الفصـــل الثانى

التكنولوجيا المعاصـــرة

السمات الأساسية

- تستخدم التكنولوجيا كأداة تعلمية متكاملة .
- ترتبط جميع المدارس والفصول الدراسية على نحو كامل بشبكات المعلومات الإلكترونية .
- يتمتع جميع المدرسين والتلاميذ بفرص متساوية فى استخدام التكنولوجيا فى المنزل والمدرسة مع توفير الدعم اللازم لهم .
- تستخدم التكنولوجيا لتحقيق درجة أكبر من الكفاءة والفعالية فى التعلم .
- تستخدم نظم التعليم التكنولوجيا لزيادة كفاءة التخطيط وغيره من الوظائف .
- تستخدم التكنولوجيا فى المدارس لتوسيع طبيعة المعرفة وحدودها .
- ينهمك جميع الأطفال فى عمليات تعلم ذاتى دائمة ، ويعرفون كيف يصلون إلى مصادر المعلومات دون مساعدة مباشرة من المدرسين .
- يملك المدرسون الحد الأدنى من الكفايات التكنولوجية المطلوبة لإعادة الترخيص لهم، ويجب أن يبرهنوا على استخدامها فى الفصول الدراسية بطريقة تكاملية .
- تفتح التكنولوجيا الباب أمام التعلم الموجه ذاتيًا .
- يستخدم التعلم عن بعد بكثافة فى عمليات تطوير هيئة التدريس .

« يكتشف المربون أن هذه التكنولوجيا الفريدة لها القدرة على التعليم ، مثلما هى قادرة على الإثارة » .

ديفيد فيلد (David Field) ،
مجلة المدرس (Teacher Magazine) ،
عدد مايو / يونيو ١٩٩٨ .

كان العسكريون وهيئة الفضاء الأمريكية (ناسا NASA) من الرواد فى استخدام التكنولوجيا فى التدريب . على سبيل المثال ، تستخدم الحقيقة الخيالية / الافتراضية (virtual reality) فى تدريب الطيارين العسكريين والمدنيين. ففى مراكز التدريب التابعة لشركة الخطوط الجوية المتحدة / يونايتد إيرلاينز (United Airlines) فى دنفر (Denver) ، ينهمك الطيارون فى عمليات هبوط وإقلاع خيالية (simulated) مستخدمين أنواعًا مختلفة من الطائرات فى أحوال جوية متنوعة فى معظم مطارات العالم .

مع نهاية القرن العشرين أصبحت التكنولوجيا مغناطيسًا يجذب فيالق من الشباب . سحرهم الإمكانات التى تقدمها ، وهم يسبحون عبر شبكة المعلومات ، أو يتبادلون الحديث مع صديق جديد فى النصف الآخر من العالم ، أو يمارسون

لعبة عن طريق الفيديو ، أو يقومون بواجباتهم المدرسية . ونتوقع أن يتوطن اســتخدام المحاكيات (simulations) وغيرها من أدوات التعلم التكنولوجية فى فصولنا ، فى القرن الحادى والعشرين .

تتحدى التكنولوجيا المعاصرة المدرسين لكى يفيدوا منها فى دعم وتوسيع الــتعلم عند جميع الأطفال . تقول نانسى ستوفر (Nancy Stover) مديرة محطــة تليفزيــون «اختيارك» (يورتشويس / Your Choice) : « من المحتم أن تزود التكنولوجيا التلاميذ بخبرة تعلمية ثرية متعددة الثقافات » .

يوجد عدد من الجوانب الأساسية للتكنولوجيا ، يجب على المــربين إدخالهــا إلى المدارس ، من بينها : التكنولوجيا الحديثة التى تمكن من بناء نظم إدارية قادرة على تتبع تقدم التلاميذ ، والبرامج الذكية التى توفر للتلاميذ خبرات العالم الحقيقى علــى نحــو لا يتيسر فى المدارس التقليدية ، وأدوات القياس القائمة على أساس تكنولوجيا القــرن الحادى والعشرين ، وتكنولوجيا الاتصالات التى تمكن من الوصــول إلى المكتبــات الرقمية متعددة الطبقات (multiple - tiered digital libraries) .

