الباب الثامن

المنظومة التعليمية والشبكات

١ – مقدمة :

يعتبر التعليم إحدى الركائز الاساسية التى تبنى عليها المجتمعات نهضتها، وهو أحد المحاور الرئيسية فى منظومة التقدم الحضارى. من هذا المنظور يجب أن ننظر إلى التعليم كجزء اساسى من المنظومة المتكاملة للمجتمعات، ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالأنظمة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والصناعية والزراعية وغيرها.

كما يجب أيضاً أن ننظر إلى التعليم على أنه منظومة متكاملة محددة الأهداف، تتكون من منظومات فرعية، يجب دراستها بالتفصيل؛ حتى يمكن تحديد أولويات التنفيذ حسب الأهمية النسبية لكل منها.

وفيما يتعلق بنظم الحاسبات والتطورات التكنولوجية الأخرى المصاحبة لها وعلاقتها بالمنظومة التعليمية.. يجب أولاً تحديد ومتابعة محاور التقدم المختلفة فى مجال نظم الحاسبات والصيغ الجديدة؛ لاستخدام هذه النظم والتفاعل معها. فمثلاً بالنسبة لنظم الحاسبات.. توجد المحاور التالية للتطوير: الهيكل البنائى، والذى ينعكس على الإمكانيات الحاسبية والتخزينية للحاسبات – إمكانيات العرض المختلفة، سواء فيما يتعلق بالنصوص أو الرسومات الثابتة أو المتحركة أو الفيديو أو الصوت – إمكانيات التفاعل المختلفة للانسان مع الحاسبات، وعلى الأخص ما يسمى بالحقيقة الظاهرية (Virtual Reality) أو التفاعل من خلال الوسائط المتعددة (Interactive Multimedia).

وبالنسبة للصيغ الجديدة.. نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر نظم التدريس الذكية (Intelligent Tutoring Systems) – استخدام شبكات الحاسبات والمعلومات لدعم العملية التعليمية – العمل التعاونى المشترك المدعم بنظم الحاسبات (CSCW) (Computer Supported Cooperative Work) - .

ويهتم الباحثون الآن فى أماكن متفرقة من العالم بدراسة إمكانيات شبكات المعلومات، بالنسبة لدعم العملية التعليمية بأكملها، سواء فى التعليم أو التعلم. وقد واكب هذا الاهتمام تطور كبير فى الأسس العلمية لعملية التعلم وبدأ التركيز فى الآونة الأخيرة على ما يسمى بالتعليم النشط، والذى يمكن أن تلعب فيه الشبكات دوراً كبيراً. وقد وضع الباحث اليابانى (ماسودا) فى كتاب مشهور، صدر له عام ١٩٨٠ بعنوان (مجتمع المعلومات)، النظرة المستقبلية لأهمية التحول الذى يحدث فى مجال التعليم. وأوضح أن شبكات المعلومات ستحدث تأثيراً جوهرياً فى المنظومة التعليمية بأكملها؛ بحيث سيتحول نظام التعليم إلى الشكل الآتى:

(١) المحيط التعليمى المفتوح الذى يعتمد على شبكات المعرفة بدلا من النظام التعليمى المغلق.

(٢) التعليم المبنى على قدرات المتعلم الشخصية والذهنية وليس السن.

(٣) التعلم الذاتى (Self-learning) سيصبح من أهم الصيغ التعليمية.

(٤) التعليم المبنى على الإبداع المعرفى والتدريب.

(٥) التعلم مدى الحياة.

٢ ـ التعلم النشط:

