الفصل الثانى
تكنولوجيا المعلومات

الفصل الثانى
تكنولوجيا المعلومات

فى هذا العصر تتوالى تطورات تكنولوجيا المعلومات المذهلة فى جوانبها المختلفة. وقد أصبحت علماً فائق التطور نجح فى دفع ركب الحضارة إلى الأمام فى زمن وجيز. ووظيفة هذا العلم التحكم فى المعلومات وتجميعها ومعالجتها واختزانها واسترجاعها ونقلها واستخدامها. ويتجلى ذلك فى أجهزة الكمبيوتر وتقنيات المصغرات الفيلمية ووسائل الاتصال عن بعد وارتباطها معاً فى اطار تكنولوجيا المعلومات، ثم برزت تكنولوجيا المعلومات كابتكار تعليمى وأصبح دور المعلم فى ترسيخ الابتكار التعليمى ذا أهمية فائقة. واتضح أن توطيد الابتكار لا يعنى مساعدة المعلمين فى الالمام بالناحية الفنية والكفاءة فى استخدام تكنولوجيا المعلومات فى الفصل فحسب، بل يعنى كذلك الإلمام بالأفكار الصحيحة والمتقدمة عن التعليم والتعلم.

مفهوم تكنولوجيا المعلومات:

أصبحت الرقائق الدقيقة أساس كل أجهزة تكنولوجيا المعلومات المتطورة. وقدم التطور السريع فى صناعة هذه الرقائق الفرص المناسبة للمنظمات والمؤسسات التعليمية لكى ترتقى بكفاءتها وتزيد انتاجيتها من خلال تحسين طرائق وأساليب تداولها للمعومات.

ونقدم فيما يلى بعض تعريفات تكنولوجيا المعلومات:

يعرف ***Humberside*** تكنولوجيا المعلومات- بمعناها الواسع- بأنها "التكنولوجيا المتعلقة بتخزين واسترجاع ومعالجة وتداول المعلومات وإنتاج البيانات بالوسائل الإلكترونية، ويمكن أن تكون البيانات شفوية أو مصورة أو نصية أو رقمية. كما أن التفاعل الذى يسرته تكنولوجيا المعلومات يمكن أن يكون بين الناس والآلات أو بين الآلات فقط.

ويعرف محمد محمد الهادى تكنولوجيا المعلومات بأنها "خليط من أجهزة الكمبيوتر ووسائل الاتصال ابتداءً من الألياف الضوئية إلى الأقمار الصناعية وتقنيات المصغرات الفيلمية والاستنساخ وتمثل مجموعة كبيرة من الاختراعات والتكنيك الذى يستخدم

المعلومات خارج العقل البشرى". كما أنه يتناول مصطلح تكنولوجيا المعلومات فيقول :إنه يشير إلى "مدى واسع من التكنولوجيا المتضمنة فى معالجة وتداول المعلومات مثل أجهزة الكمبيوتر والبرمجة وطرق تطوير النظم الجديدة والاتصالات من بعد وتقنيات المكتب الحديث المتضمنة أيضا أجهزة الاستنساخ الحديثة والمصغرات الفيلمية والتكامل بينهما معاً.

وهناك تعريف آخر يذكر أن تكنولوجيا المعلومات" هى كافة أنواع الأجهزة والبرامج المستخدمة فى تجهيز وخزن واسترجاع المعلومات مثل: "وسائل الاتصال– أجهزة الحاسب.. الخ".

أما نزار عيون السود فيعرف تكنولوجيا المعلومات بأنها "مجموعة المجالات المعرفية من علمية وتقنية وهندسية وإنسانية واجتماعية، والإجراءات الإدارية والتقنيات المختلفة المستخدمة، والجهود البشرية المبذولة فى جمع المعلومات المختلفة وتخزينها ومعالجتها ونقلها وبثها واسترجاعها، وما ينشأ من تفاعلات بين هذه التقنيات والمعارف والإنسان المتعامل معها بكافة حواسة وإدراكاته".

كما توجد تعريفات أخرى متعددة لتكنولوجيا المعلومات نقتطف منها ما يلى:

١- تعريف همبرسيد: *Humberside*

تكنولوجيا المعلومات هى" التكنولوجيا المتعلقة بتخزين واسترجاع ومعالجة وتداول المعلومات وإنتاج البيانات بالوسائل الالكترونية، ويمكن أن تكون شفوية أو مصورة أو نصية أو رقمية. كما أن التفاعل الذى يسرته تكنولوجيا المعلومات يمكن أن يكون بين الناس والآلات أو بين الآلات فقط".

٢- تعريف محمد محمد الهادى:

تكنولوجيا المعلومات "خليط من أجهزة الكمبيوتر ووسائل الاتصال ابتداء من الألياف الضوئية إلى الأقمار الصناعية وتقنيات المصغرات الفيلمية والاستنساخ وتمثل مجموعة كبيرة من الاختراعات والتكنيك الذى يستخدم المعلومات خارج العقل البشرى".

٣- تعريف شوقى سالم:

تكنولوجيا المعلومات هى" كافة أنواع الأجهزة والبرامج المستخدمة فى تجهيز وخزن واسترجاع المعلومات مثل: وسائل الاتصال- أجهزة الحاسب.. الخ.

دور تكنولوجيا المعلومات فى تحسين عملية التعليم والتعلم.

١- كوكبة شبكات تكنولوجيا المعلومات:

أدركت الكثير من الدول المتقدمة أهمية استخدام التعليم القائم على تكنولوجيا المعلومات لتحسين المستويات التعليمية وبخاصة فى مجال إتاحة المزيد من فرص التعلم مدى الحياة. ويسود اعتقاد راسخ فى كثير من الدول بأن ذلك يتضمن تغيير التدريب وعمل المدرسين أنفسهم. وعلى سبيل المثال فإن التدريب التقنىفى الولايات المتحدة الأمريكية هو الآن متطلب أساسى للحصول على ترخيص معلم فى أكثر من نصف الولايات الأمريكية. كما أن تكنولوجيا المعلومات أصبحت جزءاً لا يتجزأ من منهج التدريب فى المملكة المتحدة لكل المعلمين المؤهلين الجدد.

ومع ذلك فإن الطريقة التى تفهم بها المستويات التعليمية فى كل لغة تختلف اختلافاً كبيراً من بلد لآخر. ففى أمريكا وبريطانيا يرتبط التأكيد على المستويات مباشرة بأساسيات الفهم العام للرياضيات أو حسابات الأرقام ومعرفة القراءة والكتابة، بينما فى اليابان وسنغافورة وكوريا الجنوبية فقد تم مد فكرة المستويات التعليمية لتشمل التفكير المبدع وتعزيز إمكانية التعلم والقدرة على التعلم الذاتى والمستمر. وبالاستغلال الأقصى للوظيفة المتقدمة لبرنامج الكمبيوتر والشبكات فإن هذه النشاطات المتعلقة بالتعلم كموضوعات تحليلية للدراسة ومعبرة عن النتائج قد تصبح أكثر تقدماً وفاعلية. كما أن قدرات المتعلمين بما فيها إمكاناتهم المبدعة والذهنية والتعبيرية قد تزداد بدرجة كبيرة جداً. وستلعب

تكنولوجيا المعلومات دوراً حاسماً فى تعزيز التفكير الخلاق والتعليم مدى الحياة، وستكون الثقافة الحاسوبية كفاءة أساسية فى مجالات العمل فى المستقبل.

إن التأكيد على التخطيط الشامل للمستويات التعليمية ودور تكنولوجيا المعلومات يعكسان النجاح المذهل الذى حققته اليابان وسنغافورة وماليزيا فى الاختبارات الدولية فى مجال فهم الرياضيات والحساب والقراءة والكتابة. وبينما يحدث التخطيط الشامل فى تلك الدول تصاغ سياسات تكنولوجيا المعلومات فى أمريكا وبريطانيا وألمانيا بوجه عام فى إطار تحسين المناهج التعليمية القائمة.

إن النظام الأكثر راديكالية فى استخدام تكنولوجيا المعلومات لإعادة البنية الأساسية للأنظمة التعليمية القومية نجده فى شرق آسيا ويمكن إيجاز الالتزام بإعادة صياغة النظام التعليمى فى برنامج "المدارس الذكية النشطة" الماليزى، فإلى جانب زيادة حيازة المدارس على أجهزة وبرامج تكنولوجيا المعلومات نجد تفاصيل الإصلاح الشامل لطرق التعليم والتعلم، والمنهج ، وإدارة المدارس، واستراتيجيات التنظيم، ويمتد برنامج المدارس الذكية النشطة متجاوزاً بكثير تنفيذ التكنولوجيا فى الفصل، حيث إنه قائم أساساً على فلسفة التعليم القومية لماليزيا، التى تحث المدارس على تطويرتعليم المواطنين الأكفاء ذوى المعرفة الواسعة، الذين يمتلكون مستويات أخلاقية عالية، والذين هم مسئولون وقادرون على تحقيق مستويات عالية من الرفاهية والخير، وقادرون على الإسهام فى الوفاق وخير الأسرة والمجتمع بأسره. وتنعكس الصلة بين التعليم وأهداف المجتمع فى مقدمة تكنولوجيا المعلومات فى المدارس والكليات والجامعات. وهى لذلك تمثل ملمحاً محدداً لتدخل الدولة من أجل التطوير، وقد أصبح الاستثمار فى تكنولوجيا المعلومات دعامة كبيرة فى مسرح الصراع الاقتصادى بين الأمم.

