAI With Multimedia

لم يعد استخدام التكنولوجيا الحديثة في التدريس يتوقف على الوظائف الأساسية للكمبيوتر بل تعداها إلى ما وراء تلك الوظائف وأصبح يتكامل في أشكال كثيرة . فقد بدأ التدريس بالكمبيوتر بإظهار نصوص مكتوبة على الشاشة تعرض مادة علمية للتلاميذ ، ثم تطور إلى اقتران تلك النصوص برسوم أو صور ثابتة ، ومع ظهور وسائط تخزين عالية السعة مثل اسطوانات الفيديو

Video discs والأسطوانات المدمجة CD-ROMs [1] أمكن التدريس بالوسائط المتعددة بالاستعانة بالكمبيوتر وبذلك أصبح من الممكن عرض المعلومات للتلاميذ باستخدام نصوص مكتوبة وصور ثابتة ومتحركة مع الصوت والألوان (أنظر مثلاً : Grabe & Grade, 1998) .

والتدريس بالوسائط المتعددة يعني تشغيل مجموعة مكونات أساسية وإضافية تتمثل في أجهزة كمبيوتر وبطاقات وتوصيلات وبرامج تشغيل وبرامج تطبيقية لكي نتمكن من قراءة أسطوانة مدمجة CD-ROM مسجل عليها مادة علمية بالوسائط المتعددة (نصوص ورسوم وصورة وصوت .. إلخ) ؛ حيث يقوم جهاز تشغيل الـ CD-ROM الملحق بالكمبيوتر بتشغيل الملف المخزن على الاسطوانة المدمجة ، ويقوم كارت الفيديو بمعالجة الصور المتحركة ، وكارت الصوت بمعالجة الأصوات العادية والموسيقية ، وتستخدم شاشة الكمبيوتر لعرض كل ذلك ، والسماعات لإخراج الأصوات ، وبعض برامج التطبيقات للتحكم في سرعة العرض ودرجة الوضوح ونوع إجراءات (بروتوكولات) التحكم (أنظر : محمد حامد ، ١٩٩٨) .

ومع نظام النوافذ Windows للتشغيل أمكن تجميع عدد من الوسائط في نظام واحد بما يشتمل عليه من النص المكتوب وإمكانية تخزين وعرض المعلومات التي تمثل بالصور بأنواعها والرسوم البيانية من خلال برنامج يسمى Wing وهو أحد تطبيقات نظام النوافذ التي تقوم بوضع الأشكال والرسوم والصور في ذاكرة الكمبيوتر بما يسمح باستعادتها على الشاشة بسرعة . فضلا عن تميز نظام Windows بمجموعة برامج لمساندة الوسائط المتعددة مثل برنامج الفيديو ، وبرنامج تسريع عرض صور الفيديو الرقمية Digital ،

---

(١) هذا الجزء مأخوذ من بحث للمؤلف (مرجع سابق)

وبرنامج التحكم في العرض ، وخاصية تعدد الأوامر بنظام يسمى Midi، وخاصية الصوت (أنظرمثلا:محمد حامد ،١٩٩٨م Collin,1995;Tolhurst,1995).

مميزات الـ CAI بالوسائط المتعددة :

يرى بعض المهتمين بمجال التدريس بالوسائط المتعددة أن لها مميزات عديدة (أنظر مثلاً ; Kozma, 1991: Schroeder, 1992; Hameed, et; al., 1993; Malhota & Erickson, 1994; Collin, 1995; Zhang, 1997; Grabe & Grabe, 1998) .

ويمكن إيجاز هذه المميزات فيما يأتي :

١- **تقديم المعلومات للتلاميذ بطريقة فاعلة** : حيث أن تقديم المعلومات في شكل نص وصوت وصورة ورسوم ثابتة ومتحركة ولقطات فيديو ، وإمكانية الانتقال بين هذه الأشكال يزيد من وضوح شرح وعرض مفاهيم وخبرات متباينة تناسب قدرات التلاميذ المختلفة وتحقق أهدافاً متنوعة. ففي تدريس معلومات مثل " يعيد الناس ترتيب حياتهم طبقاً لحالة الطقس ... الأمواج العالية تؤثر على الملاحة الجوية والبحرية، وعندما تنتهي العواصف وتتحسن الرؤية تعود النشاطات إلى طبيعتها " بدلاً من استرسال المدرس في الوصف اللفظي للمفاهيم والمبادئ المتضمنة في هذه العبارات التي يستحيل تجربتها في الفصل المدرسي ، فإن برنامجاً بالوسائط المتعددة يبدأ بفكرة مكتوبة عن العواصف والأمواج ثم يعرض صوراً توضح معناها ، ثم صورة مركب مثلاً تتلاطمها الأمواج مما يوضح تأثيرها على الملاحة ، ثم صورة للبحر وهو يهدأ وتستقر المركب على سطحه وتعود الحياة لطبيعتها .

٢- **انخراط التلاميذ في تعلم أكثر واقعية** : الوسائط المتعددة تعرض خبرات أكثر واقعية من الكتب المدرسية أو اللوحات مما يزيد من مشاركة التلاميذ في التعلم وربطه بالواقع فيبقي أثره . خذ مثلاً : عرض جزء من الإسعافات

الأولية للشخص المكسور في كلمات يقرأها صوت يصدر من الكمبيوتر ومقترنة بصورة لمريض يتم إسعافه، وعربة إسعاف تأتي مسرعة، ويحمل فيها المريض ... جميعها يجعل التلميذ يعيش الواقع أكثر من وسائل أخرى كثيرة .

٣- **عرض محتويات بعض المقررات بطريقة قوية جداً :** فتكوينات الوسائط المتعددة وخاصة تلك التي تحتوى على لقطات فيديو تكون مفيدة جداً في التدريس عندما يختص المحتوى بالمواقف الاجتماعية ، أو حل مشكلات ذات طابع شخصي أو التدريب على اللغة الأجنبية أو أخذ قرار أخلاقي ؛ حيث أنها تشجع التلاميذ على التفكير في الأمور المعقدة .

٤- **مراعاة الفروق الفردية :** فالوسائط المتعددة – خاصة التفاعلية منها – تعطي التلميذ درجة من التحكم في المعلومات والخبرات بحيث يتقدم حسب سرعته الخاصة في التعلم .

٥- **زيادة قدرة التلاميذ على استرجاع المعلومات :** التعلم بأكثر من وسط (كلمات وصور ورسوم .. الخ) يجعل الخبرات التعليمية تختزن في ذاكرة المتعلم بأكثر من صورة مما يساعد على تذكرها . فاقتران صوت الدينامو مثلاً مع صورته وهو يعمل من شأنه زيادة احتمالية تذكر الظاهرة .

ولكن إلى أي الأسباب يرجع اعتقاد المربين بتميز الوسائط المتعددة ؟ لعل فيما يأتي إجابة :

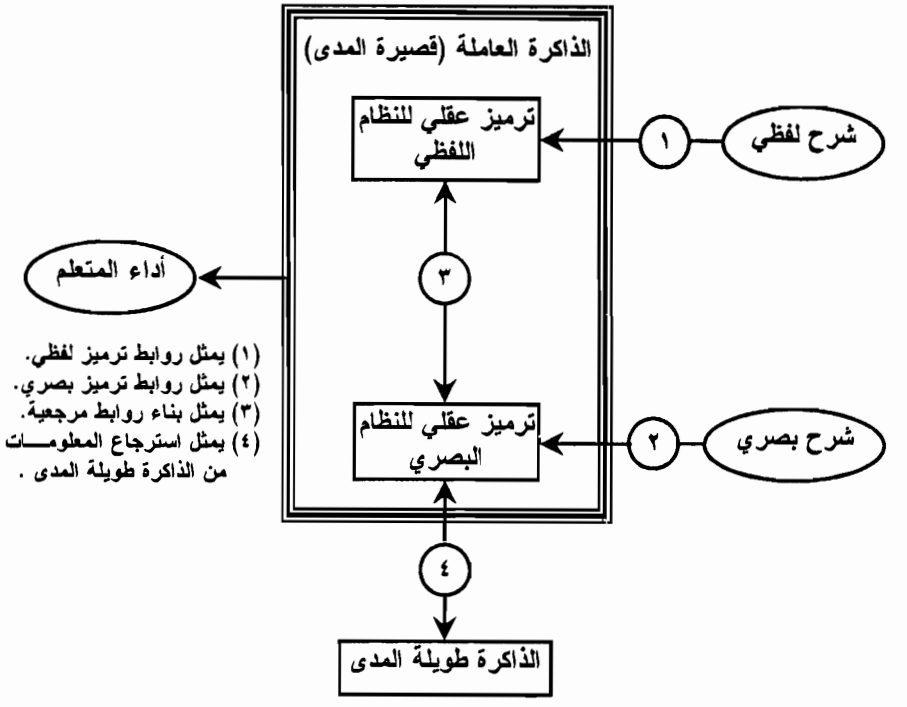
- **نظرية الترميز المزدوج للتعلم بالوسائط المتعددة :**

Dual-Coding Theory of Multimedia Learning

يرى (Paivio, 1986) أن التعلم يحدث بالوسائط المتعددة عندما يستخدم التلاميذ في تعلمهم معلومات معروضة بشكلين مختلفين أو أكثر بغرض بناء

معارفهم في مجال معين ؛ كأن تستخدم رسوم متحركة معروضة بصرياً مع نصوص منطوقة صوتياً . ويقدم (Mayer & Sims. 1994) تطويراً لهذه النظرية يدور حول عملية ثلاثية توضح كيفية تكامل المادة العلمية المعروضة بصرياً مع المادة العلمية المعروضة لفظياً داخل الذاكرة العاملة Working Memory للمتعلم على النحو التالي :

عند عرض المادة العلمية بالشرح اللفظي على المتعلم فإنه يكون ترميزاً عقلياً Mental Representation في الذاكرة العاملة للنظام الذي تم وصفه لفظياً ، وتسمى هذه العملية المعرفية " بناء رابطة ترميزية لفظية " أو بمعنى آخر " تشفير لفظي " Verbal encoding . وعندما تعرض تلك المادة بالشرح البصري (مثل الرسوم أو الأشكال والصور ؛ ثابتة أو متحركة) فإن المتعلم يكون ترميزاً عقلياً للنظام أو المعلومات التي تم وصفها بصرياً داخل الذاكرة العاملة ، والعملية المعرفية التي يحدث فيها هذا التحول تسمى " بناء رابطة ترميزية بصرية " أو "تشفير بصري " Visual Encoding . ويبني المتعلم في الذاكرة العاملة " روابط مرجعية " Referential بين هذين النوعين من الترميزات (اللفظي والبصري) ؛ بمعنى أن عقل المتعلم ينشئ خريطة للعلاقات التركيبية Structural لنظام المعلومات المعروضة بين النوعين من الترميزات . وبناء روابط مرجعية يعني أن جملة لفظية مثل " يتحرك الحجاب الحاجز لأسفل حتى يفسح مكاناً للرئتين أثناء عملية الشهيق " تعد مشابهة لرسم متحرك يوضح شكل الحجاب في حركته إلى أسفل ليترك فراغاً أكبر للرئتين ، وفهم المتعلم لهذه المعلومات يعني تكوينه للروابط المرجعية (أنظر شكل ١) .



شكل (١) نموذج الترميز المزدوج للتعلم بالوسائط المتعددة
(Source : Mayer & Sims, 1994, P. 390)

ويرى (Mayer & Sims, 1994) أنه عندما يكلف التلميذ بحل مشكلة ما فإن أداءه في ذلك يعتمد على الأنواع الثلاثة من الروابط التي تم تكوينها ؛ روابط الترميز اللفظي ، وروابط الترميز البصري ، والروابط المرجعية . ولذلك فإن طرق ووسائل التدريس التي تسهل تكوين الأنواع الثلاثة من الروابط تزيد من أداء المتعلم في حل تلك المشكلة أو إجابة الأسئلة الخاصة بها والعكس صحيح . ويعنى ذلك أن التدريس بالوسائط المتعددة – الذي يوفر أنواعاً كثيرة من الترميزات – يحتمل أن ينتج عنه أداء أفضل من قبل المتعلم عما إذا درس له بدونها .

إن استخدام الوسائط المتعددة له المميزات نفسها في كل مجالات المنهج ، فأحد الموضوعات التي شوهدت على CD بجامعة نونتجهام بإنجلترا حول عالم الأرقام . لا تتخيل المعلومات التي تولدت لدى تلميذ شاهد جزء منها حول " معضلات رقمية " مصورة بطريقة الصور المرئية المتحركة يبين فيها مجموعة من التلاميذ الصغار يحاولون في عمل بحث أو تقصي حول الأرقام ... وبعد مشاهدة تلميذ لذلك قال كنت أود أن أكون أحد أعضاء فريق البحث . إن مؤلف ذلك الموضوع ماهر ، إنني أستطيع عمل ما عملوه .. الخ .

وفي تعليم وتعلم العلوم تساعد الأوساط المتعددة التلاميذ بثلاث طرق على الأقل ؛ برؤيتهم لعمليات أو ظواهر عملية لا تحدث في الطبيعة إلا بسرعة مذهلة أو ببطء شديد ، كالبرق مثلاً أو كنمو النبات ، أو خطيرة جداً إذا لوحظت في الطبيعة ، وكذلك تساعدهم بشرح وتوضيح بعض المفاهيم العلمية الصعبة ، وتساعدهم في عمل تجارب يستحيل عملها بطرق أخرى . ومن المعروف أنه لا ينبغي استخدام أي نوع من الوسائل العوضية طالما يمكن إجراء التجربة في المعمل العادي حتى نتجنب أي نوع من التشويش أو سوء الفهم ؛ فمثلاً لا يمكن أن نشم من خلال التكنولوجيا رائحة غاز ينتج من تفاعل كيميائي ، والتفاعلات الكيميائية لا يمكن توضيحها إلا بالصوت والصورة والحروف فقط في أي نوع من التكنولوجيا .

وفي الجغرافيا تخيل رحلة " كرستوفر كولمبس " حول الأرض أو غيرها . وكذلك التاريخ جميعها يعرض بشكل ممتاز في الوسائط المتعددة .

الفصل السادس

تأثير الكمبيوتر على العملية التعليمية التربوية

إن إدخال الكمبيوتر في التربية – سواء العادي أم ذي الوسائط المتعددة – يقترن بتغيرات كثيرة في جميع عناصر العملية التعليمية التربوية كما يتضح مما يأتي :

(أ) تغير الأهداف :

مع الكمبيوتر التعليمي ظهرت أهداف تربوية جديدة يجب تحقيقها أهمها :

- إكساب التلاميذ معلومات أساسية عن الكمبيوتر ومكوناته ، وعن لغات البرمجة والبرامج الجاهزة .
- تدريب التلاميذ على استخدامات الكمبيوتر في المجالات المختلفة .
- إنماء اتجاهات التلاميذ الإيجابية نحو استخدام الكمبيوتر في المجالات المختلفة .
- توعية التلاميذ بأهمية الكمبيوتر ودوره في خدمة المجتمع .

وكما نلاحظ فإن هذه الأهداف تتلخص في هدفين رئيسيين هما : " إنماء الوعي بتكنولوجيا المعلومات " . و " التدريب على استخداماتها " ، والهدف الثاني واضح . ولكن توضيحاً للهدف الأول نتناول بشيء من التفصيل مفهوم " الوعي بتكنولوجيا المعلومات " وكيفية قياسه ؛ حيث إنه أساس العمل نحو تحقيق الأهداف السابق ذكرها ، يليه هدف " التدريب على الاستخدامات " .

١- مفهوم " الوعي بتكنولوجيا المعلومات "(*):

يتضمن هذا المفهوم كلمات " الوعي " و " تكنولوجيا المعلومات " ؛ وحيث إنه مفهوم مستحدث نوضحه بتسلسل بسيط فيما يأتي :

(*) مأخوذ من بحث للمؤلف (مرجع سابق) .

معنى الوعي :

جاء معنى كلمة " الوعي " في المعجم الوجيز (مجمع اللغة العربية ، ١٩٩٨ ، ص ٦٧٥) بثلاث صياغات هي : الحفظ والتقدير - الفهم وسلامة الإدراك - شعور الكائن الحي بما في نفسه وما يحيط به . وجاء المعنى ذاته تقريبا لفعل Aware باللغة الإنجليزية في قاموس Longman Active Study Dictionary (Summers (ed.), 1997, P. 37) كالآتي :

Aware : Having Knowledge or understanding / I'm quite aware (of) how you must feel Awareness (n.).

ويتضمن هذا أن " الوعي " يعني المعرفة أو الفهم أو الشعور . وجاء معنى كلمة aware في قاموس " اكسفورد الصغير " (Hawkins, 1981 P.26, The Oxgord Mini-dictionary) على أنها Having Knowledge or realization والاسم منها awareness ؛ وتعني المعرفة أو الإدراك .