المحور الأساسى فى هذا المنظور هو إتاحة قدر أكبر من التفاعل بين الطالب والنظام، عن طريق حفزه بعرض الموضوع بشكل أفضل ومشاركة فعالة، وذلك باستخدام الوسائط المتعددة (multimedia) الاستخدام الأمثل. ويرى (شانك) Schank أن نظام الوسائط المتعددة يجب أن يصمم بحيث يتوافق مع آليات التعلم الطبيعية. فعندما يتعلم الإنسان فى عالمنا الحقيقى.. فإنه يحدد أولاً الأهداف، وبعد ذلك يحدد ما هى الأسئلة المختلفة، التى يجب أن يجد لها إجابة حتى يصل إلى الهدف أو الأهداف، وفى النهاية يحاول الوصول إلى إجابات عن جميع الأسئلة التى أثارها. والتعلم الطبيعى بهذه الطريقة يحتاج إلى اهتمام كبير من المعلمين فى المدارس والآباء والأمهات فى المنازل وكل من يتصل بطالب العلم والمعرفة. وبالطبع لا يمكن الاستعانة بكل هؤلاء فى العملية التعليمية على نطاق كبير، ولكن الحاسبات يمكن أن تلعب دوراً كبيراً فى ذلك؛ لأنها تتيح الاهتمام بفرد واحد، وتجعل ذلك حقيقة ممكنة، هذا بالإضافة إلى إنها تطلب مهاماً من المتعلم، تجذب إنتباهه، وتعلمه الاستكشاف والفضول، ولا تسبب للطالب حرجاً عندما يخطئ، بالإضافة إلى أنها تضع الطالب فى وضع المتحكم فى العملية التعليمية الذاتية. ونظراً للتطور الكبير فى الوسائط المتعددة وإتاحتها على مستوى كبير.. فقد بدأ الاهتمام فى مراجعة طرق التعليم والتعلم بحيث يتم إختيار الطرق التى تتيح أقصى قدر من الاستفادة من هذه النظم المتطورة. وسنعرض فيما يلى بعض هذه الطرق.

١ ـ التعلم المبنى على المحاكاة والمشاركة الفعلية:

إن التعلم عن طريق التنفيذ والعمل (learning by doing) يمكن تنفيذه عن طريق إتاحة محيط للتعلم بواسطة المحاكاة (simulation)، ويمكن استخدام نظم المحاكاة ليس فقط بالنسبة لمحاكاة النظم الخاصة مثلاً بالطيران أو الدوائر الكهربية، ولكن أيضاً فى النظم الاجتماعية المعقدة.

٢ ـ التعلم العرضى (Incidental learning):

يمكن استخدام هذا النظام لتعلم بعض المواد التى قد تبدو غير سائغة للطالب، أو التى تعتمد فى النظم التقليدية على التذكر عن ظهر قلب مثل الجغرافيا على سبيل المثال. وقد تم تطوير بعض البرامج التعليمية، التى تستخدم الوسائط المتعددة فى هذا المجال، عن طريق ترغيب الطالب فى تعلم الحقائق الجغرافية المختلفة، ولكن بطريقة

تبدو عرضية له. وفى أحد هذه البرامج ـ والذى يتعلق برحلات معينة عبر الطرق المختلفة ـ يستطيع الطالب أن يحدد المكان الذى يرغب فى زيارته، بدءاً من مكان معين، فيبدأ البرنامج فى تحديد المسار الذى يسلكه والمناطق التى يمر بها. بعد ذلك يمكن أن يحدد نوعية (قصاصات الفيديو) Video clips، التى يرغب فى مشاهدتها أثناء المسار، والتى تحتوى على معلومات جغرافية مختلفة يتم نقلها للطالب، دون أن تفرض عليه بتسلسل محدد.

٣ ـ التعلم بالتفكير الذاتى (learning by reflection):

فى هذا النوع من التعليم، يقوم الطالب بتوجيه الأسئلة الصحيحة حول موضوع معين. ويكون دور المعلم فى هذه الحالة مساعدة الطالب فى اكتشاف أوجه القصور فى الطريقة التى يفكر بها. ويمكن باستخدام الوسائط المتعددة أن تكون برامج الحاسبات فى هذه الحالة بمثابة المعلم المرشد والمحاور الصبور، الذى يستمع إلى استفسارات الطالب ويجيبه عنها.

٤ ـ التعلم المبنى على الأمثلة أو الحالات (case-based teaching):

يعتمد هذا الأسلوب على أن المعلم الخبير يعرف كثيراً من الحالات المختلفة حول الموضوع الذى يقوم بتدريسه، هذا بالإضافة إلى أنه عند اختيار إحدى الحالات المعينة المرتبطة بموضوع الدرس.. فإنه يستطيع تقديمها بصورة شيقة، تجذب انتباه الطلاب إليه. وعلى هذا الأساس فإن هذا الأسلوب ينقل للطلبة ما يريدونه بالضبط وفى الوقت الذى يطلبونه فيه. وهذا النظام يصلح فى حالة التعلم عن طريق التنفيذ والعمل؛ لأن الطلبة يحتاجون فى بعض الأحيان إلى بعض المعلومات، التى تساعدهم على الاستمرار فى التعلم الذاتى وفى هذه الحالة يتيح لهم هذا النظام المعلومات المطلوبة ولكن عن طريق قصة مترابطة؛ نظراً لأن الإنسان يتعلم بشكل أفضل عن طريق تقديم المعارف بصورة مترابطة ومتكاملة.