مثلما حل الورق وأقلام الرصاص محــل ألــواح الاردواز فى المــدارس ، تحــل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المعاصرة محل عدد من المصادر التقليدية أو تساعدها فى عملها .

« التغير من الذرات (atoms) إلى الأرقام (bits) لا يمكن إلغاؤه أو وقفه » .

نيقــولاس نيجــــروبونت (Nicholas Negroponte) فى « العــــالم الرقمــى » (Being Digital) .

ونحن نتحرك إلى عصر جديد تتوقف الفرص الاقتصادية المتاحة لنا ، وربما بقاؤنــا كأمة ، على قدرتنا على الريادة فى تطوير التكنولوجيا واستخدامها بفاعلية . وعلــى المدارس أن تقوم بدور مركزى فى مواجهة هذا التحدى .

فيما يلى بعض سمات المدارس ونظم التعليم ، القادرة على إعداد التلاميذ للقرن الحادى والعشرين فى مجال التكنولوجيا ، كما حددها مجلس الواحد والعشرين :

- **تستخدم التكنولوجيا كأداة تعلمية تكاملية .**

أشار بعض المربين إلى أجهزة الكومبيوتر وغيرها من التكنولوجيات المعاصرة على أنها « آلات الخيال » (imagination machines) . إنها الأبسطة السحرية التى تتيح للتلاميذ اكتشاف العالم فى الحقيقة الافتراضية / الخيالية . وعن طريقها يعيش التلاميذ الخبرة التى تقدم لهم الصور والأحداث والنصوص . وتمكنهم من التحكم فى الأشياء وإعادة ترتيبها على نحو كبير أو صغير . ومن المدهش التفكير فيما يعنيه كون تلاميذ المدرسة الابتدائية يستطيعون الآن تحويل المعادلات الرياضية المعقدة إلى أشكال ورسوم بيانية وملاحظة العلاقات بين عناصر المعادلة فى صورة أشكال . وقد أوضحت دراسات جامعة ويسكونسن (Wisconsin) إن التلاميذ الصغار جدًا يستطيعون باستخدام هذه الأدوات الوصول إلى مستوى المدرسة الثانوية بل والكليات .

تقول جريس وليامز (Grace Williams) – وهى مُدَرسة فى مَدْرسة كارتر وودسون (Carter G. Woodson) الأولية فى جاكسونفيل (Jacksonville) بولاية فلوريدا وحاصلة على لقب « مدرس العام بولاية فلوريدا » : « لقد رأيت قوة هذه التكنولوجيات الجديدة وهى تعمل ، ونحن بحاجة إلى مزجها مع أدواتنا التعلمية الأخرى » . وتقترح مونيكا برادشر (Monica Bradsher) من مؤسسة م پ ب (MPB) فى ألكساندريا بولاية فرجينيا (Alexandria , Va) ، أن هذه التكنولوجيا الجديدة يجب « ألا تصبح فقط أداة تعلمية تكاملية ، بل يجب دمجها كذلك فى المنهج الدراسى » .

ونحن ندخل القرن الحادى والعشرين ، يجب أن توجد فى جميع المدارس إمكانات الطباعة الفورية التى تمكنها من توفير كتب للتلاميذ على نحو فردى . ويمكن كذلك

توفير ملاحق فورية للكتب الفردية ، بينمـــا يعمل التلاميذ على إنجاز ما هـــو مطلـــوب منهم. كذلك يجب أن يتمكن جميع التلاميذ من الوصول إلى المصادر الرقمية فى الفصول والمنازل والمكتبات .