إن سياسات تكنولوجيا المعلومات فى التعليم تقدم نموذجاً لتحقيق معيارين اقتصاديين:

أولاً: إنها تمثل محاولة مدبرة لتغيير العقلية الاقتصادية لعمال المستقبل وتوجيههـا إلى مجـال التنافس العالمى القائم على التقنية. ويمكننا رؤية ذلـك كطريقـة لتنشـيط صـناعة تكنولوجيا المعلومات الوطنية والبحث التقنى والتنمية.

ثانياً: إن المبرر الاقتصادى للاستثمار فى تكنولوجيا المعلومات فى النظام التعليمى قائم علـى حاجة ملحة من السهل إدراكها لتحديث قاعدة المهارات للطلاب.

إن مناقشة الأهداف التعليمية والاقتصادية تشير أيضاً إلى أهمية طريقة ربط هـذه الأهداف بأهداف المجتمع التى تختلف أيضاً طبقاً للاختلافات الوطنية فى الاقتصاد السياسى. ففى ألمانيا يجرى الاهتمام بضمان جودة النتائج مع التأكيد على تعليم الأفراد كيفية استخدام تكنولوجيا المعلومات بطريقة مربحة ومناسبة. إن الغرض الأساسى هو إعطـاء كـثير مـن الشباب- بقدر الإمكان- الفرصة لاستخدام الوسائط المتعددة كتغذية عقليـة بـدلا مـن استخدامها كسلعة غذائية، بينما يتم التركيز فى الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا علـى الضمان المبدئى لأن يكون للجميع مدخل إلى أجهزة عصر المعلومات. فـالتعليم وعصـر المعلومات يدعم ويعزز كل منهما الآخر. وسوف يغير عصر المعلومات التعليم على جميـع المستويات ولكل العصور. كما أن التعليم سوف يزود الناس بالمهارات الضرورية للاستفادة من عصر المعلومات.

وجدير بالملاحظة أن المحاولات المبذولة لتضييق الاختلافات التعليمية والاقتصـادية والمجتمعية من خلال التقنيات الجديدة ينظر إليها كملمح ضرورى للمجتمع المتماسك، أمـا فيما يختص ببناء الأمة فإن كل الاختلافات فى صناعة قرار بناء التعليم قد تم كشفها. ففـى الدول الغربية جرى التلميح عن فكرة بناء الأمة فى عبارات غير متماسكة وغامضة. فمـثلا أعلن فى بريطانيا فى عام ١٩٩٨ أن تكنولوجيا المعلومات أساسية لتحسين التعليم فى المجتمع، كما حدث ذلك فى أمريكا وبدرجة مشابهة. وعموما فإن فكرة بناء الأمة فيهما تفتقـر إلى رؤية جماعية؛ إنما تستحضر معنى مميزاً لأمة من الأفراد. أما فى شرق آسيا فإن دور الدولـة

التنموى متصل بقضايا الهوية الوطنية وبناء الأمة. إن استخدام التعليم لدعم بناء الأمة أصبح يعنى تشييد الطريق الرئيسى المتميز للتعليم، وهى يرتكز بثبات على قضايا الهوية الوطنية. ومن هنا يتضح لنا أن المعلومات الوطنية والشبكات التعليمية شأن عالمى.

٣- مراحل تطور تكنولوجيا المعلومات فى المدارس:

فى ثمانينات القرن العشرين تطورت تكنولوجيا المعلومات تطوراً كبيرا فى المدارس الأمريكية والبريطانية. وقد حدث هذا التطور فى ثلاث مراحل: المرحلة الأولى وتميزت بسيادة الأجهزة، والمرحلة الثانية باستخدام البرامج، أما المرحلة الثالثة فقد بزغت نتيجة دمج تكنولوجيا التعليم فى المنهج. وتتداخل هذه المراحل الثلاثه بدرجة ملحوظة، وعلى الرغم من إدراك المرحلة الثالثة فإن اعتبارات الأجهزة والبرامج ما زالت تحظى بالأهمية الأولى.

وقد تكون القوة الكبرى للتكنولوجيا السبيل الذى تحث فيه استخداماتها المعلمين والطلاب على إعادة التفكير فى التعليم والتعلم. وكثيرا ما يقال إن إعادة بناء التعليم من خلال التكنولوجيا فى عصر المعلومات يمكن ان يكون عنصراً فعالاً فى حل معضلاتنا التعليمية، ومثال ذلك الإمكانية التعليمية للفيديو التفاعلى حيث يعتبره المعلمون والطلاب مصدراً قويا للتعليم. وللفيديو لتفاعلى عدة قدرات تعليمية منها أنه يتيح للطلاب فرص التعلم طبقا لقدراتهم وسرعتهم فى التعلم كما أنه يسمح بالإعادة والمراجعة وإتاحة قاعدة بيانات لدعم العمل المرئى والمناقشة بالإضافة إلى قدرته على استرجاع المعلومات وتوفير مرونة السيطرة.

إن جميع الدول التى تتبنى تكنولوجيات فى مجال التعليم ركزت على توزيع الأجهزة ولكنها أعطت تركيزاً أقل للمنهج للبرامج، فى حين لم يحظ تدريب المعلمين بالاهتمام الكافى بالإضافة إلى إغفال عناصر العامل البشرى، ومن ثم كان يشعر بعض المعلمين بأن الكمبيوتر يمثل تهديدا لمستقبلهم. ولا ريب فى أن الموضوع الخاص بدور المدرسة فى التغيير سوف يكون

أكثر إلحاحا بسبب الزيادة فى عدد عناصر التكنولوجيا القادمة إلى المدارس، ونذكر –على سبيل المثال– الأقراص الضوئية المضغوطة والوسائط المتعددة.

إن دور منسق تكنولوجيا المعلومات فى المدرسة يحتاج إلى دعم كامل مع الأخذ فى الاعتبار المشكلات التى تواجهه وطبيعة دوره وخلفيته العلمية.

ويجب أن نتذكر دائما أن استخدام تكنولوجيا المعلومات فى المدارس ذو أهمية فائقة من أجل رفع كفاءة التعليم والتوسع فيه فضلا عن الارتقاء بفهم تكنولوجيا المعلومات ذاتها، التى تلعب دوراً متزايداً فى تقديم مزيد من التعليم والتدريب العالى وتعليم وتدريب الكبار.

٣- إمكانات تكنولوجيا المعلومات كابتكار تعليمى:

يجب أن يكون لتكنولوجيا المعلومات مكان بارز فى المدارس. ومن المنتظر– مع مرور الأيام– أن تحتل مهارات تكنولوجيا المعلومات مكاناً متميزاً فى المناهج. إن محتويات المناهج القومية فى الدول المتقدمة تعكس السعى إلى دمج تكنولوجيا المعلومات كأحد المكونات المهمة للمناهج المدرسية. وقد نجم ذلك من الوعى المتزايد بمهارات تكنولوجيا المعلومات كأحد العناصر الضرورية لتحسين التعليم.

وامتد هذا الوعى إلى فهم دور لتكنولوجيا المعلومات كمهارة وكأداة فى تطوير المهارات الأخرى حيث يمكن لتكنولوجيا المعلومات أن تزيد من كفاءة العلمية التعليمية عندما تستخدم كأداة إنتاجية فى تخطيط وإعداد وإدارة البرامج التعليمية، كما أنها تتيح الفرصة وتوفر المزايا لتحسين نوعية بيئات التعليم والتعلم. كذلك تثرى تكنولوجيا المعلومات نوعية التعلم ، فاستخدام الكمبيوتر قد يزيل بعض العمل المجهد وغير المنتج فى جمع المعلومات والبيانات بالإضافة إلى أنها توفر المجال للتركيز وتعطى المتعلمين الفرصة للعمل الفردى طبقا لسرعة كل منهم. كما أن المعلم عندما يخطط عمله تخطيطاً جيداً يمكن للمتعلمين أن يعملوا لفترة أطول دون الحاجة إلى المساعدة أو التلقين. وتشجع تكنولوجيا المعلومات أيضا على التعاون والمشاركة وتبادل الاتصالات بين طالبين أو مجموعة من

الطلاب مما يفضى إلى ترقية العمل. وفضلا عن ذلك فإن تكنولوجيا المعلومات توسع نطاق العمل الذى يمكن تقديمه. وإذا ما ألحقنا بالكمبيوتر أقراص *CD- ROM* وبخاصة الأقراص المضغوطة المبرمجة- فإنه يوفر مدخلاً إلى كميات كبيرة من النصوص والصور والبيانات الرقمية. كذلك أحدثت تكنولوجيا المعلومات ثورة فى مكتبات المادة جعلتها ممكنة التخزين بالإضافة إلى إتاحة فحص كميات ضخمة من المعلومات بتكلفة رخيصة جداً.

٤- تأثيرات تكنولوجيا المعلومات فى المنهج المدرسى:

كما ارتقت تكنولوجيا المعلومات بالفاعلية فى الطب والصناعة وفى قطاعات أخرى عديدة فى المجتمع فإن لتطبيقات الكمبيوتر المتقدمة ووسائل الاتصال البعيدة إمكانية مساعدة الطلاب فى السيطرة على مهارات القرن الواحد والعشرين المعقدة.

إن مشروعات المنهج المبنية على البحث أمثلة حية للتقنيات التى تتيح للمجتمعات الحقيقة فرصة الممارسة باستخدام أدوات متقدمة لحل المشكلات العالمية الصعبة. إن أدوات المحاكاة والتصور أو الإظهار تساعد الطلاب على تمييز النماذج والتعرف على السبب والكيف فيما يتعلق بالعمليات الطبيعية.