٥ ـ التعلم عن طريق الاستكشاف (learning by exploring):

يعتمد هذا النظام على فكرتين أساسيتين: الأولى إعطاء الفرصة للطلبة لتحديد المسار الخاص بتعلم موضع معين، والثانية وجود برامج متعددة فى مجالات الخبرة المختلفة بحيث يجيب كل برنامج أو وسيط (agent) عن الأسئلة المختلفة التى يطرحونها. وتحتوى بعض البرامج التجريبية الآن على عدد من البرامج الوسيطة، مثل: وسطاء العلوم والتاريخ والاقتصاد والمنطق وعلم النفس.

٦ ـ التعلم البنائى (Constructionism):

يعتمد هذا الأسلوب على مشاركة الطلبة فى تصميم برمجيات التعلم والتدريس فى الموضوعات المطلوبة، وأحد المشروعات البحثية فى هذا المجال يسمى ISDP (Instructional Software Design Project)، وفى إطار هذا المشروع قام تلاميذ الصف الرابع الابتدائى بتصميم وتنفيذ أحد برامج تعليم «الكسور» فى مادة الحساب، وكان كل تلميذ يعمل لمدة أربع ساعات أسبوعياً، ولمدة ١٥ أسبوعاً. وبالإضافة إلى الإطار العام لهذا الأسلوب، الذى يعتمد على مبدأ التعلم والتعليم من

خلال التصميم.. فإنه يضيف بعداً آخر، وهو التعاون بين التلاميذ؛ من أجل إنجاز عمل مشترك.

وقد طرق هذا المشروع أيضاً إحدى الأفكار الرئيسية فى التعليم، وهى موضوع الأفكار المركزية واللامركزية. وتحتوى المنظومات اللامركزية على عدد كبير من المكونات، تتفاعل فيما بينها بشكل محدد وينبثق من هذا التفاعل سلوك النظام ككل. ومن المعروف أن السلوك المنبثق (emergent behavior) يكون مختلفاً بشكل كبير عن سلوك كل وحدة من مكونات النظام. ولإعطاء الطلبة فرصة للتعامل مع هذا النوع من الأنظمة.. فقد تم تصميم نظام برمجة يسمى(star logo) LOGO * يتيح كتابة القواعد الخاصة بسلوك آلاف المكونات المتفاعلة، وبعد ذلك مراقبة السلوك الجماعى للنظام المنبثق من التفاعل بين هذه المكونات. ومن خلال الدراسات التى تمت مع طلبة المدارس الثانوية، أمكن استخلاص الأفكار الأساسية الآتية، فيما يتعلق بسلوك النظم اللامركزية.

١ ـ يمكن أن تنبثق أشكال معقدة من قواعد بسيطة.

٢ ـ الأشكال على المستوى الشامل يمكن أن تنبثق من قواعد محلية.

٣ ـ السلوك العشوائى ينتج عنه فى بعض الأحيان الاستقرار والنظام.

٤ ـ المنظومات لا تسلك بالضرورة سلوك الأجزاء التى تكونها.

٥ ـ يمكن أن تؤدى تغيرات بسيطة إلى نتائج كبيرة.

٦ ـ كل شئ يتوقف على الأشياء الأخرى.