- **ترتبط جميـــع المـــدارس والفـــصول الدراسية على نحو كامـــل بـــشبكات المعلومات الإلكترونية :**

مع انتشار وتغلغل مصادر المعلومـــات الجديدة فى المجتمع ، يجب أن تجد طريقهـــا كذلك إلى المدارس والفصول الدراسية . وفى القرن الحادى والعشرين ، ســـوف تكـــون المـــدارس فى ســـباق لمجـــرد اللحـــاق بالتكنولوجيات التى يصبح استخدامها شيئًا عاديًا بسرعة فى كثير من منازل التلاميـــذ . ستصبح المدارس فى حالة تحد دائم ؛ لكـــى تخطط على المدى الطويل للحصول على هذه الـــنظم وتركيبـــها وتـــشغيلها وصـــيانتها واستبدالها أو تطويرها ، بما يمكن من فـــتح نوافذ خيالية على العالم .

وتلاحظ مونيكـــا برادشـــر (Monica Bradsher) : « من الأسئلة المهمة التى يتعين على نظم التعليم مواجهتها مـــا يتعلـــق بكيفية الوصول إلى المعلومات . هل يعنى ذلك تركيب كابلات من الألياف الـــضوئية

متنبئ شهير يتوقـع ويوصـى

يخلص مارفين ســـيترون (Marvin Cetron) رئيس مؤســـسة التوقعـــات الدوليـــة (Forecasting International) إلى النتيجة التاليـــة : « فى المـــستقبل ، سوف ينظر إلى المدارس على أنها مراكز خيالية (افتراضية) للتعلم متصلة بغيرها ، وليس على أنها مجمعـــات مـــن المبـــانى الضخمة » .

ويضيف قائلاً : « ونحن نتحرك إلى القرن الحادى والعشرين ، يذهب حوالى نصف تلاميذنا إلى الكلية . وكثير مـــن الآخـــرين يـــذهبون إلى المجـــالات التكنولوجية .. نحن نواجـــه عجـــزًا فى مبرمجى الكومبيوتر ، والفنيين الطبـــيين ، والفنـــيين فى مجـــال الإنـــسان الآلى (الروبوت) ، وغيرهم من المتخصصين . قد يكون الحل فى التدريب المهنى علـــى التكنولوجيا العالية ، وهو ما لا يقدمـــه سوى القليل من نظم التعليم فى الوقـــت الحاضر » .

(fiber - optic cables) ؟ هل يتم إدخال وصلة بالإنترنت فى كل مقعد ؟ هل تستخدم المدارس موجات عريضة (broad bands) ؟

كذلك تواجه المدارس ، وهى تتجه إلى الألفية الجديدة ، الجدل الذى لم ينته بعد حول الأمان على شبكة المعلومات ، والموازنة بين حقيقة أن بعض المواقع على الشبكة قد تقدم أشياء لا نريد أن يراها التلاميذ ، مقابل الحق فى حرية الحصول على المعلومات . وثمة مشكلة أخرى تتعلق بالحاجة إلى التمويل والدعم لربط جميع المدارس بشبكة المعلومات وتوفير البرمجيات وتدريب المدرسين ؛ للإفادة إلى أقصى درجة ممكنة من مصادر التعلم الحديثة المثيرة هذه .

- **يتمتع جميع المدرسين والتلاميذ بفرص متساوية فى استخدام التكنولوجيا فى المنزل والمدرسة ، مع توفير الدعم اللازم لهم .**

قامت بعض المدارس بتوفير التكنولوجيات الجديدة للمدرسين ، كخطوة فى إدخالها إلى التعليم ؛ لمساعدتهم على أن يألفوها . وتتوقع المدارس أن يكون بعض التلاميذ ، حتى الصغار جدًا ، أكثر معرفة ببعض التكنولوجيات من مدرسيهم . قد يستنكر البعض هذا الوضع ، ولكن قد يكون له تأثير إيجابى ، عندما يصبح المدرسون والتلاميذ شركاء أكثر اقترابًا من بعضهم فى عملية التعلم .

