متطلبات المعلوماتية من الأجهزة والبرمجيات التعليمية

حياة رشيد العمري

من كتاب:
المعلوماتية والتعليم ـ الأسس والقواعد النظرية
أ.د. إبراهيم بن عبد الله المحيسن

المكتبة الالكترونية
أطفال الخليج ذوي الاحتياجات الخاصة
www.gulfkids.com

متطلبات المعلوماتية من الأجهزة والبرمجيات التعليمية

مقدمة

لقد أصبح من الملامح الملموسة للعصر الحالي أنه عصر المعلومات والتقنية والاتصالات، والذي أدّى إلى تغيرات كبيرة حدثت على مستوى الدول والمجتمعات الإنسانية ؛ ومما ترتب على الثورة المعلوماتية و التقنية التي تشهدها البشرية ، أن برزت تحولات اقتصادية وتقنية وسياسية واجتماعية وثقافية ، وبات من الملاحظ أن من يملك ناصية المعلومات ويسهم في نقلها، يستطيع أن يوجه تلك التغيرات كي تصب في صالحه؛ فالمجتمعات المتقدمة تتميز بتوافر المعلومة وتيسر تدفقها بين أركان مؤسساتها الاجتماعية بصورة منظمة، وبالتالي ازداد عدد مستخدميها، بل إن هذه المجتمعات سخّرت تقنية المعلومات والاتصالات لكي تحتل عندها ركناً مرموقاً في عالمٍ متنافسٍ.

وبعد حصر تجارب الدول الصناعية التي قطعت شوطاً تقنياً كبيراً، فأصبح بعضها معْلماً معلوماتياً يشار إليه بالبنان ، واستقراء واقع بعض الدول التي لم تنظر إلى عالم المعلوماتية إلا بمنظار ضيق، إضافة إلى دول دخلت القرن الخامس عشر الهجري وهي لم تزل تعاني من الأمية العلمية والتقنية والحاسوبية ، بل لا يزال يُحاول القضاء على الأمية الأبجدية ؛ فإن من أهم الاحتياجات الأساسية أمام التربية للعقود القادمة إعداد مجتمع معلوماتي تتاح لأفراده المعلومات والقدرة على المساهمة في إنتاجها ونقلها بالوسائل التقنية التي تتطور وتتعقد يوماً بعد يوم.
وتعتبر المتطلبات المادية Hardware ، والمتطلبات البرمجية Software و المتطلبات البشرية Humanware ومتطلبات المحتوى Courseware هي الأساس الأول لبناء أي منظومة معلوماتية، وهذا الفصل سيركز على المتطلبين الأولين لما لهما من تأثير مباشر على ولوج المجتمعات لعصر المعلوماتية بخطى ثابتة ؛ فالأجهزة المادية تعد المنفّذ الفعلي للعمليات الأساسية في النظام المعلوماتي وهي: نقل المعلومات، ومعالجتها وتخزينها؛ بينما ينفرد الجزء البرمجي بتشغيل سابقه للإفادة منه على أكمل وجه.

ولعل الهدف من وراء تناول موضوع الأجهزة والبرمجيات التعليمية هو استكمال جزء أساسي من استراتيجيات إعادة بناء العملية التعليمية المتوافقة مع عصر المعلوماتية والذي يمثل المعلم والمتعلم ،وأساليب التدريس ، وتطوير المناهج.

ومن المناسب أن نشير هنا إلى أن هذا الفصل يحصر الحديث عن احتياجات البيئة التعليمية في احتياج الفصول التعليمية في العصر المعلوماتي ، دون التوسع في احتياجات الإدارة التعليمية أو المدرسية أو بعض مرافقها من الأجهزة والبرامج لسببين:

1. إن إدارات المدارس لا تحتاج إلى عدد كبير من الأجهزة أو تنوع دائم في البرمجيات، مما ييسّر على المؤسسات التربوية مهمة توفيرها، ولذا نجد أن أجهزة الحاسب اليوم متوفرة في كثير من إدارات المدارس، بل إن معظم الأعمال الإدارية تنجز من خلالها، مثل: حصر أسماء الطلاب والمعلمين، ورصد درجات الاختبارات، وإثبات غياب وحضور الطلاب والمعلمين، واستخراج التقارير التقويمية، إضافة إلى كتابة الخطابات

والمراسلات، وغيرها، وهي جزء من المهام التي تحددها الدراسات والأبحاث للإدارة المدرسية في عصر المعلوماتية (McNabb, 2002).

2. إن بعض المدارس مرتبط بشبكة الإنترنت وتتواصل مع الإدارات العليا بالتراسل الإلكتروني، وتطلع على أبرز مستجدات الوزارة من قرارات وتعميمات وأخبار تعليمية ، وهذا يعد خطوة مبدئية جيدة للإدارة المعلوماتية ، فما تحتاجه هو عمليات دفع للتقنية لا تأسيس لوجودها.

وتعد الفصول المعلوماتية في هذا العصر أبرز جوانب العملية التعليمية لارتباطها المباشر بالمتعلم الذي يعد جوهر العملية التعليمية، هاجس التربويين إذ تعد مصانع الأجيال القادمة التي تقع عليها مسئولية اقتحام عالم المعلوماتية ، حيث يتلقاها سيل من المعارف المتدفقة من مصادر المعلومات المنوعة التي تدفعها نحو التعلم للإتقان Mastery Learning، والتعلم الذاتي Self-Learning، والتعلم التعاوني Cooperative Learning، والتعلم من خلال العمل Learning by Doing، والإبداع Creation ، فشعار تلك الفصول "نعم، للجودة النوعية في التعليم".

والفصول المعلوماتية هي تلك الفصول التي تُبنى على أساس من المتطلبات الأساسية يأتي في مقدمتها: العتاد من أجهزة حاسب آلي وشبكات محلية وعالمية، وما تتطلبه من تأمين وصيانة دائمة؛ كما تشكل المتطلبات البرمجية بأنواعها المختلفة، الجاهزة والمعدة من قبل المتعلم على حدٍّ سواء جزءاً هاماً من مكونات الفصول المعلوماتية. وسوف يتناول الجزء التالي هذين الأساسين بشيء من التفصيل.

أولاً: متطلبات العتاد والأجهزة Hardware Requirements

يهدف تصميم بيئة الفصول المعلوماتية أساساً إلى أن يتعلم المتعلم بنفسه ولنفسه ، وهذا يتطلب قدراً من الحرية للمتعلم ، وإعمال العقل والتفكير، مما يحتم تجهيز هذه الفصول بشكل يتناسب والهدف منها. ومن هنا كان لابد من التأكيد على متطلبات الفصول المعلوماتية كي تقوم بالمهام المناطة بها في بيئة التعلم المعلوماتي، والشكل التالي يوضح أبرز هذه المتطلبات:

شكل (1)

(متطلبات الفصول المعلوماتية)

إن أبرز متطلبات المتعلم في الفصل المعلوماتي أن يكون لديه جهاز حاسب آلي متكامل ، يضم أبرز المكونات المادية الأساسية وقدر الإمكان بعض المكونات المساعدة التي تسهم في عملية التعلم (فوده،2002 و الموسى،2002) وهذه المكونات يمكن تمثيلها من خلال الشكلين (2) و(3):

شكل (2)

(المكونات المادية الأساسية لجهاز الحاسب)

شكل (3)
(المكونات المادية الملحقة للحاسب الآلي)

أما إذا كان الفصل المعلوماتي يحتوي شبكة داخلية LAN أو شبكة خارجية WAN، فستضاف إلى المتطلبات السابقة، وحدات بناء أي شبكة لكي تقوم بعملها على الوجه الصحيح (عمر،2003 ؛ سعادة والسرطاوي،2003) وهذه الوحدات هي:

1. وحدة الإرسال Sending Unit
وهي المسؤولة عن إرسال البيانات والمعلومات إلى الحاسبات الأخرى داخل الشبكة.

2. وحدة الاستقبال Receiving Unit
وهي المسؤولة عن استقبال البيانات والمعلومات والرسائل من الحاسبات والطرفيات الأخرى داخل الشبكة أو الشبكات المتصلة بنفس الشبكة.

3. وحدة التحويل Transmission Unit
وهي المسؤولة عن تحويل البيانات والمعلومات من وإلى الحاسبات المتصلة بالشبكة من خلال جهاز يطلق عليه اسم وسيط Modem مرتبط بخط هاتفي.

وعليه فيحتاج كل متعلم بالإضافة لما سبق في جهازه الحاسوبي إلى:

- وسيط Modem موصول بخط هاتفي.
- برامج للربط مع الإنترنت وتسمى بروتوكولات(Protocols) وهي برامج متنوعة وعديدة وتعد لغة تبادل وتنظيم المعلومات والاتصال.
- مزود Provider لخدمة الإنترنت عن طريق الاشتراك مع إحدى الشركات الوسيطة من خلال خط الهاتف لكي يمكن الوصول إلى الإنترنت مقابل رسوم مدفوعة.

أما بالنسبة للفصل المعلوماتي فيحتاج إضافة لما سبق إلى:

- خادم Server ليقوم بإدارة نظام تشغيل الشبكة ويقدم خدمات عديدة لمحطات العمل.
- محطات عمل Work Stations وهي تربط أي جهاز على الشبكة بغيره.
- كروت اتصال بالشبكة تشبه الوسيط Network Interface Card.
- موصلات Cabling System وهي التي تربط الخادم مع محطات العمل والأجهزة بعضها مع بعض لتكوين الشبكة.

2- تنظيم بيئة الفصل المعلوماتي Organizing Informatics Classroom

يستلزم بناء وتجهيز بيئة الفصل المعلوماتي وجود أجهزة حاسوبية وملحقات لها، و يعتمد عدد الأجهزة في كل فصل على مساحة الفصل المعلوماتي ، وعلى عدد المستخدمين من المتعلمين ؛ وعليه تظهر الحاجة إلى وضع تصور لكيفية تنظيم الفصول المعلوماتية ، وأبرز الشروط اللازم توافرها في بيئة الصف.

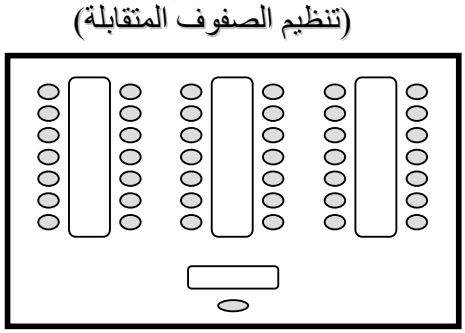
2-1- تنظيم الأجهزة والمقاعد في الفصل المعلوماتي

ينبغي أن تنظم وترتب الأجهزة بمقاعدها داخل الصف بحيث تسهل الحركة والتنقل ، فيراعى في ذلك عدد الأجهزة، وعدد المتعلمين، وعدد ملحقات الحاسبات المتوافرة داخل بيئة الفصل المعلوماتي كما نوه إلى ذلك كلٌّ من (الموسى،2002) وأعضاء هيئة التدريس بمركز التقنيات بجامعة ميسوري (COE Technology Staff, 2003)، والتي يمكن تلخيصها من خلال أشكال التنظيم التالية:

2-1-1- تنظيم الصفوف المتقابلة

وفيه يجلس الطلاب في صفوف متقابلة، بحيث يعطي كل منهم ظهره للآخر، وفي هذه الحالة ينبغي ألا تقل المسافة بين الصفوف عن متر ونصف المتر ولا تزيد على مترين ونصف لتسمح لهم بالحركة (أنظر الشكل 4).

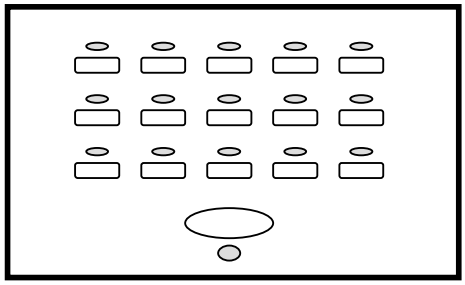
شكل (4)
(تنظيم الصفوف المتقابلة)



2-1-2- تنظيم الصفوف المتوازية

وفيه يجلس الطلاب صفوفاً متجهين وجهة واحدة مثل الصفوف المعتادة في حجرات الدراسة، وفي هذه الحالة يفضل ألا تقل المسافة بين كل صف وآخر عن خمسين سم (أنظر الشكل 5).

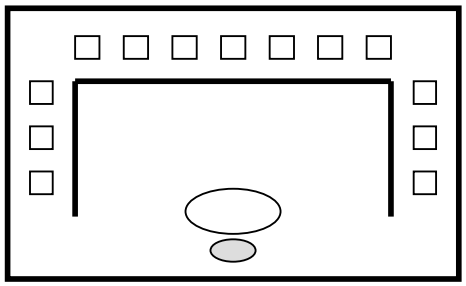
شكل (5)
(تنظيم الصفوف المتوازية)



2-1-3- تنظيم محيط الفصل

وفيه توضع الأجهزة على طول محيط الفصل بحيث تكون ظهور الأجهزة مواجهة للجدار، وفي هذه الحالة ستتوقف المسافة بين الأجهزة على مقدار عرض الحجرة (أنظر الشكل 6).

شكل (6)
(تنظيم محيط الفصل)



ويضاف إلى كيفية تنظيم المقاعد، أسس مساندة لها داخل الفصل المعلوماتي ، ولا تقل أهمية عنها، وقد وردت في (Workspace Resources, 1998) وهو أحد المواقع التي تهتم بتحديد متطلبات الفصول المعلوماتية، كما توضع بعض الإرشادات التي من شأنها أن تذلل العقبات التي قد تواجه المعلم والمتعلم و من هذه الأسس أن:

- لا تصفّ أكثر من عشرة أجهزة بملحقاتها على طول كل جدار في الفصل إن أمكن.
- تكون المقاعد متحركة ومريحة بحيث تضمن سهولة تغيير الطلاب أوضاعهم إذا اقتضت الضرورة التفاتهم أو اتجاههم نحو المعلم، وبخاصة إذا رتبت الأجهزة حول محيط الحجرة.

- يكون ارتفاع المقاعد مناسباً بحيث لا يحجب رؤية أي متعلم لشاشات العرض أو مقدمة الفصل، خاصة إذا كان منظماً على شكل الصفوف المعتادة (الشكل 5).
- تراعى متطلبات تصميمية خاصة في الفصل إذا كان المتعلمون أو بعض منهم من ذوي الاحتياجات الخاصة والذين يستخدمون أجهزة تعويضية تساعد على الحركة و التنقل ، كالكرسي المتحرك و العكاز الطبي، و الأطراف الصناعية .
- أن تثبّت الحاملات الخاصة بكل جهاز حاسوبي في الأرض لمنع الاهتزاز الذي يؤدي إلى سقوط الأجهزة.
- أن يتمركز جهاز المعلم في الجدار الأمامي للفصل ليواجه جميع المتعلمين.
- أن يثبّت جهاز العرض الرقمي Data Show بحيث يكون مرئياً من جميع الأماكن ، وتوفر له خلفية فاتحة اللون تساعد على ظهور المادة المعروضة بصورة واضحة.
- أن يثبت جهاز العرض ولوحة المفاتيح بشكل يساعد المتعلم على الكتابة دون أن يكون في وضع مؤذٍ للظهر ، كأن يكون بين وضع الجلوس والكتابة زاوية ما بين ثمانين إلى مائة وعشرين درجة.