وقد درس هذا المشروع أيضاً وجهة نظر الطلبة فى مفهوم التحكم فى الأشياء والمرتبطة بما يسمى (السيبرنية) Cybernetices، سواء سيبرنية الطبقة الأولى(first-order cybernetics)، والتى تتعلق بعمليات التنظيم الأساسية مثل التغذية الخلفية (feedback)، أو سيبرنية الطبقة الثانية والتى تتعلق بأفكار التنظيم الذاتى(self-organization)، أو السلوك المنبثق أو عمليات التوازن. وفى هذا الإطار تم عرض بعض المفاهيم بشكل مبسط من أحد فروع العلم، التى ظهرت أخيراً ،وهو (الحياة الاصطناعية) Artifical Life، والذى يحاول محاكاة الكائنات المختلفة، سواء من ناحية سلوكها أو تطورها باستخدام برامج ونماذج للحاسبات. وأحد هذه المفاهيم الأساسية هو مفهوم المنظومة (system)، ومن خلال ذلك تعلم الطلبة بعض مفاهيم السيبرنية التى سبقت الإشارة إليها. وقد أوضح هذا المشروع أهمية النظر إلى الحاسبات على أنها أداة ثقافية، تتيح للإنسان التعلم النشط بالشكل الذى يحدده، وليست مجرد أداة يملى عليه استخدامها ليساير تطورات العصر.

٣ ـ شبكات الحاسبات والحسابات التعاونية والتعلم مدى الحياة:

سنقدم فى هذا الجزء عرضاً مختصراً لتأثير شبكات الحاسبات وما يسمى الحسابات التعاونية (Collaborative Computing) على نظم التعليم والتعلم. وقد بدأت بعض الدول المتقدمة فى استخدام شبكات الحاسبات فى بعض المدارس لغرس روح التعاون بين الطلبة، بالإضافة إلى الفوائد التعليمية والتربوية الأخرى. ومن أمثلة هذه الشبكات ما يسمى Kids Network الذى تبنته الجمعية الجغرافية بالولايات المتحدة الأمريكية، وبعد نجاحه بدأ مشروع آخر على المستوى القومى يسمى (K 12 Net)، ويعكس اسمه أنه مخصص للتلاميذ من مرحلة الحضانة حتى نهاية المرحلة الثانوية.

ويقدر عدد الطلبة الذين استخدموا الشبكات فى عام ١٩٩٢ حوالى ٦٠٠ ألف طالب، زاد عددهم إلى ٧٥٠ ألف طالب فى عام ١٩٩٣، كما بدأت بعض الدول النامية أيضاً الاهتمام بربط الشبكات المحلية بالمدارس ببعضها على مستوى تجريبى؛ حتى تستطيع أن تتعرف أبعاد وإمكانيات هذه الأنظمة لتعميمها فيما بعد على أكبر عدد من المدارس.

وهناك بعض التجارب الأخرى، نذكر منها على سبيل المثال مشروع «المعمل العالمى» (Global lab.)؛ حيث يقوم المدرسون والتلاميذ والباحثون حول العالم فى دراسة التغيرات البيئية العالمية باستخدام أجهزة لقياس الأوزون وخصائص التربة والمياه. ولكى يتم الاستفادة من جميع هذه القياسات.. يجب أن يتأكد الجميع من أن العوامل المختلفة التى تؤثر على القياسات متشابهة. وتقوم حالياً الشبكة العالمية Internet بتطوير بعض البرمجيات لتدعيم مثل هذه المشروعات العلمية. هذا.. بالإضافة إلى المشروع العملاق، الذى تدعمه حكومة الولايات المتحدة، ويسمى الشبكة القومية للتعليم والأبحاث، وستسهل هذه الشبكة دعم نظم الوسائط المتعددة والحقيقة الظاهرية، وتقوم الآن هيئات مختلفة بدراسة الاستخدامات التعليمية لهذه الشبكة.

وفى مجال الحسابات التعاونية هناك نشاط مكثف فى موضوع «التصور التعاونى» (Collaborative visualization). لقد أصبحت تكنولوجيا التصور العلمى من أهم الوسائل، التى يمكن من خلالها عرض البيانات العددية المعقدة بصورة تنشط استيعاب النتائج العلمية فى المجالات المختلفة، مثل: الرياضيات والطبيعة والكيمياء وعلم الأحياء الجزيئية والعلوم الهندسية والتكنولوجية الأخرى. وقد تم تطوير هذه التكنولوجيا لإضافة البعد التعاونى فيها؛ بحيث تتيح للعلماء أن يتصلوا فى الزمن الحقيقى بزملائهم عن طريق الصوت والصورة بحيث يمكنهم مناقشة النتائج العلمية المختلفة. وعلى هذا.. فإن الحاسبات والشبكات أصبحت تدعم العمل التعاونى بشكل كبير، والذى أصبح مطلباً أساسياً فى كل القطاعات. ولهذا السبب يجب أن