من القضايا الأخرى التى يجب إيجاد حل لها احتمال أن يصبح بعض التلاميذ ، الذين تتوافر لهم موارد تكنولوجية ضخمة فى منازلهم « أغنياء تكنولوجيًا » ، بينما يصبح الآخرون الذين يفتقرون إليها « فقراء تكنولوجيًّا » . وتشير دراسة أصدرتها الرابطة الأمريكية لمديرى المدارس (AASA) ومؤسسة لايتسبان بارتنرشب (Lightspan Partnership) سنة ١٩٩٨ ، أن ٨٠% من المربين قد رأوا أدلة على أن التكنولوجيا تحسن من إنجاز وتحصيل التلاميذ ، ويقول ٩٥% إنها مفيدة بوجه خاص فى تعليم التلاميذ ذوى الأداء الضعيف . ومن ناحية أخرى .. فإن التلاميذ الذين ينتمون إلى أسر أشد فقرًا هم الأقل احتمالاً من حيث وجود تكنولوجيات متقدمة فى

منازلهم ؛ ليس لأنهم لا يرغبون فى ذلك ولكن لعجز الموارد . ويجب أن تجاهد المدارس والمجتمعات المحلية ؛ لكى توفر التكنولوجيا لجميع التلاميذ فى المنـــزل وفى المدرسة .

- **تستخدم التكنولوجيا لزيادة كفاءة وفعالية عملية التعلم .**

ونحن نبدأ السير فى القرن الجديد ، تقوم بعض نظم التعليم بخطـــوات هائلـــة فى استخدام التكنولوجيا كأداة فى التدريس وفى تحديد مدى التقدم الذى يحققه التلاميـــذ وفى دعم عمليات التقويم ، ويتوقع أن يستمر هذا الاتجاه .

إن وعد التكنولوجيا لعظيم ، ولكن نظرًا لأن التكنولوجيا تقدم لنا طريقًا جديـــدًا لتخزين المعلومات واسترجاعها ، علينا أن نعرف الشراك والمغانم . وهى لم تـــستخدم بعد إلى أقصى درجة كوسيلة جديدة للنشر . ولم نستقر بعد على القواعد التى تـــنظم عمليات النشر التكنولوجى ، كما فعلنا مع النشر التقليدى ، مثل : هيئات التحريـــر وأساليب التحقق من الوقائع ولجان الاختيار والمراجعة وحقوق النشر وكثير من الأمور الأخرى . لذلك فمن التحديات العاجلة كيفية تعليم المتعلمين لكى يكونوا مستخدمين حكماء وفعالين للمعلومات . ونتيجة لذلك أصبحت مقـــررات ووحـــدات الثقافـــة الإعلامية (media literacy) أكثر رواجًا ، ونحن نقترب من القرن الحادى والعشرين .

- **تستخدم نظم التعليم التكنولوجيا لزيادة كفاءة التخطيط ، ومحاكاة الـــتغيرات المحتملة ، وتنظيم الجداول ، وحفظ الـــسجلات ، والتأكـــد مـــن المحاســـبة (accountability) ، ودعم العمليات الإدارية والتنظيمية الأخرى .**

تُسْتخدم الإدارة القائمة على التكنولوجيا فى الوقت الحاضر فى معظـــم المـــدارس ونظم التعليم بدرجات متفاوتة من التعقيد ، ويشمل ذلـــك : حفـــظ الـــسجلات والتخطيط وعمل الجداول والمحاسبة .. لقد أصبحت التكنولوجيا أداة بالغـــة القيمـــة والفائدة فى عمليات إدارية كثيرة ، من إعداد الميزانيات إلى جداول تشغيل السيارات المدرسية إلى قوائم الطعام .

فى بعض الحالات ، تقدم بعض وكـــالات الخـــدمات مـــساعدات وخـــدمات تكنولوجية مركزية ، تتراوح بين حفظ السجلات إلى صيانة الأجهزة الإلكترونية لنظم

وإدارات التعليم صغيرة أو متوسطة الحجم . تساعد قواعد البيانات الإقليمية المدرسين والمديرين على المشاركة فى المعلومات ، ويحفز البريد الكترونى على إجراء مزيد من الحوارات . وكما تقول ساندرا هامبورج (Sandra Hamburg) من لجنة التنمية الاقتصادية (Committee for Economic Development) : « تعاد هيكلة مكان العمل فى كثير من الحالات استجابةً للتكنولوجيا ، والطريقة التى تغير بها العلاقات داخل بيئة العمل » .