2-2- مواصفات ينبغي توافرها في حجرة الفصل المعلوماتي

ينبغي أن يتميز الفصل المعلوماتي ببعض المميزات الضرورية المساعدة على كفاءة أداء المتعلمين والمعلم وراحتهم من جهة والأجهزة من جهة أخرى ، وهذه المميزات أكدت عليها بعض الجهات المختصة في تهيئة خدمات مناسبة لبيئة التعلم المعلوماتية كما ورد ذلك في توصيات قسم خدمات المواد السمعية / المرئية (Department of Audio–Visual Services, 1997) في جامعة Case Western Reserve و إرشادات (Workspace Resources,1998) إضافة إلى ما قدمه قسم الشبكات والدعم الفني بوزارة التربية والتعليم بقطر (2001) من نظم حماية للأنظمة الشبكية داخل الفصول المعلوماتية، وكذلك توصيات الكادر الفني في جامعة جنوب غرب مقاطعة ميسوري (COE Technology Staff, 2003)،ويمكن إجمال أبرز المواصفات في التالي:

- يكون الفصل مستطيل الشكل قدر الإمكان.
- يكون جداره سميكاً، ذا نوافذ صغيرة بها ستائر داكنة اللون ؛ لحجب أشعة الشمس التي قد تؤثر على الأجهزة والأثاث المكتبي داخل الفصل.
- يكون الضوء في الفصل خافتاً، غير قابل لإصدار الحرارة.
- يؤثث الفصل بأثاث غير قابل للاحتكاك مع الأجسام Anti- Static Carpeting مما يسبب تولد شرارات كهربائية Electrical Static تتلف أجزاءاً داخلية أساسية في الحاسوب؛ كما يمكن الاستعاضة عنه بتغطية الأرض بمادة الفينيل Vinyl أو التايلز Tilesوكلاهما مصنوعتان من البلاستيك السميك.
- تخفى جميع الموصّلات الكهربائية تحت نوع المادة المستخدمة لتغطية أرضية الفصل ، أو أن تثبت في الجدار بطريقة تمنع خطرها.
- تكون النوافذ والأبواب محكمة الغلق وجيدة الصنع حتى لا يتسرب الغبار والأتربة إلى الأجهزة، ولكي تكون عازلة للصوت والضوء قدر الإمكان.
- توفر تهوية كافية عن طريق أجهزة تصفية الغبار Air Filters، وتبريد جيد في كل فصل نظراً لما تحدثه الأجهزة من حرارة شديدة تؤثر على كفاءة عملها، وعلى وضع المتعلمين وراحتهم.
- توفر في الفصل مكابس للكهرباء كافية لتوصيل الأجهزة على أن تكون ملتصقة بالجدار وبعيدة عن الأرض، كما يفضل ربطها بالأجهزة من خلال وحدات لضبط التيار الكهربائي المتردد للحفاظ على سلامة الأجهزة من التغير المفاجئ في التيار.

- يوضع نظام الأمان المنذر من الحريق في كل فصل ، مجهزاً بأصوات تسمع عند الخطر، ولا يكتفى بأجهزة الإنذار الرئيسة الموزعة على الممرات وبعض مرافق المبنى المدرسي.
- يجهز مفتاح تحكم يمكن من خلاله إغلاق جميع الأجهزة عند الضرورة، على أن يكون تحت تصرف المعلم فقط، مع ضرورة برمجته بحيث يتوقف آلياً عند حدوث خلل كهربائي مفاجئ، أو حريق.
- يزود الفصل بخط هاتف داخلي يمكن استخدامه وقت الضرورة للاتصال بالإدارة أو مرافق المدرسة الأخرى.
- ينبغي التأكد الدائم في حالة توافر نظام الاتصال الشبكي المحلي LAN أو العالمي WAN من فاعلية عمل النظام بشكل طبيعي وجيد في جميع الأجهزة، والتأكد من عوامل السلامة والآمان لأجهزة نظام الاتصال، كأن تكون في خزانة زجاجية مغلقة وبعيدة عن عبث المتعلمين نظراً لحساسية مكوناتها.

3- طرق تأمين الأجهزة في الفصول المعلوماتية Hardware Supplements

يتطلب العصر المعلوماتي أن نوفر جهاز حاسب آلي لكل متعلم، يصله بشبكة المدرسة الداخلية حيث يمكنه الوصول إلى مكتبة المدرسة والبحث في كتبها وأفلامها وصورها ومجلاتها العلمية ، كما يصله بجميع طلاب المدرسة ومدرسيها بسهولة ويمكنه من مشاركة غيره من المتعلمين في مجموعات النقاش والبحث التي يريدها كما يمكنه الجهاز من التواصل المعلوماتي عبر الإنترنت. ولهذا ينبغي أن تأتي عملية تأمين الأجهزة في أولويات قائمة متطلبات الفصل المعلوماتي التي تسعى وزارات التربية والتعليم إلى توفيرها، وعليه، ينبغي التفكير في حلول عملية تطبق على أرض الواقع، أو اقتراح حلول مستقبلية قد تعتمدها وزارات التربية والتعليم ، ومن هذه الحلول ما يلي:

1. تطبيق سياسة إحلال الأجهزة المنفصلة داخل الفصول المعلوماتية بدلاً من الاحتفاظ بمعامل متكاملة داخل المدارس لا تخدم جميع المتعلمين ؛ وبتطبيق هذه السياسة سيكون نصيب كل فصل تقريباً جهازين إضافة إلى جهاز المعلم ، وتعتبر هذه بداية جيدة، إذ يمكن أن يوصل جهاز المعلم بجهاز عرض رقمي (Data Show) يستخدمه المعلم في الشرح، وتستخدم الأجهزة الأخرى للتطبيقات في مجموعات عمل.
2. التعاون بين القطاع الخاص وقطاع التعليم الحكومي في المناطق المختلفة ، حيث يمكن الإفادة من الأجهزة المستغنى عنها من قبل بعض معاهد التدريب بأسعار رمزية أو مجاناً في بعض الأحيان، بحيث يمكن ترقيتها أو صيانتها بشكل يتناسب واستخدامات المتعلمين؛ وتطبيق مثل هذه الخطوة يحتاج إلى مبادرة من كلٍّ من القطاع الخاص "*بالمساعدة*"، وإدارات التعليم "*بالطلب*"، وتقييم الأوضاع وإطلاع المسؤولين عن القطاع الخاص على خططهم المستقبلية في سبيل النهوض بمستوى التعليم . ولا غرو أن مساهمة المجتمع المحلي في الخطط التعليمية ما هو إلا وسيلة لزيادة الإنتاجية والإبداع عند المتعلمين.
3. الإفادة من خبراء متمرسين في صياغة العقود لتنقيح ومراقبة بنود العقود المبرمة بين المؤسسات التعليمية والشركات المزودة للأجهزة ، والتي عادة ما تكون شكلية قد تتخللها ثغرات ضد المؤسسة ، كما يقوم الخبير بشرح المسائل والبنود التجارية والفنية المضمنة في العقد لضمان حماية المؤسسة وعدم تعريضها لغرامات مالية قد تظهر بصورة قانونية ،كتقديم خدمات إضافية خارج إطار العقد المبرم، كان من الممكن أن تكون من بنود العقد الأساسية (لاسيتي و ويلكوكس، 2003).

4. متابعة العروض المخفضة التي تقدمها المعارض المحلية سواء السنوية أو الموسمية، والتي عادة ما تكون مؤقتة ولكنها تيسّر للمستهلك الحصول على متطلباته بأسعار مناسبة؛ كما يمكن الاستفادة من الأجهزة الأقل ترقية وسعراً من تلك المعروضة، ولكنها لا تختلف عنها كثيراً في كفاءة الأداء، حيث تستفيد المؤسسات التعليمية منها وبأسعار عادة ما تكون مناسبة جداً.
5. سياسة التأمين الجزئي للأجهزة – أو المرحلي- إذ يمكن أن توزع وزارات التربية والتعليم الأجهزة المصروفة للمدارس على دفعات متتالية، بحيث يكون حظ كل مدرسة مجموعة من الأجهزة تستكمل بعد فترة، وينتج عن هذه السياسة تأمين أعداد من الأجهزة لجميع المدارس مما يضع خطوات مبدئية لتنفيذ النقلة المعلوماتية التي تحتاجها كثير من المجتمعات (المحيسن،2003).
6. ترشيد النفقات المصروفة على طباعة الكتب والتي تقدر بالملايين للمراحل الدراسية في التعليم العام، بل إن كلفتها قد تصل للمليارات في الدول ذات الكثافة السكانية العالية، رغم أن الاقتصاد في هذه المصروفات - عن طريق إنتاج البرمجيات التعليمية والكتب الإلكترونية والمعامل الافتراضية - يؤدي إلى وجود فائض في الميزانية يمكن أن يستغل في تأمين الأجهزة وصيانتها وقد يتعداها إلى مصروفات أخرى لاحتياجات الفصل المعلوماتي (العواد،2000).

4- طرق صيانة الأجهزة الفصول المعلوماتية Hardware Maintenance

يعد الاهتمام بصيانة وإصلاح وتشغيل الأجهزة داخل الفصل المعلوماتي أحد أكثر العوامل أهمية وأقلها تفعيلاً في المدارس، ولذلك فهي من أكبر المشكلات التي تواجه المؤسسات التي تتبنى التقنية؛ إذ أن تأمين الأجهزة داخل الفصول هو بداية المطاف لمتطلبات لا تقل أهمية للولوج إلى عصر المعلوماتية.
وإن أكثر ما يزعج المعلم والمتعلم الأعطال المفاجئة للأجهزة التي تصادفهم أثناء العمل مما يعرقل استمرار العملية التعليمية ؛والأكثر إزعاجاً أن هذه الأعطال تبقى أحياناً لأسابيع دونما إصلاح ، مما يعيق العملية التعليمية لفترة طويلة(Sandholtz, et al., 1997).

وبالرغم من أن توريد الأجهزة للمدارس عادة ما يكون ناتجاً عن إبرام عقود للصيانة والتشغيل تقوم الشركات على إثرها بمهام تركيب الأجهزة وإصلاح الأعطال ، إلا أن هذه الشركات تفشل عادة في الوفاء بالتزاماتها المبرمة في العقود نظراً لضخامة عدد المدارس المسؤولة عنها الشركة مقارنة بعدد الكادر البشري لها، إضافة إلى كثرة الأعطال الواردة والتي لا يمكن أن تستوعبها جداول الفنيين خلال أيام أو أسابيع ؛ وحيث أن هذه المشكلة ذات اتجاهين أحدهما يخص شركات الصيانة والتشغيل، والآخر يخص الجهة المستفيدة من الخدمة وهي المدرسة ، فقد قامت بعض الشركات بوضع آليات ومحددات في عقودها تسهل عليهم المهمة ، وتكفل للطرف الآخر صيانة دورية لأجهزته، فقد ضمنت بعض الشركات إضافة للصيانة السنوية ، بنود صيانة تخضع لنظام ساعات العمل للأجهزة، أي أن تكون بعد كل مائة ساعة عمل أو أقل أو أكثر بقليل، أو أن تحدد بالمدة على أن تكون كل أربعة أو ستة أسابيع؛ يضاف إلى ذلك تفعيل خط هاتفي مخصص لاستقبال الأعطال الطارئة، ورغم هذا تظل المشكلة أكبر من أن تحتويها بنود متنوعة في العقود المبرمة ، ولابد من اتخاذ خطوات إجرائية تكفل الحفاظ على سلامة الأجهزة، وبالتالي تساعد في رفع كفاءة العمل الفكري المنتج داخل الفصول المعلوماتية ومنها:

4-1- إجراءات الصيانة الوقائية للأجهزة Pre- Maintenance Procedures

إن أبرز الأعطال التي يمكن أن تواجه مستخدم جهاز الحاسب الآلي بصفة عامة، والمتعلم والمعلم في الفصل لمعلوماتي بصفة خاصة: تعثر اتصال الوسيط بالملقم، وعطل نظام الصوت وفشل الطابعة في إنجاز المهام، بالإضافة إلى تعذر إنشاء اتصال بالشبكات المحلية والعالمية ، وأخطاء تشغيلية في البريد الإلكتروني سواءاً في إرسال أو استقبال البريد، وأحياناً تنشأ الأعطال نتيجة التعارض بين المكونات الداخلية لجهاز الحاسب أو بين البرمجيات المستخدمة؛ وقد تظهر الأعطال في صورة رسائل متكررة تشير إلى وجود مشكلات غير معلومة قد تؤدي إلى توقف الجهاز عن العمل (Perle System Limited, 2000؛ Persichitte, 1995؛ أبو العطا،2002) مما يستدعي تدخل خبير الصيانة لتحديد الأعطال وإصلاحها.
وتكثر الأسباب الكامنة وراء تلك الأعطال كإهمال معالجة الأعطال البسيطة ، فتتفاقم مع مرور الزمن، والجهل بخصائص الأجهزة والبرمجيات، إضافة إلى التخريب الناتج عن سوء استخدام المتعلمين للتقنية .
وقد صنّف عمار (2004) أعطال الأجهزة من حيث المصدر المتسبب في العطل إلى:

1. قصور في التصميم Design Failure

وهذا يتكرر أحياناً نتيجة لكثرة الشركات المصنعة للمكونات الداخلية والخارجية لأجهزة الحاسوب وتنافسها مما يفقد بعض المنتجات التقنية جودتها، ومن أمثلة هذا القصور، عدم توافر تبريد كافٍ للمعالج مما يؤدي إلى ارتفاع حرارته، وبالتالي توقف الجهاز المفاجئ Hang-up .

2. أعطال إنتاجية Manufacture Failure

وهي أعطال يتسبب فيها مخالفة بعض الشركات المنتجة قواعد ومعايير التصنيع من حيث استخدامها خامات رديئة في التصنيع وهو ما يطلق عليه "الغش التجاري"، كما هو الحال في إنتاج بعض محولات العرض التجارية AGP Cards وبطاقات الصوت Sound Cards وبعض محركات الأقراص المرنة Floppy Drives والمدمجة (الممغنطة) CD ROM Drives وأحياناً شرائح الذاكرة العشوائية RAM .
أما من حيث إمكانية المعالجة فتصنف الأعطال إلى (عمار، 2004):

3. أعطال ظاهرة Apparent Failure

وهي ما يمكن ملاحظته بالحواس سواءاً بالمعاينة كتوقف الجهاز، وعدم استجابته للتطبيقات ، أو بالسماع كالأصوات الملفتة للانتباه التي تحدث من أحد المكونات الداخلية للجهاز.

4. أعطال خفية Latent Failure

وهي أعطال لا يمكن اكتشافها إلا بتفحص الأجهزة، وهي عادة ما تكون تراكمية وتستمر لفترات متفاوتة -حسب نوع العطل- دون أن يشعر بها المستخدم كبطء الجهاز أو إصابته بفيروسات خفية تؤثر على عملية معالجة البيانات وتخزينها واسترجاعها.

ورغم الصعوبة التي قد يواجهها المعلم والمتعلم في تحديد الأعطال وإصلاحها، إلا أن هناك إجراءات وقائية تتمثل في أساسيات وفنيات أولية تسمح بصيانة الأجهزة والمحافظة عليها ينبغي لكل مستخدم (معلم ومتعلم) أن يتقنها وهي:

- المحافظة على الأجهزة :بالحرص على نظافة جهاز الحاسب بصورة دورية مما يمنع تراكم الأتربة التي تسبب ارتفاع درجة حرارة المكونات الداخلية بسبب عدم كفاية تبريدها وقد تسبب انفصالاً في الدوائر الكهربية مما يعطل عمل الجهاز ،وقد تسبب الأتربة عطلاً أيضاً في بعض وحدات الإخراج مثل : لوحة المفاتيح أو الفأرة أو الطابعة.