وعليه فإن كلمة " الوعي " باللغة العربية ترادف في المعنى كلمة awareness [1] وتتضمن بعدين هما :

- البعد المعرفي : وهو ما قصد بكلمات الحفظ ، الفهم ، الإدراك في المعنى القاموسي للكلمة .
- البعد الوجداني : وهو ما قصد بكلمات التقدير، الشعور في المعنى القاموسي للكلمة .
- وعرف (محمد المرسي وآخرون ، ١٩٩٧) عبارة " الوعي الثقافي " بأنها " معرفة الطفل وفهمه لبعض ما يجرى في شتى مجالات المعرفة بكل مستجداتها ومختلف جوانبها ، بحيث تعمل هذه المعرفة كموجهات

---

(١) بحثنا عن المرادف الإنجليزي لكلمة " الوعي " حتى لا يختلط معناها الإنجليزي بكلمات قريبة في المعني مثل Realization أو Perception أو ما شابه ذلك . وهذا أدعى لتعميم اللفظ .

للسلوك وكأداة للمواجهة الدائمة مع الحياة بكل تعقيداتها ومستجداتها وكوسيلة لتحصين الذات ضد التيارات المناهضة لطبيعتها بحيث لا تفقد هويتها أمام الثقافات الأخرى " صـ ٣٤٢ .

ويتفق هذا التعريف مع المعنى القاموسي لكلمة " الوعي " awareness من حيث أنها معرفة وفهم قد يؤثر على السلوك ، ولكنه لم يشر إلى الجانب الوجداني للوعي . وعليه فإن البحث الحالي يلتزم بالتعريف التالي :

الوعي : هو المعرفة والفهم والإدراك والتقدير والشعور بمجال معين مما قد يؤثر على توجيه سلوك الفرد نحو العناية بهذا المجال . ويقاس " الوعي " بالدرجة التي يحصل عليها الفرد في أداة تعد لقياس الجوانب المذكورة في التعريف .

وعن تكنولوجيا المعلومات فهو – كما أوضحنا في موقف سابق – مصطلح اشتهر في الكتابات الإنجليزية باسم Information Technology ، وعرفه قاموس " ماكميلان " لتكنولوجيا المعلومات (Longley & Shain, 1985, PP. 164-169) بأنه يعبر عن تجميع وتخزين ومعالجة ونشر المعلومات بأي شكل – الصوت أو الصورة أو الكلمات المكتوبة أو الأرقام أو كل ذلك – باستخدام أجهزة الكمبيوتر والاتصالات عن بعد والتي تبنى أساسا على الإلكترونيات الدقيقة . وتشمل معالجة المعلومات تحليلها أو تفسيرها أو تحويلها من صورة إلى أخرى أو التعامل معها بمختلف الطرق المحتملة .

ويتفق (Wellington, 1985) مع المعنى السابق ، ولكن يصنف تكنولوجيا المعلومات إلى مجالين فرعيين هما ، تكنولوجيا الكمبيوتر وتكنولوجيا الاتصالات . ويتضمن مجال تكنولوجيا الكمبيوتر تحليل وتصميم النظم ، وإنتاج البرامج ، وجمع المعلومات وتشفيرها ، وإنتاج معلومات واضحة ومفهومة ، وإنتاج وتطوير مكونات وأجهزة كمبيوتر حديثة . وأما تكنولوجيا الاتصالات

(والتي تسمى حديثاً تكنولوجيا الاتصال عن بعد) فتشمل على الأقل خطوط التليفون ، وموجات الراديو والتلفزيون ، والخيوط الضوئية ، والأقمار الصناعية . وأما الوسائط المتعددة وشبكات المعلومات The Internet فهي أوجه حديثة لتكنولوجيا المعلومات تجمع بين تكنولوجيا الكمبيوتر وتكنولوجيا الاتصالات (أنظر مثلاً : Milner & Burrows. 1996; Collins. el.al., 1997).

وعليه فإننا نأخذ بالتعريف الآتي :

تكنولوجيا المعلومات تعني تكنولوجيا الكمبيوتر وتكنولوجيا الاتصالات والوسائط المتعددة وشبكات المعلومات وكل ما يتفرع منها من تكنولوجيات تختص بالتعامل مع المعلومات في أي صورة لها .

الوعي بتكنولوجيا المعلومات :

من تعريفات مصطلحي " الوعي " و " تكنولوجيا المعلومات " نخلص إلى ما يقصد بمصطلح " الوعي بتكنولوجيا المعلومات " وهو : المعرفة والفهم والإدراك والتقدير والشعور بمجالات تكنولوجيا الكمبيوتر وتكنولوجيا الاتصالات والوسائط المتعددة وشبكات المعلومات ، وكل ما يتفرع عنها من تكنولوجيات تختص بالتعامل مع المعلومات في أي صورة لها ؛ مما قد يؤثر على توجيه سلوك الفرد نحو العناية بهذه المجالات . ويقاس الوعي بتكنولوجيا المعلومات بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في مقياس يعد لهذا الغرض . وفي بحث للمؤلف أمكن تصميم مثل هذا المقياس تبعاً للخطوات الإجرائية الآتية :

٢- مقياس الوعي بتكنولوجيا المعلومات :

أعد هذا المقياس طبقاً للخطوات الآتية :

(٢-١) صوغ العبارات :

اعتمد المؤلف في تجميع أفكار العبارات وصوغها على أربعة مصادر هي: الأبحاث والكتابات السابقة ، استطلاع أراء تلاميذ عينة استطلاعية بلغت ٦٠

طالباً بالصف الثالث الإعدادي ، الكتابات في مجال تكنولوجيا المعلومات ، التعريف القاموسي للوعي كما نوضحها فيما يأتي :

المصدر الأول : الاطلاع على بعض الكتابات والأبحاث الخاصة بقياس الاتجاهات والمعتقدات والمشاعر على اعتبار أنها مفاهيم تشترك في بعض الصفات مع مفهوم " الوعي " ، فضلاً عن ندرة الكتابات في " الوعي " . وتركز الرجوع إلى :

- دراسة (Shrigley, et. al., 1988)التي كان هدفها الوحيد تعريف" الاتجاه " وأفاد الباحث منها في بعض الأمور من حيث أن الاتجاه يعني التفضيل (حب أو كره شئ ما) ، وذو بعدين معرفي ووجداني وتمتزج فيه المشاعر والمعرفة ، وأنه حالة استعداد للاستجابة السريعة في المواقف ، وترتبط به إلى حد كبير الاعتقادات والقيم والمشاعر ، وله تأثير على السلوك .
- دراسة (Rennie & Jarvis,1995) والتي عنيت ببناء واستخدام ثلاث أدوات كأسلوب شامل لوصف إدراكات Perceptions التلاميذ للتكنولوجيا كمجال عام . وتكرر فيه استخدام عبارات مثل ماذا تعتقد عن التكنولوجيا ؟ وما التكنولوجيا ؟ بمعنى أن الإدراك قصد به جانبين معرفي ووجداني . واستخدم في قياس جانبه المعرفي كلمات مثل ما كذا ؟ وأرى أن كذا ؟ وفي جانبه الوجداني كلمات مثل اعتقد ، وأشعر . لعلنا نتذكر ان كلمة إدراك جاءت في المعنى القاموسي لكلمة " وعي" .
- دراسة (Nichols, 1995) حول القيم في التربية البيولوجية ؛ حيث أكد فيها على أن العلوم ليست مجرد معلومات ، ولكنها تعبير يتأثر بقيم الفرد الذي يكتبه إما إيجابياً أو سلبياً ؛ ويعني ذلك أن المعرفة تتأثر بجوانب وجدانية .
- دراسة (Haney, et.al, 1996) لتشخيص اعتقادات وميول المدرس حول تطبيق معايير تطوير التربية العلمية . وكانت أداة الدراسة مقياس اعتقادات استعمل فيه كلمات " أحب بشدة ، أحب بهدوء ، أحب إلى حد ما، لا أحب".

ولم يفرق الباحثون بين الاعتقاد والاتجاه ؛ حيث أنهم عقدوا مقابلات مع أفراد عينة البحث ووصفوا أول مجموعة من أسئلة المقابلة وجهت للعينة بأنها تهدف إلى " إظهار الاعتقادات القوية عن الاتجاهات نحو السلوك المراد .. " صـ ٩٧٨ . وعبارة " الاعتقادات عن الاتجاهات " الذي يشير إليها الاقتباس تعني أنهم لم يفرقوا بين الاعتقاد والاتجاه .

- دراسة (Moore & Foy, 1997) تناولت مراجعة " بطارية اتجاهات علمية " The Scientific Attitude Inventory (SAI) كان معمولاً بها لقياس الاتجاهات العلمية من فترة طويلة . وركز الباحثان على كيفية تعديل عبارات المقياس القديم ، وأفاد ذلك في صياغة عبارات المقياس .

المصدر الثاني : أجرى المؤلف استطلاعاً لآراء تلاميذ العينة الاستطلاعية (٦٠ تلميذاً) حول معنى تكنولوجيا المعلومات واستخداماتها، وكذلك تأييدهم للمعرفة عن هذا المجال أو رفضهم لذلك ، وأجرى هذا الاستطلاع شفوياً من مناقشة مفتوحة لمدة حصتين دراسيتين اعتمد فيها الباحث أسلوب التسجيل المكتوب للآراء المطروحة .

المصدر الثالث : الاطلاع على الكتابات المختصة بمجال تكنولوجيا المعلومات ؛ وخرجنا من هذه القراءات بقائمة تكاد لا تنتهي من المجالات الفرعية والاستخدامات التي تقع تحت مسمى " تكنولوجيا المعلومات " (توجد القائمة في نهاية المقياس) أفادت كثيراً في بناء مقياس " الوعي بتكنولوجيا المعلومات " .

المصدر الرابع : تعريف مصطلح الوعي بتكنولوجيا المعلومات كما سبق. وبالرجوع إليه نجد أنه يضم محورين أساسيين هما :

- **الجانب المعرفي :** يضم المعرفة والفهم والإدراك لمجال تكنولوجيا المعلومات ، وصيغت عبارات هذا الجانب في المقياس بكلمات مثل أعتقد ،

لا أعتقد ، يمكن للناس فهم تكنولوجيا المعلومات ، ويصعب كذا ، ينبغي علينا كذا ، أرى أن ... إلخ .

- **الجانب الوجداني :** ويضم التقدير لمجال تكنولوجيا المعلومات ، والشعور بفائدته ، وصيغت عبارات هذا الجانب في المقياس بكلمات مثل أحب ، أكره، أتمتع ، لا يسعدني ، أرغب ، لا أرغب ، أرفض ، أقبل ، أؤيد، أعارض ، أشعر ، أحس ...إلخ .

وبمساعدة هذه المصادر الأربعة بني مقياس " الوعي بتكنولوجيا المعلومات" في صورته المبدئية من ١١٦ عبارة في جزأين ؛ الجانب المعرفي ٦٠ عبارة (٣٠موجبة ، ٣٠ سالبة) والجانب الوجداني ٥٦ عبارة (٢٨ موجبة ، ٢٨ سالبة) ، وحددت احتمالات الاستجابة عن كل عبارة تبعاً للمدى الخماسي (موافق بشدة ، موافق ، محايد (متردد) ، غير موافق ، غير موافق بشدة) على طريقة " ليكرت " Likert (أنظر : Oppenheim, 1966, P.135) .

(٢-٢) صدق المقياس :

عرضت الصورة المبدئية على مجموعة من المحكمين (٣ أعضاء هيئة تدريس تخصص مناهج وطرق تدريس وعلم نفس ، ٣ من الحاصلين على بكالوريوس تكنولوجيا تعليم ويعملون بمركز التطوير التكنولوجي) ، وذلك للتأكد من اتفاق عبارات المقياس مع الهدف الذي وضعت لقياسه ، كذلك ملاءمة كلماتها لمستوى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي . وأسفرت نتائج التحكيم عن انخفاض عبارات المقياس إلى ٨٢ عبارة .

(٢-٣) الخصائص الإحصائية للمقياس :

طبق المقياس بعد التحكيم على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي قوامها ٦٠ تلميذاً . ثم حددت الشدة الانفعالية لكل عبارة بحساب النسبة

المئوية لعدد الأفراد الذين اختاروا بديل " محايد " لكل منها ، واستبعدت العبارات التي وصلت نسبة المحايدين فيها إلى ٢٠% فأكثر. ثم حسب دليل تمييز كل عبارة بحساب معامل الارتباط بين درجات تلاميذ العينة الاستطلاعية في كل عبارة ودرجاتهم في المجموع الكلي (لكل جزء على حده) . وحذفت العبارات التي انخفض دليل تمييزها عن ٠,٢ (أنظر: Oppenheim,1966,P.138) فأصبح عدد عبارات الصورة النهائية للمقياس ٧٤ عبارة منها ٤٠ عبارة في الجانب المعرفي للوعي (٢٠ موجبة ، ٢٠ سالبة) ، ٣٤ عبارة في الجانب الوجداني للوعي (١٧ موجبة ، ١٧ سالبة) . وبلغ متوسط زمن الإجابة عن المقياس ككل ٦٢ دقيقة .

(٢-٤) ثبات المقياس :

حسب ثبات المقياس ككل بطريقة التجزئة النصفية ، فكان معامل الارتباط بين نصفي المقياس ٠,٥٥ . وعدل بمعادلة سبيرمان - براون (Gronlund, 1982,P.134) فكان معامل ثبات المقياس ٠,٧١ تقريبا ؛ ومعنى ذلك أنه يصلح لقياس الوعي بتكنولوجيا المعلومات .

(٢-٥) طريقة تصحيح مقياس الوعي بتكنولوجيا المعلومات :

حددت أوزان البدائل الخمسة للاستجابة عن العبارات الموجبة لمقياس الوعي على النحو التالي : ٥ درجات لبديل موافق بشدة ،٤ درجات لبديل موافق، ٣ درجات لبديل محايد (متردد) ، درجتان لبديل غير موافق ، ودرجة واحدة لبديل غير موافق بشدة ، ومنحت العبارات السالبة عكس هذه القيم . ومجموع درجات التلميذ في عبارات المقياس يمثل الدرجة الكلية التي تعبر عن وعيه بتكنولوجيا المعلومات بحد أقصى ٣٧٠ درجة.

وفي الصفحات القادمة نعرض لهذا المقياس :

مقياس الوعي بتكنولوجيا المعلومات

أولاً : تعليمات المقياس :

عزيزي الطالب / الطالبة .....

- صمم هذا المقياس لمعرفة درجة وعيك بمجال تكنولوجيا المعلومات . يتضمن المقياس مجموعة عبارات قد توافق على بعضها ، وقد لا توافق على بعض آخر، وقد تتردد في الموافقة على بعض ثالث .
- لاحظ أنه ليس من المهم أن تؤيد كل ما جاء بالمقياس أو ترفضه ، لكن المهم أن تقرأ كل عبارة جيداً قبل أن تحدد اختيارك . وحاول أن تكون حراً تماماً في هذا الاختيار .
- بعد قراءتك لكل عبارة جيداً ضع علامة (✓) في الخانة التي تعبر عن اختيارك .

مثـــال :

العبـــــــارة	موافق بشدة	موافق	محايد (متردد)	غير موافق	غير موافق بشدة
أعتقد أن الكمبيوتر مهم في تبادل المعلومات		✓			

والآن اقلب الصفحة وأجب عن المقياس

ثانياً : عبارات المقياس :

(أ) الجانب المعرفي :

رقم العبارة	العبارات	موافق بشدة	موافق	محايد (متردد)	غير موافق	غير موافق بشدة
١	أرى أن أجهزة الكمبيوتر أساسية في تبادل المعلومات .					
٢	أعتقد أن خطوط التليفون تستخدم للمحادثة بين شخصين فقط .					
٣	يمكن لموجات الراديو أن تنقل معلومات من مكان لآخر .					
٤	أعتقد أن الخيوط الضوئية وسيلة لنقل المعلومات من كمبيوتر لآخر .					
٥	يمكن لآلة الطباعة الموصلة بالكمبيوتر إدخال البيانات إليه .					
٦	أرى أن لوحة المفاتيح أداة لإدخال البيانات إلى الكمبيوتر .					
٧	لا أرى فائدة لجهاز "المودم" الموصل بالكمبيوتر					
٨	يصعب نقل المعلومات عن طريق الأقمار الصناعية .					
٩	يمكن تخزين بيانات ومعلومات على أسطوانات الفيديو (أسطوانات الليزر) .					
١٠	الذاكرة المؤقتة للكمبيوتر يمكن أن نعدل في محتوياتها .					

١١	أعتقد أن برنامج النوافذ (وندوز) هو نظام تشغيل للكمبيوتر .					
١٢	يمكن للكمبيوتر أن ينتج صوراً وأشكالاً متحركة .					
١٣	يصعب تسجيل صوت على أسطوانات الـ CD-ROM .					
١٤	يمكن تكبير الصور والمعلومات الناتجة على شاشة الكمبيوتر .					
١٥	أعتقد أن الفاحص الضوئي جهاز إخراج معلومات من الكمبيوتر .					
١٦	أعتقد أن الفارة (الماوس) أداة إدخال أوامر للكمبيوتر .					
١٧	أرى أن أجهزة الكمبيوتر لا تساعد في تبادل المعلومات .					
١٨	يمكن نقل بيانات من كمبيوتر لآخر بخطوط التليفون .					
١٩	أعتقد أن موجات الراديو تنقل برامج الإذاعة فقط .					
٢٠	لا أرى فائدة لما يسمى " الخيوط الضوئية " .					
٢١	أعتقد أن آلة الطباعة الموصلة بالكمبيوتر أداة لإخراج المعلومات .					
٢٢	أرى أن لوحة المفاتيح أداة لإخراج المعلومات من الكمبيوتر .					
٢٣	أعتقد أن "المودم" جهاز لتحويل معلومات الكمبيوتر إلى موجات والعكس					
٢٤	يمكن للأقمار الصناعية توجيه نقل المعلومات من مكان لآخر .					