وفى الدول المتقدمة توشك الكمبيوترات المتطورة ووسائل الاتصال البعيدة أن تعيد تشكيل المهمة والأهداف والمحتوى والعمليات التعليمية. وحيث أن إحد أهداف التعليم هو إعداد الطلاب للعمل والمواطنة فإن المدارس تحاول أن تغير سياساتها وممارساتهاومناهجا لمواجهة تحدى إعداد الطلاب لمواجهة مستقبل مختلف تماماً عن الماضى القريب. إن الموضوع ليس ببساطة مساعدة طلاب أكثر على الوصول إلى مستوى أعلى من الإنجاز فى المنهج الحالى أو رفع درجات كل طالب فى اختبارات قياسية. وبينما هذه الأهداف مرغوب فيها فإن هذه التحسينات فى النتائج التعليمية التقليدية لا تكفى لإعداد الطلاب لحضارة القرن الواحد والعشرين، إنما يحتاج الطلاب إلى الوصول إلى مستوى أعلى من المهارات المعرفية والانفعالية والاجتماعية.

إن الكمبيوترات المتطورة ووسائل الاتصال البعيدة لها قدرات فريدة فى زيادة قيمة التعلم وهى تضمن:

(١) تركيز المنهج على مشكلات أصيلة تناظر المشكلات التى يواجهها الكبار فى مواقف الحياة اليومية.

(٢) حشد الطلاب فى مجتمعات حقيقية عملية، مستخدمين أدوات متقدمة مماثلة لتلك الأدوات الموجودة فى ورش اليوم ذات التقنية العالية.

(٣) تسهيل الاستعلام الانعكاسى الموجه من خلال مشروعات ممتدة تغرس مفاهيم ومهارات متطورة وتولد نتاجاً معقداً.

(٤) استخدام النمذجة والإظهار (التصور) كوسيلتين قويتين لإقامة جسر بين التجربة والتجريد.

(٥) تعزيز بناء المعنى المشترك للطلاب عن طريق وجهات نظر مختلفة عن خبرات مشتركة.

(٦) شمول الطلاب كشركاء فى خبرات تعلم متنامية وتوليد المعرفة وتعزيز النجاح لكل الطلاب من خلال إجراءات خاصة لمساعدة المعوقين.

وعلى الرغم من ذلك فإن تحقيق هذه القدرات يتطلب عملية تنفيذ معقدة تشمل ابتكارات متعددة على نطاق واسع ومتزامنة، فى المنهج، وفن التدريس، والتقويم، والتنمية المهنية والإدارة، والهياكل التنظيمية، واستراتيجيات العدل ومشاركات بين المدارس من أجل التعلم، والمشروعات التجارية، والبيوت وأوضاع المجتمع.

ويجرى التركيز على المشروعات النموذجية التى تصور قدرة الكمبيوتر ووسائل الاتصال البعيدة لنقل نظام المهارات والمعرفة.

٥- النمذجة (استخدام النموذج) *Modelling*

النمذجة مهارة مهمة ترتكز على موضوعات كثيرة فى المنهج غير العلوم والرياضيات. فمثلاً يستخدم علماء الاجتماع والمؤرخون والاقتصاديون النماذج لفهم التغييرات الديناميكية فى ظواهر مجالاتهم. وبينما قد لا تكون القواعد التى ترتكز عليها هذه النماذج دقيقة ومفهومة جيداً كمعادلات علمية، فإن أدوات النمذجة النوعية التى طورت من أجل المتعلمين يمكن أن تساعد الطلاب على فهم الطرق البديلة لموضوع التعقيد فى "العلوم الإنسانية" كما يمكن أن تساعد فى مشاركتهم فى مجتمعات ممارسة عملية. وغالباً ما تكمل أدوات الاتصال التى يتوسطها الكمبيوتر مشروعات شبكة معلومات المنهج التى تربط الطلاب والعلماء. وهى تتيح التخطيط المشترك والجدل المشترك عبر الوقت والمسافة.

أما مشروع التصور (الإظهار) فقد طور أدوات كمبيوترية لحشد الطلاب فى مجتمع ممارسة عملى لرصد الظواهر الجوهرية. ويقينا إن نظريات المنهج التى تعززها التكنولوجيا ترفع نسبة النجاح لكل فئات المتعلمين.

استخدام البيانات المتعددة والنمذجة والتصور لتعزيز التعلم:

إن القدرة على العمل مع المعلومات المجردة والمتعددة الأبعاد مهارة مهمة. ففى المجالات الأكاديمية مثل الرياضيات والعلوم والهندسة والإحصاء يعتمد نجاح الطلاب– إلى حد كبير– على قدراتهم على تصور ومعالجة المعلومات المجردة.

إن الوسائط التفاعلية التى تقدم فى أوقات متزامنة بيانات نوعية وكمية مفيدة فى ميادين كثيرة تساعد المتعلمين فى إقامة جسر بين التجربة والتجريد.

إن العلوم القائمة على النشاطات مفيدة للطلاب ذوى المعوقات التعليمية وبخاصة فى المستويات الأساسية. ومع ذلك فحينما ينتقل الطلاب إلى علوم المستوى الثانوى يصبح الاعتماد على النشاطات المهارية اليدوية لتعزيز التعليم شائكاً بدرجة أكبر، ذلك لأن بعض الظواهر التى تدرس فى فصول العلوم للمستوى الثانوى لا يمكن معالجتها مباشرة بمهارة فى

النشاطات داخل الفصول. كما أن بعض الظواهر لا يمكن ملاحظتها مباشرة أو معالجتها مادياً فى النشاطات داخل الفصول .

وقد أصبح ظهور الوسائط التفاعلية التى تتيح خبرات التصور والمحاكاة مع الظواهر العملية المعقدة مما يزود كل الطلاب وبخاصة المعوقين تعليمياً بفرص كبيرة للنجاح. بيد أن التحرك من تطوير المنهج القائم على البحث إلى التنفيذ على نطاق واسع بدون موارد ضخمة أو جهود بطولية أثبت صعوبة التنفيذ الناجح للنظريات التعليمية الجديدة فى الفصول التعليمية النموذجية. ويحدث هذا بصفة خاصة للمبتكرات القائمة على التكنولوجيا، التى فيها تكلفة الكمبيوترات ووسائل الاتصال البعيدة وتطورها السريع والمعرفة والمهارات الخاصة المتنامية تحث مستخدميها على تصور تحديات إضافية فى استخدام فعال.

إن التنفيذ واسع الانتشار للابتكارات المنهجية القائمة على التكنولوجيا لا يمكن إنجازه عن طريق نقل ذى اتجاه واحد لأفضل الممارسات ولكنه يتطلب الحوار التأملى والتفسيرى الذى يدعمه فى مجتمع قائم على المعرفة. وقد لعبت تكنولوجيا المعلومات دوراً مهماً ليس فقط فى إتاحة أنواع جديدة من المنهج بل كذلك فى المساعدة على البث والتكيف وقبول المجتمع.

إن ظهور الانترنت وتطوره مما يغذى الإبداع المستمر ووفرة الوسائط التفاعلية الظاهرة مثل الشبكة عالمية الانتشار ***World - Wide – Web*** والبيئات العملية المشتركة. وحيث إن الانترنت تخترق المجتمع بدرجة متزايدة فإنه يمكن لرجال التربية أن يصلوا إلى الموارد الممتدة البعيدة وجماهير تحت الطلب فى الوقت المناسب.

وتجدر الملاحظة إلى أن تكنولوجيا المعلومات ما زالت هدفا متحركا يتطور بسرعة وهذا يجعل المحاولات لتقويم المدى الكامل لتأثيراتها فى المنهج المدرسى صعبة تماماً. إن الموضوع المهم لتطوير المنهج المدرسى لا يمكن فى الوفرة أو القدرة على شراء الكمبيوترات ووسائل الاتصال المتطورة. ولكن فى الطرق التى تتيحها هذه الوسائل لمواقف التعليم القوية

التى تساعد الطلاب فى استخراج المعنى من منطلق التعقيد. ونشير إلى أن الوسائل التفاعلية الناشئة توفر مجالات جديدة لخبرات التعلم. مثال ذلك، التفاعلات الخاصة بالعلاقات بين الأشخاص عبر الشبكات يمكن أن تؤدى إلى تكوين مجتمعات عملية. إن الأنواع الإبداعية لفن التدريس الذى أتيح من خلال هذه الوسائل الجديدة هيأ الفرصة لنقل التعليم فيما وراء أشكال التربية المركزة على العرض المتزامن للجماعة وساعد فى إعداد الطلاب لمواجهة تعقيدات السوق العالمى للقرن الواحد والعشرين القائم على المعرفة.

ويضيف ***Birnbaum*** قدرة تكنولوجيا المعلومات فى خمسة مجالات هى الاتصال الخلاق والمعبر، والبرمجة، والسيطرة الإلكترونية المصغرة، والتطبيقات والقضايا الاجتماعية، وطبقا لهذا التصنيف فإنه يعتقد أن أهداف وأغراض الموضوعات المختلفة تتعايش مع واحد أو أكثر من هذه المجالات إلى مدى أكبر أو أقل. إن جزءاً مهماً من فكرة ***Birnbaum*** يفيد بأن تكنولوجيا المعلومات فى صميم الموضوع يمكن أن نراها مساعداً على التعلم وكمحتوى. ويؤيد ***Evans*** فكرة تدريس تكنولوجيا المعلومات كأحد الموضوعات حين يقرر أن تسهيلات تكنولوجيا المعلومات يجب أن تكون متاحة بقدر الإمكان لكثير من الطلاب وأن.