- صيانة نظام التشغيل: من خلال الاستخدام الدوري لمعالج الصيانة Windows Maintenance Wizard ، الذي يعيد ترتيب الملفات، ويقوم بحذف الملفات غير المهمة والمؤقتة Temp Files، والبحث عن الأخطاء الموجودة على القرص الصلب وتصحيحها ؛ وهناك برامج صيانة متعددة مثل:برنامج Scan Disk ، Power JV16، Hard-disk Cleaner،وهي برامج متعددة الوظائف تسهم في المحافظة على القرص الصلب وزيادة سرعة الجهاز.

- صيانة الملفات: ويتم عن طريق استخدام أجهزة النسخ الاحتياطيBack up، وفحص الملفات المضمنة في الأقراص المرنة والمدمجة أو تلك المنقولة من الإنترنت من أي فيروسات قبل حفظها في الجهاز. وهناك عدة طرق لإنجاز مهام النسخ الاحتياطي، وهي تتعدد بسبب تعدد أنظمة التشغيل المتوافرة، وبالتالي تتباين طرق إدارة الملفات في كلٍ منها، فهي إما آلية نسخ لكافة الملفات Full Back up وتنسخ بهذه الآلية محتويات الأقراص الصلبة كاملة يومياً وبشكل تلقائي، أو يكتفى بالنسخ الكامل للمرة الأولى فقط، ثم تنسخ بعدها الملفات المنشأة أو المعدلة فقط، وفي هذه الحالة يطلق على هذه العملية النسخ التدرجي Incremental Back up وللمستخدم حرية اختيار إحدى الآليتين عند تثبيت نظام التشغيل (عمار، 2003).

- في حالة تفعيل نظام الاتصال الشبكي داخل الفصل المعلوماتي، فينبغي أخذ الحيطة والحذر لضمان أمن الشبكة المحلية أو العالمية، عن طريق تزويد نظام التشغيل ببرامج مضادة للفيروسات وجدران حماية للملفات والبرامج داخل الأجهزة ، على أن يتم إعدادها بشكلٍ سليمٍ مع ضرورة متابعة تحديثها باستمرار؛ وتتنوع البرامج المستخدمة للحماية ضد الفيروسات وضد اختراق نظم الشبكات فمن أشهرها: Norton, PC– Zone Alarm, Cilin, Panda, MaCafee ، وتشكل بعض برامج الحماية ثنائياً فعّالاً يعمل على حماية الأجهزة كما هو الحال في برنامجي AVG وAdaware، والتي تقوم بتفعيل نظام رسائل التنبيه المتكررة والتقارير السريعة في حال اختراق نظام الحماية الموجود ، وهناك برامج حماية غيرها مثل : NOD32, eTrust , Symatic.كما ينبغي عدم استخدام كلمات مرور افتراضية تسمح لأي مستخدم بالولوج إلى الإنترنت؛ مع ضرورة تصفية وحجب المواقع التي قد تسبب الاختراق خاصة إذا ثبت للمستخدم ضررها (عمار، 2004).

- يجب التأكد من مناسبة البرمجيات المستخدمة داخل أجهزة الفصل لنوعية الأجهزة ومكوناتها الداخلية، ونظم التشغيل المستخدمة والبرمجيات الأخرى المصاحبة لها، مما يكفل عدم وجود تعارض وتضارب في الأداء بين البرمجيات المضمنة، تعرض الجهاز لأعطال مجهولة قد تظهر في أبسط صورها على شكل رسائل ، أو أحياناً تتفاقم المشكلة وتصل إلى توقف الجهاز عن العمل بسبب فقد بعض ملفات النظام أو عدم قدرة الذاكرة على تشغيل تلك البرمجيات المتضاربة.

2-4- مقترحات مستقبلية لصيانة الأجهزة Further Maintenance Suggestions

أكدت دراسة قام بهاكرايزا (Krysa, 1998) حول أبرز العوامل المؤثرة في دمج تقنية الحاسب الآلي في المدارس، ومن خلال المقابلات التي أجراها مع المعلمين في أربع مدارس، خرج بنتائج من أبرزها صعوبة صيانة وإصلاح أعطال الأجهزة، إضافة إلى قلة الأجهزة الموفرة، و ندرة البرمجيات التعليمية الملائمة، وفي هذا مؤشر للوجود الفعلي للمشكلة، وفي الحقيقة إن أحد أسباب مخاوف بعض التربويين من قبول عملية دمج التقنية في التعليم، هو عجز الكادر التعليمي في المدارس عن الصيانة الوقائية للأجهزة، واكتشاف الأخطاء، فضلاً عن إصلاحها، ولهذا يحتاج الأمر لخطوات إجرائية من شأنها أن تسهم في إيجاد حلول مستقبلية منها:

- تعيين فنيين مختصين في المدارس للقيام بمهام الصيانة الدورية والطارئة للأجهزة ، خاصة مالا يقع تحت بنود العقود المبرمة مع الشركات الموردة ، أو شركات الصيانة والتشغيل، وبالطبع هذا يختلف من شركة لأخرى ومن عقد لآخر؛ ويعد وجود الفني المتخصص أكبر عون لتخطي المشكلات المتكررة أو اليومية والتي يمكن إصلاحها بأقل جهد وخبرة ممكنة.

- عقد دورات قصيرة للمعلمين تكون موضوعاتها أساسيات صيانة أجهزة الحاسب الآلي ونظم الشبكات على أن يُبدأ أولاً بمعلمي الحاسب الآلي، لمعرفتهم الدقيقة بمكونات الأجهزة والشبكات، ثم تستمر الدورات لتشمل جميع المعلمين بغرض تهيئتهم لاستخدام التقنية في التعليم؛ وهذه الخطوة تسهل على المعلم تحديد المشكلات وتشخيص الأعطال التي تواجهه داخل الفصل ، وبالتالي إما أن تكون لديه القدرة على التعامل معها وإصلاحها، أو إبلاغ المختص الفني عنها أو شركة الصيانة (Whitehead, et al., 2003).

- تدريب المتعلمين على صيانة الأجهزة التي يستخدمونها لأنهم أكثر من يتعامل معها داخل الفصل، حيث قامت بعض المدارس في أمريكا بعمل دورات تدريبية للمتعلمين على صيانة الأجهزة ، وتحميل البرامج ، وإصلاح أعطال الشبكات، والقيام بمهام الصيانة الدورية للأجهزة لاكتشاف الأعطال والتعامل معها، بحيث تحسب هذه الدورات كأجزاء من مقرراتهم، كما أنها تمكنهم من الحصول على وظائف مؤقتة، أو دائمة في نفس المجال قبل أو بعد تخرجهم (Whitehead, et al., 2003).

- ربط المدارس مع شركات الصيانة بشبكات تساعد على التواصل الفوري عن طريق البريد الإلكتروني أو غرف المحادثة الفورية، وبعد تشخيص المعلم أو المتعلم للأعطال، ما على خبير شركة الصيانة إلا أن يحدد طريقة الإصلاح، فإما أن تكون ممكنة وبالتالي تنجز المهام في وقتها، أو أن تكون بحاجة إلى خبير متخصص، وعندئذٍ يتحتم على الشركة زيارة الموقع ومباشرة مهام الصيانة(Whitehead, et al., 2003).

- كما يمكن تشكيل جمعية مدرسية لصيانة الحاسب الآلي تختص مهامها بتدريب المتعلمين أسس ومبادئ الصيانة والتشغيل لأجهزة الحاسب الآلي، على أن تتولى الإدارة وضع ضوابط تكفل فاعلية هذا النشاط المدرسي، والتنسيق مع القطاع الخاص المعني بعقد دورات تدريبية في الصيانة تتلاءم مواعيدها مع مواعيد حصص النشاط المدرسي، ومحتواها مع أعمار المتعلمين؛ وهذا الاتجاه يشبه إلى حدٍّ كبير ما تقوم به بعض المدارس الأمريكية كما سبق ذكره.

- تزويد الفصل المعلوماتي بمكتبة تحوي دوريات وكتب خاصة بصيانة الحاسب الآلي تمثل مرجعاً سريعاً ومستشاراً فورياً يمكن للمعلم والمتعلم الرجوع إليه في حالة حدوث أعطال مفاجئة، كما يمكن تزويد المكتبة بمجموعة من البرمجيات الأساسية والتي لا يستغنى عنها مثل برامج نظم التشغيل Operating System Program والبرامج المساعدة أو الوسيطة Set Up Programs وبرامج التطبيقات الأساسية، وبرامج الحماية ضد الفيروسات وبرامج صيانة الحاسب الآلي التي تشخص المشكلة وتقترح الحلّ المناسب ، ويطلق عليها Trouble – Shooting Wizards.

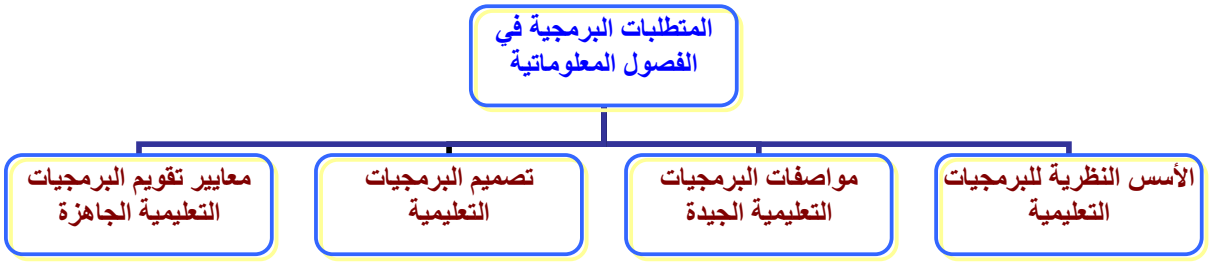
- تزويد المكتبة بقطع غيار أساسية وأولية وقابلة للأعطال الدائمة مثل مزود الكهرباء داخل جهاز الحاسوب مثل Power Supply Unit (PSU)،والموصلات الكهربائية Electrical Cables والمعلوماتية Data Cables؛ولا مانع من تزويد المكتبة بمجموعة من الأدوات تشبه حقيبة الإسعافات الأولية First Aids Tools مثل مفكات للبراغي متعددة الأنواع والمقاسات Screwdrivers ومنظفات الأقراص والسّواقات Media Cleaners.

ثانياً: المتطلبات البرمجية في الفصول المعلوماتية Software Requirements

بدأت صناعة البرمجيات بأنواعها المختلفة وبأبسط صورها بالظهور مع انتشار تقنية الحاسب الشخصي PC ، ثم تطورت تدرجياً نتيجة للتغيير المتسارع في وسائل التقنية وإمكاناتها والقدرة على توظيفها، وفي بداية هذا القرن الهجري اجتاحت صناعة البرمجيات المجال التربوي بكثافة، وأصبحت ترتكز على أسسٍ تقنية وعلمية وأحياناً منهجية، وأخذت عدة اتجاهات وظيفية أبرزها ما يطلق عليه برمجيات تعليمية Educational Software أو برمجيات تعليمية عامة Generic Educational Software و برمجيات تعليمية خاصة Tailored Educational Courseware(العريني،2003).

ورغم التطور السريع والانتشار اللامحدود والعالمي للبرمجيات التعليمية، إلا أن بعض التربويين ما زالوا يقفون منها موقف الإحجام، وبعضهم لا يفكر أصلاً في الإقدام نحوها واقتنائها وتجريبها والتوصية باستخدامها من قبل المعلمين والمتعلمين لاعتبارات عديدة يأتي في مقدمتها الخوف من اهتزاز مكانة المعلم الاجتماعية كونه يمثل أحد أركان العملية التعليمية، إضافة إلى صعوبة اختيار البرمجيات التعليمية الجاهزة، فضلاً عن القدرة على تشغيلها أو إنتاجها.
إلا أن العصر المعلوماتي الذي بات يستقبل فيضاناً معلوماتياً من المعارف، حتّم على النظم التربوية أن تسعى حثيثاً للتجديد التربوي السريع، لتكفل إعداد المتعلمين القادرين على القيام بدورهم الفعّال في المجتمع المعلوماتي، وهذا التغيير يتطلب إعادة النظر في كل عناصر التربية بدءاً من الفلسفة التربوية والأهداف والمناهج والأساليب و انتهاءً بالتقويم . ويعتبر دمج التقنية في مناهج التعليم أحد الخطوات الإجرائية في منظومة التجديد التي ستفتح آفاقاً من التألق والإبداع للفكر الإنساني إذا ما أُحسن "تصميمها" و"إنتاجها" و"توظيفها" في العملية التربوية، وهو ما ستوضحه الصفحات التالية (انظر الشكل 4).

شكل (7)
(المتطلبات البرمجية في الفصول المعلوماتية)



1- الأسس النظرية لتصميم البرمجيات التعليمية Theoretical Background of Educational Software

يرى بعض رجال التربية أن الجذور الأولى للتعليم المبرمج تمتد إلى الفيلسوف اليوناني (سقراط) الذي استخدم طريقة حوارية يتدرج فيها الدّارس عنده من المعلوم للمجهول عن طريق الأسئلة المتتالية لتحقيق أغراض فلسفية، ثم تلاه (أفلاطون) الذي اعتمد مبدأ الإجابة الفاعلة والخطوات الصغيرة والمعرفة الفورية للنتائج، وجميعها من مبادئ التعليم المبرمج. إلا أن البداية النظرية الفعلية للتعليم المبرمج تمثلت في نتائج أبحاث العالم الروسي (بافلوف) صاحب نظرية الارتباط الشرطي بين المثير والاستجابة في التعليم، وإسهامات العالم الأمريكي (ثورنديك) صاحب قانون "الأثر" الذي يشير إلى الارتباط الحادث بين المثير والاستجابة والذي يقوى نتيجة الإشباع أو الجزاء "التعزيز" الذي يتبع الاستجابة (مدن،2003).

ثم برزت إسهامات العالم سكنر Skinner ،- وهو أحد علماء النفس الأمريكيين- في ترسيخ مبادئ طريقة التعليم المبرمج المستخدمة حالياً Programmed Instruction، وكان ذلك بعد إعلانه عن هذه الطريقة في مؤتمر علم النفس بجامعة هارفارد في محاضرته المشهورة عام 1954م بعنوان "فن التدريس وعلم النفس "The Science of Learning and the Art of Teaching" حيث عرض فيها نتائج تجاربه، وأوضح أن التعلم المبرمج Programmed Learning هو أحد نتائج التعلم الاشتراطي الإجرائي Operant Conditioning الذي يعد أسلوباً تعليمياً يكافئ بالتعزيز كل "استجابة" Response صحيحة يؤديها المتعلم في أثناء تعرضه "لمثير"Stimulus في بيئة تعلّمية مجزأة إلى وحدات صغيرة متدرجة. وعادة ما يصاغ المحتوى فيها على صورة أسئلة وتمرينات متتابعة يطلب من المتعلم الإجابة عن كل سؤال فيها ، إما على أساس الصورة الأولية لهذا النمط من التعلم وهو التصميم الخطي المتسلسل Linear Programming أو الصورة المتقدمة والتي تسمى التصميم المتشعب Branching Programming ، ثم يراجع المتعلم إجاباته الصحيحة ، إما في الكتاب أو عن طريق شاشات البرنامج في حالة استخدام الحاسب الآلي فيحصل على تعزيز فوري يدفعه للمتابعة والتعلّم (حمدان،1997؛ مدن،2003).