٢٥	أعتقد أن الفأرة "ماوس" ترسم صوراً على شاشة الكمبيوتر .					
٢٦	يصعب تخزين بيانات ومعلومات على أسطوانات الفيديو (الليزر) .					
٢٧	أعتقد أن شاشة الكمبيوتر تخرج المعلومات من ذاكرته .					
٢٨	لا يمكن أن نضيف أو نعدل إلى ذاكرة الكمبيوتر المؤقتة .					
٢٩	أعتقد أن شبكة الإنترنت لا تساعد في تبادل ونقل المعلومات .					
٣٠	يمكن تسجيل صوت على أسطوانات الـ CD-ROM .					
٣١	يستحيل أن ينتج الكمبيوتر صوراً أو أشكالاً متحركة .					
٣٢	يصعب تكبير الصور أو المعلومات الناتجة على شاشة الكمبيوتر .					
٣٣	أعتقد أن شاشة الكمبيوتر هي التي ترسم الحروف والصور التي نراها .					
٣٤	أعتقد أن الفاحص الضوئي جهاز لإدخال الصور والبيانات للكمبيوتر .					
٣٥	لا يمكن لبرنامج النوافذ (ونـدوز) أن ينفذ وظائف بالكمبيوتر .					
٣٦	أرى أن شبكات الإنترنت هي أسرع وأقوى وسيلة لتبادل المعلومات .					
٣٧	يمكن للاسطوانات الممغنطة أن تحفظ البيانات والمعلومات خارج ذاكرة الكمبيوتر .					

٣٨	ينبغي علينا أن نعرف معنى الوسائط المتعددة.					
٣٩	لا أتصور أن تحفظ الأسطوانات الممغنطة المعلومات خارج ذاكرة الكمبيوتر .					
٤٠	لا أرى ضرورة لمعرفة أي معلومات عن الوسائط المتعددة .					

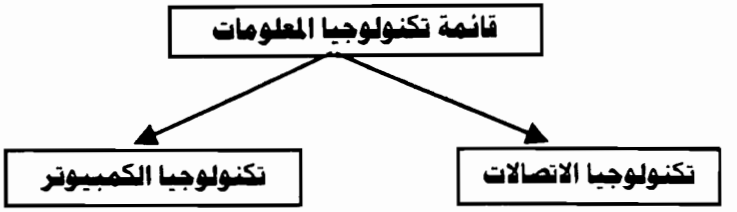
(ب) الجانب الوجداني :

٤١	أفضل استخدام أي جهاز لغرض واحد حتى لا يتلف .					
٤٢	أتمتع بمعرفة معلومات عن الأقمار الصناعية.					
٤٣	أتمتع بإدخال الأوامر للكمبيوتر بالفأرة (الماوس) .					
٤٤	تعلم برمجة الكمبيوتر لا تستحق ما ينفق عليها من نقود .					
٤٥	أسعد كثيراً برؤية صور ورسوم متحركة على شاشة الكمبيوتر .					
٤٦	أفضل إرسال البريد لأصدقائي إلكترونياً .					
٤٧	أتساءل دائماً عن طرق نقل المعلومات من مصر لأمريكا .					
٤٨	لا أحاول معرفة شئ عن برنامج النوافذ .					
٤٩	العمل مع الكمبيوتر مضيعة للوقت .					
٥٠	أرغب في معرفة كل شئ عن موجات الراديو والتليفزيون .					
٥١	لا أتمتع باستخدام لوحة المفاتيح الموصلة بالكمبيوتر .					

٥٢	أنا معجب باسطوانات تخزين المعلومات بالليزر .					
٥٣	أتمتع بالألعاب الكمبيوترية .					
٥٤	لا يشغلني كيف ينتج الكمبيوتر صوت موسيقي .					
٥٥	أؤيد تبادل المعلومات بالإنترنت .					
٥٦	أحب معرفة كيف يتم إنتاج أفلام الكرتون بالكمبيوتر .					
٥٧	أشعر بمتعة في النظر إلى شاشة الكمبيوتر .					
٥٨	لا أرغب في معرفة شي عن الأسطوانات الممغنطة .					
٥٩	لا يثيرني معرفة كيف تنقل المعلومات حول العالم .					
٦٠	أتمسك بإرسال رسائلي بالبريد العادي لأنه أمن .					
٦١	أحاول متابعة الجديد في برنامج النوافذ (وندوز) .					
٦٢	أتمتع بسماع الموسيقي من الكمبيوتر .					
٦٣	يصيبني الضيق عند مشاهدة رسوم وصور متحركة على شاشة الكمبيوتر .					
٦٤	لا تستهويني الألعاب الكمبيوترية .					
٦٥	أرفض استخدام أسطوانات الليزر .					
٦٦	تبادل المعلومات بالإنترنت يفشي سريتها .					
٦٧	أحب أن أعمل مبرمجاً للكمبيوتر .					
٦٨	لا أحب استخدام الفأرة (الماوس) مع الكمبيوتر .					

٦٩	أتمتع باستخدام لوحة المفاتيح المتصلة بالكمبيوتر .					
٧٠	لا يشغلني معرفة شي عن الأقمار الصناعية .					
٧١	ليس من المفيد لي معرفة شئ عن موجات الراديو والتليفزيون .					
٧٢	أؤيد استخدام التليفون في تبادل المعلومات .					
٧٣	لا يشغلني معرفة كيف تعمل أفلام الكرتون .					
٧٤	أحب معرفة أي جديد عن الأسطوانات الممغنطة .					

إلكترونيات دقيقة

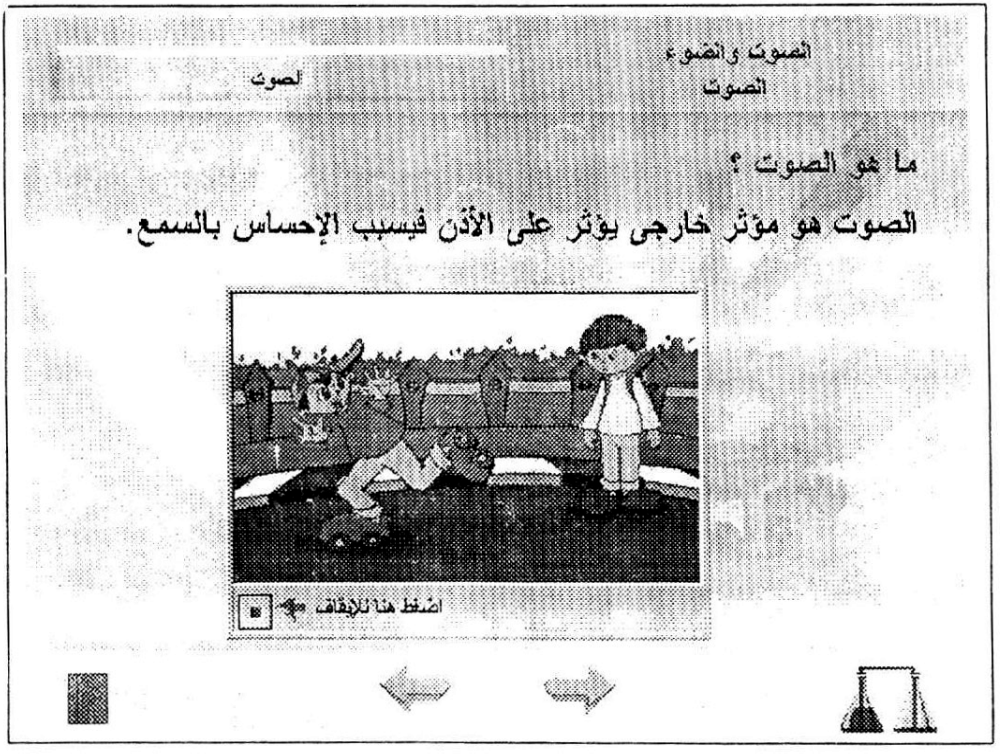


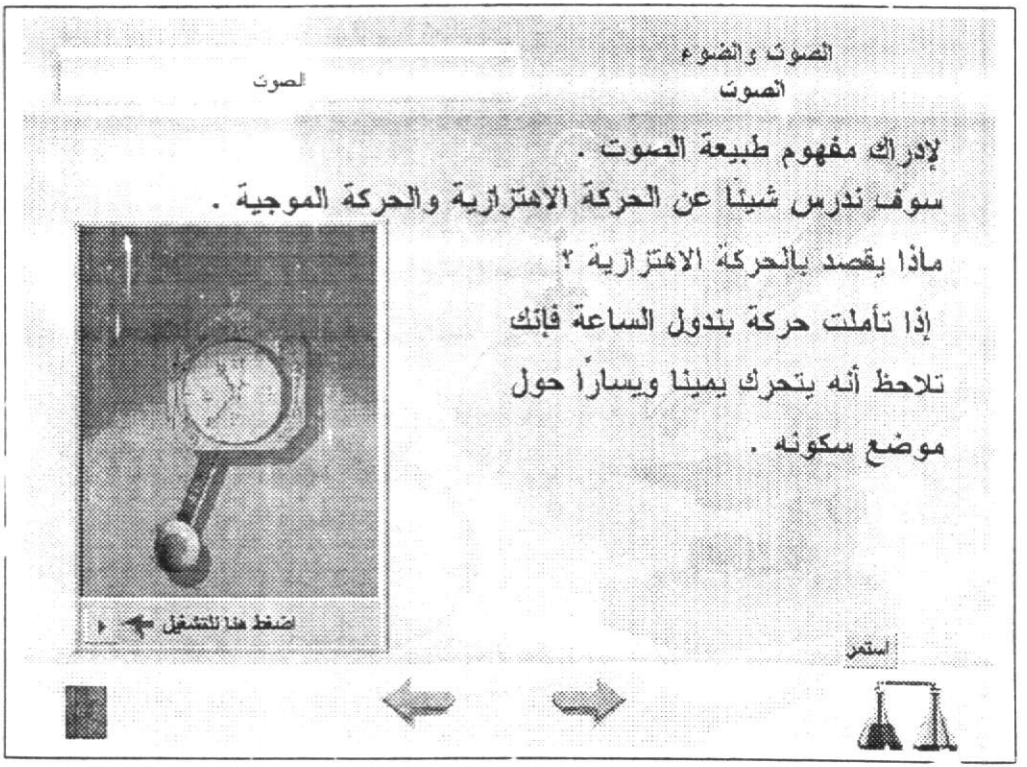
١- **التليفون** : استخدامه ، إشاراته ، التردد المسموع ، نوع الموجات الصوتية ، سرعتها ، عدد الخطوط.
٢- **موجات الراديو والتليفزيون** : استخداماتها ، موجات كهرومغناطيسية ، تسري في الفراغ أو الهواء ، بسرعة الضوء ٣٠٠,٠٠٠كم/ث، علاقة الأقمار الصناعية بموجات الراديو .
٣- **الخيوط الضوئية**: مواصفاتها، قطرها قطر شعرة الرأس، طولها عدة كيلومترات، سرعتها ٤٠ مليون سمة/ث.
٤- **الأقمار الصناعية** : أنواعها ، وظيفتها، استقبال ، إرسال .

١- تحليل النظم .
٢- **إنتاج برمجيات** : برامج ترجمة ، برامج تطبيقية ، لغة الآلة ، اللغات العليا ، بيسك، باسكال ، لوجو ، فورتران ، لغات التأليف ، أنظمة التأليف، البيسك المرئي، ونندوز ، ورد ، بوربوينت .. الخ .
٣- **جمع وتشفير المعلومات** : المودم .
٤- **تخزين المعلومات** : الأقراص المرنة ، اسطوانة الفيديو ، الأقراص المدمجة، وحدة التجهيز المركزية ، شرائح الذاكرة، شرائح معالجة المعلومات .. الخ .
٥- **نقل المعلومات** : نقل الرسائل ، أشكالها؛ موجي ، كودي ، أنماط النقل؛ بسيط ، مزدوج ، نصف مزدوج، وسائط متعددة ، إنترنت ، بروتوكول نقل الرسائل .
٦- **تصنيع الأجهزة** : قلم ضوئي ، فاحص، ضوئي ، فأرة ، لوحة مفاتيح، طابعات ، سماعات ، شاشات، ذاكرة دائمة، ذاكرة مؤقتة، فيديو ديسك ، فيديو ، كاميرات ، كمبيوتر ، روبوت ، نهاية طرفية ، تكنولوجيا التحكم ، دوائر متكاملة .. الخ.

(ب) تغير المحتوى :

إن إدخال الكمبيوتر في التربية قد يؤثر في محتويات المناهج المختلفة ، ومن المؤكد أنه يضيف مادة جديدة على المقررات الدراسية مثل مادة التكنولوجيا أو مادة دراسات الكمبيوتر ذاتها . وإذا لم تتأثر محتويات المناهج كالعلوم أو الرياضيات أو الجغرافيا ... الخ فمن المؤكد أن طريقة عرضها ستتغير ؛ فبديهي أن توضع المحتويات في أقراص (سواء ممغنطة أو مضغوطة CD) وتعرض على شاشة الكمبيوتر كمثال الصور الآتية (أنظر: شركة المهندسون المتحدون، ١٩٩٩/٩٨ - مرجع رقم ١١) .





(جـ) التغير في دور المدرس :

تركز التربية منذ قرون على دور المدرس في العملية التعليمية التربوية ؛ حيث إنه العنصر المفكر الوحيد في عناصرها ؛ فالمدرس يدير كل ما يحدث داخل الفصل المدرسي ؛ وبالتالي فهو القادر على إحداث التغيرات المرغوب فيها في سلوك التلاميذ وكنتيجة لإدخال الكمبيوتر في التربية فإن مكان المدرس في الفصل لم يعد أمام التلاميذ ، بل في كثير من الأحيان يصبح المدرس موجهاً ومرشداً لكل تلميذ بدلاً من عمله كمحاضر داخل حجرة الدراسة .

ناهيك عن أن المدرس سيحتاج لاستخدام وسائل تعليمية كثيرة بما فيها الكمبيوتر ، ويحتاج كذلك إلى بعض المختصين في تكنولوجيا المعلومات . فقد يلزم التدريس أكثر من شخص وليس المدرس فقط داخل الفصل الواحد ؛ حيث يحتاج المدرس مع الكمبيوتر إلى حل المشكلات الفنية التي تقابل التلاميذ في

عملهم مع الأجهزة والإلكترونيات ؛ الأمر الذي يستطيع القيام به أخصائي تكنولوجيا تعليم . وفي الغالب سيتغير نظام العمل في الحصة ؛ حيث يتجه التدريس إلى الفردية بدلاً من التدريس الجماعي لأن التلاميذ يعملون من خلال برامج كمبيوتر فاعلة وتبادلية Interactive Programs ، ويستخدمون مصادر معلومات متنوعة . وقد يتغير مفهوم الحصة المخصصة لمقرر معين فيتحول عمل التلاميذ إلى حل مشكلات تتطلب معلومات من كل المقررات .

وعلى عكس ما كان يحدث من قبل لن يقتصر دور المدرس على الكتاب ؛ بل ستكون هناك مصادر معلومات كثيرة أخرى يستعين بها المدرسون . ويصبح هناك خطوط للإرشاد والتوجيه لتدريس المواد متاحة عبر أجهزة الكمبيوتر ؛ وذلك عن طريق قواعد المعلومات التربوية لكل المقررات والعلاقات بينها . وبالتالي يتحول دور المدرس من مصدر المعرفة لتلاميذه إلى موجه للتعلم ومساعد في تطبيق المعلومات لحل المشكلات .

وقد يفضل بعض المدرسين التوجه إلى إنتاج بعض المواد التعليمية لمادته بدلاً من التدريس العادي ، وبعضهم يعمل في تعديل البرامج التعليمية الموجودة بالفعل . وبالتالي يصبح المدرس بحاجة إلى الاتصال المباشر عبر خطوط الشبكات الداخلية للكمبيوتر مع المختصين والتربويين للاستشارة ؛ وذلك بغرض تجديد أفكارهم أو طرق عملهم . وقد يحتاج المدرس إلى تنظيم اتصالات بين تلاميذه وتلاميذ مدارس أخرى عبر خطوط تليفونية موصلة بالكمبيوتر . ويتوقع كذلك أن تصبح الأصوات والصور المتحركة جزء مكمل للعمل بالفصل المدرسي الذي لم يعد يقتصر فيه التعامل على الكلمات .

وعليه فإن المدرس سيلعب دورا حيوياً مع انتشار دخول الكمبيوتر المدارس أكثر من ذي قبل . وسيتحول التدريس إلى علاج حالات فردية حسب قدرات وسرعات التلاميذ في التعلم. وسيتاح أكثر من طريقة لتقويم أداء التلاميذ،

ويسهل مع أي منها تصحيح الامتحانات وتحديد مستوى كل تلميذ . ومن المتوقع ألا يعمل مدرس واحد مع فصل كامل من التلاميذ ، بل يصبح التدريس بالفريق أفضل مع الكمبيوتر ؛ حيث يحتاج الأمر مجموعة من المدرسين لمتابعة الطلاب في أماكن متعددة ؛ منهم من يتابع طلاب يتعاملون مع برامج تعليمية ، ومنهم من يتابع طلاب يمتحنون ... الخ .