إمكانات تكنولوجيا التعليم فى المدارس:

تكنولوجيا التعليم ابتكار تعليمى يجب أن يكون له مكان بارز فى المدارس، ومع مرور الزمن ينتظر أن تحتل مهارات تكنولوجيا المعلومات مكاناً متميزاً فى المناهج. إن محتويات المناهج القومية فى الدول المتقدمة تعكس التحرك نحو دمج تكنولوجيا المعلومات كأحد المكونات المهمة للمناهج المدرسية. وقد تأتى ذلك من الوعى المتنامى بمهارات تكنولوجيا المعلومات كأحد العناصر الضرورية لتحسين التعليم وامتد هذا الوعى إلى فهم دور تكنولوجيا المعلومات كمهارات وكأداة فى تطوير المهارات الأخرى. فتكنولوجيا المعلومات يمكن أن تزيد من كفاءة العملية التعليمية عندما تستخدم كأداة إنتاجية فى تخطيط

وإعداد وإدارة البرامج التعليمية. كما أنها تتيح الفرصة وتوفر المزايا لتحسين نوعية بيئات التعليم والتعلم.

ولا شك فى أن تكنولوجيا المعلومات تثرى نوعية التعلم، فاستخدام الكمبيوتر قد يزيل بعض العمل المجهد وغير المنتج فى جمع المعلومات والبيانات، بالإضافة إلى أن تكنولوجيا المعلومات توفر المجال للتركيز وتعطى المتعلمين الفرصة للعمل الفردى طبقاً للسرعة الخاصة بكل منهم. كذلك فإن المعلم عندما يخطط عمله تخطيطاً جيداً يمكن للمتعلمين من العمل لفترة أطول دون الحاجة إلى المساعدة أو التلقين. وتشجع تكنولوجيا المعلومات أيضا على التعاون والمشاركة وتبادل الاتصالات بين طالبين أو مجموعة من الطلاب مما يؤدى إلى ترقية العمل، وبالإضافة إلى ذلك توسع تكنولوجيا المعلومات نطاق العمل الذى يمكنه تقديمه وإذا ما ألحقنا بالكمبيوتر أقراص ***CD – ROM*** وخاصة الأقراص المضغوطة المبرمجة– فإنه يوفر مدخلاً إلى كميات كبيرة من النصوص والصور والبيانات الرقمية. كما أن تكنولوجيا المعلومات أحدثت ثورة فى مكتبات المادة جعلتها ممكنة التخزين فضلاً عن إتاحة فحص كميات ضخمة من المعلومات بتكلفة رخيصة جداً.

مجال وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات:

نتناول مجالات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات المستخدمة فى مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات فيما يختص بإعادة إنتاج الأشكال المسجلة وتطبيقات الكمبيوتر التى تغطى استخدامات متعددة فى مراكز المعلومات والتوثيق والمكتبات.

١- إعادة إنتاج الأشكال المسجلة:

وتتضمن الاستنساخ والمصغرات الفيلمية المرتبطة بإعادة انتاج المعلومات للنشر والتخزين، ويشمل إعادة انتاج الأشكال المسجلة ثلاثة تطبيقات أساسية هى إعادة إنتاج الأشكال المسجلة الإدارية وتتمثل فى عملية نسخ الوثائق حيث إنها الأسلوب المستخدم بصورة أساسية فى الإدارة المعاصرة، ثم إعادة إنتاج الأشكال المسجلة المصغرة وهى تحوى المصغرات الفيلمية أو الأشكال المصغرة التى تتضمن الميكروفيلم والميكروفيش وغيرهما

وتستخدم الأشكال المسجلة المصغرة عادة كنظم إدارية وكأساليب لإنتاج وتوزيع الوثائق وتخزينها. وتعد تقنيات المصغرات الفيلمية أهم وسيلة قليلة التكلفة وتوفر مساحات كبيرة لتخزين المعلومات. أما التطبيق الثالث فيتمثل فى إعادة إنتاج الأشكال المسجلة المنشورة ويستخدم فى هذا المجال تقنيات الطباعة مثل طباعة الأوفست الحجرية والجمع الآلى بواسطة الكمبيوتر والطباعة بواسطة أشعة الليزر.

٣- تطبيقات الكمبيوتر الأساسية فى مجال المعلومات:

تشمل استخدامات الكمبيوتر الأساسية فيما يتصل بالمعلومات فيما يلى:

(١) معالجة الكلمات أو النصوص:

تستخدم كثير من المكتبات ومراكز التوثيق والمعلومات أجهزة الكمبيوتر مع برامج معالجة الكلمات أو النصوص فى إنتاج وثائقها المختلفة. تشمل تطبيقات معالجة الكلمات إنتاج وتحديث الوثائق الإدارية ذات الصفة العامة حيث تفضل إدارة المنظمات المعاصرة تسجيل معلوماتها على أقراص آلية بدلاً من استخدام الورق فى ذلك، كذا استخدام تطبيقات معالجة الكلمات فى كثير من الخدمات التى تؤدى فى مراكز المعلومات والمكتبات مثل الرقابة على التزويد وإعداد الفهارس وإنتاج مخرجات المعلومات للتوزيع والبث والتخزين فضلاً عن تحرير نتائج البحوث والرقابة على عمليات تداول المعلومات.

(٢) استخدام تطبيقات الكمبيوتر :

أهم التطبيقات فى مراكز المعلومات والمكتبات هى: الفهرسة الإلكترونية باستخدام برنامج الفهرسة المقروءة آليا ***MARC*** أو برنامج ***UNIMARC*** أو شكل الاتصال المشترك، ***Common Communication Format*** والتزويد الإلكترونى، ونظم الإعارة الآلية، وإنتاج الفهارس وطبعها، ونظم المعلومات الإدارية المتكاملة بالمكتبة.

(٣) استخدام قواعد البيانات:

تمثل قواعد البيانات ذات الوصول المباشر جزءاً أساسياً من برامج تطبيقات الكمبيوتر ونقلها. وتعتبر عملية تصميم قواعد البيانات واستخدامها أساس الخدمة المتكاملة للمعلومات، وتتضمن قواعد البيانات ثلاثة عناصر أساسية هى: استخدام لغات الأمر وهى ذات أهمية كبرى فى خدمات المعلومات والتوثيق، واختيار واستخدام نظم إدارة قواعد البيانات بطريقة فعالة، وتحتوى معظم نظم إدارة قواعد البيانات على قواميس البيانات الخاصة بها وأساليب تركيب العلائق بين ملفات البيانات، واستخدام نظم مساندة القرار ونظم الخبرة المتطورة.

(٤) تكنولوجيا تخزين البيانات:

تطورت أوعية التخزين المنتجة الكترونيا تطوراً كبيراً فى عالمنا المعاصر، ويجرى تخزين أوعية تخزين الوثائق بوفرة فى المجموعات التالية:

أ- الأقراص الضوئية المضغوطة ***CD- ROM***

كان يتم تناولها سلفاً تحت اسم القرص الضوئى ***(OLD) Optical Laser Disc*** وتعد تقنية الأقراص الضوئية المضغوطة تقنية حديثة تماماً، وعلى الرغم من انقضاء سنوات قليلة على استحداث هذه التقنية فإنها قد حققت إنجازات مذهلة.

ويتم التسجيل على القرص بحزمة الليرز أى بشعاع من الضوء. والمعلومات تعانى ضغطاً شديداً جداً من خلال التسجيل بحزمة الليرز، والقرص الضوئى المضغوط عبارة عن دائرة من البلاستك مقاسها ٤.٧٢ بوصة (١٢٠مم) وبه ثقب من الوسط قطره ٠.٥٩ بوصة (١٥مم). ويغطى وجه القرص بطبقة رقيقة جداً من الألومنيوم ثم طبقة مماثلة من الزجاج الفيلمى الشفاف لحمايته بعد تسجيل المعلومات عليه. ويوجد على كل وجه بلاستيكى نمط متسق من الحفر الدقيقة. ويوجد بداخل كل حفرة عدد كبير جداً من الحفر متناهية الدقة. وتصل كثافة الحفر متناهية الدقة فى حفرة واحدة فى سم٢ إلى مائة مليون

حفرة متناهية الدقة وهذا يتيح تخزين حجم ضخم من المعلومات علـــى القـــرص الضـــوئى المضغوط.

وفى عام ١٩٨٦م ظهر نوع جديد من الأقراص الضوئية المضغوطة المسمى ***CD- 1*** أى القرص الضوئى المضغوط التفاعلى.

يمكن للقرص الضوئى المضغوط مقاس ٤.٧٢ بوصة أن يحمل على أحد أســـطحه البلاستيكية من ٥٠٠- ٦٠٠ ميجا بايت من المعلومات أى حوالى ٢٥٠.٠٠٠ صفحة من الورق ***A4*** ويستطيع جهاز دفع القرص قراءة مئات الملايين من الكلمات وانتقاء إحـــداهما فى أقل من الثانية من خلال استخدام حاسب شخصى. ويمتاز القرص بالقدرة على الاحتفاظ بالمعلومات التى عليه لعدة سنوات بصرف النظر عن مدى تكرار استخدامها. كما يتمتـــع بتوفير الأمن والحماية لهذه المعلومات، بالإضافة إلى سهولة تبادل الأقراص الضوئية المضغوطة بالبريد كذا سهولة حملها وتغليفها وحفظها.

وتوجد عدة أنواع من القرص المضغوط وهى كما يلى:

القرص المضغوط – قراءة فقط.	***CD- ROM***
قرص كتابة مرة وقراءة متعددة.	***CD- WORM***
قرص مضغوط تفاعلى.	***CD1***
قرص مضغوط للفيديو.	***CD- V***
قرص مضغوط تفاعلى مع الفيديو.	***CD- IV***
قرص مضغوط مصور.	***CD- X***
قرص مضغوط رقمى مرئى.	***CD- DA***
قرص مضغوط- مبرمج قراءة فقط.	***CD- PROM***
قرص مضغوط قابل للمحو.	***Erasable- CD- ROM***

ويمتاز القرص الأخير باحتوائه على كمية ضخمة من البيانات، وهو يغنى عن مئات من الأقراص الصلب.