وبعدها انطلقت ثورة التعليم المبرمج، وتوالت المؤتمرات التربوية العالمية والعربية التي اهتمت بهذا التعليم كمؤتمر "بربين" عام 1963م، ومؤتمر "فارنا" ببلغاريا، ومؤتمرات عربية في "الأردن" عام 1963م، و "بيروت" عام 1964م، و"القاهرة" عام 1965م (مدن،2003).

ويرى سميث جراتو Smith-Gratto, 1995 أن البرمجيات التعليمية الحاسوبية القائمة على أسلوب الممارسة والتدريب Drill & Practice والتدريس الخصوصي Tutorial من أنسب البرمجيات التي تعكس نظرية سكنر باستخدام التصميم الخطي Linear Programming والذي يكثر استخدامه في تصميم البرمجيات التعليمية لسهولة إعداده؛ فالمتعلم ينتقل من تمرين إلى آخر بعد استجابته الصحيحة، ولا ينتقل من موقف تعلّمي إلى آخر إلا بعد أن يتعلم سابقه، وفي هذا تتم تهيئة المتعلم بأساس معرفي وخبري سابق، يساعده على استيعاب الخبرات التعلّمية اللاحقة.
أما التصميم المتفرع Branching Programming فقد واكب استخدامه توافر إمكانات تقنية عالية الجودة والكفاءة، ساعدت على تصميم برمجيات ، يعد عنصر التفاعل أساساً لإنتاجها، حيث يوفر بيئة تفاعلية تراعي ميول وحاجات وقدرات المتعلم.

إلا أنه ومع تزايد الطلب على إتقان وتعلّم مهارات جديدة تقود إلى المشاركة الفعّالة في عصر المعلوماتية، إضافة إلى الإمكانات الهائلة التي تقدمها تقنية المعلومات والاتصال، أدى إلى تغير نظرة التربويين حول الكيفية التي تحدث بها عملية التعلم، ولهذا نجد أن المجال التربوي يشهد أكثر من ذي قبل تزاوجاً فريداً بين تقنية المعلومات والتعليم من جهة ، وبين النظرية التربوية عموماً ونظرية التعلم البنيوية/ البنائية Constructivism من جهة أخرى ، وهذا الترابط القوي بينهما يمكن أن يؤدي إلى تحولات جوهرية في أساليب التعليم والتعلم (Johnson, et al., 1994).

ويقوم جوهر النظرية البنيوية على فكرة أن المتعلم يقوم بعملية التعلم بنفسه من خلال خبراته السابقة وبنيته الذهنية واعتقاداته التي يستخدمها في تفسير الأشياء والأحداث ، وأن النمو العقلي يتأثر كثيراً بالتفاعلات الاجتماعية ففيها يصبح المتعلم نشطاً ،منتجاً ، قادراً على العمل، وتُستخدم التقنية كأداة للتعلم في هذه البيئة الغنية بالمصادر والأدوات المحفزة للتفاعل؛ وبهذا فالمعلم أصبح ميسّراً للعملية التعليمية، والتركيز أصبح على "التعلم" فهو الجزء الحيوي من العملية التربوية وليس على "التدريس"؛ فالتقنية تستخدم كأدوات لبناء التعلم وليس كأداة للتعليم وبعبارة أخرى: هي أدوات يتعلم معها المتعلم وليس منها (الصالح،2003).

فالتعلم في نظر البنائيين ، يركز على مهارات التفكير العليا فلم يعد هدف التعلم التلقين الآلي للمعارف والمعلومات والمفاهيم ، بل تزويد المتعلم بالمهارات الهادفة والمرتبطة بخبراته من خلال تقديم المفاهيم والخبرات التربوية في مواقف تعتمد على التفاعل النشط والعمل التعاوني، وإتاحة الفرصة للمتعلم لبناء معرفته عن طريق أسلوب حلّ المشكلات ، واستكشاف الخبرات ، والتفسيرات المحتملة للمواقف(Heinich,et al., 2002).

كما أنه لا يمكن إغفال إسهامات أبحاث الدماغ الحديثة التي لم تهمل النظر إلى المحتوى المعرفي بل كان لها انعكاسات عدة عليه، منها الالتفات إلى كيفية تنظيم ذلك المحتوى ليخاطب الدماغ بجانبيه "الأيمن" المسؤول عن الصور والأنماط والكليات، و"الأيسر" المختص بالألفاظ والكلمات والأرقام. وقد أكد الدكتور عبيدات (2003م) في مقالة عن أبحاث الدماغ الحديثة أن هذه الانعكاسة يمكن أن تستغل في تفعيل التعلم، وبالذات في تصميم البرمجيات التعليمية التي تتسم بالمرونة والتنظيم وسهولة الاستخدام فهي تسمح للمتعلم بإدخال معالجات وروابط جديدة وإضافة ما يراه مفيداً من العلاقات أو الأهداف التي يسعى إليها ، وهذا يعني ارتباطها المباشر بحياة المتعلم ومشكلاته.

كما أن صناعة البرمجيات التعليمية التي تحاكي وظائف ومهام المخ البشري لم تأت من فراغ، بل إنها تعتمد على علم حديث من علوم الحاسب وهو علم الشبكات العصبية الاصطناعية. وكان

هدف هذا العلم هو تصميم برمجيات تشبه في تكوينها تصميم المخ البشري، وتلك البرمجيات الذكية جعلت من الحاسب الآلي ليس مجرد آلة إلكترونية لتخزين البيانات واسترجاعها وإجراء العمليات الحسابية بسرعة كبيرة ، بل جهاز – من خلال برمجياته – يتميز بالذكاء والفاعلية وبالتالي يكون أكثر قوة ونفعاً للمجتمعات (صيام،2004).

وحول هذا الموضوع، أكد سميث جراتو (Smith-Gratto, 1995) أنه لا يوجد أي تعارض تربوي بين النظرية البنائية ونظرية سكنر في التعليم المبرمج، بل إن هناك تكاملاً بينهما يظهر عند تصميم البرمجيات التعليمية إذ تسعى النظرية السلوكية إلى ترسيخ البناء المعرفي لدى المتعلم، وتسهم النظرية البنائية في تفعيل دور المتعلم. فنظرية سكنر السلوكية هي أساس التعليم المبرمج، وتصلح لكي تستخدم كأساس نظري لإعداد البرمجيات التي تستهدف تقديم الحقائق، والمهارات الأساسية، والمفاهيم ويفضل أن تكون بشكل خطي يعمل على تكوين خلفية علمية معرفية عند المتعلم .

أما إسهامات النظرية البنائية، فتستخدم في إعداد البرمجيات التي تحتاج إلى إيجاد بيئة تفاعلية يشترك فيها المتعلم، مثل البرمجيات القائمة على تقنية الوسائط المتعددة Multimedia وتلك البرمجيات التي تصمم على أساس أسلوب حلّ المشكلات، والحوار، والمحاكاة، والتعلم التعاوني، والفيديو التعليمي، والألعاب التعليمية، وبرمجيات الذكاء الاصطناعي(Kearney & Treagust, 2001; Sullivan, 1995).

2- مواصفات البرمجيات التعليمية الجيدة Educational Software Standards

مع تزايد الإنتاج في عالم البرمجيات التعليمية في شتّى المجالات الاجتماعية كالدينية، والتطبيقية والتربوية، والطبية، والهندسية، والتاريخية، واللغوية، والرياضية، والتجارية، وازدهار حركة تسويقها الواسعة النطاق في الأسواق العالمية والمحلية، أصبح من الضروري أن تكون هناك مواصفات محددة وأساسية يمكن من خلالها الحكم المبدئي على جودة البرمجيات التعليمية، وإمكانية وضعها ضمن قائمة المواد التعليمية المستخدمة في الفصل المعلوماتي، حتى وإن كانت رغبة المستخدم تنحصر في أيسر أنماط البرمجيات التعليمية أثراً، مثل نمط الممارسة والتدريب Drill & Practice أو الألعاب التعليمية Educational Games.
ويمكن تصنيف أبرز مواصفات البرمجيات التعليمية التي ينبغي التركيز عليها فيما يلي (Persichitte, 1995؛ Parker, 1997 ؛ المغيرة ،1998):

2-1- المواصفات التربوية

تشتمل البرمجيات التعليمية الجيدة على أهدافٍ تعليمية واضحة ومعرّفة بدقة، وتركز على موضوع محدد ، وتعرض بطريقة تتابعيه ومنطقية ومترابطة مع أهداف المقرر.
تصاغ أهداف البرمجيات التعليمية على أساس فلسفة تربوية واضحة، ويعكس تصميم البرمجيات التعليمية طريقة التعلم المناسبة لبلوغ هذه الأهداف.
تعرض البرمجيات التعليمية المعلومات أو الخبرات التعليمية بطريقة لا يمكن تحقيقها عن طريق الكتاب المدرسي من حيث بيئة التفاعل بين البرمجيات التعليمية والمتعلم والتي تهدف إلى تقديم الخبرات بصورة تكاملية، وتثير التعلم بطريقة إيجابية.
يكون المحتوى مناسباً للمستوى الدراسي المقصود، و معضداً لمناهج التعليم العام، ولكن يقدم للمتعلم بطريقة فعالة منطقية منظمة، سليمة من حيث اللغة والألفاظ.

يستثير محتوى وطريقة عرض البرمجيات التعليمية تفكير المتعلم ، ويفتح آفاقه للتعلم عن طريق تنويع استراتيجيات التدريس المستخدمة مثل: استخدام أسلوب حلّ المشكلات ، والتعلم التعاوني.
تحتوي البرمجيات التعليمية أنواعاً متعددة من التقويم كالبنائي والنهائي، مع التركيز على التغذية الراجعة الفورية ،و إتاحة زمنٍ كافٍ للإجابة على الأنشطة التقويمية.

2-2- المواصفات الفنية

- تعرض اختيارات التحكم في البرمجيات التعليمية بطريقة إبداعية تزيد من التشويق للموضوع وتضفي عليه فعالية.
- تمكّن البرمجيات التعليمية المتعلم من التحكم في عملية التعلم مثل : التحكم في عدد الفقرات، مستوى الصعوبة، سرعة العرض، التشغيل والإيقاف والإعادة، وهذا من خلال وضوح التعليمات.
- تحدد البرمجيات التعليمية الأنماط التدريسية المستخدمة في تصميمها، كأن تكون للتدريبات والتمرينات، أو الشرح والتوضيح ، أو حلّ المشكلات ، أو التدريس الخصوصي وغيرها.
- يلتفت عند اختيار البرمجيات التعليمية إلى أساسيات التصميم الجيد والمناسب من حيث استخدام الرسومات والأشكال المضمنة، وكذلك توافق الصوت مع الصورة، ودقة الألوان والحركة، ونوعية المواد الفيلمية المضمنة، بالإضافة إلى مناسبة الخط المستخدم لعمر المتعلم.
- تتلاءم متطلبات تشغيل البرمجيات التعليمية مع المكونات الداخلية والخارجية للأجهزة الحاسوبية المتوافرة، وإمكانية توفير احتياجات التشغيل والضبط من وحدات إخراج مساعدة كالسماعات الرأسية والميكروفونات، وأحياناً أقراص مرنة أو مدمجة لتسجيل نتاج التعلم.

3-2- المواصفات الاجتماعية والأخلاقية

- يكون المحتوى العلمي للبرمجيات التعليمية ملتزماً بالضوابط الشرعية، والأخلاقية، والأعراف والتقاليد الاجتماعية.
- تكون الصور والرسومات المستخدمة ضمن ما يرتضيه الدين والخلق، وبعيدة – قدر الإمكان - عن ذوات الأرواح ،أو الصور المخالفة للأعراف السائدة في المجتمع.
- تكون الأمثلة والتدريبات المقدمة ، مشتقة أو متوافقة مع ثقافة المجتمع ، بحيث تقرّب المفهوم للمتعلم ، ولا تكون عائقاً للتعلم.
- تكون اللغة المستخدمة لغة فصيحة وصحيحة، خالية من الألفاظ الغريبة عن ثقافة المجتمع، فضلاً عن استخدام الألفاظ غير التربوية.

3- تصميم البرمجيات التعليمية Designing of Educational Software

تتعدد الأسباب الكامنة وراء اتساع الفجوة المعرفية والرقمية والتقنية بين المجتمعات العربية والمجتمعات المتقدمة، فمنها ضعف البنية الأساسية لتقنية الاتصالات والمعلومات، والصعوبات التي تعيق تدفق المعلومات بين المجتمعات العربية والمجتمعات المتقدمة، إضافة إلى ضعف منظومة التعليم الحديث والمتطور في معظم المجتمعات العربية مقارنة بالتعليم في الدول الصناعية التي ضمنت الحاسوب والإنترنت كعنصرين أساسيين في مناهجها التعليمية. ولتضييق تلك الفجوة فإن جهوداً كبيرة لابد أن تتضافر في العالم العربي في مجالات تقنيّة عديدة، ويأتي في

مقدمتها الاهتمام بالتعليم المعلوماتي لإحداث نقلة نوعية للوصول إلى مجتمع المعلومات واقتصاد المعرفة العالمي.
وتعد صناعة البرمجيات العربية بأنواعها المختلفة التشغيلية والتعليمية والترفيهية الخيار الأقوى المطروح حالياً للولوج إلى عصر المعلوماتية والتمكين له. فقد آن الأوان لإنتاج بديل عربي كفء يلبي حاجة المستخدم بصفة العموم، والمتعلم بصفة الخصوص، ويفتح مجالاً واسعاً للمنافسة بين الشركات المنتجة في سوق العمل ، والتي تسعى بدورها للتواصل الدائم مع المستخدم العربي مما يمكنها من التعرّف على نوعية البرمجيات التي تلبي احتياجاته واحتياجات مؤسسات المجتمع المحلي (المكي،2003؛ صيام،2004).