(د) التغير في طرق التدريس :

إن التغيرات الرئيسة في طرق التدريس والتي تصاحب إدخال الكمبيوتر تكاد تنحصر في الآتي :

١- تحول طريقة المحاضرة إلى نمط المحاضرة المناقشة :

من المعروف أن دور المدرس في طريقة المحاضرة هو إعطاء وتلقين معلومات ، ويقتصر دور التلميذ على تلقي المعلومات ومحاولة حفظها ، وذلك دون استخدام وسائل تعليمية تذكر .

أما في ظل الكمبيوتر فعندما يقدم المدرس لأحد الدروس لن يصبح نمطه المحاضرة ، ولن يلبث حتى يستخدم المناقشة المصحوبة بالإيضاح للأجهزة أو البرامج . وهذا من شأنه إشراك التلميذ في عملية تعلمه .

وسيحول الكمبيوتر نهاية التدريس بنمط المحاضرة المناقشة إلى تطبيق عملي بدلاً من قياس التعلم الحادث بمجرد أسئلة مقالية شفوية .

٢- تحول التدريس الجمعي إلى تدريس فردي :

لن يستطيع المدرس - مع الكمبيوتر - جعل التدريس جمعياً لوقت طويل من الحصة ، وإن حدث سيكون لمدة لا تتجاوز خمس دقائق في بداية الحصة . ثم مع تشغيل برنامج كمبيوتر لتدريس درس معين يتحول التدريس إلى النمط الفردي ؛ حيث تتباين قدرات التلاميذ وسرعاتهم في التعلم وكذا ميولهم واهتماماتهم بالتكنولوجيا . وسيضطر المدرس إلى أن يتمكن من التعامل مع

التلاميذ فردياً أو في مجموعات صغيرة ؛ مما قد يضطر إدارات المدارس جعل التدريس بالفريق سمة سائدة في المدارس .

٣- قد يغلب أسلوب حل المشكلات على التدريس :

مواكبة لاستخدام تكنولوجيا الكمبيوتر في التدريس قد يضطر المدرس إلى توظيف أسلوب حل المشكلات ؛ إما لتدريس مادته عبر برامج جاهزة يتعرض التلاميذ خلالها لمشكلات كثيرة تحتاج من المدرس تدريبهم على مهارات حل المشكلة أو لتصميم بعض البرامج باستخدام أسلوب حل المشكلة بتجزئتها إلى مشكلات فرعية كل منها يكتب لها جزء من برنامج ثم في مجموعها تمثل البرنامج المطلوب وهو ما يسمى بتحليل المشكلة أو Top-down Approach .

٤- يتحول أسلوب التدريس في المعمل إلى التدريس بالاكتشاف :

وذلك أثناء تنفيذ البرنامج ؛ حيث يلجأ التلميذ – بمساعدة المدرس – إلى محاولة اكتشاف بعض المعلومات بنفسه ليواكب سرعة التعلم بالكمبيوتر، ويكون دور المدرس منظما للفصل ، ومخططا للعمل ، ومرشدًا وموجهًا أثناء التنفيذ .

٥- يغلب استخدام طرق التدريس بمساعدة الكمبيوتر :

وقد سبق تناول طرق التدريس بالـ CAI في هذا الكتاب تحت مسميات :

- التدريب والممارسة .
- التدريس المباشر بالكمبيوتر .
- الترميزات .
- حل المشكلات .
- الألعاب التعليمية .

(هـ) التغير في أدوات التقويم :

تتحول أساليب التقويم من طريقة اختبارات الورقة والقلم التي يقوم بتصحيحها المدرس إلى طرق آلية يصححها برنامج الكمبيوتر ويعطي نتيجة

فورية للطالب على نظام الامتحانات المباشرة مع الجهاز Online testing التي سبق تناولها في إدارة التدريس بالكمبيوتر . كما نتوقع انتشار استخدام اختبارات الأسئلة المفتوحة التي تحتاج جهداً أكبر ووقتاً أطول في تصحيحها عن الاختبارات المغلقة ، وهذه مهام يسيرة بالنسبة للكمبيوتر .

الباب الثالث

التعليم والتعلم بالإنترنت

الفصل الأول

شبكة المعلومات The Internet

من أهم استخدامات الكمبيوتر الشخصي في العصر الحالي هو مشاركة صاحب الكمبيوتر مع الآخرين في مصادر المعلومات عبر شبكة اتصال تربط بين الأجهزة المختلفة سواء كانت جميعها في مبنى واحد أو في مدينة أو بلد بعينها أو على مستوى العالم. وهذه الشبكة توفر إمكانية متابعة الإنسان للتغيرات العالمية دون أن يترك منزلة أو مكتبه . وتسمح شبكة المعلومات لمستخدم الكمبيوتر بالوصول إلى قواعد معلومات واسعة الانتشار . ويمكن أن توفر هذه الشبكة للأفراد أو المؤسسات نسخ بالفيديو من الجرائد العالمية أو من تقارير عن حالة السوق العالمية ، أو تمدنا بمعلومات عن حجز الطيران أو الفنادق أو ملخصات للكتب المختلفة ، أو تمدنا بأحدث المقالات والأبحاث في فروع العلم المتنوعة . وقد تأخذ شبكة المعلومات أحد الأشكال الآتية :

- **شبكة محلية :**

وهي شبكة توصل بين أجهزة الكمبيوتر الموجودة في مكان واحد أو في مدينة واحدة ؛ بحيث لا يبعد كل منها عن الآخر أكثر من حوالي ١٥٠ إلى ٣٠٠ متر . ذلك لأن أجهزة الكمبيوتر في الشبكة المحلية توصل معاً بنوع من الكابلات غالي الثمن نسبياً (a cable hookup) . وبغض النظر عن أنواعها أو تشكيلاتها فإن معظم الشبكات المحلية تتكون من مكونات أساسية هي :

- جهاز تشغيل أقراص صلبة a hard disk drive .
- نظام تخزين إضافي (مثل شرائط الكارت ريدج) .
- حافظ للملفات (وهو كمبيوتر ذو غرض خاص يتحكم في انسياب المعلومات وفي استخدام الملحقات التي تشارك فيها أجهزة الشبكة / كأجهزة الإدخال والإخراج .. الخ) .
- كابل لتوصيل مكونات النظام معاً .

- ولكي يتفاعل أو يتعامل كل كمبيوتر مع الشبكة فإنه يحتاج كارت إضافي (أو كارت خاص للتعديل من وإلى) .

وإضافة لهذه الأجهزة تتطلب الشبكة المحلية برامج لجعل عملية تبادل البيانات والمعلومات ممكنة . وبعض أنظمة الشبكات المحلية يمكنها تغذية ستين جهاز كمبيوتر أو أكثر .

- **شبكة قومية :**

وهي التي تنتشر على مستوى بلد كامل (جمهورية مصر العربية مثلاً) وتصل بين مدنها المختلفة . ولا تختلف في جوهرها عن الشبكة المحلية سوى في قناة الاتصال فقد توصل الأجهزة في هذا النوع من الشبكات عبر خطوط تليفونية بدلاً من الكابلات .

- **شبكة عالمية :**

وهذه قد تستخدم الموجات القصيرة microwaves أو موجات الراديو لكي توصل جهاز كمبيوتر بآخر عن طريق التوجيه بالأقمار الصناعية .

ما شبكة المعلومات العالمية ؟

شبكة المعلومات العالمية هي شبكة عمل مكونة من أجهزة كمبيوتر تسمح لملايين من مستخدمي الكمبيوتر بمشاركة وتبادل المعلومات على مستوى العالم. حيث توصل مئات الآلاف من أجهزة الكمبيوتر بالشبكة وتحمل كميات كبيرة من البيانات التي يمكنك الوصول إليها باستخدام جهازك الشخصي (Personal Computer PC) حينما تريد وأينما توجد (سواء في المنزل أو في العمل أو حتى أثناء سفرك) فلديك إمكانية التعامل مع البيانات عبر الشبكة في كل أنحاء العالم . فإذا كنت مشتركاً (موصلاً) بالإنترنت في مصر مثلاً فإنه يسهل عليك رؤية المعلومات المخزنة في كمبيوتر آخر في أمريكا أو إنجلترا أو إيطاليا بالضبط كما يمكنك رؤية المعلومات المخزنة في جهازك الموجود في بيتك .

- **ماذا أحتاج إلى معرفته ؟**

لست مضطراً لأن تكون خبيراً في الكمبيوتر حتى تستخدم الإنترنت . فالأمر يشبه استخدامك للتليفون أو التليفزيون في المنزل ؛ حيث إنه قليلاً ما يفكر أحد في شبكات العمل أو التوصيلات التي ترسل وتنقل الكلمات والصور من وإلى تليفونه أو تليفزيونه . خلال أيام قلائل من بداية استخدامك للإنترنت سيكون اهتمامك الرئيسي أن تقرر ما تريد عمله على الإنترنت وليس كيف تعمله ، فالعالم إذن أصبح مفتوحاً لك لزيارته وأنت في بيتك دون سفر أو مشقة ، عليك فقط أن تخطر برامج جهازك ماذا تفعل وأين تذهب . معظم مستخدمي الإنترنت الجدد يقضون وقتاً طويلاً نسبياً في الفحص والاكتشاف مبدئياً ، وكلما أصبحوا أكثر خبرة يجدوا أنفسهم يزورون الأماكن ذاتها على الإنترنت بانتظام ؛ ربما ليتصلوا بالناس الذين لهم الاهتمامات ذاتها ، أو لمعرفة المعلومات الحديثة في مجال دراستهم أو أبحاثهم، أو ربما لتحميل بعض البرامج الجديدة على أجهزتهم من المكان وفي المجال المفضل لديهم .

*** ماذا أحتاج من أجهزة ؟**

إذا كان لديك برنامج نوافذ ٩٨ Windows 98 أو أحدث يعمل على جهازك ولديك خط تليفون فأنت في منتصف الطريق لتصبح مستخدم للإنترنت وفي هذه الحالة تحتاج فقط عمل ثلاثة أشياء هي : تركيب جهاز تحويل إشارات " مودم " Modem ، وتطلب بعض البرامج الخاصة بالإنترنت ، وتفتح حساب مع وكيل الإنترنت في بلدك . ويمكنك في الغالب عمل كل ذلك في خطوة واحدة . وعليه فإن الأجهزة المطلوبة لتكون مستخدماً لكل من الكمبيوتر والإنترنت هي :

(1) An IBM-Compatible Personal Computer :

جهاز كمبيوتر شخصي متوافق مع أجهزة الـ IBM ، بجهاز تشغيل سرعة ٤٨٦ Microprocessor أو أسرع ، وذاكرة RAM سعتها 8 MB ونوصي بـ 16 MB أو أكثر .

(2) Windows 98 (Recent Version is better)

برنامج النوافذ ٩٨ أو الأحدث منه يحتوي على كل البرامج التي تحتاجها لتوصيلك بالإنترنت عبر مركز الخدمة . وبمجرد التوصيل يمكنك استعارة برامج أخرى مثل برامج تشغيل الدليل العالمي Web Browser الذي تحتاجه لبعض الفوائد الخاصة .

(3) A Modem

جهاز تحويل إشارات سعته 14.4 K على الأقل ، ويفضل 28.8 K أو ما يستحدث .

(4) A Telephone line — خط تليفون

(5) A Virus Checker — كاشف الفيروس

ويمكنك ألا تمتلكه ولكن تستعيره وتشارك في استخدامه عند توصيلك مع الإنترنت .

مقدم خدمات الإنترنت : Internet Service Provider

مقدم خدمات الإنترنت يمدك بالاتصال مع الإنترنت بجميع خدمات الشبكة، ويمدك بعنوان البريد الإلكتروني E-mail، ورقم محلي لاستخدام التليفون عبر التوصيلة الخاصة بذلك ، وأي مساعدة تقنية تحتاج إليها .

وهناك نوعان من مقدمي الخدمة هما :

(1) Internet Service Providers (ISPs)

وهي الطريق الأساسي للخدمات الرئيسية للإنترنت مثل البريد الإلكتروني E-mail ، ومجموعات الأخبار Newsgroups ، والدليل العالمي المصور The world Wide Web (WWW) .

(2) On-line Service Providers

وهم ممدو الخدمة المباشر (مثل كمبيوسيرف ، وأمريكا أونلاين Compu' Serve Or America Online) الذين يمدون عملاءهم بالتوصيل مع شبكاتهم الخاصة فقط ؛ والتي شملت حديثاً تزويد العميل بكامل خدمات الإنترنت بما فيها

توصيلات البريد الإلكتروني . وأما عن مستخدمي الإنترنت الآخرين فيمكنهم الاتصال بك عن طريق مقدم الخدمات الذي توصل عليه نفسه أو عن طريق مقدم آخر من الآلاف المنتشرين عبر العالم . ويمكن لأي مستخدم أن يوصل بالشبكة غالباً باستخدام أي نوع من الكمبيوتر .

ماذا نستفيد من الإنترنت ؟

بمجرد توصيلك بالشبكة تصبح جزء من المجتمع الإلكتروني العالمي الذي يضم أكثر من خمسين مليوناً من المستخدمين ، وفي تزايد مستمر ، والذي يمكنك التواصل معهم بعدد من الطرق . ويضم الإنترنت أيضاً ملايين من أجهزة الكمبيوتر التي بكل منها برامج ومستندات Documents يمكن لأي شخص الوصول إليها واستخدامها . وفيما يأتي خمسة أنشطة للإنترنت لتحاول استخدامها :

١- البريد الإلكتروني : Electronic Mail

وهو يمكنك من إرسال رسائل إلكترونياً لأي شخص مشترك في الشبكة العالمية . وقد تكون هذه الرسائل نصوص Text أو صور أو ملفات كاملة تحتوى على النوعين ، وستظل مخزنة حتى يفتح المرسل إليه جهازه . والبريد الإلكتروني E-Mail طريقة سريعة واقتصادية للتواصل مع الآخرين في جميع أنحاء العالم .

٢- نقل ملفات أو FTP : Transfer Files or FTP

يحتوى الإنترنت على برامج كثيرة جداً وملايين الملفات التي يمكنك الوصول إليها بسهولة باستخدام عملية تسمى FTP (أو بروتوكول نقل الملفات File Transfer Protocol) . هذا يسمح لك أن تتصل بكمبيوتر عام للجميع وتنقل ملفات منه إلى القرص الصلب في جهازك .

٣- الالتحاق بمجموعات مناقشة : Join Discussion Groups

استخدم الإنترنت لمناقشة موضوعاتك المفضلة ، يمكنك الاشتراك في أكثر من ١٥٠٠٠ (خمسة عشر ألفاً) من مجموعات المناقشة المتخصصة في كل

مجال . ويمكنك أيضاً الالتحاق بقائمة عناوين بريد تخص موضـــوع معيـن ، وتحصل منها على معلومات جديدة ترسل لك أوتوماتيكياً .

٤- الدليل العالمي : World Wide Web (WWW)

تبين صفحات الدليل العالمي الوجه الملون والمبتكر للإنترنت . وبـالضغط على الماوس على الكلمات أو الصور أو الأيقونات Icons يمكنك الانتقـال مـن جانب إلى آخر بسرعة وبساطة عبر الدليل . ويضم الدليل العالمي مئـات مـن المقالات الجديدة والمثيرة التي تظهر كل أسبوع في أي موضوع قـد تتخيلـه . وصفحات الدليل بها سمات الوسائط المتعددة بـالصوت والصـورة والنـص المكتوب الثابت والمتحرك .

وتحتاج لاستخدام بعض برامج فك شفرة الدليل Web Browser Software مع جهاز التحويل (مودم) حتى يمكنك ممارسة التعامل معه بسهولة . وعـادة يأتي مع المودم برنامج شامل لكل هذه الأمور .

٥- الاتصال المباشر : Communicate Live

إذا شعرت أنك تحب المحادثة أو لعب لعبة عبر الإنترنت مـع مسـتخدم آخر، توجد طرق عديدة لعمل ذلك ؛ فالمحادثة عبر الميكروفون أو لوحة المفاتيح الخاصة بجهازك مباشرة عملية مألوفة (تسـمى Chatting) . وكذلـك اللعـب شخص لشخص ، أو الألعاب التي يشارك فيها مجموعة أمور جميعـها مألوفـة أيضاً .

شبكة العمل التي تضم شبكات أخرى : The Network of Network

شبكة العمل (أو شبكة الاتصال) Network في أبسط صورها هـي زوج من أجهزة الكمبيوتر متصلة معاً عن طريق كابل ليتشاركا في المعلومات أو فـي الأجهزة الصلبة (مثل الطابعة) أو في البرامج . الإنترنت هـي أكـبر شـبكة اتصال على الإطلاق ؛ حيث يتصل معاً ملايين أجهزة الكمبيوتر بخطوط تليفـون أو بكابلات خيـوط ضوئية ووصلات أقمار صناعيـة ووصـلات موجـات قصيرة. في قلب شبكة الإنترنت شبكة عمل من أجهزة الكمبيوتر الكبيرة القويـة

(المعروفة بالسوبر كمبيوتر) Super computer or Powerful Mainframe Computers موضوعة في أماكن متفرقة عبر العالم . هذه الأجهزة متصلة معاً بوسائل اتصال عالية السرعة والتي تعرف بالأعمدة الفقارية " Backbones " (على سبيل المجاز بالطبع) .