- شبكة ومستخدمة الأقراص الضوئية المضغوطة:

ونتناول هنا شبكة ***CD*** و ***CD- SERVER***

شبكة ***CD*** تتضمن نظاماً واحداً أو عدة نظم تسمح بفحص والتقاط منتج أو أكثر من ***CD- ROM*** خلال شبكة محلية ***LAN*** وتصلح هذه الشبكة للاستعمال من جانب عدة مستفيدين لمنتج أو أكثر فى وقت واحد .

أما ***CD- SERVER*** فهو نظام متعدد الأقراص المضغوطة يسمح للمستفيدين بالفحص من خلال شبكة محلية ***LAN*** ويوفر هذا النظام كل الوظائف التى تتم على القرص الصلب، وخدمات أسرع لعدد أكبر من المستفيدين من خلال المنتج (***CD***) أو من خلال أقسام القرص الصلب التى تم تحويل البيانات عليه.

- تسجيل وقراءة البيانات:

يقسم القرص الضوئى المضغوط إلى ٧٥ بلوك ويشتمل البلوك الواحد على ٢٣٥٢ بايت. ويحوى القرص ما بين ٥٠٠- ٦٠٠ ميجا بايت حسب تسجيل البيانات. وتسجل البيانات بشكل رقمى أى (١/ ***0***) على الحفر متناهية الدقة بأشعة الليزر. بعد تسجيل البيانات بالكامل وإتمام عملية إعداد القرص الرئيسى يجرى إعداد نسخة منه طابعة ***Stamper*** من أجل الإنتاج الكمى الضخم الذى يتم على السطح البلاستيكى للقرص.

تبدأ مرحلة قراءة القرص الضوئى المضغوط عندما توجه رأس الليزر الموجودة فى دافع القرص وتمر خلال عدسات لتحديد التغيير والتركيز.

ومما لا شك فيه أن الأقراص الضوئية المضغوطة يمكن أن تؤثر فى بيئة المعلومات العربية لمزاياها المتعددة ولرخص تكلفتها وهذا يتطلب أن تشارك الهيئات فى هذه التقنية مشاركة فعالة من خلال الحصول على الأجهزة والخدمات والمتابعة المستمرة للتطور.

(ب) الوسائط الممغنطة:

الوسائل الممغنطة هى وسائل الكترونية تستخدم فى تخزين واسترجاع المعلومات وتشمل الأشرطة الممغنطة والأقراص الممغنطة والأقراص المرنة والأقراص الصلبة.

(ح) تكنولوجيا المصغرات الفيلمية ***Micrographics Technology***

تتطور تقنية المصغرات الفيلمية بسرعة كبيرة، ويتصل هذا التطور بربطها بتكنولوجيا الكمبيوتر والاتصالات عن بعد وقد نبعت من ذلك عدة أساليب نذكر منها نظم استرجاع الميكروفيلم بمساعدة الكمبيوتر ونظم إرسال الأشكال وإرسال الوثائق ومخرجات الكمبيوتر على الميكروفيلم.

وباستخدام تقنية تخزين البيانات المتقدمة أصبح من الممكن تحويل ونقل البيانات أو نصوص المراجع إلى الشكل المقروء آليا. وقد ساعد ذلك المستخدم فى إمكانية استشارتها والرجوع إليها بأسلوب مختصر وسريع من أجل الحصول على المخرجات التى يحتاجها مطبوعة مباشرة من النهاية الطرفية.

شبكات الكمبيوتر لنقل المعلومات:

يجب أن يتوافر لشبكات الكمبيوتر المستخدمة فى نقل المعلومات مواقع أو محاور متعددة يوجد فى كل منها كمبيوتر حيث تترابط جميعاً من خلال شبكة الاتصال المتاحة التى تحوى وسائل مثل الخطوط التليفونية والكابلات المحورية وغيرها. وقد تقتصر شبكة الكمبيوتر على كمبيوتر مضيف أو مركزى يرتبط به فى نهايات طرفية أو أجهزة كمبيوتر شخصية فى مواقع متعددة. ويجرى اختيار شبكة الكمبيوتر المناسبة وفقا لمجال التطبيق المستخدم. فقد تدعو الحاجة إلى استخدام الهيكل أو البنية المركزية التى تشمل قاعدة بيانات مركزية يرتبط بها عدد كبير من النهايات الطرفية الموزعة فى منطقة جغرافية واسعة. وقد ترتبط التطبيقات بنظم المعلومات الوثائقية والفنية أو أية نظم أخرى. ويعم تغطية نشاط كل من هذه التطبيقات فى عدد من المناطق. وبذلك يتطلب أن يكون لكل منطقة كمبيوتر خاص بها ترتبط به المحاور أو الفروع فى هذه المنطقة بواسطة وسائل الاتصال المخصصة لها.

١- أنواع شبكات الكمبيوتر:

وفقا للنمط الذى تسهم فيه شبكات الكمبيوتر عند تصميم نظام المعلومات الموزع يمكننا تصنيف شبكات الكمبيوتر إلى ثلاثة أنواع هى: شبكات الكمبيوتر المركزية، وشبكات الكمبيوتر الموزعة، وشبكات الكمبيوتر ذات القيمة المضافة.

أ- شبكات الكمبيوتر المركزية:

تتميز شبكة الكمبيوتر المركزية باشتمالها على كمبيوتر كبير فى موقع مركزى مع توافر نظام الاتصال عن بعد، ومجموعة من المستخدمين يمكنهم التفاعل مع نظام الكمبيوتر من خلال النهايات الطرفية المحلية.

ب- شبكات الكمبيوتر الموزعة:

تحتوى شبكة الكمبيوتر الموزعة على جهازى كمبيوتر أو أكثر ترتبط بنظام اتصال، ويمكن للمستخدمين أن يتصلوا بواحد أو أكثر من أجهزة الكمبيوتر من خلال تسهيلات الاتصال عن بعد، بالإضافة إلى إمكانية الارتباط بنظام الاتصال واستخدام أى من أجهزة الكمبيوتر المعدة لهذا الغرض.

ج- شبكات الكمبيوتر ذات القيمة المضافة:

تخدم شبكة الكمبيوتر ذات القيمة المضافة الشبكة العامة من خلال توفير وسائل تربط المستخدمين مع الشبكة بواسطة تحرير الرسائل بين المواقع وضمان تكامل الرسائل، وهذه الشبكة ذات طبيعة خدمية حيث يدفع مستخدمها أو عميلها قيمة الخدمة المقدمة له جانب الشركة المالكة للشبكة.

٣- هياكل شبكات الكمبيوتر:

يمكن أن توجد شبكات الكمبيوتر فى خمسة هياكل أساسية كما يلى:

أ- هيكل الشبكة المركزى:

ويطلق على الهيكل اسم (شبكة النجوم)، ويتسم بوجود قنوات اتصالات تبدأ من نظام كمبيوتر مركزى. وتلائم الشبكة المركزية المنظمات أو مراكز المعلومات بها التى تتطلب قاعدة بيانات مركزية أو تسهيلات معالجة بيانات مركزيا. وللشبكة المركزية عدة استخدامات منها الرقابة المركزية على المخزون والعمليات المصرفية فى بيئة حفظ الملفات مركزياً والوصول المباشر بين المركز الرئيسى والفروع.

ب- هيكل الشبكة الهرمى:

يتميز هيكل الشبكة الهرمى بتوافر عدة مستويات من أجهزة الكمبيوتر ذات النظام المركزى بالإضافة إلى أجهزة ملحقة متفرعة منها وظيفتها ربط المستخدم بالنظام المركزى. وبذلك يمكن استخدام نظم الوصول المباشر أو نظم الوصول فى الوقت الحقيقى كما هو حادث فى نظم حجز تذاكر الطائرات.

ج- هيكل الشبكة الموزعة:

يتصف هيكل الشبكة الموزعة باشتماله على محاور ربط متعددة. ومن مزاياها القدرة على احتمال أعطال الدائرة الشبكية، وبذلك يعتمد مدى جودة الشبكة على إمكاناتها فى توفير مسارات بديلة عند عطل مسار الوصل الرئيسى، وتعتبر شركات التصنيع المستخدم الرئيسى للشبكات الموزعة.

د- هيكل شبكة النجوم المتعددة:

يتميز هيكل شبكة النجوم المتعددة بأن محاورها المختلفة تمثل شبكات فرعية مركزية وهو فى ذلك يشبه هيكل الشبكة الموزعة. ويستخدم هيكل شبكة النجوم المتعددة فى نظام المشاركة فى الوقت.

هـ- هيكل شبكة الحلقة.

شبكة الحلقة نوع خاص من الشبكات الموزعة حيث يتصل كل محور فيها بنظامين آخرين على الأقل. ويرتبط هيكل شبكة الحلقة بالهيكل التنظيمى لاحتياجه إليه فى إطار التنسيق والاتصال، لا على أساس عادى.

٣- وظائف شبكات الكمبيوتر:

يمكن تحديد وظائف شبكات الكمبيوتر فيما يلى:

أ- المعالجة عن طريق الكمبيوتر المضيف: ***Host processing***

هذه الوظيفة ترتبط بشبكات الكمبيوتر التى تنجز مهام أخرى غير الرقابة على الشبكة. وقد تشمل هذه الوظيفة بعض المهام مثل خدمة المشاركة فى الوقت، والوصول إلى موارد المعلومات، ومعالجة البيانات .. الخ.

ب- تحديد المسار: ***Routing***

تنشأ هذه الوظيفة عند وجود أكثر من مسار لرسالة البيانات من المصدر إلى المستلم فى الشبكة. ويستخدم فى هذا الصدد جدول يحوى بيانات مختلفة عن المسارات المتاحة. وبذلك تهدف هذه الوظيفة إلى تقليل أو اختصار وقت نقل البيانات، ومساواة تحميل البيانات على الدائرة، وإمكانية التكيف مع أعطال الدائرة وغير ذلك.