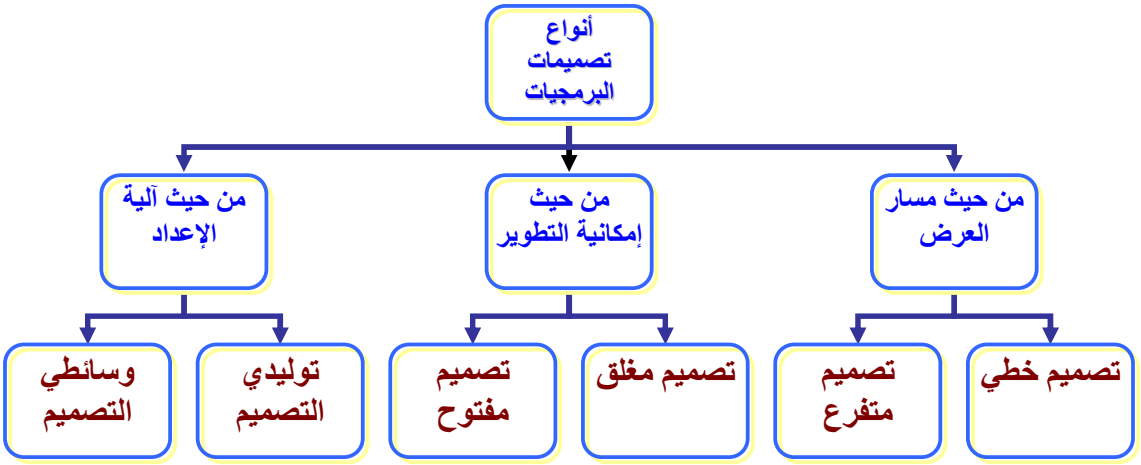
وتعد المؤسسات التربوية مجالاً خصباً يمكن أن تستثمر فيه صناعة البرمجيات التعليمية، كونها تعمل على تحسين أداء "المعلم والمتعلم" وزيادة فاعلية عمليتي "التعليم والتعلم"، وبالتالي يمكن للشركات التجارية أن تصمم وتنتج أبسط أنواع البرمجيات التعليمية التي تتفق تماماً مع المناهج المطبقة، ويطلق على هذا النوع من البرمجيات "برمجيات توافقية"، فهي تعرض النظريات والمفاهيم والحقائق المرتبطة بالمحتوى، وتضمنها تطبيقات بسيطة تهدف إلى الإثراء المعرفي والتنوع في أسلوب الشرح والعرض. وأحياناً تكتفي البرمجيات المنتجة بتقديم الأمثلة والتمرينات والتدريبات والمواقف التعليمية المتفقة مع محتوى المنهج، والتي يمكن أن تثري عملية الممارسة والتطبيق عند المتعلمين دون عرض النظريات والمفاهيم ذات العلاقة، وهي أيضاً تعتبر برمجيات خالية من التعقيد ويطلق عليها "البرمجيات التطبيقية" Mashinter & krarker, (Ontario, 2000 ؛1997).

وهناك اتجاه جديد لإدخال عملية تصميم وإنتاج البرمجيات التعليمية باستخدام تقنية الحاسب الآلي في برامج إعداد المعلم، وهو ما أكدت الأبحاث جدواه الفعلية عن طريق ورش العمل التطبيقية في أثناء تطبيق برنامج التربية العملية، والتي تتطلب من المعلم /الطالب أن يعرض المادة العلمية ابتداءً من هيكلة خطته التدريسية، وتحديد المحتوى، وصياغة الأهداف، وتنويع الأنشطة، وانتهاءً بتقويم المتعلم عن طريق تصميم برمجية تعليمية، أو عن طريق تصميم صفحة من صفحات الإنترنت لكي تغطي مقرراً معيناً ، يستعرض المتعلم من خلالها المادة العلمية والأنشطة المصاحبة والتقويم بطريقة تفاعلية مشوقة، وتكون نواة لعطاء وتجديد مستمر يستثمره المعلم بعد خروجه للعمل بهدف تحسين بيئة الفصل المعلوماتي (Espey, et al., 1996 ؛ Dailey & Beisser, 1999؛ Wall, 1997) .

كما توالت الدراسات التي تعضد هذا الاتجاه، وتركّز على الصعوبات التي تواجه الطلبة المعلمين، والمعلمين في أثناء الخدمة عند تفعيل آلية دمج التقنية في التعليم، واهتمت كذلك بإيجاد نظام البدائل والحلول لتلك المشكلات حتى لا تستمر في إعاقة استراتيجيات الدمج، وعلى سبيل المثال الدراسة التي قام بها(Sugar& Wilson, 2004) من جامعة كارولينا بالولايات المتحدة الأمريكية، حيث صمم الباحثان بطاقتين مسحيتين لاستطلاع أراء المعلمين حول الصعوبات والمعيقات التي تواجههم عند دمج التقنية في التعليم، و أبرز المتطلبات التي يحتاجها المعلم والمتعلم في العصر المعلوماتي. وجاء في نتائج الدراسة قلة التدريب على استخدام التقنية، في المرتبة الثالثة في قائمة الصعوبات، وسبقها قلة الثقافة الحاسوبية وفقدان الثقة في النفس عند استخدام التقنية في التعليم، والتي قد تختفي بتدريب المعلمين على استخدام وإنتاج التقنية داخل فصولهم المعلوماتية. وهذه الدراسة ومثيلاتها تؤكد على الدور البارز لتدريب المعلمين كإستراتيجية أساسية لدمج التقنية في التعليم.

كما أن مساهمة المعلم والمتعلم في تفعيل إستراتيجية تصميم وإنتاج البرمجيات التعليمية، تتطلب معرفة أنواع التصاميم المستخدمة في إعداد البرمجيات التعليمية قبل الشروع في عملية إنتاج البرمجيات، حتى يتمكن المصمم من تحديد نوع البرمجية التي يرغب في تصميمها. ويتناول الجزء التالي الأنواع المختلفة لتصميم البرمجيات التعليمية (أنظر الشكل 8).

شكل (8)
أنواع تصميمات البرمجيات



3-1- تصميم البرمجيات من حيث العرض والمسار

3-1- 1- تصميم خطي Linear Design

وهو من أبسط أساليب تصميم البرامج، إذ يلزم الجميع التعلم بمسار واحد، لأنه يتحكم في مجريات عملية التعلم، فلا يراعي الفروق الفردية، ولهذا فهو يناسب المجموعات المتجانسة.
ومن أبرز عيوبه أنه لا يتسم بالمرونة الكافية، ولا يراعي قدرات ومهارات المتعلمين المتباينة مما يشعرهم بالملل، كما أنه لا يمكّن المتعلم من الاشتراك في اتخاذ القرار، فضلاً عن التفاعل مع خبرات الموقف التعليمي (الربيعي، 2004).
ويستخدم هذا النوع من التصميم في البرمجيات التعليمية المعتمدة على أساليب التدريس المباشرة كالتدريب والممارسة Drill & Practice وفي التدريب المنطقي للمتعلمين، كما هو الحال في حلّ المسائل الرياضية، أو تعلم الحروف، أو مهارات الكتابة الأولية. كما يستخدم أيضاً في تصميم برامج الشرح والإيضاح Tutorials والتي عادة ما تركز على عرض المفاهيم والحقائق، والنظريات بطريقة منظمة منطقياً.

3-1- 2- تصميم متفرع Branching Design

وهو الذي يسهم في تفريد التعليم من خلال إتاحة الخيارات المتعددة للمعلم، وتوفير قدر مناسب من الحرية في التنقل بين المعارف المضمنة في البرمجية، أو تخطي – أحياناً - وإعادة أجزاء من المادة المتعلمة حسب رغبة كل متعلم،كما أنه يستجيب لتعليمات المتعلم مما يشعره بنوع من التفاعل الذي يبعث على الاستمتاع والرغبة في المتابعة (الربيعي، 2004).

ويستخدم هذا النوع من التصميم المرن مع البرمجيات التي تعتمد على أسلوب الحوار Dialogue بين المتعلم والجهاز على صورة أسئلة وإجابات، كما يُستخدم أيضاً مع برمجيات المحاكاة والنمذجة Simulation التي تتيح للمتعلم محاكاة الأنشطة التي يتطلبها الموقف الحقيقي من خلال بيئة مماثلة يوفرها له الجهاز ، كما أن معظم الألعاب التعليمة Educational Games تعتمد على هذا النوع من التصميم إذ تمكن المستخدم من اختيار المستوى وأحياناً المهارة التي يرغب في إتقانها أو تقويم تعلّمه وقدراته من خلالها.

3-2- تصميم البرمجيات من حيث إمكانية التطوير

3-2-1-البرمجيات المغلقة

تمثل البرامج المغلقة أغلب البرامج المستخدمة حالياً والمنتشرة عالمياً، وهي البرامج التي لا تمكّن المستخدم من تعديل أو تغيير أيٍّ من مواصفاتها أو محتوياتها لتتفق ومتطلباته واحتياجاته، أو متطلبات واحتياجات مؤسسة معينة ، لأن رخصة استخدامها تمنع تعديل أو نسخ، أو إعادة توزيع البرنامج، بل تمنع بعضها حتى الهندسة العكسية، وهي كتابة برامج أخرى تؤدي نفس وظيفة البرنامج المغلق، وبذلك تضمن أن جهة واحدة فقط هي التي يحق لها تعديل النص الأصلي للبرنامج، ويكمن ضرر هذا النوع من البرامج في المشكلات التي يمكن أن تواجه المستخدمين كتعذر الوصول للجهة التي كتبت البرنامج ، إما لتخليها عن مجال البرمجة والإنتاج، أو عدم رغبتها في صيانة المنتج وتطويره.
والبرامج المغلقة تطور غالباً من قبل مجموعة صغيرة من المبرمجين تعمل تحت ضغط الوقت لإنهاء البرنامج بأسرع وقت، وعند الانتهاء منه، يقوم فريق العمل الصغير هذا بحل ما يستطيعون من المشكلات والثغرات في البرنامج قبل توزيعه ، حيث يعاني المستخدم في النهاية من الثغرات التي لم يتمكن المبرمجون من حلّها قبل توزيع البرنامج مما يؤدي إلى هدار العديد من ساعات العمل ، ويتحول المستهلك إلى مكتشف للأخطاء، وحتى لو كان المستخدم ذا دراية بكيفية إصلاح الخطأ، فرخصة الاستخدام المقيدة تمنعه من ذلك (الغنيم و الجضعي،2002).
وفي مجال التعليم تعد هذه البرمجيات عائقاً أمام التطوير والتجديد في مكوناتها بما يتواءم وتطوير المناهج، مما يؤدي إلى هدر في الجهد والمال، والوقت، إضافة إلى ضرورة تغيير المنتج بأكمله أحياناً، حتى في حال مخالفته للمنهج في جزئيات محددة، والذي يعد كارثة تجارية بالنسبة للشركة المنتجة بسبب عمليتي العرض والطلب في سوق العمل.

3-2-2-البرمجيات المفتوحة

يمكن تعريف البرمجيات مفتوحة المصدر والتي يطلق عليها أيضاً بالبرامج (الحرة) بأنها البرامج التي يوزع معها النص الأصلي للبرنامج ويسمح فيها للمستخدم العادي أو المبرمج بتعديل وإعادة توزيع البرنامج. والمقصود بمصدر البرنامج هو مجموعة الأوامر التي توجه الحاسب الآلي للقيام بعمل معين. وهذه الأوامر تكتب بإحدى لغات البرمجة المعروفة مثل لغة C ولغة Java إضافة إلى البرمجيات المصممة بلغة HTML وهي اللغة المستخدمة في برامج إعداد صفحات الإنترنت، بحيث تكتب بصورة أوامر مختزلة يمكن للمبرمج تغيير بعض الأوامر التي يحويها المصدر الأصلي ويستطيع المبرمج فهم الأوامر المكتوبة بمجرد قراءة محتوى المصدر.
وفي المقابل فإن جهاز الحاسب الآلي لا يستطيع تنفيذ الأوامر الموجودة في المصدر مباشرة بل يجب تحويلها إلى لغة الآلة من خلال مترجم يقوم بتحويل الأوامر الموجودة في المصدر إلى صورة مختزلة يفهمها الحاسب ، يطلق عليها اسم "البرنامج الثنائي". لكن المبرمج لا يستطيع معرفة ما هي الأوامر التي ينفذها البرنامج الثنائي، لذا لا يمكنه تعديل البرنامج في صورته

المختزلة هذه، بل لا بد له من المصدر الأصلي، لذلك تقوم شركات البرمجة بتوزيع البرامج في صورتها المختزلة لمنع المستخدمين من الإطلاع على مكونات البرنامج أو تعديله (الغنيم و الجضعي،2002).
إن هدف البرامج المفتوحة هو تأصيل حقيقة أن من حق المستخدم الحصول على مصدر البرنامج لمعرفة تفاصيل عمل البرنامج متى ما أراد ذلك و شعارها الإصدار المبكر، الإصدار المتكرر، والاستماع لآراء المستخدمين. ومن أبرز مميزات البرامج مفتوحة المصدر ما يلي (الخليفة،2004):

- السماح بإعادة التوزيع المجاني للبرنامج دون أدنى مقاضاة.
- تخفيض الضغوط الأمنية المفروضة على "الملكية الفردية" بطريقة مشروعة دولياً.
- قلة التكلفة في الجهد والمال والوقت.
- إمكانية تقويم البرامج من الجهات ذات الاختصاص.
- إمكانية تطوير البرامج بما يتناسب واستخدامات المستفيد.
- تشجيع النشء على الإسهام في عملية التطوير.
- إتاحة بيئة مناسبة للتعلم منطلقة من قاعدة تقنية صلبة.

ويتم تطوير البرامج المفتوحة المصدر عادة من قبل مجموعات متناثرة جغرافياً من المبرمجين المتحمسين الذين يستخدمون الإنترنت للتعاون فيما بينهم، وتتاح المشاركة في الفحص والتطوير لأي شخص يمتلك المهارة والحماس اللازمين، وبسبب ذلك يشارك المئات في تطوير برنامج واحد مما يوفر مزيجاً فريداً من المهارات والتقنيات للمشروع. وقد تهتم إحدى الشركات بمشروع من المشاريع المفتوحة لعدد من الأسباب مثل : الدعاية للشركة، أو تعزيز منتجات الشركة من الأجهزة أو بيع الدعم للبرامج المفتوحة، فتلجأ هذه الشركات إلى توظيف مبرمجين للعمل على التطوير المفتوح، أما الغالبية من المطورين فهم أشخاص يتبرعون بأوقاتهم للعمل في المشاريع المفتوحة.
وبالرغم من إتاحة الفرصة للجميع للمشاركة في تطوير البرامج المفتوحة، إلا أن بداية عملية التطوير تتم عادة بشكل مركزي، حيث تقوم الجهة المسئولة عن البرنامج سواءاً كان فرداً، أو منظمة غير ربحية، أو شركة تجارية بتجميع ملاحظات المستخدمين والمشاركين في التطوير وتنقيح تلك المساهمات لضمان اتساق النصوص المعدلة مع مواصفات وأهداف المشروع المفتوح. وهذه الرقابة تضمن عدم تشتت البرنامج الواحد إلى عدد من النسخ المختلفة بعضها عن بعض، وتطوير نواة نظام التشغيل Linux من أبرز الأمثلة على ذلك، فرغم مشاركة عدد كبير من المطورين إلا أن المطور الأصلي للبرنامج لينس تورفالدوس هو الوحيد الذي يملك حق تقرير أي من التعديلات المضافة إلى البرنامج (الغنيم و الجضعي،2002).

وفي عام 1998م فاجأت شركة Netscape العالم بالإعلان عن توزيع برنامج تصفح الإنترنت الشهير الخاص بها برخصة استخدام مفتوح، وبهذا تحولت الشركة من تطوير البرنامج بطريقة مغلقة إلى الطريقة المفتوحة في التطوير. و في عام 2000م، قامت شركة Sun بتوزيع برنامج المكتب الشهير Star Office بطريقة البرامج الحرة، إذ يوجد الآن النص الأصلي لجميع برامج المكتب Star Office، مثل برامج معالجة الكلمات، وبرامج الجداول، وبرامج إعداد العروض (الغنيم والجضعي،2002؛ الخليفة،2004).
كما أعلن وزير الخدمة الفرنسية أن حكومته تشجع استخدام البرامج المفتوحة المصدر في الأجهزة الحكومية، خاصة نظم التشغيل، لاسيما وأنها رصدت انخفاضاً هائلاً في نفقات شراء البرمجيات من ثلاثين مليوناً إلى نصف هذا المبلغ في ميزانية عام 2004م، بعد استخدام هذا النوع من البرامج (عصر الحاسب،2004).