- **تستخدم التكنولوجيا فى المدارس لتوسيع طبيعة المعرفة وحدودها .**

تحالفت الكليات الخاصة والعامة والجامعات فى ولاية كارولينا الشمالية (North Carolina) ؛ لربط مكتباتها ، إيمانًا بأن أى مكتبة لا تستطيع وحدها مواكبة تدفق المعلومات الجديدة . كذلك تستطيع المدارس العامة المنضمة إلى المكتبات الرقمية وضع مكتبة الكونجرس ، ومتاحف العالم العظيمة ، وآلاف المعلومات والبيانات اليومية الطازجة تحت أنامل تلاميذها ومدرسيها .

وتذكرنا كاتى موهولاند (Katie Mulholland) المراقبة المساعدة فى نابرفيل بولاية إيللينوى (Naperville , Ill.) بالمبدأ التالى « لا تصبح المعلومات معرفة حتى يتم تطبيقها » .

- **ينهمك جميع الأطفال فى عمليات تعلم ذاتى دائمة ، ويعرفون كيف يصلون إلى مصادر المعلومات دون مساعدة مباشرة من المدرسين .**

يعنى الجمع بين مصادر المعلومات فى المنازل والفصول الدراسية أن المتعلمين سوف يستطيعون الوصول إلى المعلومات بتوجيه ذاتى . على سبيل المثال ، نظَّم « فصل المستقبل » التابع لهيئة الفضاء الأمريكية (NASA Classroom of the Future) ورشة عمل صيفية لمجموعة من الأطفال فى المرحلة من الحضانة إلى الصف الثالث . وقد استطاع طفل فى الخامسة من عمره أن ينشئ صفحة وموقعًا على شبكة المعلومات ، وأن يدرب طفلة فى الصف الثانى على صنع صفحة خاصة بها . لم يكن عند هذه الطفلة كومبيوتر فى المنزل ، لذلك سعى الأطفال والمدرسون حتى عثروا على شريك فى العمل ، أهدى جهاز كومبيوتر مستعملاً لأسرتها .

وتحذرنا كاللى لانجوهر (Callie Langohr) مستشارة الإرشاد فى مدرسة فلاتهيـــد الثانوية فى كاليسبيل بولاية مونتسورى (Flathead High School, Kalispell, Mont.)، قائلة : « هذا النوع من التعلم الذاتى مهارة حياتية مهمة ، قد لا ينميها كـــثير مـــن الأطفال ، إذا واصلنا إطعامهم بالملعقة » (وتوفير المعرفة لهم على نحو جاهز) .

« من أهم جوانب تكنولوجيـــا التعلم أنها تقـــدم الـــدعم الملائـــم للمدرسين لكى يتعلموا ويواكبـــوا التطورات التكنولوجية » .

هارولـــد هـــوى (Harold Howe) قوميسار التعليم الأسبق فى الولايات المتحدة والأستاذ بجامعة هارفارد .

- **يتقن المدرسون الحد الأدنى مـــن الكفايـــات التكنولوجية المطلوبة لإعادة الترخيص لهـــم ، ويجب أن يبرهنوا على استخدامها فى الفصول الدراسية بطريقة تكاملية .**

يلفت مجلس الواحد والعـــشرين أنظـــار مـــن يقومون بإعداد المعلمين ومن يتولون الترخيص لهـــم بممارسة المهنة ، لكى يتأكدوا من أن ما يفعلونـــه مناسب للمربين فى القرن الحادى والعشرين .