ج- الاتصال المتعدد: ***Multiplexing***

تتاح هذه الوظيفة بمشاركة عدد من وسائل الاتصال البطيئة فى وصلات البيانات ذات السعة العالية. ويجرى تصميم أساليب الاتصال المتعددة لاستخدام سعة القناة المتوافرة فى أجهزة الكمبيوتر المتاحة فعلاً.

د - التركيز: ***Concentration***

تؤدى هذه الوظيفة نفس الأغراض التى تؤديها وظيفة الاتصال المتعدد بالإضافة إلى إنجاز مهام إضافية تبرمج لها. وتشمل وظيفة التركيز اختيار خطوط اتصال متعددة

بطيئة السرعة وتركيزها فى عدد أقل من خطوط الإخراج العالية السرعة، وقد تحـوى أيضا تخزين الرسائل.

دور نظم المصغرات الفيلمية فى المنظمات المعاصرة:

أسهمت تكنولوجيا نظم المصغرات الفيلمية فى حل كثير من المشاكل التى تواجـه المنظمات المعاصرة ومراكز معلوماتها أو وحدات الحفظ فيها، وقد ساعدت هـذه التقنيـة المتطورة فى سرعة الوصول إلى وثائقها من خلال تطوير نظم استرجاع بمساعدة الكمبيـوتر المعروف بنظام (كار ***CAR***) حيث يجمع الكمبيوترمع الميكروفيلم ويخلق نظامـاً فعـالاً فى استرجاع المعلومات المخزنة على الميكروفيلم بواسطة الكمبيوتر ، إن الأشـكال الأكثـر استخداماً من نظم المصغرات الفيلمية تتمثل فيما يلى:

١- لفائف الافلام مقاس ١٦ مم:

ويطلق عليه الميكروفيلم، وهو الأكثر استخداماً فى التسجيل الميكروفيلمى للوثائق والسجلات الصغيرة ومتوسطة الحجم للتطبيقات ذات الوثائق الكثيرة وقد أدخلت علـى لفائف الأفلام مقاس ١٦ مم قدرات ذات طبيعة ضوئية توضع على كل شـريحة أو اطـار فيلم، ويمكن لأجهزة الاسترجاع أن تقرأها أو تتعرف عليها وبذلك يتوقف دوران الفـيلم عند الشكل أو الإطار المطلوب، والعلائق الضوئية المستخدمة فى هذه الأشكال هى الشفرة الضوئية المشعة وشفرة الأعمدة.

تستخدم الشفرة الضوئية المشعة فى إدخال رمز الاسترجاع الذى يمثل لغة الفـيلم لتحديد الصفحة المعينة من هذه الوثيقة، أما شفرة الأعمدة فهى تمثل مجموعة من الأعمدة أو الخطوط المتجاورة، وهى تعبر عن رقم صورة المستند علـى الفـيلم. ويسـتطيع جهـاز الاسترجاع الآلى قراءة هذه الشفرة والتوقف عند صورة المستند ذات الرقم المطلوب.

٣- شرائح الميكروفيش:

لإنشاء ميكروفيش يتم تجزئة الفيلم الأصلى إلى شرائح فى حجم البطاقة أو (الفيش *Fishe*) والميكروفيش من الأشكال المسطحة الشفافة التى تحمل صفوفاً عديدة من المواد المطبوعة، ويوجد نوعان من نظم الميكروفيش هما الميكروفيش التقليدى والميكروفيش القابل للتحديث. يمثل الميكروفيش التقليدى النسبة العظمى من الإنتاج الاتجارى، ويتميز بإمكانية تحميل شريحة الميكروفيش الواحدة بمئات الصفحات، وبالطول النسبى للعمر الزمنى بالإضافة إلى إمكانية إدخال الألوان فى إنتاج الميكروفيش. أما الميكروفيش القابل للتحديث فيمتاز باستخدامه انواعاً جديدة من الافلام التى لا تتأثر بالضوء العادى مما ييسر عملية التداول، إلى جانب استخدام أضواء خاصة قوية جدا فى التسجيل الميكروفيلمى لهذه الأفلام كالأشعة فوق البنفسجية، كما أن إظهار الصور يتم باستخدام الحرارة. وأن تسجيل وإظهار الصور الميكروفيشية يتم فى إطار جهاز واحد لا يحتاج إلى تجهيزات خاصة.

تتطلب عمليات تصوير وتصغير الكتب على أوعية المصغرات الفيلمية وجود أجهزة مساعدة تكبر هذه المصغرات حتى يمكن قراءتها واسترجاع ما بها من معلومات. لذلك استحدثت مجموعة من الأجهزة التى يمكن بواسطتها تسجيل وقراءة المصغرات الفيلمية، وهى نوعان: أجهزة التسجيل وإظهار البطاقات الفيلمية، وأجهزة عرض المصغرات الفيلمية، وتتمثل وظيفة أجهزة التسجيل وإظهار البطاقات الفيلمية فى تحويل الحجم الأصلى للوثائق إلى الحجم المختزل من الصور المصغرة. أما أجهزة عرض المصغرات الفيلمية فتنقسم إلى نوعين: أجهزة للقراءة فقط وتقوم باسترجاع وإظهار المعلومات، وأجهزة القراءة الطابعة وهى أجهزة تحوى نظاماً للقراءة ونظاماً آخر لطباعة الصور الضوئية.

بطاقات النافذة الميكروفيلمية:

تعتمد التطبيقات الهندسية إلى حد كبير علـــى نظـــام البطاقـــات ذات النافـــذة الميكروفيلمية التى تختزن وتحفظ الرسومات الهندسية ذات الأحجام الكبيرة ويتمثل التقـــدم التكنولوجى فى إنتاج هذه البطاقات فيما يلى:

أ- اشتمال جهاز إنتاج البطاقات ذات النافذة الميكروفيلمية على وحدة إظهار داخلى للأفلام حيث تجرى معالجة وإنتاج الفيلم فى إطار دائرة مغلقة تؤدى العمليات المختلفة بسرعة كبيرة.

ب- اشتمال بعض النظم لهذا النوع من المصغرات الفيلمية على وحدة قيـــاس كثافـــة الفيلم قبل خروجه من الجهاز من أجل سرعة تقدير سرعة الإنتاج وضبطها.

ج- احتواء بعض النظم على وحدات تكرار أو استنساخ لأكثر من بطاقـــة للمســـتند الواحد.

د- اشتمال بعض النظم المتقدمة على أجهزة كمبيوتر توفر امكانات معينة منها إدخال بيانات الاسترجاع فى الكمبيوتر لكى تسجل على أقراص تستخدم فيما بعد مع جهاز القراءة أو القراءة الطابعة، بالإضافة إلى السيطرة على جهاز التسجيل نفسه وضـــبطه ومراقبة دقة تشغيله.

نظم الاسترجاع بمساعدة الكمبيوتر

جرى تصميم نظام يجمع بين قدرات وميزات تكنولوجيا الكمبيوتر والميكـــروفيلم وهو نظام الاسترجاع بمساعدة الكمبيـــوتر ***Computer Assisted Retrieval*** والـــذى يعرف باختصار ***CAR*** وقد انتشر نظام (كار) انتشاراً كبيراً بسبب ما تـــوفره كـــل مـــن تكنولوجيا الكمبيوتر والمصغرات من ميزات عديدة من أهمها السرعة ودقـــة الاســـترجاع لصور الوثائق والمستندات. ويسمح هذا النظام بتعريف المعلومات المطلوبة للمستخدم برقم الملف أو اسمه أو بتجميع من المواصفات كالأسماء أو الأماكن. فى سبعينات القرن العشـــرين

استخدمت نظم (كار) فى التطبيقات الكبيرة أما الآن فقد أتاح ظهور الميكروكبيوتر إمكانية تطبيق نظام (كار) بفاعلية وكفاءة وبتكلفة أقل على التطبيقات الصغيرة التى تشمل مجموعات من الوثائق تقل عن ١٠٠.٠٠٠ وثيقة.

يتكون نظام (كار) من ثلاثة أبعاد أساسية ترتبط بالإدخال والتكشيف أو المعالجة والإخراج، وحتى يتسنى تفاعل المدخلات فى إطار التكشيف لإخراج المكونات التى يحتاجها النظام فإنه يحتوى على المكونات التالية:

١ – المصغرات الفيلمية أو الاشكال المدخلة الأخرى:

وتزود أثناء التسجيل الميكروفيلمى لها بعلامات شفرية أو رقم مسلسل تتابعى لكل اطار او صورة. ويكون هذا الرمز أو الرقم المسلسل مع الرمز الذى يمثل لغة الفيلم أو الفيش الأساسى الذى يحدد فيه موقع المستند المصور ومكانه عند الاسترجاع.

٢ – أجهزة القراءة أو القراءة الطابعة:

يجرى تصميم هذه الأجهزة لتقوم بوظيفة الاسترجاع وتشمل هذه الأجهزة على معالج دقيق يسيطر على عملية التشغيل والاسترجاع فى إطار معالجة الجهاز، ولوحة مفاتيح الأرقام الخاصة بالشفرات وتساعد فى إصدار التعليمات للجهاز لإجراء البحث الآلى عن صور المستندات أو الصفحات المطلوبة وطبعها على الورق عند الطلب.

٣ – أجهزة الكمبيوتر

تزود أجهزة الكمبيوتر المختلفة الأحجام والسعة ببرمجيات الاسترجاع التى تتيح التعرف على مواقع المستندات المطلوبة من المصغرات الفيلمية بأى مدخل بعد ذلك.