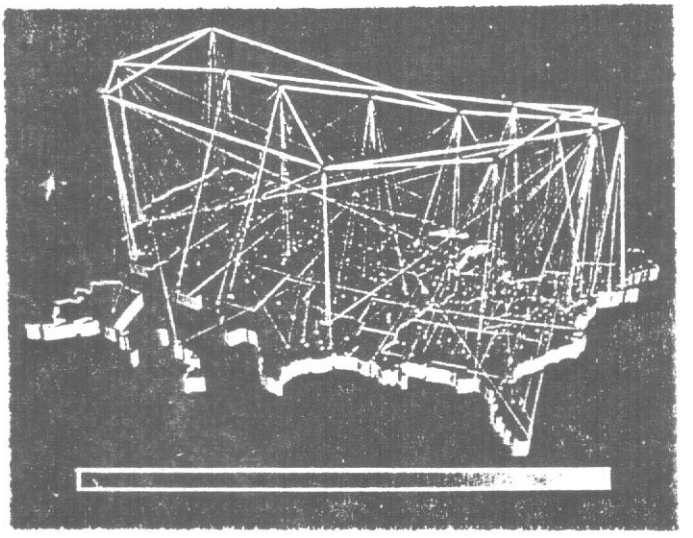
وبالنسبة للسواد الأعظم من المستخدمين العاديين (أفراد أو شركات ومؤسسات صغيرة) فإن اتصالهم بشبكة المعلومات العالمية The Internet يكون على شكل خدمة تجارية تقدمها مراكز خدمة الإنترنت التي تستخدم نظم أجهزة كمبيوتر قوية متصلة بالعمود الفقاري لأجهزة السوبر كمبيوتر .

وباستخدام كمبيوتر شخصي وجهاز مودم وفتح حساب مع أحد مقدمي الخدمة يمكنك توصيل جهازك بمقدم الخدمة بخط تليفون عادي ورقم محدد .

وجدير بالذكر أن شبكة الإنترنت عالمية بالمعني التكنولوجي ، ولكن بعض البلاد (الأفريقية مثلاً) تقل فيها خدمة الإنترنت وتكون التغطية المحلية للاتصال بالشبكة العالمية محدودة في هذه البلاد . وبناء عليه فإن الاتصال بالشبكة العالمية في هذه البلاد يكون غالي نسبياً . وثمة عامل آخر يؤثر في سعر الاتصال وهو درجة تقدم نظام التليفونات في البلد الذي يوجد فيه المستخدم .

الشبكة العملاقة : The Gaint Network

شبكة المعلومات الرئيسية في أمريكا هي شبكة المؤسسة القومية للعلوم National Science Foundation (NSF) في نيويورك ، والموضحة أسفله بالخطوط السوداء الغليظة التي تصل بين مجموعة نقاط كل منها يمثل سوبر كمبيوتر يرسل المعلومات بين ذاته وأجهزة السوبر كمبيوتر الأخرى عبر الوصلات عالية السرعة (الأعمدة الفقارية عالية السرعة الممثلة بالخطوط الغليظة) . ويوجد في كل بلد مثل هذه الشبكة لكنها تختلف باختلاف إمكانات تلك البلد من أجهزة وتكنولوجيا اتصال . كل عقدة في الشكل موصلة بعدد من شبكات المعلومات الأصغر الخاصة بمناطق محددة ، والتي بدورها توصل بشبكات أصغر وفي النهاية بجهازك الشخصي PC .



تطور شبكة المعلومات العالمية : Evolution of the Internet

بدأت فكرة شبكة المعلومات في ١٩٦٩ عندما بدأ قسم الدفاع في أمريكا مشروع بحث متقدم ليبتكر ما يسمى ARPENET – وهي كلمة ترمز لشبكة كمبيوتر حربية ضخمة . وتوصل المشروع إلى نظام اتصال يرسل معلومات مجزأة في شكل " حزم " صغيرة من البيانات . هذا النظام (Transmission Control Protocol " TCP " or Internet Protocol IP) يسمح للبيانات بالتحرك بحرية عبر شبكة المعلومات الحربية (العسكرية) . وهذا يعني أنه إذا تعطل أحد أجهزة الكمبيوتر في الشبكة تصل البيانات بأمان عن طرق أخري بديلة لهذا الجهاز .

وفي بداية الثمانينات من القرن الماضي انفصلت العسكرية الأمريكية عن نظام ARPENET تاركة ما أصبح معروفاً باسم الإنترنت . ولكن المؤسسات العلمية والمؤسسات الحكومية الأخرى (مثل NSF Net) التحقت بهذا النظام ووصلت شبكات الكمبيوتر الخاصة بها بالإنترنت . ثم توالي توصيل شبكات أخرى حتى وصلت للصورة الموجودة عليها حاليا .

كيف تتحرك البيانات عبر شبكة الإنترنت ؟

ترسل المعلومات من جهازك الشخصي عبر خط تليفون باستخدام جهاز تحويل إشارات يسمى " مودم " ؛ يحول البيانات أو المعلومات من الكود الثنائي إلى إشارة سمعية تمر عبر خط التليفون وتستقبل بواسطة مقدم الخدمة حيث تمرر بالتالي عبر خطوط الإنترنت الرئيسية (الأعمدة الفقارية) . وكل رسالة تنتقل من جهازك الشخصي تحول إلى حزم " Packages " تبعاً لنظام النقل التحكمي TCP / IP المعمول به في الإنترنت . كل حزمة من هذه البيانات أو المعلومات تصل مكانها عبر سلسلة من التوصيلات الفرعية للشبكة . وفي كل مرة تمر الحزمة عبر معبر (Router) أو قنطرة (Bridge) من المعابر التي تصل كل اثنين من الشبكات الفرعية معاً ، فإن المعبر أو القنطرة يتأكد أن المعلومات في الحزمة مترابطة Intact . وإذا لم تكن كذلك فإن المعبر يردها ليتم إرسالها مرة أخرى بالشكل المطلوب . وتعرف عملية النقل هذه باسم " التحكم في الحزمة " أو " التحكم الحزمي " Packet Switching . وقد ترسل بياناتك في مجموعة كبيرة من الحزم كل حزمة منها تمر عبر طريق قد تختلف كثيراً عن الطريق الذي تمر منه الحزمة الأخرى ، وفي النهاية ترتبط هذه الحزم معاً لتشكيل بياناتك المرسلة كاملة عند المحطة الأخيرة (الكمبيوتر المستقبل) .

وكلمة إيضاحية عن جهاز تحويل الإشارات " المودم " Modem ؛ فهو – كما سبق القول – لترجمة البيانات من الكود الثنائي Binary Code (سلاسل من الأصفار والواحد يستطيع الكمبيوتر قراءتها وتفسيرها) إلى بيانات موجية Analog Data كموجات الصوت يمكنها الانتقال عبر شبكة خطوط تليفونية . وعندما تصبح جميع خطوط التليفون رقمية Digital (منها الآن الرقمي ومعظمها موجي Analog) فإن المودم يصبح غير ضروري على الرغم من ضرورة وجود توصيله تعديل ISDN Adaptor في حالة الخطوط الرقمية . إلى أن يأتي ذلك الوقت فأنت بحاجة إلى مودم للاتصال بالمجلات العالمية والخدمات

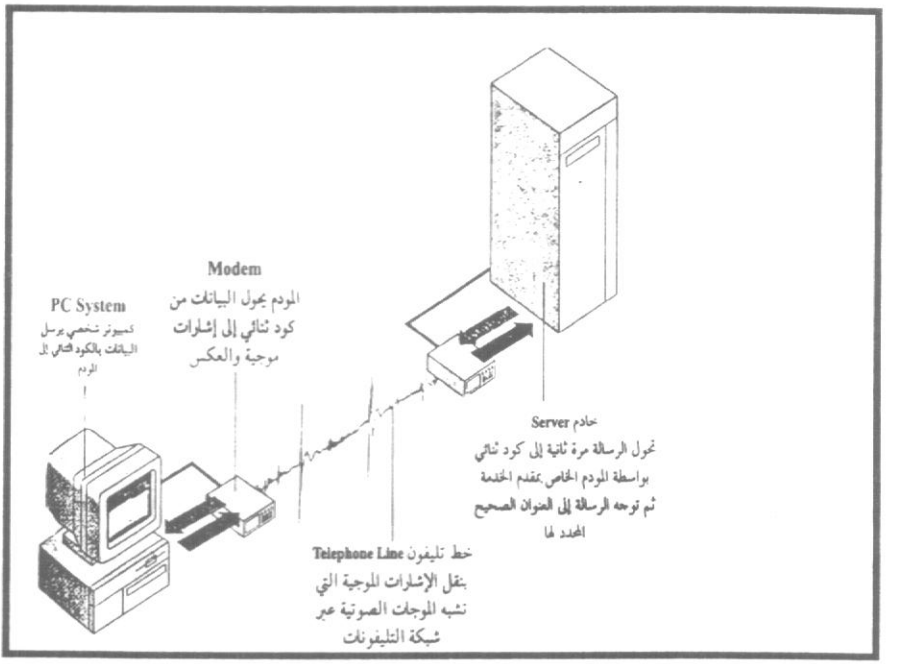
التجارية الفورية وإرسال واستقبال بريد إلكتروني ورسائل فاكس عبر شبكة الإنترنت .

ويأخذ المودم أشكال وأحجام متنوعة ولكن جميعها تؤدي الوظائف ذاتها ويأتي أما داخل الكمبيوتر مثبت على اللوحة الأم Mother Board للكمبيوتر أو منفصلاً خارجياً عن الكمبيوتر في حجم الرسيفر أو الفيديو الصغير . وكلمة " Modem " اختصاراً لكلمات (Modular – DEModular) . وكلمة Modulation تصف تحويل البيانات من الكود الثنائي إلى الكود الموجي . وكلمة Demodulation تصف العملية العكسية لذلك . بمعنى أنه عندما ترسل مستند من جهازك الشخصي إلى صديق لك فإن هذا المستند تتحول محتوياته إلى إشارات موجية بالمودم الموصل بجهازك وتتحول مرة أخرى بعد مرورها بالمودم الخاص بصديقك إلى كود ثنائي ، ويحدث الشيء نفسه إذا أردت أن ترسل فاكس من جهازك الشخصي إلى أي آلة فاكس أخرى .

وبعض الشركات تبيع المودم وإرشادات استخدامه وبرامج تشغيله وكابل التوصيل في حقيبة واحدة " All-in –one Internet Kit " كما بالشكل .

(Millner, et al., Opcit)

والشكل الآتي يوضح كيفية عمل المودم :



(Milner, et al., Opcit)

الفصل الثاني

طرق التعليم والتعلم بالإنترنت

إن التربية المفتوحة والتربية عن بعد لم تعد قاصرة على بعض المعاهد والكليات التي كانت تسمى " جامعة مفتوحة " . ولكن كثير من الجامعات العادية في أوربا وأمريكا بدأت تقدم مقررات دراسية مرنة للطلاب الذين يعيشون أو يعملون على مسافة بعيدة عن الجامعة . فقد انتشرت ما تسمى " الجامعة الافتراضية " Virtual University ؛ وهي جامعة تقدم المقررات الدراسية وتجرى الامتحانات عن بعد بالاستعانة بتكنولوجيا التعليم ، ويحصل منها الطلاب على شهادات . وكما كان هناك الجامعة المفتوحة التي تقدم برامج تعليمية عن بعد داخل الجامعة الواحدة ، أصبحت الجامعة الافتراضية واقعاً ملموساً ، ونتوقع أن نرى مستقبلاً التربية العالمية Global Education تتحقق بتزايد توصيل جامعات عالمية معاً عبر الإنترنت . ومع هذا التقدم فإن مفاهيم مثل التعلم المستقل ، والتعلم الذاتي ، والتعلم المفتوح ، والتعلم التعاوني ، والتعلم المرن ... وغيرها تبدأ في الظهور والتأييد الذي يجعلها تبذ طرقاً أخرى كثيرة في التدريس وهذا التطور طبيعي ولا غرابة فيه ؛ حيث إنه يعكس التغيرات الحادثة في المجتمع من ضرورات بناء الاقتصاد القومي والعالمي على أساس علمي يفيد من تكنولوجيا تبادل المعلومات والمرونة في الاتصالات ، واتساع رقعة المشاركة بين دول العالم في قواعد المعلومات وغيرها .

متطلبات التعليم بالإنترنت :

إن التعليم المفتوح – سواء في المدارس أم الجامعات الافتراضية – يعتمد على المصادر التعليمية الكمبيوترية ، وعلى سبل التواصل الإلكترونية لتنفيذ وتدعيم وتقويم عملية التعليم والتعلم ؛ وعليه فمن البديهي أن تتوافر بعض المتطلبات الضرورية لكل من المدرس (أو أستاذ الجامعة) والطالب حتى

يمكنهم استخدام الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات بكفاءة . ومن هذه المتطلبات ما يأتي :

أ - توافر أجهزة كمبيوتر مناسبة .

ب- توافر المهارات الأساسية لاستخدام الكمبيوتر .

جـ- توافر الدعم والمشورة الفنية .

د - تطوير مهارات جديدة للتدريس .

أ - توافر أجهزة كمبيوتر مناسبة :

والتوافر هنا نعني به أن للمدرس ومساعديه فرصة استخدام كمبيوتر بانتظام ، ويفضل أن يكون لكل شخص من أعضاء هيئة التدريس كمبيوتر شخصي في مكتبه ، وأن يكون عدد الأجهزة كافٍ لاستخدام الطلاب .

أما كلمة مناسب في هذا الإطار تشمل الآتي :

١- أن يكون الكمبيوتر حديث ويعمل ببرنامج النوافذ ٩٨ أو أحدث ويتوافر به طابعة و CD Rom (ذاكرة ليزر) .

٢- أن يكون الكمبيوتر موصل مع شبكة المعلومات ؛ حيث الحاجة إلى استخدام البريد الإلكتروني وصفحات الشبكة العالمية .

٣- يتوافر بالجهاز فاحص للصور image scanner أو كاميرا رقمية digital camera ، وسماعات وكارت صوت فضلاً عن ميكروفون وجهاز كاسيت لتشغيل الشرائط السمعية . وكذلك كارت رسوم متقدم وجهاز تسجيل فيديو للاستخدام مع الفيديو الرقمي digital video ؛ حيث أن جميع هذه الكماليات ضرورة لاستخدام الوسائط المتعددة . وإذا وجد بالمؤسسة التعليمية أستوديو وسائط فإنه يوفر كل هذه الأجهزة .

٤- أن يتوافر برامج مثل منسق كلمات حديث ، وبرنامج عرض ، وبرنامج تصفح شبكة المعلومات العالمية ، وبريد إلكتروني ، وبرنامج حديث ضد الفيروسات ، وبرامج تشغيل قواعد المعلومات .. إلخ من برامج تطبيقية .

٥- أن تكون غرف الأجهزة الخاصة بالطلاب مفتوحة طوال اليوم .

ب- توافر المهارات الأساسية :

لاستخدام الكمبيوتر والإنترنت لدى كل من المدرسين والطلاب أمر ضروري .

جـ- توافر الدعم والمشورة الفنية :

حيث الحاجة إليها في التدريب على الأجهزة وحل المشكلات التي قد تعترض المدرسين أو الطلاب . ويتوافر هذا الأمر في معظم دول العالم تحت مسمى مركز الكمبيوتر Computer Centre، لكن للأسف قد تكون هذه أحد مشكلات العالم غير المتقدم على الرغم من أهميتها لتفعيل دور المؤسسات التعليمية وتمكينها من الاستعانة بالتكنولوجيا الحديثة بالشكل الملائم . فالحق أنه لا جدوى من وراء تكدس أجهزة في أيدي أناس ذوي تخصصات أكاديمية متنوعة دون توفير الدعم والمشورة الفنية لهم .

د- تطوير مهارات جديدة للتدريس :

إن اتساع رقعة المشاركة في التربية المفتوحة ؛ بين الطلاب معاً من جهة ومع المدرس من جهة أخرى ؛ أمر يتطلب مهارات جديدة ينبغي تطويرها والعناية بها في كل من المدرس والطلاب . ومن هذه المهارات ما يأتي :

- مهارات بناء قواعد معرفية (المحتوى) .
- مهارات التفكير الناقد ، وحل المشكلات ، والتفكير الابتكاري .
- مهارات التعلم المستقل في الطلاب ، ومهارات التدريب المنعكس استجابة لها من قبل المدرس .

- مهارات إدارة الوقت والتواصل والمشاركة .
- مهارات العرض عند الطلاب ، ومهارات التعلم والتعليم التعاوني لكل من الطلاب والمدرسين .
- مهارات لعب أدوار مساعد المدرسين ، وقائد مجموعة المناقشة من الطلاب .
- مهارات التدريس الفردي للمدرسين .
- مهارات تحديد إجراءات التدريس بالإنترنت للمدرسين .