تذكرنا كاى توليفر (Kay Toliver) ، المدرسة فى مدرسة شرق هارلم المتوســـطة (P.S. 72, East Harlem Middle School) ونجمة البرامج التليفزونية فى محطـــة ب ب س (PBS) ، مثل : « صباح الخير يا آنسة توليفر » (Good Morning Miss Toliver) و « ملفات إيدى » (The Eddie Files) ، بأنه يجب ألا نظن أن التكنولوجيـــا هـــى أجهزة الكومبيوتر فقط . فآلات التصوير وكـــاميرات الڤيديـــو وأجهـــزة الڤيديـــو والتليڤزيون والتليفون والآلات الحاسبة ، بل وحتى فرن المطبخ ، كلها تكنولوجيـــات موجودة فى حياة التلاميذ والمدرسين .

وقد وجدت مارجريت هونى (Margaret Honey) الباحثـــة فى مركـــز التطـــوير التربوى (Educational Development Center) ، أن الأمر يستغرق ثلاث سنوات ؛ لكى يألف المدرسون التكنولوجيا الجديدة ويعتادوا إدماجها فى الأنـــشطة التعليميـــة

اليومية فى الفصول الدراسية . ولهذا .. فمن المهم توفير المعدات والبرمجيات الملائمة والتدريب الكافى .

فى أوائل القرن الحادى والعشرين ، قد يشبه مكتب المدرس خزانة (أو دولابًا صغيرًا) (console) ، يمكن استخدامها لاستدعاء المعلومات والأفكار من أنحاء العالم المختلفة عن طريق تكنولوجيات متعددة. وتطرح فوائد الوصول إلى هذه المصادر واستخدامها بإبداع سببًا آخر لأهمية التطوير المهنى للمدرسين والمديرين .

- **تفتح التكنولوجيا الباب أمام التعلم الموجه ذاتيًا .**

يخبرنا ستيفن هاينمنان (Stephen Heyneman) ، الذى عمل سنوات عديدة كرئيس للموارد البشرية والسياسة الاجتماعية فى البنك الدولى ، أن مفتاح التكنولوجيا هو سهولة حملها ونقلها؛ فالكتب وأجهزة التسجيل الصغيرة (walkman) والصحف.. جميعها أشياء سهلة الحمل . ويجب ألا يحرم أى تلميذ – غنيًا كان أم فقيرًا ، ريفيًّا أو حضريًّا – من الوصول إلى المعلومات عن طريق التكنولوجيا ، سواء كان فى المنزل أو المدرسة أو الأوتوبيس أو المكتبة أو أى مكان .

يحذرنا رائد الفضاء السابق جورج نلسون (George Nelson) ، مدير مشروع ٢٠٦١ فى الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (American Association for the Advancement of Science)، من سرعة التغير . يقول إن عالم التكنولوجيا يتحرك بسرعة فائقة ، إلى الدرجة التى تصبح فيها بعض أجزاء من هذا الكتاب قديمة ، قبل أن يجف حبرها .

وكما يشير عملاق الإدارة بيتر دراكر (Peter Drucker) ؛ يحتاج عالم العمل إلى متعلمين (learners) وليس إلى عارفين (knowers) . المتعلمون يوجهون أنفسهم ، وهم قادرون على الوصول إلى معلومات جديدة وهضمها والإفادة منها فى مواقف جديدة مختلفة .

- **يستخدم التعلم من بعد بكثافة فى عمليات تطوير هيئة التدريس .**

يتوقع جورج نيلسون أنه : « سوف يستخدم التعلم من بعد بكثافة أشد فى القرن الحادى والعشرين فى التطوير المهنى » . ومن الصحيح أن بعض الفرص التعليمية لـــن تتطلب أن تأتى أنت إليها ... ستأتى هى إليك . وسوف يستخدم التعلم مـــن بعـــد أجهزة الإعلام الكفئة ومواد أخرى إضافية فى تقديم برامج التطوير المهنى للكبار أو فى توفير خبرات تعلمية للتلاميذ .