٤ – برمجيات تطبيق الاسترجاع بمساعدة الكمبيوتر (كار):

تتضمن البرمجيات مجموعة فرعية من البرامج يأمر كل منهما الكمبيوتر بأداء مهمة معينة. يستخدم نظام (كار) عدة تصنيفات للبرمجيات منها برمجيات نظام التشغيل التى تحوى برامج متكاملة. وبرمجيات التطبيقات التى تشمل البرامج الفردية التى تستخدم فى الرقابة

على وظيفة معينة يؤديها النظام. وتشتمل حزمة تطبيق نظام (كار) على برنامج إدخال. وبرنامج استرجاع، وبرنامج صيانة الملف تقوم جميعها بتخزين وتنظيم بيانات التكشيف التى تعد للوثيقة الأصلية وتسجل على المصغر الفيلمى أو على الشكل المسجل على القرص الضوئى أو قرص معالجة الكلمات.

أساليب الاسترجاع لنظام (كار):

يتوافر لنظام (كار) أسلوبان للاسترجاع هما: الاسترجاع المنفصل والاسترجاع المباشر. يتم فى الاسترجاع المنفصل استخدام النهاية الطرفية للتعرف على موقع المعلومات المطلوبة والمحملة على المصغر الفيلمى. وبعد تحديد موقع المستند الفيلمى يمكن إحضار الفيلم من مكان وضعه يدوياً فى جهاز الاسترجاع. وحيث إن أسلوب الاسترجاع هذا لا يشمل أى اتصال مباشر بربط الكمبيوتر وجهاز الاسترجاع فلا يتوافرفى الكمبيوتر إمكانية السيطرة على عملية الاسترجاع الميكروفيلمى.

أما فى الأسلوب الثانى وهو الاسترجاع المباشر فيجرى فيه السيطرة على عملية الاسترجاع من خلال استخدام الكمبيوتر المتصل مباشرة بجهاز القراءة. وبهذه الطريقة يكون الكمبيوتر هو المشغل لجهاز الاسترجاع الذى يأمره باستخدام الصور المطلوبة من وحدة الحفظ وعرضها على شاشة جهاز القراءة.

المنهج وتكنولوجيا المعلومات:

يعتنق كثير من المشتغلين بتصميم المناهج وجهة النظر القائلة بأن أفضل تقديم لتكنولوجيا المعلومات يكون من خلال موضوعات أخرى. وهذا الاعتقاد يعكس- جزئيا- اتجاها عاما فى تصميم المناهج نحو نظرية أكثر تكاملاً عن نظرية الموضوع كأساس للمنهج ونوجز هذه النظرية فيما يلى:

يمكن رؤية إطار المنهج الكلى من منظورين أساسيين وتكميليين أولهما منظور مجالات التعلم والخبرة، وثانيهما منظور عناصر التعلم، أعنى المعرفة والمفاهيم والمهارات والمواقف التى يجب تطويرها.

ويجب على المدارس تطوير هذين المنظورين من خلال الموضوعات القائمة ويذكر أحد الباحثين أن الفقرة المقتطفة سلفاً تحبذ تصميم المنهج المتكامل وإن تكنولوجيا المعلومات أداة عبر المنهج. وقد استدعت الحاجة إتاحة الفرصة للأطفال لكى ينموا قدراتهم فى بتكنولوجيا المعلومات، كذا تدريب الطلاب لكى يكونوا قادرين على استخدام تكنولوجيا المعلومات بغرض:

(١) نقل ومعالجة المعلومات.

(٢) تصميم وتطوير واكتشاف وتقويم نماذج لمواقف حقيقية وخيالية.

(٣) قياس ومراقبة المتغيرات والحركة المادية.

وبعد إتمام تدريب الطلاب فإنه من المتوقع أن تتطور مهاراتهم فى تكنولوجيا المعلومات عبر مجالات الموضوعات المختلفة.

إن تدريس استخدامات تكنولوجيا المعلومات من خلال موضوعات أخرى له جاذبية كبيرة، ومع ذلك فإن الواقع يقول أن هناك بعض المحاذير المحتملة.

إن دمج استخدام تكنولوجيا المعلومات فى الموضوعات قد يؤدى إلى تطور غير منتظم لتكنولوجيا المعلومات عبر المنهج ، كما أن الاستجابة داخل المدرسة لمجالات الموضوع ولكل معلم قد تختلف بدرجة كبيرة من فئة لأخرى، ولكى يتم الاندماج بنجاح علينا دمج المجالات المختلفة لقدرة تكنولوجيا المعلومات فى خطط العمل القائمة وفى أساليب التعليم التى تطويرها.. وإذا كان علينا أن ندرس تكنولوجيا المعلومات بطريقة فعالة من خلال موضوعات أخرى فيجب أن يكون للمدرسة فريق إدارة مدرسية عالى المستوى وملتزم تماماً وله سلطات مناسبة بالإضافة إلى منسق ذى خبرات فى تكنولوجيا المعلومات.

إن وضع خطط عمل تفصيلية تبين مكان تكنولوجيا المعلومات فى المجالات المختلفة من المنهج من المحتمل جداً أن يؤدى إلى تغيير فى الأداء إلى الأفضل إذا توافقت أقسام هـذه الخطط، كما يجب أن يكون لتعليم المدرسين فى مجال تكنولوجيا المعلومات أولوية قصوى. إذ أنه بدون هذه الأولوية فإن التقدم فى مجال تكنولوجيا المعلومات فى فصول الدراسة سـوف يكون بطيئا جداً وذا قيمة قليلة على المدى الطويل. وستشكل نشاطات الفصول الدراسية والاجتهاد المعنى المستمر للمعلمين أساساً تقويم تكنولوجيا المعلومات.

إن هناك قضايا يجب دراستها وتقويمها قبل تنفيذ خطة تكنولوجية. ونناقش هنا أربع قضايا هى: الاتصال والوقت والالتزام والمستشارون. لا شك فى أن نقص الاتصال- رأسياً وأفقياً- يشكل صعوبة كبيرة فى تنفيذ خطة تكنولوجيا المعلومات، كما أن الوقت يمثل عاملاً حيوياً فى هذا المجال. إننا نتحدث كثيراً عن إتاحة الوقت المناسب للأطفال لأنهم يتعلمـون مهارات جديدة، ولكن المعلمين قلما يتيحون هذا الوقت المناسب. إن الاستخدام النـاجح للتكنولوجيا لا يتطلب تعلم استخدام آلة فحسب بل أيضا تعلم الطرق الجديـدة لوضـع مفاهيم لعملية التعليم. إنه من الضرورى أن يتعلم المدرسون طبيعة طرق وعمليات التعلـيم الخاصة بهم. ثم يتعلمون كيفية استخدام التكنولوجيا فى تحقيق أهدافهم التعليمية. وبالإضافة إلى ذلك فإن الهيئات الإدارية يجب أن تظهر بجلاء التزامها بالتغييرات التى تتحدث عنـها، وهذا الالتزام يجب أن يكون مستمراً وشاملاً المدرسين وجميع العاملين. كذلك فإن الاستعانة بمستشار فى مجال تكنولوجيا المعلومات يساعد كثيراً فى تنفيذ أى برنامج علـى أن يكـون مصاحبا للعملية التعليمية وأن يكون مسئولا عن تنفيذ الوعود التى قطعها على نفسه.

تكنولوجيا المعلومات عبر المنهج:

تبدو تكنولوجيا المعلومات عبر المنهج فكرة جذابة ويصنف ***Birnbaum*** قـدرة تكنولوجيا المعلومات فى خمسة مجالات هى: الاتصال الخلاق والمعبر، والبرمجـة، والسـيطرة الالكترونية المصغرة، والتطبيقات، والقضايا الاجتماعية. ووفقا لهذا التصنيف فإنه يعتقد أن

أهداف وأغراض الموضوعات المختلفة تتعايش مع واحد أو أكثر من هذه المجالات إلى مدى أكبر أو أقل.

إن جزءاً مهماً من فكرة ***Birnbaum*** يفيد أن تكنولوجيا المعلومات فى صميم الموضوع يمكن أن نراها مساعداً على التعلم وكمحتوى. ويؤيد ***Evans*** تدريس تكنولوجيا المعلومات كأحد الموضوعات حين يقول إن تسهيلات تكنولوجيا المعلومات يجب أن تكون متاحة بقدر الإمكان لكثير من الطلاب، وأن أفضل وسيلة لتحقيق ذلك هى تعليم تكنولوجيا المعلومات كأحد الموضوعات وفى الدورات المتخصصة.

إن تدريس تكنولوجيا المعلومات كأحد الموضوعات له عدة مزايا، حيث إن تكنولوجيا المعلومات بطبيعتها الأولى تنظيمية مما يستوجب رؤيتها كموضوع داخل المنهج. إنها أداة إذا تم ربط استخداماتها بأهداف وأغراض الموضوعات فسوف نراها فى سياقها الصحيح. وعلى ذلك فإن تدريس تكنولوجيا المعلومات سوف يناسب بسهولة خبرات التعلم للطفل وسوف يصبح جزءاً من البناء الفكرى للموضوع الذى يقابله مما ينجم عنه تعلم أكثر فاعلية لتكنولوجيا المعلومات كما يشكل حلقة طبيعية تماماً للتعلم بواسطة تكنولوجيا المعلومات .