3-3- تصميم البرمجيات من حيث آلية الإعداد

3-3-1- البرمجيات التوليدية Generic Software

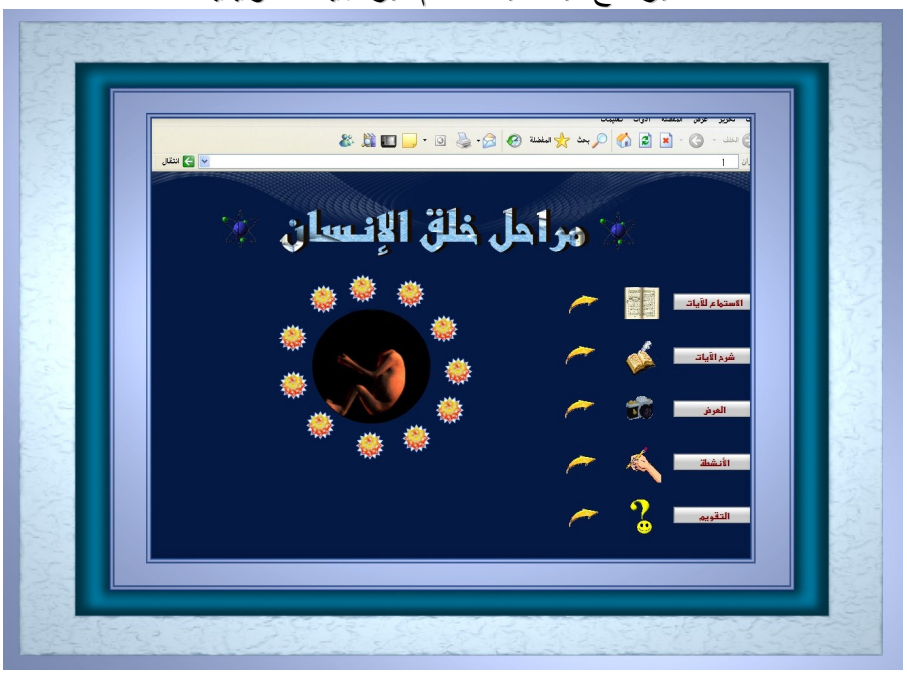
هي برمجيات تطبيقية سهلة الاستخدام وقابلة للتعديل الدائم، إضافة إلى أنها تتميز برخص ثمنها ،وسهولة استخدامها، وكفاءتها العالية في الأداء، وإثارتها لدافعية المتعلم، وتوفراها في معظم الأجهزة الحاسوبية بمختلف أنواعها، ومن أبرز الأمثلة على البرمجيات التوليدية، وأكثرها مرونة مجموعة برمجيات المكتبOffice Group (برنامج تحرير النصوص، وبرنامج الجداول الإلكترونية، وبرنامج قواعد البيانات، وبرامج العروض، وبرنامج تصميم صفحات الويب)، وكذلك برامج تنسيق الرسوم والصور وغيرها، وهي تفتح مجالاً واسعاً للإبداع والقدرة على التصميم والاستخدام داخل الفصل الدراسي بجهود ممكنة جداً (Valmont & Blanco, 1995؛المحيسن، 1998).

وبالنظر إلى معظم البرمجيات التعليمية الجاهزة، نجد أنها مؤلفة من مجموعة من البرامج التطبيقية مثل:برامج تحرير النصوص، برامج إدارة النصوص في البحث، برامج تشفير النصوص المسترجعة، برامج بناء الجسور، برامج بناء وتصميم صفحات الإنترنت(Parker, 1997)، مما يعني أن المعلم المتمرّس الخبير والطالب الموهوب، يمكنهما أن يصمما وينتجا سوياً برمجيات متكاملة وبطريقة بسيطة و جذّابة في بيئة الفصل.

فإذا رغب معلم العلوم الشرعية – على سبيل المثال – تصميم برمجية من مجموعة المكتب في مقرر التفسير يشرح من خلالها الآيات الدالة على مراحل خلق الإنسان فيمكنه استخدام برنامج الصوت Windows Media Player لتسجيل الآيات، وبرنامج تحرير النصوص Word للشرح، وبرنامج العرض PowerPoint لعرض الصور التي توضح مراحل الخلق، وبرنامجي الجداول الحسابية Excel ، أو قواعد البيانات Access للأنشطة، ويمكن أن تضمن كل تلك البرامج في صفحة واحدة من خلال استخدام برنامج تصميم صفحات الإنترنت FrontPage الذي يوفر ارتباطات تشعبية سريعة بين كل تلك البرمجيات (أنظر الشكل 9).

شكل (9)

برنامج مبسط باستخدام البرمجيات التوليدية



وهناك برامج عديدة تساعد على تصميم واجهات إبداعية ، وعمل ارتباطات تشعبية، مع إضافة عنصر السهولة في التنقل والمتعة والتشويق مثل: Macromedia Flash، Macromedia Projector ، Delphi ، Smalltalk ، وبرامج تصميم صفحات الإنترنت الغنية بالروابط المغذية للمحتوى، مثل: Front Page، Auto Play Media Studio، Web Builder، Auto Play Menu Builder ، Coffee-Cup Builder، و بعض اللغات يسيرة الاستخدام، يمكن توظيفها في برمجة المادة العلمية وأنشطتها، مثل: C++، Visual C++، JavaScript وغيرها. و أغلب هذه التقنيات، تساعد المعلم والمتعلم على تصميم برمجية تعليمية بأقل مجهود ممكن، ومتوافقة تماماً مع المحتوى والأهداف المحددة، إما مستخدمة ملفات تابعة لبرامج المكتب السالف ذكرها، أو غيرها من البرامج التي يحتاج المحتوى لتضمينها، مثل الملفات النصية بتنسيق PDF والمسجلة ببرنامج Acrobat، أو لقطات الفيديو المنتجة عن طريق استخدام Movie Maker الذي يمنح المتعلم فرصة للإبداع باستخدام مكونات سهلة الاستخدام، ويدخل به إلى بداية عالم الوسائط المتعددة (أنظر الشكل 10).

شكل (10)
برنامج دمج واستعراض البرمجيات التوليدية

3-3-2- برمجيات الوسائط المتعددة

يقصد بالوسائط المتعددة دمج عناصر التقنية كالصوت والصورة والفيديو والرسم والنص بجودة عالية، يضاف إليها البيئة التفاعلية، التي تحرك المعلومات في اتجاهين أحدهما من البرنامج إلى المستخدم والآخر من المستخدم إلى البرنامج ؛ وبالتالي يمكن لبرامج الوسائط المتعددة أن تكون أقوى وسيلة لكتابة البرامج التعليمية، وبرامج استعراض المعلومات وتبادل الأفكار كما يمكنها أن توفر تجربة أكثر واقعية من استخدام عناصر التقنية بصورة منفصلة (فوده، 2002).
ويرتبط مفهوم الوسائط المتعددة بمبدأين أساسيين هما: التكامل Integration والتفاعل Interaction، فتستخدم برامج الوسائط المتعددة كثيراً من العناصر بصورة متكاملة في تصميم

البرمجية مثل: النصوص سواء أكانت مقروءة أم مسموعة والصور والرسومات بأنواعها ثابتة ومتحركة والمؤثرات الصوتية ، مما يؤدي إلى تنويع المثيرات، وزيادة انتباه المتعلم وبالتالي تفعيل التعلم. كما أن برامج الوسائط المتعددة تتيح فرصاً عديدة للتفاعل من خلال تحكم المتعلم في طريقة عرض المحتوى، وضبطه من حيث الوقت والتسلسل والتتابع والخيارات المتاحة، مما يجعل التعلم قائماً على نشاط المتعلم وإيجابيته (الفار، 2002؛السوقي، وآخرون، 2003).
وتعمل برامج الوسائط المتعددة على تفريد التعليم ، وتنمية جوانب متعددة ومتنوعة لدى المتعلمين سواء معرفية أو مهارية أو وجدانية، وتزيد من دافعية المتعلم نحو التعلم، و تكوين مفاهيم أساسية، واتجاهات إيجابية، وإتقان للمهارات وتعزيز للخبرات المتكاملة (السوقي، وآخرون، 2003).

ويحتاج تصميم برمجيات الوسائط المتعددة إلى مهارات أولية مثل:

1. تحديد المحتوى وتنظيمه حسب نمط التعلم المرغوب.
2. تحديد الأهداف التعليمية التي يستهدفها المحتوى وصياغتها بطريقة تساعد على تطبيقها عملياً.
3. تصميم أنشطة تعليمية هادفة يمكن أن تثري بيئة التعلم من خلال عرضها باستخدام عناصر الوسائط المتعددة المتنوعة.
4. تنويع الأدوات والوسائل الوسائطية (الصوت، لقطات الفيديو، استخدام الميكرفون ... وغيرها) لزيادة فاعلية المواقف التعليمية المصممة.
5. إعداد أنشطة متنوعة تتواءم مع التعلم الذاتي والتعاوني لتكفل وجود اتصال وتفاعل اجتماعي.
6. تصميم قوائم مرنة للمساعدة تضمن مساعدة المتعلم عند تعثره، وأيقونات دالة على المحتوى.
7. إيجاد روابط تساعد المتعلم على التواصل مع مصادر التعلم المختلفة بتزويد البرمجية بالأوساط المتشعبة Hypermedia والنصوص المتشعبة Hypertext ، مما يمكن تفعيله في حالة التنقل داخل البرمجية، أو عند الاتصال بالإنترنت (Mcloughlin, 2000; Neo & Neo, 2001).

ومما سبق يتبين ضخامة حجم العمل الذي تسير عليه خطوات بناء برمجيات الوسائط المتعددة، مما يستدعي وجود فريق عمل متكامل ، يعمل على أساس الجهد المتضافر لإنجاز المهام، وقد حدد (Williamson, et al., 2003) أعضاء فريق العمل كما يلي:

شكل (12)
أعضاء فريق عمل برامج الوسائط المتعددة

وفي الواقع، يواجه مصممو الوسائط المتعددة بعض التحديات في عملية التصميم والإنتاج للبرمجيات، نظراً لما تتطلبه من عناية في الإعداد ومهارات فائقة في التنفيذ والإخراج، إلا أن التخطيط السليم للتصميم، ورسم الخريطة العامة للبرنامج قد يساعد فريق العمل في عملية إنجاز التصميم بشكل فعّال، ويمكن إجمال أبرز معالم البناء الهيكلي لمعظم برمجيات الوسائط المتعددة فيما يلي (كفافي، وآخرون، 2003):

- الواجهة Interface

هي أول ما يطالعه المستخدم، لهذا يجب أن تتسم بالجاذبية والوضوح والبساطة والدلالة على المحتوى وشمولية البيانات التوضيحية سواءاً على شكل رموز أو عبارات مختصرة.

- التنقل Navigation

ويعني استخدام العناصر التي تظهر على الشاشة للتنقل بين الشاشات والتجول داخل محتويات البرنامج، و يفضل تصميمها بأشكال جذابة تناسب أعمار المتعلمين وخصائصهم.

- النصوص Texts

تعني المحتوى المكتوب الذي يظهر على شاشة البرنامج، ويراعى الاهتمام بظهوره بحجم مناسب يمكن قراءته من جانب المتعلمين، كما يفضل التقليل من الاعتماد عليه، والتركيز على استخدام الصور والأصوات وباقي العناصر الموضحة للمعنى.

- النصوص التفاعلية فائقة التداخل Hypertext

هي روابط داخلية تسهل للمتعلم عملية التنقل بين النصوص، بحيث يمكن أن يختار المسار الذي يتناسب مع قدراته. ويعد هذا من مميزات برامج الوسائط المتعددة، بحيث يمكن التفاعل بين المستخدم والبرامج، وبالتالي يسير كل متعلم طبقاً لسرعته الذاتية.

- الأصوات Sounds

يفضل أن تتضمن برامج الوسائط المتعددة أصواتاً منوعة، مناسبة للمحتوى وللمتعلمين، وتتميز بالوضوح والدقة بحيث تظهر مخارج الأصوات صحيحة سواءاً قُصد بها الشرح أو التعزيز.

- الألوان Colors

ينبغي الاهتمام باختيار الألوان المناسبة للخلفية والنصوص المعروضة، ومراعاة التناسق بينها، بحيث تساعد على جذب المتعلمين.

- الرسوم Drawings

تتنوع الرسوم بين رسومٍ توضيحية أو بيانية، وقد تكون أفلاماً متحركة أو غيرها، ولابد أن تختار بعناية بحيث تتناسب مع ما يقتضيه الموقف التعليمي وخصائص المتعلمين.
لقد أدى ظهور صناعة برامج الوسائط المتعددة وانتشارها إلى فتح مجالات الإبداع في التأليف والتصميم، والتنفيذ، والبرمجة، إضافة إلى ازدياد عدد الشركات المنتجة التي تعكف على تزويد الأسواق العالمية بالمعارف والمعلومات من خلال استغلال كل منتجات التقنية وعلى رأسها الوسائط المتعددة. وقد واكب الازدياد في الإنتاج الفكري المعتمد على التقنية الحديثة، ازدياداً موازياً له في مجال الأبحاث التربوية التي تتقصّى ثمرات هذه المنتجات في مجال التربية والتعليم، والمتتبع للاتجاه العام المعاصر في مجال البحث التربوي، يجد توجهاً كبيراً لدراسة مدى توافق استخدام التقنية مع الخطط والأهداف التربوية.

ولقد اقتنعت معظم الدول الصناعية بضرورة دمج التقنية في التعليم، وعدّلت على أساس قناعاتها، استراتيجيات خططها المعلوماتية،وأبرز ما أكدت عليه تبنّي مبدأ التعليم من خلال الحاسب الآلي، وليس تعليم الحاسب الآلي (الحداد،2004)، وتحقيقاً لهذه الخطة، انتشرت صناعة البرمجيات العالمية ، وتنوعت وأصبحت محطّ تنافس بين الشركات العالمية المنتجة، وتنوعت موضوعاتها ما بين ثقافية، وتعليمية، وطبية، وفنية، وترفيهية، وغيرها.
أما على النطاق العربي، فأكدت وثيقة "نحو بناء مجتمع معلومات عربي"،- والتي أقرت في المؤتمر العربي رفيع المستوى ، الذي عقد بمقر جامعة الدول العربية بالقاهرة عام 2003م - على ضرورة التفات المجتمع العربي إلى قضية تنمية صناعة البرمجيات وتنمية المحتوى الرقمي للحفاظ على الهوية العربية والإسلامية للناشئة ، وللدخول السريع الثابت الخطى إلى عصر المعلوماتية (البرماوي،2003).

وبنظرة خاطفة لمعظم شركات البرمجيات العربية نلمس اتجاهاً واضحاً نحو إنتاج نوعية محددة من البرامج مثل البرمجيات الدينية كالقرآن الكريم، وعلوم السيرة النبوية، والبرمجيات الثقافية والتربوية بجانب برامج المسابقات والأطفال، وبعض البرمجيات التي تتفق تماماً مع المناهج، وتفوقت في هذا المجال بعض الشركات، وأصبحت رائدة فيه.*

وحول مستقبل صناعة البرمجيات العربية يتوقع العديد من الخبراء والعاملين في مجال تطوير صناعة البرمجيات أن المرحلة القادمة مهيأة لحدوث طفرة في أنظمة التشغيل والبرامج المنوعة، ويتوقع كذلك أن تسهم صناعة البرمجيات بدورها وحجمها الحقيقي في الاقتصاد العربي ككل ،مما يشجع العديد من الشركات العربية على أن تكون حريصة على إيجاد حلول لتنفيذ متطلبات عملائها (المكي،2003).