التدريس بالإنترنت(*) :

الإنترنت ليس مجرد وسيلة تواصل عادية بل قوية وسريعة وذات إمكانات واسعة في عملية التعليم والتعلم . فضلاً عن أن الطالب يمكنه أن يتعلم ويحصل على شهادة حتى وهو في بيته أو في أي مكان بعيد عن مكان الدراسة ، سواء كان في المدينة ذاتها أم في مدينة أخرى . والتدريس بالإنترنت يناسب نظام الانتساب في الدراسة . فضلا عن أنه يحل مشكلات كثيرة في نظام الانتظام مثل زيادة عدد الطلاب سواء في المدارس أم الجامعات ، وتكدس المدرجات ، ويوفر أيضاً جهد ومصاريف انتقال الأساتذة والطلاب من بلد إلى آخر ، إضافة إلى أنه في كل الحالات يتيح الدراسة للطلاب الذين يعملون سواء في مرحلة البكالوريوس أو الدراسات العليا أو حتى طلاب المدارس .

أ - مجموعات المناقشة عبر الإنترنت :

من المعروف أن التدريس في أساسه تفاعل بين مدرس ومجموعة من الطلاب. وتزيد فعالية التدريس كلما أتيحت الفرصة للتفاعل بين الطلاب بعضهم بعضاً. هذا الوصف ينطبق على ما يسمى بمجموعات المناقشة المباشرة على الخط online discussion groups عبر الإنترنت . والفارق بين الموقفين

(*) المرجع الأساسي لهذا الجزء هو : Maier, et al., 2000

أن الأول يتم وجهاً لوجه أما الثاني فيتم عن بعد؛ مما يجعله يحل المشكلات التي سبق ذكرهـا فضلاً عن أنه قد يرفـع كفاءة النقاش والمناظرة للأسباب الآتية :

١- يمكن للمدرس وطلابه الاشتراك في المناقشة في أي وقت ومـن أي مكـان يناسب كل منهم ؛ فالمطلوب لعمل ذلك هو فقط جهاز كمبيوتر شخصي لكل فرد به إمكانية التواصل عبر الإنترنت . إضافة إلـى أن هـذه المناقشـات الجماعية متاحة عادة عبر الإنترنت سبعة أيام في الأسبوع كأحد أسـاليب تدريس مقرر بعينه فلا يرتبط الطالب أو الأستاذ بمناقشة تعقـد فـي وقـت محدد.

٢- يشترك كل فرد في المناقشة الجماعية بالكتابة عبر الإنترنت وليس بـالحديث الشفهي ؛ مما يعطي كل فرد وقتاً كافياً لإعداد حواراته بعناية بما في ذلـك تجهيز أي اقتباسات أو مراجع يحتاجها الحوار . إنه بذلك يعطـي فرصـاً متساوية لمن ينطق الإنجليزية مثلاً كلغة ثانيـة ليشـارك صـاحب اللغـة الأصلي. ناهيك عن أنه يقلل من تأثير عوامل مثل الجنس أو السرعة فـي الحديث أو الفروق في مهارات التواصل التي تؤثر عادة على النقاش وجـهاً لوجه .

٣- تسجل المناقشات عبر الإنترنت عادة في شكل سلسلة من الرسائل التي يمكن رؤيتها ومراجعتها أو تلخيصها أو اقتباسها أو حفظها في أرشيف إلكـتروني خاص بذلك . هذه الإمكانات تتيح اختيار أي فرد لبعض هـذه المناقشـات لاستعمالها مرة أخرى أو كقاعدة بيانات لمعلومات أو أسئلة يغلب تكرارهـا في مقرر بعينه أو تساعد في دراسات مستقبلية .

وفي بعض البلاد قد لا يتاح لبعض التلاميذ جهاز كمبيوتر ، فضلاً عـن احتمالية ازدحام المناقشة عبر الإنترنت إذا لم تنظم في شكل مجموعات محـددة بأسماء الدارسين ، وعندما يرى القائمون على العملية التعليميـة أن مجموعـات

المناقشة عبر الإنترنت تقلل من نماء مهارات التفاعل اللفظي ويرون في ذات الوقت أنها مهمة . في كل هذه الحالات يصبح عقد جلسات مناقشة مع الدارسين وجهاً لوجه من حين لآخر حلاً ضرورياً بجانب الدراسة عبر الإنترنت .

وعن دور المدرس في التواصل مع طلابه عبر الإنترنت فإنه يشبه إلى حد كبير دور التلميذ ؛ حيث إن كل منهم يتشارك في المعلومات ومناقشتها ، وكذلك في المعرفة والخبرة عن طريق تبادل رسائل مكتوبة يمكن لجميع أعضاء المجموعة قراءتها والرد عليها . وأول صعوبة تقابل المدرس في أداء مهمته – بعد توافر الأجهزة بالطبع – قد تكون قلة الخبرة في هذا المجال ؛ حيث إن كثير من المدرسين الحاليين أو ربما كلهم لم يمروا بهذه الخبرة أيام دراستهم . ونأمل أن نرى في القريب بعض الدورات التي تقدم تدريب مناسب للمدرسين على المعارف والمهارات اللازمة لذلك .

ولكن ... ما الفوائد والخبرات التي يكتسبها المتعلم في مجموعات المناقشة بالإنترنت ؟ . دعنا نفترض طالب من طنطا يسافر يومياً حوالي ١٠٠ كيلو متر ليدرس في القاهرة . فأول فائدة لهذا الطالب تقليل عدد مرات السفر لحضور المحاضرات إلى يوم أو يومين (باعتبار أن هناك ضرورة لحضوره)، وبقية أيام الأسبوع يتابع مع أستاذه وزملائه عبر الإنترنت (فيما يسمى بالتدريس الافتراضي Virtual Tutorial (VT) ، ويشترك، في مجموعة المناقشة ثلاث أو أربع مرات أسبوعياً . والميزة في ذلك أن الطالب يختار الوقت المناسب له للدراسة ؛ فيستخدم جهازه المنزلي ليدخل إلى مجموعة المناقشة . أما فاتورة التليفون فلن تصل قيمتها ٤ جنيهات أسبوعياً على فرض أنه في كل مرة يكلف جنيه واحد ليعمل على النت لمدة ساعة . وهذه التكلفة مازالت أقل بكثير من تكاليف السفر أضف إلى ذلك أنه بمجرد استخدام الطالب لاسمه وكلمة السر Password الخاصة به للدخول إلى مجموعة المناقشة فإنه يقرأ جميع الرسائل

التي تكونت منذ آخر مرة زار فيها موقع المجموعة . فإذا كانت مجموعته تتكون مثلاً من ٣٠ طالباً إضافة إلى أستاذهم فيجد في الغالب ما يربو على ٥٠ رسالة أو أكثر ، ويستطيع نسخها وتخزينها للمراجعة بعد ذلك . وقد يجد الطالب في الوقت ذاته مناقشة مفتوحة فيشارك فيها بآرائه ثم يفصل التواصل ، ويعيد قراءة جميع رسائل المناقشة . ويمكنه كذلك الاشتراك مع زملاء آخرين في تحليل المعلومات والبيانات التي حصل عليها ثم يعرض الجميع الملاحظات النهائية على موقع خاص بهم على الشبكة يطلع عليه بقية زملائهم في مجموعة المناقشة . كل ذلك قد لا يستغرق أكثر من ساعة من الطالب في المرة الواحدة يخرج فيها بسجل كامل عن مناقشات واقتراحات له ولزملائه ، وكذلك تداخلات وتوجيهات أستاذه بخصوص موضوع دراسي بعينه .

والسؤال الآن ... أين يحدث التعلم في المثال السابق ؟

يحدث بعض التعلم أثناء اشتراك الطالب في المناقشة على الخط Online ، وذلك وقت قراءته لوجهات نظر زملائه أو تساؤلاتهم ، وكذلك وقت إطلاعه على ردود أستاذه وتوجيهاته حول موضوع بعينه . ويحدث كثير من التعلم بعد أن يقطع الطالب اتصاله بالمجموعة ، ويتصفح المسجل بموقع المجموعة على الإنترنت Offline ؛ حيث يراجع ويفكر فيما عرض من أفكار وأراء وتوجيهات ويكون استجاباته الخاصة . بل ويتعلم أيضاً حتى إذا لم يشترك في المناقشة على الخط ؛ وذلك بمراجعة الموضوعات التي عرضت في المناقشة حينما لم يكن متفرغاً لها ، والتي تكون محفوظة على صفحات موقع المجموعة . ومن خلال ذلك يعرف الطالب بداية الموضوعات والنقاش الذي دار حولها وتوجيهات تطوير المعرفة ، وكل ذلك ينعكس على فهمه لتلك الموضوعات .

وأما عن دور المدرس أو الأستاذ في تدريس موضوع بالطريقة السابق وصفها؛ فدعنا نفترض أن الأستاذ مسئول عن مقرر محدد لمجموعة طلاب في

كلية معينة، ويناسبه التواجد في كليته للتدريس في أيام محددة من الأسبوع. فإذا كان وقت المحاضرة ساعتين فإنه يأخذ في الإشراف على مجموعة المناقشة على الخط وقتاً أقل لأن كل ما يجب عليه عمله هو : فتح جهازه للبحث عن أي رسائل وصلت على موقعه من طلابه ويتعامل معها أولاً ، ثم يفتح مناقشة يعرف من خلالها مدى إقدام الطلاب على الدراسة ، وأي الموضوعات تحظى أكثر بعنايتهم . وبقراءة رسائل جميع الطلاب يحدد الأستاذ أيها تحتاج استجابة منه فيكتب في موقعه على الشبكة الرد عليها . ويمكنه أيضاً استخدام برامج معينة في الإنترنت يحدد بها كم طالب من مجموعته راجع النظام وكم لم يتصل من فترة ، وذلك لفرض محاولة علاج ذلك ، وليس لنقد طلابه لعدم اتصالهم . وإذا وجد الأستاذ أن جزءاً من المقرر لم يتمكن منه طلابه يكتب لهم رسالة تفيد بإعادتهم النظر مرة أخرى في رسائله حول هذا الجزء وكيف قام بتدريسه لهم وتوجيهات إضافية . وفي مرات أخرى ينسخ المدرس أسئلة وتساؤلات طلابه وإجاباته عنها في صفحة على موقع المناقشة يعطيها عنوان " أسئلة مهمة " مما يجعل الطلاب يرجعون إليها في أي وقت ، وجميعها أساليب متنوعة من أجل تحسين كفاءة تدريس المقرر .

وعلى الأستاذ أن يعمق علاقته مع طلابه عبر الإنترنت ، ويفضل أن يعقد اجتماعاً وجها لوجه في بداية دراسة المقرر ، وكلما وجد ضرورة لذلك.

ويتحدد دور الأستاذ أو المدرس في التدريس لمجموعات المناقشة على الخط عبر الإنترنت بالآتي :

- التعرف على طلابه وتحديد أسمائهم وأعدادهم .
- شرح طريقة التعامل معهم عبر الإنترنت ؛ وذلك في لقاء وجها لوجه في البداية .
- تنظيم مجموعات المناقشة .

- إعطاء توجيهات وإرشادات علمية ومناقشة طلابه وشرح الصعب لهم عبر الإنترنت بالطبع .
- ابتكار أنشطة تعليمية وتوجيه أسئلة والرد على استفسارات وتساؤلات طلابه .
- إنماء مهارات التفاعل الشخصي بين طلاب المجموعة معاً وبينه من جهة أخرى .
- تشجيع وتسهيل التعلم المستقل .
- تشجيع نهج التعمق في التعلم وفي مهارات ما وراء المعرفة .

*** الأوجه الاجتماعية لمجموعات المناقشة عبر الإنترنت :**

إن التعلم عبر الإنترنت في مجموعات مناقشة على الخط له فوائد اجتماعية كثيرة منها :

- يجد الطلاب في نصائح وآراء زملائهم قيمة كبيرة ، فضلاً عن نصائح أستاذهم .
- يجد الطالب نفسه مسئول مع آخرين (زملائه) عن إجابة أو إعطاء استفسار معين ؛ وبالتالي يشعر أنه في مجتمع ، فضلاً عن مشاركته للجميع في الخبرة والمعرفة .
- التغذية المرتجعة الموجهة من الأستاذ رداً على رسائل بعض الطلاب تكون عادة متاحة لكل الطلاب للإطلاع عليها، وربما تفيد ما يأتي بعدهم من طلاب في سنوات أخرى .
- المناقشة تساعد المدرس نفسه في تحديد نواقص بعض مجالات تدريسه ، وفي بناء بنك من الأسئلة الشائع تكرارها .
- مجموعات المناقشة عبر الإنترنت تحل مشكلة الذين يجدون صعوبة في التعبير عن أفكارهم وجهاً لوجه . وتيسر كذلك الأمر على ذوى اللغة غير الطليقة ، وعلى أولئك الذين يفضلون أن يفكروا قبل أن يتحدثوا أو

يستجيبوا ؛ فلديهم مع الإنترنت الوقت الكافي ليفكروا وينظموا أفكارهم ثم يكتبوها في رسالة لمجموعة المناقشة .

- أما تأثير مجموعات المناقشة على دافعية الطلاب فلها أكثر من احتمال .

١- إذا كانت البداية ضعيفة بحيث لا يبدو أن شيئاً يحدث فإنها تؤدى إلى فقد الطلاب الدافعية للتعلم عبر الإنترنت ، وهذا يعنى أن الإدارة سيئة .

٢- وإذا كثرت الرسائل لموقع المجموعة على الإنترنت من الطلاب بحيث لا يستطيعون متابعتها فهذه أيضاً إدارة سيئة .

٣- المدرس هو الأساس في تشكيل مهام التعلم ، وتسهيل المناقشات ، وتحديد عدد أفراد المجموعة . فإذا جعلها جميعاً مناسبة ومتوافقة تكون دافعية الطلاب عالية .

(ب) استخدام الاتصالات الإلكترونية في التعليم والتعلم :

إضافة إلى مجموعات المناقشة على الخط فإن الاتصالات الإلكترونية Electronic Communications تمد المدرس بكثير من أنشطة التعليم والتعلم كما يتضح مما يأتي :

١- إدارة التعلم :

إن أبسط استخدام للاتصالات الإلكترونية في العملية التعليمية هو إدارة التعلم ؛ حيث يوجد كثير من المهام الإدارية التي يمكن إنجازها أسرع وأرخص وأنسب باستخدامها . فمثلاً : البريد الإلكتروني e-mail يجعل نشر معلومات مثل تغيير جدول المحاضرات أو إعطاء واجبات أو مذكرات عمليات سهلة وبسيطة . ويمكن عبر الـ e-mail أيضاً أن يرسل الطلاب معلومات إلى كليتهم مثل طلب مد الدراسة أو تغيير عناوينهم إما للمدرس مباشرة أو للإدارة . ويمكن أن يرسل الطلاب إجاباتهم عن تساؤلات أستاذهم أو مدرسهم (عن الواجب مثلاً) بالبريد

الإلكتروني، وبالطبع يسجل الكمبيوتر نسخة من الإجابات وتاريخ ووقت إرسالها تجنباً لأي معارضة من قبل الطالب . والشيء نفسه يحدث مع المدرس للرد على إجابات طلابه مع تعديلاتها ، بل وحفظ نسخ منها ليرجع إليها مستقبلاً. وكذلك يمكن للمدرس إرسال مفردات المقرر ، وقوائم بالمصادر التعليمية التي يجب على الطلاب مراجعتها وغيرها من تدريبات خاصة بكل طالب أو بالمجموعة ككل عبر البريد الإلكتروني .

٢- التواصل الثنائي :

ويعني عقد حوار بين الأستاذ وطالب واحد أو بين طالب وآخر one-to-one Communication . وبالتأكيد يمكن للطالب أن يتواصل مع أستاذه عبر الاتصال التليفوني أو عن طريق مؤتمرات الفيديو ؛ وخاصة إذا كان النظام يوفر أدوات تعاونية مثل اللوحة البيضاء White board (أو ما يشيع تسميتها السبورة الإلكترونية) عبر الوسائط المتعددة ، أو عن طريق البريد الإلكتروني ، وكذلك الحال بالنسبة لتواصل طالب مع زميله.

ومن عيوب التواصل الثنائي أن طلاب المجموعة الآخرين لا يطلعون على ما يتم فيه ، وأنه يلقي عبئاً على المدرس في عملية تدعيم التعلم بشكل فردي . فاستخدام قوائم المراسلة والمناقشة الجماعية على الخط عبر الإنترنت أفضل في هذه الأمور .

٣- تواصل واحد مع آخرين :

يمكن للمدرس إعداد قائمة بريدية تمكنه من إرسال رسائل بريد إلكتروني إلى كل طالب في مجموعته one-to-many Communication . وإذا أمكن للطلاب إرسال رسائل للقائمة البريدية وأمكن نسخها لكل طالب في المجموعة ، فإنها تعمل في هذه الحالة عمل المناقشة المكتوبة . وتتميز هذه الطريقة بأنها لا

تحتاج سوى برامج البريد الإلكتروني . لكن عيبها الأساسي أن البريد الإلكتروني لشخص ما قد لايتسع للرسائل العديدة التي قد ترسل له .