أساليب تدريس تكنولوجيا المعلومات فى المدارس:

بدأ فى بريطانيا تطبيق تكنولوجيا المعلومات بالمصغرات (***Micros***) فى أوائل ثمانينات القرن العشرين، وقد ساعد ذلك فى ترقية الوعى بالكمبيوتر فى المدارس ثم تلاها تعليم الفيديو التفاعلى. وقد تم دراسة طريقة إدخال تكنولوجيا المعلومات فى المدارس فى حين عالجت مشروعات أخرى تكنولوجيا المعلومات على مستوى الفصل مثل تطوير برامج الكمبيوتر ويقرر ***Steadman , Eraut*** و ***Pearce*** (***1991, P.6***) أن تكنولوجيا المعلومات تطورت من موضوع كمبيوتر متخصص إلى نظرية تعلم المهارات عبر المنهج.

مرت مفاهيم تكنولوجيا المعلومات بتغير مهم، حيث تطورت من موضوع معنى بتطور وصنع تكنولوجيا المعلومات ذاتها إلى فكرة فحواها أنها أداة مهتمة باستخدامات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات لتعزيز عدد من نشاطات الإنسان الفكرية.

ويتجه المشتغلون بتصميم المناهج نحو نظرية أكثر تكاملاً وبعيداً عن نظرية أن الموضوع أساس المنهج. أن الاستخدام المتزايد لتكنولوجيا المعلومات فى مجالات كثيرة عزز إلى حد بعيد الرأى القائل إن تكنولوجيا المعلومات يمكن أن تستخدم وينبغى أن تستخدم كأداة منهج مفيدة للتعليم والتعلم ومع أنه- نظريا- توجد عدة مبررات صائبة لتعليم تكنولوجيا المعلومات من خلال موضوعات أخرى فقد تبرهن هذه النظرية على أنها صعبة جداً على مدرسة تريد أن تنفذها بنجاح.

ويعتقد بعض الباحثين أن تكنولوجيا المعلومات يجب أن تدرس من خلال دورة ذات جدول زمنى، كما يجب أن تكون موضوعاً بارزاً فى المنهج القومى. ويعتبر ***Allen*** ***(1991, p.21)*** أن هذه الفكرة غير واقعية، ويقترح ***Birnbaum*** حلاً وسطاً هو (النظريات المهجنة) ويمكن تصور هذه النظرية على أنها مجموعة مؤتلفة من نظرية محولة لتكنولوجيا المعلومات مع تعليم مجموعة من الوحدات القياسية المحددة جيداً . وقد تدرس هذه الوحدات فى مجالات الموضوع بطريقة نموذجية داخل المدرسة، أو لمنع المشكلات التنظيمية فى مجالات تكنولوجيا المعلومات ويرى ***Evans*** أن هذه النظرية يمكن أن تتجنب بعض المشكلات الجوهرية التى يمكن أن يخلقها تدريس تكنولوجيا المعلومات من خلال الموضوعات.

من الفحص الدقيق والشامل للنظريات السابق ذكرها يتضح أنه لا توجد طريقة نموذجية واحدة لجميع المدارس تستخدم فى تدريس تكنولوجيا المعلومات .

وإذا كان يتعين تدريس تكنولوجيا المعلومات بنجاح من خلال موضوعات أخرى فإنه يجب إجراء تغييرات مهمة. ويقرر ***Allen*** أن التغييرات الجوهرية تتضمن المنهج، وتنظيم

تدريب المعلمين، وتدريب المعلمين أثناء الخدمة والإمداد بالموارد الـــذى يجـــب أن يحقـــق مستويات عالية.

وقد تطورت طبيعة تكنولوجيا المعلومات بصورة درامية فى المدارس البريطانية خلال ثمانينات القرن العشرين.

تقويم تكنولوجيا المعلومات فى المدارس:

تقتضى الحاجة وجود استراتيجية واضحة لممارسة تقويم قدرة تكنولوجيا المعلومات فى المدارس، مما يتطلب تدريباً كافياً ووقتاً مناسباً ودعماً ملحوظاً لكل المدرسين. ولكن إذا لم يستخدم المدرسون تكنولوجيا المعلومات بانتظام وإذا لم يقدم لهم الدعم فى تقويم تكنولوجيا المعلومات التى تغطى مجالات موضوعاتهم، فإن مـــن المحتمـــل أن يتضـــاءل اســـتخدامهم تكنولوجيا المعلومات فقد اضطروا إلى الوصول إلى نقطة الأزمة والقرار. وعلى أى مـــدرس مادة أن يقوم بجهد كبير لكى يستخدم تكنولوجيا المعلومات على أساس منتظم، سيما عندما يكون تقويم قدرة تكنولوجيا المعلومات فى حيز الممكن. ولتحقيق هذا الهدف فإن المدرســـين يحتاجون إلى أن:

- يدربوا أنفسهم قدر ما يستطيعون على استخدام تكنولوجيا المعلومات.
- يضمنوا أن الجدول يسمح بمدخل إلى تكنولوجيا المعلومات .
- يحددوا البرنامج المناسب للاستخدام فى ظروف معينة.
- يدرسوا الجهاز المطلوب ووقت الحاجة إليه.
- يتصلوا بالآخرين الذين يمكنهم عمل ترتيبات حجز الجهاز.
- ينظموا قاعة الدرس من أجل أن يحصل التلاميذ على خبرات تكنولوجيا المعلومات.
- أن يديروا التلاميذ فى الفصل حتى ينهمكوا فى استخدام تكنولوجيا المعلومات قـــدر طاقتهم.
- يعرفوا نشاطات تكنولوجيا المعلومات التى تسمح بالقيام بتقويم خاص.
- يفهموا معايير التقويم وبخاصة تلك التى تتعلق بموضوعاتهم.

- يعرفوا كيفية مراقبة التلاميذ وإبلاغهم طريقة استخدامهم تكنولوجيا المعلومات .
- يطوروا خبرات التقويم حيث يحتاجون إلى استخدام المعايير بانتظام.
- يعرفوا كيفية تقويم أداء التلاميذ فى أوقات معينة.

ولا نكاد نتعجب عندما نعلم أن المدرسين لا يجدون تقويم قدرة تكنولوجيا المعلومات مهمة سهلة. وفى المستقبل قد تكون تطورات تكنولوجيا المعلومات المناسبة قادرة على دعم المدرسين فى بعض ما يحتاجون إليه بدرجة أكبر. أما المواد متاحة الآن ويمكن تعزيزها بالتخطيط والقيام بالتقويم والتسجيل. لقد أصبح تسجيل التقويمات ممكناً على بعض حزم البرامج مثـــل (*SIMS*)، إلى أن استخدام تكنولوجيا المعلومات فى تقويم نفسها لم يتطور على نطاق واسع.

تطوير قدرة تكنولوجيا المعلومات :

يمكن تطوير قدرة تكنولوجيا المعلومات على المستوى القومى وعلى المدرسة والمدرس.

أ- على المستوى القومى:

يمكن تطوير قدرة تكنولوجيا المعلومات لجميع التلاميذ بما يلى:

١- دعم قدرة تكنولوجيا المعلومات كحاجة منهجية للحاضر والمستقبل.

٢- الاستمرار فى تذكير مدرسى المواد بأهمية وقيمة استخدام تكنولوجيا المعلومات فى مجالات موادهم.

٣- وضع تكنولوجيا المعلومات بثبات وإحكام فى داخل المنهج الشامل للمواد.

٤- تمثيل استخدام تكنولوجيا المعلومات بوضوح فى كل وثائق منهج المادة.

٥- تمثيل طرق التقويم التى سوف تدعم هذا التطور أى تقارير المدرس وتقويم المدرس.

٦- فحص تضمين تكنولوجيا المعلومات كوسيلة فى الامتحان والتقويم.

٧- نشر سياسة قومية مدتها خمس سنوات تبين كيفية دعم المدرسين والمدارس فى هذا التطور المستمر.

ب- على مستوى المدرسة:

توجد حاجة إلى:

١- تطوير برنامج مؤسسى لدمج تكنولوجيا المعلومات فى كل مجالات المواد.

٢- دراسة وتطوير خطة مؤسسية لدمج تقويم تكنولوجيا المعلومات فى كل جوانب المنهج.

ج- على مستوى المدرس:

تنشأ حاجة لاستخدام حقائب العمل الخاصة بموضوع تكنولوجيات المعلومات :

١- التى تمثل أنواع ومستويات العمل الذى يتوقع أن يقوم به التلاميذ.

٢- التى تسمح للمدرس بأن يحدد حاجات تطوره المهنى بتوفير أفضل حقيبة تعكس مباشرة قدرة تكنولوجيا المعلومات للمدرس.

٣- التى لا تضع حملاً على المدرسين.

٤- التى تضع مسئولية التقويم على عاتق التلاميذ بدرجة أكبر.

٥- التى يمكن إدارتها بواسطة أى فرد فى المدرسة يفهم قدرة تكنولوجيا المعلومات .

وجدير بالذكر أن سلسلة عريضة من المنظمات المهنية فى الدول المتقدمة تهتم بدعم وتطوير استخدام تكنولوجيا المعلومات. وقد أصبحت تكنولوجيا المعلومات تشكل الآن عنصراً أساسياً فى تعليم الناس صغيرهم وكبيرهم. ويرجع ذلك إلى الجهود الضخمة التى يبذلها العاملون فى المنظمات المهنية المتخصصة فى هذا المجال. ويفصح المتخصصون عن أن تكنولوجيا المعلومات ستكون دعامة أساسية فى النظريات الحديثة للتعليم والتعلم من خلال مد طريق الوصول إلى التربية، وإثبات نظريات بديلة للتعلم، وإتاحة فرص جديدة للتقويم البنائى والتقويم الختامى، وتنقيح الطبيعة الأساسية لما يراد تعلمه. وكل هذه الأدوار لتكنولوجيا المعلومات تحتاج إلى مشاركة نشطة من أناس يتميزون بتفكير عميق وخبرة واسعة واهتمام بالغ مع فهم محيط باستخدام تكنولوجيا المعلومات والأخطار المحتملة الناجمة عن استخدامها.