إلا أن إسهامات الشركات العربية في صناعة البرمجيات التعليمية والثقافية تعد خطوة إيجابية تدفع بالعالم العربي نحو التمكين في العصر المعلوماتي، لاسيما إذا ما سعت الشركات إلى الرفع من مميزات وإمكانات منتجاتها، حتى تصبح منافساً قوياً للمنتجات العالمية. ولعل من المناسب أن نمثل لبعض إسهامات الشركات العربية في هذا المجال (انظر الأشكال 12، 13، 14) والتي تعكس هذه الإسهامات في مجالات متعددة:طبية، ولغوية، ودينية.

شكل (12)
برمجية عربية طبية معتمدة على الوسائط المتعددة*

*http://www.dawalej.com
*http://www.elariss.com

شكل (13)
برمجية عربية لغوية معتمدة على الوسائط المتعددة*

شكل (14)
برمجية عربية ثقافية معتمدة على الوسائط المتعددة *

إن عملية التصميم تحتاج إلى تمكّن وتدريب من قبل المصمم، وتستلزم معرفة كافية بالمنتجات التقنية سواءاً على شكل برمجيات تشغيلية ومساعدة (وسيطة) أو بعض أنواع العتاد الذي يسهل حفظ البرمجيات وإنتاجها ، إضافة إلى العديد من المهارات التي من خلالها يمكن للمصمم أن

*http://www.elariss.com
*http://www.turath.com

يشرع في خطة تصميم البرمجية التعليمية؛ وفي حالة تكوين فريق العمل من المعلم والمتعلمين، يمكنهم القيام بإنتاج برمجية معتمدة على الوسائط المتعددة بعد توفر الإمكانات المادية المساعدة.
ولكن هذا الفريق يحتاج الوقوف على أبرز المهارات اللازمة لفريق العمل المتضافر (المصمم) (Mcloughlin,1999;2002، الموسى ; Tse-Kian,2003) لينجز العمل بنجاح،وهي كما يلي:

أولاً: المهارات التربوية

أن يكون (المصمم) قادراً على أن:
1. يجمع المادة العلمية التي يريد أن ينقلها إلى بيئة التعلم.
2. يحدد طريقة عرض المحتوى المعرفي للبرمجية التعليمية.
3. يحدد الأهداف التدريسية لمحتوى البرمجية المعرفي .
4. يعرض أهداف المحتوى بعبارات واضحة.
5. يختار الأنشطة والأمثلة المصاحبة التي تتفق مع المحتوى والأهداف.
6. يحدد طرق التقويم المناسبة.

ثانياً: المهارات الفنية

أن يكون (المصمم) قادراً على أن:
1. يختار البرنامج المناسب لاستخدامه في التصميم أو لغة البرمجة التي يتقنها.
2. يحدد متطلبات برنامج التصميم المستخدم.
3. يحدد متطلبات تنفيذ التصميم من صور وعروض تفاعلية ولقطات فيديو.
4. يختار طريقة إخراج نصوص البرمجية ، وتمييزها من حيث نوع الخطوط والألوان.

ثالثاً: المهارات التنفيذية

أن يكون (المصمم) قادراً على أن:
1. يختار أنسب برامج تصميم البرمجيات الملائم للمحتوى والأهداف.
2. ينفذ خطوات الإنتاج مثل تضمين النصوص والصور والأصوات.
3. يدمج مكونات الوسائط المتعددة، ولقطات الفيديو.
4. ينفذ البرمجية استعداداً للاستخدام.
5. يعرض البرمجية لاختبار كفاءة أدائها.
6. يقوّم البرمجية بتحديد مواطن الضعف والخلل لتعديلها وإصلاحها.

4- معايير تقويم البرمجيات التعليمية Educational Software Evaluation Standards

إن عملية الحكم المبدئي على البرمجيات التعليمية من خلال أكبر قدر تحرزه من المواصفات المبدئية التي سبق ذكرها، لا تخوّل المختص التربوي تقرير اقتناء تلك البرمجية وتطبيقها في الفصل المعلوماتي ، وبالتالي قد يتعرض المتعلم لبيئة تعلّم لا تكون أحسن حالاً من الطرق التقليدية نظراً لافتقادها بعض المعايير التربوية المهمة الواجب توفراها ؛ وهذا الاتجاه يمكن أن يعمم على معظم المجتمعات التي يحرص روّاد التربية فيها على "نوعية" التعلّم.

ويمكن استقراء هذه النتيجة من خلال ما قدمه خبراء التربية والباحثون في مجال تقويم البرمجيات التعليمية من جهدٍ بارز في تحديد أبرز المعايير التي ينبغي أن تُقوّم البرمجيات التعليمية على أساسها، سواءاً من خلال البحث التربوي الميداني، أو التنظير المبني على واقع استخدام تلك البرمجيات في مجال التربية والتعليم، ومن أبرز هذه الجهود التربوية ما قدمه: (MicroSIFT, 1982؛ Slavas & Thomas, 1984؛ Squires & McDougall, 1994؛ Espey, et al., 1996؛ Coftori & Paprzyck, 1997؛ Geissinger, 1997؛ Comer & Geissler, 1998؛ الفار، 2002 ؛ Elissavet & Economides, 2003؛ Albion, 2004).

وتكمن أهمية وجدية هذه الدراسات، في أنها كانت تركّز على عظم مسئولية المعلمين ، وعمق العمل المناط بهم كرجال تربية، فحرصت على سنْ معايير تساعد على اختيار البرمجيات التعليمية الجاهزة، وتكون دليلاً لأي معلم يرغب في الولوج الآمن بالمتعلمين إلى عالم المعلوماتية.

وبدراسة وتحليل ما أسهمت به الأبحاث السابقة، يظهر جلياً ثبات بعض معايير اختيار وتقويم البرمجيات التعليمية، حيث ركّز أغلبها على الأهداف، والمحتوى، والتقويم، واستخدامات المعلم والمتعلم، مع التركيز على المواصفات الفنية للبرمجيات التعليمية.
واستناداً على نتائج تلك الأبحاث، صُممت بطاقات تقويمية، تضم أبرز المعايير التي يُبنى عليها تقويم البرمجيات التعليمية، وقد صُنفت إلى معايير مرتبطة بالمادة العلمية، وأخرى تركز على الاستخدام ، وثالثة تتعلق بالخصائص الفنية للبرمجية التعليمية، إضافة إلى تقويم خاص لأبرز البيانات الأولية عن البرمجية موضع الاختيار:

جدول (2)
تقويم البيانات الأولية للبرمجيات التعليمية الجاهزة

توصيف البرمجية	اسم البرمجية التعليمية: ---------- جهة التصميم والإنتاج: ---------- الفئة المستهدفة: ---------- نوع البرمجية التعليمية: ---------- عدد الموضوعات: ----------
متطلبات التشغيل	نوع المعالج: ---------- سعة الذاكرة: ---------- نظام التشغيل: ---------- متطلبات أخرى: ----------

جدول (3)
معايير تقويم البرمجيات التعليمية الجاهزة
(المادة العلمية: الأهداف، المحتوى، التقويم)

م	المحور	العبـــــــارات	درجة التقويم			
			ممتازة (4)	جيدة (3)	ضـــعيفة (2)	لا توجد (1)
1	الأهداف	تسرد البرمجية التعليمية الأهداف العامة.				
2		تسرد البرمجية التعليمية الأهداف الخاصة لكل جزء من المحتوى.				
3		تعتمد الأهداف على الفلسفة التربوية المعتمد عليها في التصميم.				
4		تقدم البرمجية الأهداف بطريقة واضحة.				
5		تمثل الأهداف قيمة بالنسبة للمتعلم				
6		توضح أهداف البرمجية الغاية من تصميم البرمجية.				
7	المحتوى	يراعي المحتوى المستوى الدراسي المستهدف من تصميم البرمجية .				
8		يمثل المحتوى قيمة علمية تبرر برمجته.				
9		يتميز المحتوى بالدقة والسلامة من الأخطاء العلمية.				
10		يراعي عرض المحتوى بطريقة منطقية منظمة وبصورة متسلسلة ومتتابعة .				
11		يترابط المحتوى من حيث المادة العلمية والأمثلة المصاحبة.				
12		يتوافق المحتوى مع الجوانب الاجتماعية في المجتمع.				
13		يتميز المحتوى بالعمق المعرفي والجدة.				
14		يخلو المحتوى من التحيّز.				
15	التقويم	تنوع البرمجية في أساليب التقويم.				
16		توفر البرمجية تغذية راجعة مناسبة للمعلم.				
17		تعطي البرمجية المتعلم أكثر من فرصة للإجابة.				
18		تتيح للمتعلم أسئلة مفتوحة تساعد على الإبداع والتألق.				
19		تحفظ نتائج المتعلم في سجل خاص لكل جزء من المحتوى.				

20		تعزز الإجابات الصحيحة بعبارات مشجعة.				
21		تصحح أخطاء المتعلم.				

جدول (4)
معايير تقويم البرمجيات التعليمية الجاهزة
(استخدامات المتعلم والمعلم)

م	المحور	العبـــــــارات	درجة التقويم			
			ممتازة (4)	جيدة (3)	ضعيفة (2)	لا توجد (1)
1	استخدامات المتعلم	تساعد البرمجية التعليمية المتعلم على التفاعل.				
2		تثير إبداع المتعلم عن طريق أساليب إثارة التفكير.				
3		تعمق مفهوم التعلم التعاوني عند المتعلم.				
4		تتيح للمتعلم الاختيار والتنقل بين الأنماط المختلفة في العرض.				
5		توفر أنشطة متنوعة للمتعلم.				
6		تمكن المتعلم من طباعة البيانات.				
7	استخدامات المعلم	تتيح للمعلم إدخال ومعالجة بيانات مماثلة.				
8		يتفق عرضها مع وقت الدرس الأصلي.				
9		تعرّف المصطلحات والمفاهيم للمعلم.				
10		تسمح للمعلم بالتحكم في العرض عند الضرورة.				
11		توفر للمعلم كتيباً مصاحباً يضم محتوياتها كاملة.				
12		تحفظ نتائج المتعلم ليطلع عليها المعلم لاحقاً.				
13		تتيح طريقة عرض البرمجية متابعة المعلم لأداء المتعلمين.				

جدول (5)
معايير تقويم البرمجيات التعليمية الجاهزة
(الخصائص الفنية للبرمجية)

م	المحور	العبـــــــارات	درجة التقويم			
			ممتازة (4)	جيدة (3)	ضـــعيفة (2)	لا توجد (1)
1	الخصائص الفنية العامة	تـــستخدم البرمجيـــة التعليميـــة الـــصور والأشكال والألوان بطريقة جميلة.				
2		توفر استخداماً أمثلاً للصوت في العرض أو التقويم أو التسجيل.				
3		تتميز بسهولة التشغيل والإغلاق.				
4		تـستمر بالعمـل دون توقـف مفـاجئ يعيـق التعلم.				
5		تتضمن على قوائم مساعدة للمستخدم.				
7	الواجهة	توضـــح التعليمـــات الأوليـــة لتنـــصيب البرمجية.				
8		تعرض العنوان الذي يعكس محتواها.				
9		تـوفر أيقونـات متعـددة لمـساعدة المـتعلم للتنقل بين الشاشات.				
10		تحتوي على مفاتيح لأداء الوظائف المهمة في البرمجية.				
11		تتميز واجهة بالتشويق والإثارة والجاذبية.				
15	التعليمات	تتيح تلميحات مكتوبة عند الإشارة بالفأرة على أي أيقونة.				
16		تستخدم لغة مبسطة في التعليمات.				
17		تتضمن عبـارات توضـيحية تبين العمليـة التي يقوم بها الحاسب.				
18		تقـدم خيـارات متعـددة لإنهـاء البرنـامج والعودة.				
19		توضح إمكانية تشغيل البرنامج بإمكانيات حاسوبية .				

خاتمة الفصل

وبعد استعراض أبرز متطلبات الفصول المعلوماتية من الأجهزة والبرمجيات التعليمية، تتضح أهمية ربط التربية والتعليم بعالم التقنية والاتصالات، الذي سيدعم عملية التعلم لتواجه النمو المتزايد والسريع في حجم المعلومات. كما أن هذا النوع من الارتباط قد يؤدي إلى ثورة في مجال التعلم وأساليبه، والتدريس واستراتيجياته،والمناهج وتطويرها، وإعداد المعلمين المدربين الذين يتمتعون بخبرة كافية مما قد يحول النظرة - وبجدية - من التعليم التقليدي ، إلى تعليم يوقد التفكير الإبداعي والناقد للمتعلم، ويجعل المتعلم في حالة من النشاط والقدرة على التفاعل باستخدام الحاسب الآلي.

ولا ينبغي أن ننسى أن التحدي الحقيقي الذي يواجه العالم العربي اليوم، هو الثبات أمام حضارة تقنية المعلومات المتقدمة التي أصبحت العامل الحاسم في تقدم الشعوب، ولاشك أن نقطة البدء هي إعداد الإنسان القادر على إنجاز وتخطّي هذا التحول الكبير، فالإنسان كما هو حامل للحضارة فهو الصانع الحقيقي لها.

مصطلحات الفصل

المصطلح	المرادف باللغة الإنجليزية	المدلول
الأجهزة	Hardware	"هي مكونات الحاسب المادية -أو أي نظام معلوماتي – الأجهزة المرئية والملموسة منه مثل: جهاز العرض، الطابعة ، بطاقات الصوت والفيديو ، ومحركات الأقراص وغيرها" (الربيعي،وآخرون،2001، 199).
الأدوات المعلوماتية	Informatics Tools	"هي وسائط رمزية تعمل على زيادة وتقوية إمكانات مستخدميها الذهنية بدلاً من عضلاتهم ، وتتضمن جميع التقنيات الحديثة التي أحدثت تغيرات جوهرية على المعلومات" (الهدلق،2000، 8).
البرمجيات	Software	"هي الجزء [التطبيقي لعتاد] الحاسب الآلي المكمل للجزء المادي ، وبدونه لا يمكن تشغيل الحاسب والاستفادة منه. وهي برامج يتم تصميمها بمواصفات وظيفية معينة وتترجم على مجموعة من التعليمات والأوامر المكتوبة بأحد لغات البرمجة ، وتتنوع بين برمجيات نظم تشغيل أو برامج تطبيقية أو أخرى اختصاصية أو تكون برمجيات تعليمية" (الربيعي،وآخرون،2001، 391).
الفصول المعلوماتية	Informatics Classrooms	هي بيئة التعلم المفتوحة التي يستخدم فيها المتعلم الحاسب وشبكاته المحلية LAN والواسعة WAN من أجل جمع ونشر ومعالجة وتخزين واسترجاع المعلومات، وتسمح له بالتعلم والإبداع والابتكار من خلال النظام المعلوماتي الجديد الذي يتواءم مع ميول وقدرات المتعلم .
الكتاب الإلكتروني	E-Book	"هو أسلوب جديد لعرض المعلومات بما يتضمنها من نصوص ورسومات وأشكال وصور وحركة ومؤثرات صوتية ولقطات فيلمية على هيئة كتاب متكامل يتم نسخه على الأقراص المدمجة أو الفديوية" (الفار،2002، 22).
المعمل الافتراضي	Virtual Laboratory	"وهو برنامج تفاعلي يحتوي على أدوات لمعمل الكيمياء والأحياء والفيزياء والرياضيات لإجراء التفاعلات الكيميائية ،والفيزيائية ، كما يمكنه رسم جداول للنتائج وأخرى رياضية لتحليل المعادلات التفاضلية والتكاملية عن طريق برامج رياضية ملحقة به" (الهدهود،2003، 29).
الواقع الافتراضي	Virtual Reality	"هو تقنية محاكاة الحاسب الآلي لأشكال حقيقية من الواقع ، يمكنه التفاعل مع حواس المتعلم ونقله إلى عالم يشبه العالم الحقيقي، ولكن ليس له وجود علمياً إلا داخل الحاسب" (الربيعي،وآخرون،2001، 449).