وثمة مثال آخر على تواصل واحد مع آخرين استخدام مؤتمرات الفيديو Video-Conference ليشارك ضيف أو خبير في تدريس مقرر ما ، وقد يكون هذا الخبير من أي مكان في العالم دون مواجهة عناء السفر أو التحرك من مكان لآخر . وبالطبع يمكن للطلاب في هذه الحالة توجيه أسئلة للخبير أو الضيف ؛ مما يجعل اللقاء كأنه سيمنار (مجموعة مناقشة) أو جلسة عصف ذهني جيدة .

٤- تواصل مجموعات معاً :

ويشبه إلى حد كبير التواصل عبر الإنترنت في مجموعات المناقشة كما سبق شرحه ويسمى أحياناً many-to-many Communication . وقد يتم أيضاً عبر مؤتمرات تليفونية أو ما يسمى Phone Conferences and online chat system . وعليه فالتواصل الإلكتروني بإجمال القول يتضمن نوعين أساسيين هما :

- **تواصل متزامن Synchronous** كما يحدث في المحادثات التليفونية التي يتبادل فيها المشتركون حديثهم معاً في الوقت ذاته .
- **تواصل غير متزامن أو مؤجل asynchronous** كما في استخدام نظام البريد الإلكتروني ؛ حيث يمر وقت بين نقل رسالة واستقبالها الذي يتوقف على التوقيت الذي سيفتح فيه المستقبل جهازه .

*** كلمة في التقويم باستخدام الإنترنت :**

مفهوم التقويم :

إن التقويم ليس كلمة تقتصر على قياس المدرس أو الأستاذ لأداء طلابه . التقويم عملية مركبة تشمل الجوانب الآتية :

١- تشخيص المدرس لمستويات تلاميذه ؛ وعلاجه لنقاط الضعف وتأكيده لنقاط القوة ، ويتم بشكل مستمر عبر اللقاءات التي تعقد بينه وبين التلاميذ . وهذا ما يسمى التقويم التكويني Formative Evaluation .

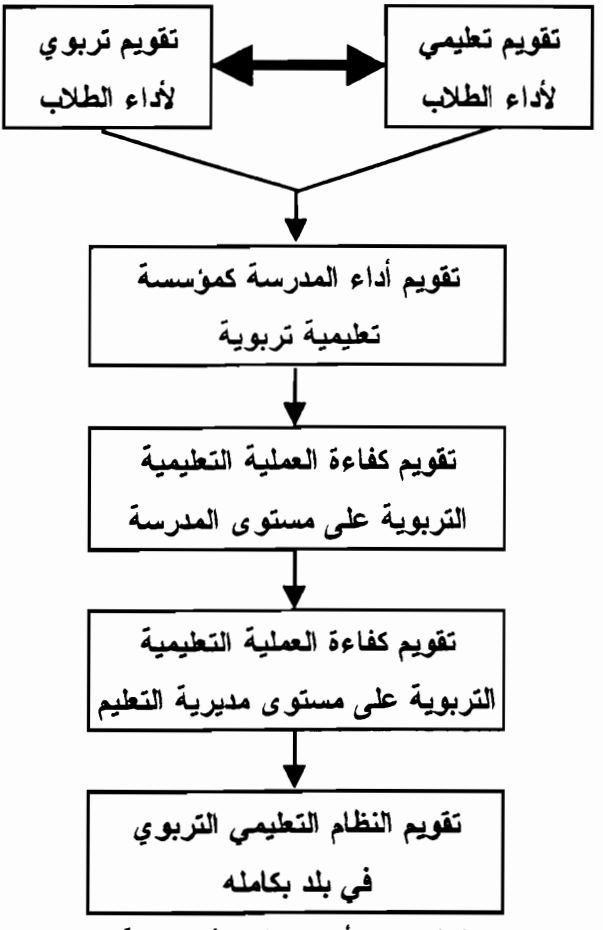
٢- تحديد مستويات التلاميذ في نهاية دراسة مقرر بعينه ، وهو ما يسمى التقويم التجميعي أو النهائي Summative Evaluation أو ما يصح أن نسميه "تقييم".

٣- تحديد مدير المدرسة أو المؤسسة التعليمية لمدى تقدم طلاب المدرسة أو المعهد أو الكلية .

٤- تحديد الموجهون لكفاءة العملية التعليمية من حيث أداء طلابها . فضلاً عن كفاءة بقية عناصرها .

٥- متابعة أولياء الأمور لمستويات أداء أبنائهم سواء طلاب مدارس أم جامعات.

ونحن نرى أن التقويم عملية تتضمن قياس وتقدير مجموعة أداءات تعبر عن مدى تحقق الأهداف بأنواعها الأربعة ؛ المعرفية ، المهارية ، الوجدانية ، الابتكارية (عن الأهداف الابتكارية . أنظر : أحمد قنديل ، ١٩٩٦) ، (وعن بقية أنواع الأهداف أنظر : (Bloom, et al, 1956) . وهذه الأداءات هي ذاتها ما يعبر عنه بعبارة نتائج التعلم عبر العملية التعليمية التربوية . ويمكن أن نلخص نظرتنا إلى التقويم بأنه عملية مترابطة متتابعة تدريجياً تبدأ بالتقويم التعليمي لأداء الطلاب مروراً بالتقويم التربوي لأدائهم ، يليها تقويم أداء المدرسة كمؤسسة تعليمية تربوية ، ثم تقويم كفاءة العملية التعليمية التربوية على مستوى المدرسة والمديرية التعليمية ، ثم تقويم أداء النظام التعليمي التربوي في بلد بكامله . وهذه العملية تتضمن مجموعة أنواع من التقويم نقترح أن نعبر عنها الشكل الآتي :



شكل يوضح أنواع التقويم في التربية

ونحن نرى أن التقويم باستخدام التكنولوجيا قد يقتصر على التقويم التعليمي لأداء الطلاب ، أما التقويم التربوي لأدائهم ؛ والذي يتصل بتحديد ميول واتجاهات وقيم وسلوكيات الطلاب فقد يصعب عمله بالتكنولوجيا ؛ حيث يتطلب ملاحظات ومقابلات إضافة إلى الاختبارات والاستبيانات . وننوه هنا أن هذا نفسه هو حال عمليات التقويم حالياً في المؤسسات التعليمية ؛ والذي يقتصر هو الآخر على التقويم التعليمي ، ولم نر مؤسسة تعليمية تلقي بالاً لتقويم مدى تحسن قيم وسلوكيات الطلاب بحيث يكون ذلك متساوياً في درجته مع التقويم التعليمي

على أقل تقدير . ومع التقويم بالتكنولوجيا قد يصعب على مدير المدرسة تحديد مدى تقدم مؤسسته، وقد يصعب على الموجهين أيضاً متابعة كفاءة العملية التعليمية ، وحتى أولياء الأمور قد يجدون صعوبة في متابعة أبنائهم .

ومع كل هذه الصعوبات فيمكن إجراء التقويم التعليمي على الأقل بالإنترنت ؛ حتى نقف على أداء الطلاب الذين يتعلمون عن بعد باستخدام هذه التكنولوجيا ، وهو ما يسمى غالباً التقدير بمساعدة الكمبيوتر Computer Assisted Assessment (CAA) .

ومن المعروف أن " التقدير " تعنى قياس لتحديد درجات كمية ثم إعطائها تقديرات مثل " مقبول ، جيد ، ... الخ " والتي تبنى عليها عملية التشخيص والعلاج (أي التقويم) (للتفصيل ارجع إلى : أحمد قنديل ، ١٩٩٧) . أما كلمة كمبيوتر هنا فتعنى الأداة التي يتم عن طريقها الاتصال عبر الإنترنت بالطبع .

ويمكن استخدام التكنولوجيا الحديثة في التقويم بطرق متنوعة . فهي أداة جيدة لإجراء الاختبارات التكوينية Fomative tests ؛ التي تتم عادة أثناء عملية التعليم والتعلم لتحديد أوجه الضعف أو القوة وبالتالي مدى تقدم الطلاب في دراستهم ، ويحتاج ذلك تكرار عمليات الاختبار والتشخيص والعلاج بشكل متكرر مع نهاية كل درس أو جزء من المقرر . والتكنولوجيا الحديثة تقوم بهذه العملية (اختبار – تشخيص – تغذية مرتجعة – تدعيم التعلم) بدون أي مجهود إضافي من المدرس أو الأستاذ ؛ حيث إنه مجرد أن يتاح الاختبار للطلاب يقوم الجهاز بكل هذه العمليات لكل طالب عقب كل درس ويعاد تطبيقه مرات عديدة . وهذه عملية تحتاج وقت ومجهود كبيرين من المدرس البشر ؛ فتكرار عمليات الاختبار والتصحيح لتحديد مستوى كل طالب ثم إعطاء كل طالب الأنشطة المناسبة لمستواه مسألة صعبة جداً إذا قام بها مدرس بشر .

وتستخدم التكنولوجيا الحديثة أيضاً كوسط للتقويم في بيئات التعلم الجمعي ؛ فكما هو الحال مع المؤتمرات التي تعقد بالكمبيوتر عبر الإنترنت ، وكما هو الحال في المناقشات عبر البريد الإلكتروني ، كذلك يوجد سجل دائم لهذه المناقشات التي تتضمن أسئلة وإجابات المتعلمين عنها تعتبر جزء من التقويم . أضف إلى ذلك أن كل أعمال الطلاب التي تعرض إلكترونياً هي الأخرى جزء من عملية التقويم .

أما عن أساليب التقويم فيستخدم واحد أو أكثر من الأساليب الآتية :

١- أسئلة اختيار من متعدد .

٢- عروض شفهية أو برامج عرض .

٣- بناء نماذج عبارة عن برامج كمبيوتر لتحديد مستوى الأداء وحسابه يطلق عليها Spreadsheets .

٤- تقويم عمل مجموعات المناقشة كعملية تعليمية وكمنتج نهائي عن طريق فحصها بواسطة خبراء .

٥- مقالات ، وتقارير ، ووثائق تنسيق لفظي .

٦- مقالات بالوسائط المتعددة أو على مواقع الشبكة خاصة بالطلاب .

والنوع الرئيسي الذي انتشر استخدامه في التقويم بالتكنولوجيا الحديثة هو الأسئلة الموضوعية المغلقة . والتي تأخذ أكثر من شكل كما يتضح مما يأتي :

أ - **أسئلة الاختيار من متعدد** : وفيها يقدم للطالب سؤال يتكون من مقدمة ومجموعة إجابات محتملة ، ويختار الطالب الإجابة التي يرى أنها صحيحة تبعاً لمقدمة السؤال . وبالطبع توجد إجابة واحدة صحيحة .

ب- **الصور المعنونة** : وفيها يقدم للطالب مجموعة صور ومجموعة عناوين تمثل أسماء الصور أو وصفاً لها . ويختار الطالب العنوان المناسب لكل

صورة ويحركه على الشاشة ليضعه أسفل الصورة التي يظن أنه ينطبق عليها .

جـ- أسئلة الترتيب : يقدم للطالب مجموعة عناصر أو أحداث ترتبط بفكرة أو معلومة معينة ، ويكلف الطالب بترتيبها بشكل صحيح . وقد يطلب منه تحديد السبب والنتيجة لظاهرة معينة .

د - **أسئلة التكملة** : ويشتهر استخدام هذا النوع من الأسئلة في تعلم اللغات على وجه الخصوص ؛ حيث يقدم للطالب نص به فراغات ومعه قائمة من الكلمات أو العبارات التي يختار من بينها الطالب ليملأ الفراغات . وهذا نوع من الأسئلة يناسب اختبار الطالب في تحديد أزمنة الأفعال أو قدرة حفظ الكلمات أو استخدامات أحرف الجر ... الخ .

والأنواع السابقة من الأسئلة إذا لم تعد جيداً تبدو أنها تقيس مجرد تذكر الطلاب للمعلومات إذ أن لها شروطاً تجعلها جيدة وتقيس مستويات متنوعة من القدرات .

*** كتابة أسئلة الاختيار من متعدد(*) :**

انتشر الفهم الخاطئ لهذا النوع من الأسئلة على أنها إما جمل وتكملها إحدى الإجابات المعطاة أو أنها لا تتعدى جمل صواب أو خطأ يجاب عنها بالمحاولة أو التخمين . الحق أن الأمر ليس كذلك لأن كتابة هذه الأسئلة تحكمها قواعد محددة . فمن المعروف أن سؤال الاختيار من متعدد يتكون من جزأين هما مقدمة السؤال ، والإجابات المحتملة أو البدائل أو الاختيارات . ويمكن أن يطلق على المقدمة اسم الساق والإجابات الأوراق على سبيل التشبيه ؛ فالساق

(*) يتكرر هذا الموضوع في كتب التقويم وكتب طرق التدريس ، وأوردنا موجزاً عنه هنا لاتمام الصورة .

تمثل مقدمة السؤال والأوراق تمثل الإجابات المحتملة . وفيما يأتي قواعد كتابة كل منها :

قواعد كتابة المقدمة :

يجب أن تصاغ مقدمة سؤال الاختيار من متعدد بوضوح وبدون تفاصيل غير ضرورية قد تؤدى إلى زيادة وقت قراءة السؤال أو تؤدى إلى التشويش . وأهم شرط لمقدمة السؤال أن تحدد بدقة المطلوب من التلميذ عمله فمثلاً :

- ولد رسول الله صلى الله عليه وسلم في :

(أ) مكة (ب) الطائف (جـ) الرياض (د) المدينة

في هذا السؤال توحي المقدمة بأن يكمل الطالب العبارة ، لكن لا تحدد هل يكملها بكلمة أو باثنتين أو بأكثر . والصحيح الآتي :

- في أي المدن الآتية ولد رسول الله صلى الله عليه وسلم :

(أ) مكة (ب) الطائف (جـ) الرياض (د) المدينة

في هذا السؤال حددت المقدمة أن المطلوب من التلميذ اختيار اسم مدينة واحدة من الأربع المعطاة ، وفي ذات الوقت عبرت عن سؤال ، وليس عبارة مفتوحة للاجتهاد . وهكذا تكون المقدمة – وعلى سبيل الزيادة من أمثلة المقدمة ما يأتي :

- تخير مما يأتي العنصر الأساسي في نمو الأسنان :
- لأي الأسباب الآتية يحدث كذا :
- إذا حدث كذا وكان كذا فاختر التفسير الصحيح مما يأتي ... الخ .

هذا ويجب تجنب ما يأتي في كتابة المقدمة :

١- تجنب الكلمات العامية وكلمات الإطناب إلا إذا كانت جزء ضروري ولا غنى عنه للمقدمة .

٢- تجنب النفي – سواء الفردي أو المزدوج . وإذا كان ضرورة قصوى فضع تحت الكلمات المنفية وأدوات النفي خط أو أكتبها بفونط متميز لغرض لفت انتباه الطالب إليها .

٣- تجنب الجمل الشرطية إلا إذا كانت ضرورة قصوى .

٤- تجنب التلميحات التي قد تشير للإجابة الصحيحة ؛ مثل استخدام ضمائر (هي ، هو ... الخ) أو أحرف تشير للمؤنث أو المذكر ، أو استخدام كلمة في مقدمة السؤال لا توجد إلا في إجابة واحدة من الإجابات المحتملة .

٥- تجنب الجمل الموجهة ثقافياً ؛ فإذا كتبت في المقدمة عبارة مثل "سباق الخيل " فهي تعرقل بعض التلاميذ الذين لا دخل لهم باستخدامها في ثقافتهم أو إذا كتبت عبارات مرتبطة بكرة القدم فهي أكثر فهماً للبنين عن البنات ... الخ .

ملحوظة : كل ما سبق إذا لم يتم تجنبه فيصبح السؤال ضعيف لأنه عند كثير من التلاميذ لا يقيس تعلم المحتوى المقصود قياسه .

قواعد كتابة الاختيارات :

أما الإجابات المحتملة (الاختيارات) فيجب أن يتوافر فيها ما يأتي :

(١) أن تكون جميع الاختيارات على درجة واحدة من المعقولية ؛ فإن تبدو إحداها غير واقعية أو خيالية فقد لا تصدق من قبل التلاميذ .

(٢) تكون جميعها ذات طول واحد ، فإذا كان إحداها أكثر تفصيلاً من الباقي قد يشير إلى الإجابة الصحيحة أو على الأقل يستبعد هو .

(٣) لا تستخدم الكلمات أو الجمل التي استخدمت في الدرس أو المحاضرة ؛ إلا إذا احتوت جميع الاختيارات على الكلمة أو الجملة ذاتها .

(٤) ألا يكون أي اختبار منها متوافقاً نحوياً مع المقدمة أو يستخدم ذات الكلمات أو الجمل الموجودة في المقدمة .

(٥) تجنب استخدام " كل ما سبق " لأنها تشوش الطالب ؛ حيث أنه يعرف مقدماً أنه توجد إجابة واحدة فقط صحيحة . وهذه العبارة تعنى أيضاً أن واضع الاختيار أفلست أفكاره ؛ وعليه فيعتقد الطالب أنها إجابة غير صحيحة مقدماً.

(٦) تجنب صياغة الاختيارات في صيغة النفي إلا للضرورة القصوى . وإذا تصادف نفي في المقدمة ونفي في أحد الاختيارات فهذه تجعل مهمة الطالب في أقصى درجات الصعوبة .