برهنت الدراسات البحثية – منذ البحوث المبكرة ، التى أجريـــت علـــى بـــرامج كومبيوتر مثل نظام أفلاطون للمعلومـــات (Data's Plato System) وبـــرامج آ ب م (IBM) – أن استخدام التكنولوجيا بحكمة يزيد من التعلم . وتوضح الدراســـات أن المحتوى نفسه يمكن إتقانه فى وقت أقل والاحتفاظ به لمدة أطـــول فى حالـــة الـــتعلم بمساعدة الكومبيوتر عما يحدث عن طريق المحاضرة التقليدية فى الفصول الدراســـية ، ولكن العامل الحاسم هو تصميم البرامج التى تعالج المحتوى .

اختبر الباحث ديكستر فليتشر (Dexter Fletcher) التعلم من بعـــد فى القـــوات المسلحة ، فى أشكال متنوعة ، من مؤتمرات الفيديو أحادية الجانب (one - way video teleconference) إلى برامج التطوير المهنى التفاعلية(two - way staff development)، ووجد أنها فى الغالب تماثل فى فعاليتها المحاضرات المباشرة (وجهًا لوجه) ، إن لم تزد عنها . سوف يصبح التطوير المهنى باستخدام التعلم من بعد – عن طريـــق الإذاعـــة والتسجيلات وشبكة المعلومات – حقيقة فى القرن الحادى والعشرين .

نـتـائج

مع بزوغ قرن جديد، يعبر بعض المربين الواعين عن قلقهم من تكريس استثمارات هائلة فى التكنولوجيا على حساب أى شىء آخر ، حتى التـــدريب المطلـــوب علـــى

الاستخدام الفعال لهذه التكنولوجيا . وكما يتضح من هذه الدراسة ، ليست التكنولوجيا هى الإجابة عن الإصلاح المدرسى والتعليمى ، ولكنها مكون متكامل مع عصر العولمة والمعرفة / المعلومات الآخذ فى الظهور ... إنها وسيلة جديدة لحفظ المعلومات واسترجاعها . ومع ذلك فإن الحصول على كثير من المعلومات بدون توافر القدرة على فحصها واتخاذ قرارات ناقدة بشأنها أمر قليل الفائدة . يمكن تحقيق تقدم حقيقى عندما يكون الناس على استعداد للعثور على المعلومات ، والعمل فى فرق وتحليل المعلومات ، واتخاذ قرارات ، والدفاع عن هذه القرارات ، والقيام بأعمال .

سمات إضافية :
التكنولوجيا المعاصرة

حدد مجلس الواحد والعشرين سمات أخرى فى هذا المجال ، وتشمل :

- **تستخدم التكنولوجيا لإعادة هيكلة النظام التعليمى ، مثلما فعلت فى مكان العمل .**
- **الاعتراف بحدود قدرة التكنولوجيا وإمكاناتها .**
- **قد لا تكون التكنولوجيا أفضل مدرس للأخلاق والفضائل .**
- **ترحب المدارس بمساهمة أجهزة الإعلام القوية ، التى توفر معلومات تتحدى المدرسين ؛ لكى يكونوا أكثر معاصرة ومتابعة للتقدم المعرفى .**
- **يستطيع جميع التلاميذ الوصول مباشرة من منازلهم ، إلى خدمة تعليمية (curriculum packages) معتمدة على الكومبيوتر ، لمدة ساعتين يوميًّا على الأقل ، ٣٦٥ يومًا فى السنة .**
- **يتوافر لدى كل تلميذ جهاز كومبيوتر محمول (Laptop computer) .**
- **تطوير المناهج عملية جماعية تشارك فيها وكالات الولاية والحكومة الفيدرالية ومؤسسات صناعة الإعلام والبرمجيات .**

- يتم نشر التكنولوجيا كـــأجهزة تعلميـــة مرتبطـــة بـــشبكات ذات موجـــات عريـــضة (broadband networks)، مع العناية باختيار الأنماط والأنواع التكنولوجية الملائمة، ومن ذلك على سبيل المثال أن جهاز الاتصال الصوتى الشخـــصى (personal voice communication device) قد يكون أكثر ملاءمة من جهاز الكومبيـــوتر المحمـــول (Laptop) بحلول سنة ٢٠٠٣ .