المراجع العربية

- أبو العطا ، مجدي محمد (2002). صيانة الحاسبات وتطويرها .القاهرة ،كمبيوساينس ، العربية لعلوم الحاسب.
- البرماوي، خالد (2003). "العرب يجتمعون لردم الفجوة الرقمية". إسلام أون لاين. تم التصفح يوم (9 رمضان) سنة (1425هـ) من شبكة المعلومات الدولية: http://www.islamonline.net.
- الحداد، يسرى أحمد (2004). "مدارس المستقبل من التعليم التقليدي إلى التعليم باستخدام تقنية المعلومات". مجلة التربية، (12)، 67. تم التصفح يوم (17شوال) سنة (1425هـ) من شبكة المعلومات الدولية: http://www.education.gov.bh.
- حمدان، محمد زياد (1997). نظريات التعلم: تطبيقات علم نفس التعلم في التربية. دمشق: دار التربية الحديثة.
- الخليفة، بدر الدين (2004). "البرامج الحرة مفتوحة المصدر".مجلة عصر الحاسب (23) 38-39.
- الربيعي، السيد محمود، الجندي،عادل السيد، دسوقي، أحمد أحمد، الجبيري،عبد العزيز إبراهيم (2004). التعليم عن بعد وتقنياته في الألفية الثالثة، الرياض: مطابع الحميضي.
- الربيعي، السيد محمود، الجندي،عادل السيد، دسوقي، أحمد أحمد، الجبيري،عبد العزيز إبراهيم (2001). المعجم الشامل لمصطلحات الحاسب الآلي والإنترنت ، الرياض: مكتبة العبيكان .
- سعادة جودت أحمد و السرطاوي ، عادل فايز (2003). استخدام الحاسوب والإنترنت في ميادين التربية والتعليم. عمان ، دار الشروق للنشر والتوزيع .
- السوقي، وفاء؛ سيد، عماد؛ موسى، مصطفى (2004). "أثر برنامج كمبيوتري متعدد الوسائط على اكتساب طلاب التربية العملية مهارات التدريس".بحث مقدم لمؤتمر المعلوماتية وتطوير التعليم، جامعة القاهرة:سبتمبر 26-27 .
- الصالح، بدر بن عبد الله (2003). "المنهج الرقمي: هل هو الوسيلة المثلى لمستقبل أكثر إشراقاً؟" مناهج ،(1) 20-25.
- صيام، مصطفى(2004). "هل يمكن للمجتمعات العربية أن تصدر تكنولوجيا البرمجيات الذكية؟". عصر الحاسب (23)، 26-28.
- عبيدات، ذوقان (2003). "أبحاث الدماغ وانعكاساتها على الكتاب المدرسي". مناهج ،(2)، 52-55
- العريني، عبد الرحمن بن سليمان (2003). توظيف الوسائل المختلفة في التعليم عن بعد والتعليم المفتوح، عصر الحاسب، (12) ،12-13.
- عصر الحاسب (2004). فرنسا تلجأ للبرامج مفتوحة المصدر. مجلة عصر الحاسب، (30)، 51.
- عمار، زكريا أحمد (2004). "وقفة مع النسخ الاحتياطي Back Up". مجلة عصر الحاسب، (20)، 18-20.
- عمار، زكريا أحمد (2004أ). "أعطال الحاسب الآلي: أنواعها وتصنيفها". مجلة عصر الحاسب، (25)، 18-21.
- عمار، زكريا أحمد (2004ب). "الحماية من أخطار الفيروسات". مجلة عصر الحاسب، (24)، 18-21.
- عمر ، فدوى فاروق (2003). "استخدام شبكة الإنترنت في إدارة التعليم العالي في

المملكة العربية السعودية ". وزارة المعارف ، وكالة الوزارة لشؤون تعليم البنات ، كلية التربية بجدة .

- العواد، خالد إبراهيم(2000). "أحداث وأخبار تربوية:الانتهاء من طباعة أكثر (41) مليون نسخة من الكتب الدراسية".مجلة التوثيق التربوي ، (44)، 38.
- الغنيم، خالد بن عبد العزيز، الجضعي، عبد الرحمن بن سعد (2002). البرامج الحرة: حقيقة الثورة الرقمية القادمة.
- الفار، إبراهيم عبد الوكيل ، شاهين، سعاد (2001). "المدرسة الإلكترونية E-School: رؤى جديدة لجيل جديد". بحث مقدم للمؤتمر العلمي السنوي الثامن (المدرسة الإلكترونية E-School)، القاهرة:أكتوبر 29-31 .
- الفار،إبراهيم عبد الوكيل (2002). استخدام الحاسوب في التعليم. عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- فوده، ألفت محمد (2002). الحاسب الآلي واستخداماته في التعليم(ط2). الرياض:مطابع هلا.
- كفافي، علاء الدين؛ الضبيان، صالح ؛ جمال الدين، هناء ؛ كفافي، وفاء ؛ محمد، وائل ؛وهدان، جمال (2003). مهارات الاتصال والتفاعل في عمليتي التعليم والتعلم: قراءات أساسية في تربية الطفل. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- لاسيتي، ماري سي وويلكوكس، لسلي بي: ترجمة شاهين، محمد خالد (2003).التعهيد الشامل لتكنولوجية المعلومات سعياً إلى تنمية الأعمال. الرياض: العبيكان.
- المحيسن، إبراهيم بن عبد الله (1998). "الحاسب الآلي في الفصل المدرسي الحديث: البرمجيات الموردية كبديل" ، مجلة الحاسوب السعودية ، المجلد الأول (2) 4-6.
- المحيسن، إبراهيم بن عبد الله(2003). "تعليم المعلوماتية في التعليم العام في المملكة العربية السعودية: أين نحن الآن؟ وأين يجب أن نتجه؟ نظرة دولية مقارنة"، مجلة الملك سعود المجلد 15 (2) 545-638.
- مدن، يوسف يعقوب (2003)."التعليم المبرمج: إطار نظري". مجلة التربية، (10) 64-70. تم التصفح يوم (17 شوال) سنة (1425هـ) من شبكة المعلومات الدولية:http://www.education.gov.bh
- المغيرة، عبد الله بن عثمان(1998). الحاسب والتعليم. الرياض ، النشر العلمي والمطالع بجامعة الملك سعود.
- المكي طلال (2003). "صناعة البرمجيات العربية ...إلى أين". عصر الحاسب، (17)، 31-33 .
- الموسى، عبد الله بن عبد العزيز(2002) . استخدام الحاسب الآلي في التعليم (ط2). الرياض، مكتبة الغد.
- الهدلق، عبد الله بن عبد العزيز (2000). "استشراف مستقبل تقنية المعلومات في مجال التعليم ". ندوة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بجامعة الملك سعود كلية التربية قسم وسائل تكنولوجيا التعليم ،1-20.
- الهدهود، إبراهيم عبد العزيز (2003). "المنهج الرقمي رؤية اقتصادية". مناهج ،(1)، 28 -29 .
- وزارة التربية والتعليم: قسم الشبكات والدعم الفني (2001). "وحدة الشبكات". 1-2. تم التصفح يوم (6 رمضان) سنة (1425هـ) من شبكة المعلومات الدولية: http://www.moe.edu.qa.

المراجع الأجنبية

- Albion, P. (2004). "Heuristic Evaluation of Educational Multimedia: From Theory to Practice", 1-8, Retrieved: September 15, 2004, From the World Wide Web: http://www.usq.edu.au.
- Beisser, S. (1999). "Infusing Technology in Elementary Social Studies Methods". Society for Information Technology & Teacher Education [CD-ROM] SITE Conferences 1994-1999, 1544-1549.
- Caftori, N. & Paprzyck, M. (1997). "The Design, Evaluation and Usage of Educational Software". Society for Information Technology & Teacher Education [CD-ROM] SITE Conferences 1994-1999, 23-27.
- COE Technology Staff (2003). "Facilities Design". Southwest Missouri State University, 1-15. Retrieved: September 15, 2004, From the World Wide Web: www.courses.smsu.edu.
- Comer, P.& Geissler, C. (1998). "A Methodology for Software Evaluation". Society for Information Technology & Teacher Education [CD-ROM] SITE Conferences 1994-1999, 444-447.
- Dailey, E. & Wall, B. (1997). "Assistive Technology: Pre-service Training for Special Educators". Society for Information Technology & Teacher Education [CD-ROM] SITE Conferences 1994-1999, 997-998.
- Department of Audio – Visual Services(1997). "Facilities Design Criteria for the Construction and Renovation of Multimedia Classrooms". Case Westren Reserve University, 1-14. Retrieved: September 15, 2004, From the World Wide Web: www.cnswww.cns.cwru.edu.
- Elissavet, G.& Economides, A. A.(2003). "An Evaluation Instrument for Hypermedia Courseware". Educational Technology and Society, 6 (2), 31-44. Retrieved: September, 15, 2004, http://www.usq.edu.au.
- Espey, L., Lee, B.& Hay, L. (1996). "A Multimedia Examination of the Software and Integration Process Selection". Society for Information Technology & Teacher Education [CD-ROM] SITE Conferences 1994-1999, 557 – 558.
- Geissinger, H.(1997). "Educational Software: Criteria foe Evaluation". Retrieved: September 15, 2004, From the World Wide Web: www.ascilite.org.au.
- Heinich, R., Molendo, M., Russel, J.& Smaldino, S. (2002). Instructional Media and Technologies for Learning, 7th. New Jersy, Merrill Prentice Hall.
- Johnson, L., Maddux, C.& Harlow, S. (1994). "Technology and

Education: A Successful Marriage for the Twenty First Century". Society for Information Technology & Teacher Education [CD-ROM] SITE Conferences 1994-1999, 722-724.

- Kearney, M. & Treagust, D. F. (2001). "Constructivism as a Referent in the Design and Development of a Computer Program Using Interactive Digital Video to Enhance Learning in Physics". Australian Journal of Educational Technology, 17 (1), 64-79, Retrieved: October 31, 2004, From the World Wide Web: www.ascilite.org.au.
- Krysa, R. (1998). "Factors Affecting the Adoption and Use of Computer Technology in Schools". Adoption of Technology,1-32, Retrieved: September 15, 2004, From the World Wide Web: www.usask.ca/education/coursework.
- Mashinter, G. & Krarker , R. (1997). "Delivering Courseware Via a CD ROM". 1 – 6, Retrieved: September 15, 2004, From the World Wide Web: www.ascilite.org.au.
- McLoughlin, C. (1999). "The Implications of the Research Literature on Learning Styles for the Design of Instructional Material". Australian Journal of Educational Technology, 15 (3), 222-241, Retrieved: October 31, 2004, From the World Wide Web: www.ascilite.org.au.
- McLoughlin, C. (2000). "Designing Learning Environment for Cultural Inclusivity: A Case Study of Indigenous Inline Learning at Tertiary Level". Australian Journal of Educational Technology, 16 (1), 58-72, Retrieved: October 31, 2004, From the World Wide Web: www.ascilite.org.au.
- McNabb, M. (2002). "Conducting a Needs Assessment". NCREL, 1-2 Retrieved: January 29, 2002, From the World Wide Web: www.ncrel.org.
- MicroSift (1982). "Evaluator's Guide for Microcomputer – Based Instructional Packages". ICCE Department of Computer and Information Science, University of Oregon, U.S.A., 9-10.
- Neo, K. T. & Neo, M. (2001). "A Constructivist Learning Experience: Reconstructing a Website Using Web – Based Multimedia Authoring Tools". Australian Journal of Educational Technology, 17 (3), 330-350, Retrieved: October 31, 2004, From the World Wide Web: www.ascilite.org.au.
- Ontario (2000). "Program Planning and Assessment". The Ontario Curriculum, Grades 9-12, 1-15, Retrieved: January 29, 2002, From the World Wide Web: www.edu.gov.on.ca.
- Parker, R. (1997). "Using Computers In Qualitative Research". Society for Information Technology & Teacher Education [CD-ROM] SITE Conferences 1994-1999, 827-828.

- Perle System Limited (2000). "Perle Maintenance Agreement". Perle Essential Network Connectivity, 1-10, Retrieved: October 1, 2004, From the World Wide Web: www.perle.com.
- Persichitte, K.(1995). "Basic Criteria for Selecting and Evaluating Instructional Software". Society for Information Technology & Teacher Education [CD-ROM] SITE Conferences 1994-1999, 379-381.
- Sandholtz, J. , Ringstaff, C.& Dwyer, D.(1997).Teaching with Technology Creating Student- Centered Classroom. New York & London, Teachers College: Columbia University.
- Slavas, A.D. & Thomas, G. J.(1984). "Evaluation of Software". Victoria, Educational Department of Computer Education Center, 1-4.
- Smith-Grtto, K. (1995). "Toward Combining Programmed Instruction and Constructivism for Tutorial Design". Society for Information Technology & Teacher Education [CD-ROM] SITE Conferences 1994-1999, 828-830.
- Squires, D.& McDougall, A. (1994). Choosing and Using Educational Software: A Teachers' Guide. London, The Falmer Press.
- Sugar, W. & Wilson, K. (2004). "Seeking Alternatives for In – Service Technology Workshops: Identifying Effective Technology Integration Strategies for Teachers". Society for Information Technology & Teacher Education [CD-ROM] SITE Conferences 2004, 2680-2687.
- Sullivan, G. (1995)."Educational Multimedia and Dewey's Reconstruction of Experience: Practical Considerations". Society for Information Technology & Teacher Education [CD-ROM] SITE Conferences 1994-1999, 526-530.
- Tse-Kian, K. N. (2003). "Using Multimedia in a Constructivist Learning Environment in the Malaysian Classroom". Australian Journal of Educational Technology, 19 (3), 293-310, Retrieved: October 31, 2004, From the World Wide Web: www.ascilite.org.au.
- Valmont, W. J. & Blanco, C. (1995). "Technology Activities: New Ideas for Teaching". Society for Information Technology & Teacher Education [CD-ROM] SITE Conferences 2004, 571-574.
- Whitehead, B. M., Jenson, D. F.N.& Boschee, F. (2003). Planning for Technology: A Guide for School Administrators, Technology Coordinators, and Curriculum Leaders. California: Crowin Press, Inc.
- Willamson, A.; Kennedy, D. M.; McNaught, C.& DeSouza, R. (2003). "Issues of Intellectual Capital and Intellectual Property in Educational Software Development Team". Australian Journal of

Educational Technology, 19 (3), 339-355, Retrieved: October 31, 2004, From the World Wide Web: www.ascilite.org.au.

- Workspace Resources (1998). "Computer Classroom Design: The Issue Facing Designers of Computer Classrooms". 1-4, Retrieved: October 29, 2004, From the World Wide Web: www.workspace-resources.com.

للتراسل:
hayatalamri@hotmail.com