(٧) تجنب كلمات مثل " يحتمل " ، " عادة " حيث أنها يصعب تفسيرها أو تحمل أكثر من معنى .

(٨) تجنب استخدام مثل " دائماً " ، " أبداً " ؛ حيث قد يعرف الطالب الإجابة الصحيحة ولكنه يتردد إيماناً منه بأنه لا توجد أشياء لها صفة التأكيد التي تعنيها كلمات دائماً أو أبداً .

(٩) وأخيراً فإنه من المفضل أن تكون الاختيارات مأخوذة من التصورات البديلة الشائعة عند الطلاب عن موضوع الدراسة .

(١٠) من المفضل أيضاً أن تكتب أسئلة الاختيار من متعدد مع زميل لك سوياً .

تم بحمد الله

المراجـــع

مراجع عربية وأجنبية

المراجع

١- إبراهيم مطاوع (١٩٧٤) ؛ **الوسائل التعليمية** . ط٢ . القاهرة : مكتبة النهضة المصرية .

٢- أحمد الحصري (١٩٩١) ؛ " تقويم استخدام معلمي العلوم للسبورة الطباشيرية في الحلقة الثانية من التعليم الأساسي " . القاهرة : **الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم**،الكتاب الأول،ص١١-٤٠.

٣- أحمد قنديل (١٩٨٨) ؛ **معلم الكمبيوتر** . المنصورة : دار الوفاء .

٤- ـــــــ (١٩٨٨) ؛ **التدريس الفردي** ؛ النظرية والتطبيق . المنصورة : دار الوفاء .

٥- ـــــــ (١٩٩٢) ؛ **التدريس الابتكاري** . المنصورة : دار الوفاء .

٦- ـــــــ (١٩٩٦) ؛ **أسس طرق التدريس** . المنصورة : دار الوفاء .

٧- ـــــــ (١٩٩٧) ؛ **المناهج الحديثة . ط٢** . المنصورة : دار الوفاء .

٨- ـــــــ (٢٠٠١) ؛ " تأثير التدريس بالوسائط المتعددة في تحصيل العلوم والقدرات الابتكارية والوعي بتكنولوجيا المعلومات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي " . **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، العدد ٧٢ ، ص١٥ – ٥٩ .

٩- الهيئة العامة للاستعلامات (١٩٨٥) ؛ **مصر حقائق وأرقام** . مصر : مطابع الأهرام التجارية .

١٠-بشير الكلوب (١٩٨٧) ؛ **استخدام الأجهزة في عملية التعليم والتعلم . ط٢**. عمان : مكتبة المحتسب .

١١-شركة المهندسون المتحدون لبرامج الحاسبات (١٩٩٩/٩٨) ؛ **برنامج العلوم للصف الثالث الإعدادي جزء " الصوت والضوء "** . القاهرة : منشية البكري، ٣٣ش المقريزي .

١٢- عبدالحافظ سلامة (١٩٩٢) ؛ **مدخل إلى تكنولوجيا التعليم** . عمـــان : دار الفكر .

١٣-محمد المرسي وآخرون (١٩٩٧) ؛ " تقويم قصص الأطفال المترجمة على ضوء متطلبات الوعي الثقافي للطفل المصري " . **مجلة كليـــة التربية** – جامعة الزقازيق ، العدد ٢٨ ، ص ٣٣٤-٣٩٢.

١٤-مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة كفرالشيخ (١٩٩٨) ؛ **وصف محافظة كفرالشيخ بالمعلومات** . د . ن .

١٥-مصطفى فلاته (١٩٨٨) ؛ **المدخل إلى التقنيات الحديثـــة فـــي الاتصـــال والتعليم** . الرياض : عمادة شئون المكتبات – جامعـــة الملـــك سعود.

16- Adrian, B. W. (1998); " Using Multimedia to teach college Students The concepts of Electricity and Magnetism " **Dissert. Abst. Inter.**, Vol. 58, No. 8, P. 3095 – A.

17- Alessi, S. & Trollip, S. (1991); **Computer – Based Instruction: Methods and Development 2nd. Ed**. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice – Hall.

18- Allen, D. A. L. (1998); " The effect of Computer – Based – Multimedia Lecture Presentation on Community College Microbiology Students' Achievement, Attitudes and Retention ". **Dissert. Abst. Inter.**,Vol. 59,No. 2, P. 448 – A.

19- Atkins, M. J. (1993); " Evaluating Interactive Technologies for Learning ". **J. Curriculum Studies**, Vol. 25, No. 4, PP. 333 – 342.

20 Bear, J. (1996); " The effects of Task - Specific Divergent – Thinking Training ". **J. Creative Behavior**, Vol. 30, No. 3, PP. 183 – 187.

21- Bigum, C. J. & Gilding, A. (1985). " A Video Monitoring Technique for Investigating Computer – Based Learning Program ". **Computer Education**, Vol. 9, No. 2, pp. 95 – 99.

22- Bloom, B. S. etal. (1956): " **Taxonomy of Educational Objectives. Book 1. Congnitive Domain". London: Longman**.

23- Bloom, B. (1971) "Mastery Learning" In: Block, J. (ed) **Mastery Learning:** Theory and Practice, New York: Holt, Rinehart and Winston, pp. 47 – 63.

24- Brant, G. Hooper, E. & Sugrue, B. (1991): " Which Comes First – The Simulation or The lecture? ". **J. Educational Computing Research**. Vol. 7, No. 4, PP. 469 – 481.

25- Brown, S., Race, P. & Bull, J. (1999): " **Computer Assisted Assessment in Higher Education** ". London: Kogan Page.

26- Carlsen, D. & Andre. T. (1992); " Use of A microcomputer Simulation and Coceptual Change Text to Overcome Student Preconceptions about Electronic Circuits ". **Computer Based Instruction**. Vol. 19, PP. 105 – 109.

27- Cates, W. M. & Goodling, S. C. (1997); " The relative Effectiveness of Learning Options in Multimedia Computer – Based Fifth – Grade Spelling Instruction". **Educational Technology Research and Development**. Vol. 45, No.2, PP. 27 – 46.

28- Charles, C. M. (1980)**: Individualizing Instruction. 2nd. Ed**. London: Mosby Co.

29- Collins, J.; Hammond, M. & Wellington, J. (1997): "**Teaching and Learning with Multimedia** ". London: Routledge.

30- Collin, S. (1995); " **Multimedia Made Simple** ", London: Heineman.

31- Cummings, R. (1985); " Small – Group Discussion and The microcomputer ". **J. Computer Assisted Learning**, Vol. 1, PP. 149 – 158.

32- Dowling, W. J. (1972); " Musicians' Learning Perceptual skills using a computer based teaching machine ", **J. acoust. Soc. Am.** 51, 138.

33- Faryniarz, J. V. & Lockwood, L. G. (1992); " Effectiveness of Microcomputer Simulations in Stimulating Environmental Problem Solving by Community College Students ". **J. Research in Science Teaching**, Vol. 29, No. 5, PP. 453 – 470.

34- Gangë, R. M.; Wager, W. & Rojas, A. (1981); " Planning and Authoring Computer – Assisted Instruction Lessons". **Educational Technology**, September 1981, PP. 17 – 26.

35- Galbreath, J. (1992); " The educational Buzzword of the 1990's: Multimedia, or Is it Hypermedia, or Interactive Multimedia, or ... ? " **Educational Technology**, April, 1992, PP. 15 – 19.

36- Gallini, J. K. (1983); " What Computer – Assisted Instruction Can Offer Toward The encouragement of Creative Thinking ". **Educational Technology**, Vol. 23, No. 4, PP. 7 – 11.

37- Gelade, G. (1995); " Creative Style and Divergent Production ". **J. Creative Behavior**, Vol. 29, No. 1, PP. 36 – 52.

38- Grabe, M. & Grabe, C. (1998); " **Integrating Technology for Meaningful Learning** 2nd. Ed. New York: Houghton Mifflin.

39- Gronlund, N. E. (1982).: **" Constructing Achievement Tests**. 3rd. Ed. London; Englewood Cliffs.

40- Hameed, H. Hackling, M. W. & Granett, P. J. (1993): " Facilitating Conceptual Change in Chemical Equilibrium Using CAI Strategy **". In T. J. Sci. Educ.** Vol. 15, No.2, PP. 221 – 230.

41- Haney, J. J., Czerniak, C. M. and Lumpe A. T. (1996): "Teacher Beliefs and intentions Regarding The implementation of Science Education Reform strands ", **J. Research in Science Teaching**. Vol. 33. No. 9. PP. 971 – 993.

42- Hawkins, J. M. (1981):"**The Oxford Mini – Dictionary**". London: The Clarendon Press.

43- Holliday, W. G. (1992): " How can Comprehension Adjunct Questions Focus Students' Attention and Enhance Concept Learning of a Computer – Animated Science Lesson? " **J. Research in Science Teaching**, Vol. 29, No. 1. PP. 3 – 15.

44- Hunt, R. & Shelley, J. (1983); **" Computers and Commonsense**, 3rd. Ed. London; Prentice Hall.

45- Kalyuga, S., Chandler, P. & Sweller, J. (2000): " Incorporating Learner Experience into the design of Multimedia Instruction ". **J. Educational Psychology**, Vol. 92. No. 1. PP. 126 – 136.

46- Kelly, G., J. & Grawford, T. (1996); Students' Interaction with Computer Representation; Analysis of Discourse in Laboratory Groups ". **J. Research in Science Teaching**, Vol. 33, No. 7, PP. 693 – 707.

47- Kinzer, K. etal. (1986); **" Computer Strategies for Education "**. Columbus: Merrill.

48- Kozma. R. (1991); " Learning with Media ". **Review of Educational Research**. Vol. 61, No. 2, PP. 179 – 211.

49- Kumar, D. D.; Helgeson, S. L. & White, A. L. (1994); "Computer Technology–Cognitive Psychology Interface and Science Performance Assessment". **Educational Technology Research and Development**, Vol. 42, No. 4, PP. 6 – 16.

50- Leonard, W. H. (1992); " A comparison of Student Performance Following Instruction by Interactive Videodisc Versus Conventional Laboratory ", **J. Research in Science Teaching**, Vol. 29, No.1, PP. 93 – 102.

51- Longley, D. & Shain, M. (1985); " **Macmillan Dictionary of Information Technology. 2nd. Ed.** London: Macmillan Press.

52- Maier, P. & Warren, A. (2000); " **Integrating Technology in Learning & Teaching** ". London: Kogan page.

53- Mandell, C. J. & Mandell, S. L. (1989); " **Computers in Education Today** ". New York: West publishing Co.

54- Mayer, R. E. & Sims, V. K. (1994); " For Whom is A picture Worth A thousand Words? Extensions of a Dual – Coding Theory of Multimedia Learning ", **J. educational Psychology**, Vol. 86, No. 3, PP. 389 – 401.

55- McDaniel, E.; McLnerney, W. & Armstrong, P. (1993); " Computers and School Reform ". **Educational Technology Research and Development**, Vol. 41, No. 1, PP. 73 – 78.

56- McFarlane, A. (1997); " **Information Technology and Authentic Learning**. London: Routledge.

57- McQuillan, P. (1994): " Computers and Pedagogy: The .Invisible Presence ". **J. Curriculum Studies**, Vol. 26, No. 6, PP. 631 – 653.

58- Miller, L. & Olson, J. (1994): " Putting The computer in its Place: A study of Teaching with Technology". **J. Curriculum Studies**, Vol. 26, No. 2, PP. 121 – 141.

59- Milner, A. & Burrows, T. (eds.) (1996); "**The Internet**". London: Dorling Kindersley Ltd.

60- Malhotra, Y. & Erickson, R. E. (1994): " Interactive Educational Multimedia: Coping with The need for Increasing Data Storage ". **J. Educational Technology**, April 1994, PP. 38 – 46.

61- Moore, R. W. & Foy, R. L. H. (1997); " The Scientific Attitude Inventory: A revision (SAI) ". **J. Research in Science Teaching**, Vol. 34, No. 4, PP. 327 – 336.

62- Naumann, N. L. (1987); " Creative Teaching of Reading to Promote Children's Creative Thinking ". **Dissertation Abstracts International**, Vol. 41, No. 5, P. 1058 – A.

63- Nicholls, G. (1995): " **Young Children Investigating: Adopting a Constructivist Framework** ". In: T. David (ed); Teaching Young Children. London: Paul Chapman, PP. 111 – 124.

64- Oppenheim, A. N. (1966); " **Questionnaire Design and attitude Measurement** ". London: Henieman.

65- Paivio, A. (1986): " **Mental Representations: A Dual Coding Approach** ". Oxford, England: Oxford University Press.

66- Poole, B. J. (1997): " **Education for an Information Age. 2nd. Ed**. " New York; McGraw – Hill.

67- Popham, W. J. & Sirotnik, K. A. (1973): " **Educational Statistics; Use and Interpretation** ". New York; Harper & Row.

68- Rennie, L. J. & Jarvis. T. (1995); " Three Approaches to Measuring Children's Perceptions about Technology ". **Int. J. Sci. Educ.**, Vol. 17, No. 6, PP. 775 – 774.

69- Roth, W., Woszcyna, C. & Smith, G. (1996); " Affordances and constraints of Computers in Science Education ". **J. Research in Science Teaching**, Vol. 33, No. 9, PP. 995 – 1017.

70- Sandholtz, J. H., Ringstaff, C. & Dwyer, D. C. (1997); "**Teaching with Technology: Creating Student – Centered Classrooms** ". New York: Teachers College Press.

71- Schroeder, E.E. (1992); " Interactive Multimedia Computer Systems ". **Educational Technology**, February, 1992, PP. 59 – 60.

72- Scimshaw, P. (ed.) (1995); " **Language, Classrooms and Computer** ". London: Routledge.

73- Shrigley, R. L. Koballa, T. R. and Simpson, R. D. (1988); " Defining Attitude for Science Educators ". **J. Research in Science Teaching**, Vol. 25, No. 8, PP. 659 – 678.

74- Siru, K. L. (1995); " Group Creativity and Technology ". **J. Creative Behavior**, Vol. 29, No. 3, PP. 201 – 214.

75- Summers (ed.) Longman Active Study Dictionary of English. Egypt: Longman.

76- Sweeters, W. (1994); " Multimedia Electronic Tools for Learning ". **Educational Technology**, May – June, 1994, PP. 47 – 52.

77- Sweller, J. (1999); " **Instructional Design** ". Melbourne, Australia: ACER Press.

78- Tolhurst; D. (1995); "Hypertext, Hypermedia, Multimedia Defined?". **Educational Technology**, Vol. 35, No. 2, PP. 21 – 26.

79- Tsuei, M. (1998); " The effects of Logo Programming and Multimedia Software on Fifth – Garde Students' Creative in Taiwan ". **Dissert. Abst. Inter.** Vol. 59, No. 6, P. 1987 – A.

80- Underwood, J. & Underwood, G. (1990); **" Computer and Learning "**. Oxford: Blackwell.

81- Watkins G. L. (1996); " Effects of CD – ROM Instruction on Achievement and Attitudes ". **Dissert. Abst. Inter.**, Vol. 57, No. 4, P. 1446 – A.

82- Weller, H. G. (1995); " Diagnosing and Altering Three Aristotelian Conceptions in Dynamics: Microcomputer Simulations of Scientific Models ". **J. Research in Science Teaching**, Vol. 32, No. 3, PP. 271 – 290.

83- Wellington, J. J. (1985); " **Children, Computers and The curriculum** ". London: Harper & Row.

84- Westberg, K. L. (1996); " The effect of Teaching Students How to Invent ". J. **Creative Behavior**, Vol. 30, No. 4, PP. 249 – 265.

85- White, C. S. & Hubbard, G. (1988); **" Computers and Education "**. New York: Macmillan.

86- Whiting, J. (1985); " The use of A computer Tutorial as a Replacement for Human Tuition in a Mastery Learning Strategy ". **Computer Education**, Vol. 9, No. 2, pp. 101 – 109.

87- Williams, F. E. (1979); " Assessing Creativity Across Williams' **(CUBE)** Model ". **The Gifted Child Quarterly**, Vol. 23, No. 4, PP. 748 – 756.

88- Williamson, V, M, & Abraham, M. R. (1995); " The effects of Computer Animation on The particulate Mental Models of College Chemistry students ". **J. Research in Science Teaching**, Vol. 32, No. 5, PP. 521 – 534.

89- Yalcinalp, S., Geban, O. and Ozkan, I. (1995); " Effectiveness of Using Computer – Assisted Supplementary Instruction for teaching The mole Concept", **J. Research in Science Teaching** , Vol. 32, No. 10, PP. 1083 – 1095.

90- Yamada, H. & Tam, A. Y. (1996); " Prediction Study of Adult Creative Achievement: Torrance's Longitudinal Study of Creativity Revised ". **J. Creative Behavior**, Vol. 30, No. 3, PP. 220 – 227.

91- Yokoo, Y. & Nagaaoka, K. (1985); " Computerized Methods for Evaluation Musical Performances and for providing Instruments ". **Computer Ed.,** Vol. 9, No. 2, pp. 111 – 126.

92- Zhang, W. (1997); " Using Multimedia to teach Optics to College Students ", **Dissert Abst. Inter.**, Vol. 57, No. 9, P. 3880 – A.