تهتم المنظومة التعليمية بغرس هذه المفاهيم الأساسية فى عقول التلاميذ على جميع المستويات. وقد بدأ الاهتمام منذ فترة، بما يسمى «العمل التعاونى المدعم بالحاسبات» (Computer Supported Cooperative Work) (CSCW)، وقد بدأت فى الآونة الأخيرة دراسات خاصة بموضوع التعلم مدى الحياة، وتركز على أهمية تكامل العمل والتعلم والتعاون. وتنطلق هذه الدراسات من مفهوم أن الشخص المتعلم فى مجتمع المعرفة الجديد، هو الذى يرغب فى اعتبار التعلم كعملية مستمرة طوال حياته. وعلى هذا الأساس لا يمكن أن يقتصر التعلم على مرحلة الدراسة فقط، بل يجب أن يتعداه إلى مرحلة العمل. وتركز هذه الدراسة أيضاً على إعادة النظر فى عملية الربط بين الإنسان والحاسب؛ بحيث يتم التركيز على تحسين الوسائل الخاصة، باستخدام الحاسبات لمساعدة أى شخص على العمل والتفكير والاتصال والتعلم والنقد والشرح والمحاكاة والتصميم.

٤ ـ شبكة إنترنت والتعليم: تقدم شبكة إنترنت العديد من البرامج التعليمية وسنقدم فيما يلى عينة صغيرة منها.

(١) وكالة الفضاء الأمريكية (NASA): تقدم بعض الخدمات التعليمية على الشبكة، بالإضافة إلى عرض مشروعات الوكالة. ويمكن الوصول إليها عن طريق العنوان الآتى:

URL: http: //spacelink. msfc. nasa. gov

هذا بالإضافة إلى بعض الخدمات الأخرى الخاصة بالتعليم، والتى تستخدم نظام التعلم عن بعد (Distance learning)، ويمكن الوصول إليها عن طريق العنوان الآتى:

URL: gopher: //quest. arc. nasa. gov. 70/11/

(٢) المكتبة الإلكترونية (CoMLink): تتيح كثيرا من المواد التعليمية؛ وخاصة فى مرحلة ما قبل التعليم الجامعى فى المجالات المختلفة مثل الحاسبات والبيئة والإنسانيات والعلوم والخدمات الاجتماعية، ويمكن الوصول إليها عن طريق العنوان الآتى:

URL: gopher: // mlink. hh. lib. umich. edu: 70/1

(٣) تجمع شبكات المدارس: يمكن عن طريق هذا التجمع الوصول إلى عديد من قواعد البيانات، التى تحتوى على معلومات كثيرة عن التعليم ما قبل الجامعى. ويمكن الوصول إليها عن طريق العنوان الآتى:

URL: gopher: // eosn. org: 70/11/

(٤) شبكة موارد التعليم العالمية: يشترك فى هذه الشبكة حوالى ١٠٠٠ مدرسة من ٢٠ دولة على مستوى العالم وتسمى (I*EARN)، وعنوانها كالتالى:

URL: http: //www. igc. apc. org/learn/

(٥) النظام التجريبى لشبكة المدارس:

ويحتوى هذا النظام على عديد من الأنشطة قبل مشروعات العلوم المختلفة، وخطط الدروس فى مجالات علمية عديدة. هذا بالإضافة إلى نظام/(Multi-user Simulation Environment)، الذى يتيح التفاعل بين مجموعة من المستخدمين والعالم الظاهرى. ويتم تجربتة لمجموعات مختلفة، لها أعمار متفاوتة، قد تشتمل على طلبة فى المدارس الابتدائية وطلبة الدراسات العليا فى الجامعات؛ مما يتيح نوعاً من تواصل الأجيال المختلفة وتعاونهم فى صورة تكافلية.

ويمكن الاتصال بهذا النظام عن طريق العنوان التالى:

URL: gopher: //copernicus. bbn. com: 70/11

(٦) شبكة المدارس العالمية (Global Schoolnet):

ويمكن الوصول إلى هذه الشبكة عن طريق العنوان الآتى:

URL: http: //gsn. org/gsn/gsn. projects. html

(٧) نظام AskERIC:

وعنوانه كالتالى:

URL: gopher: //ericir. edu: 70/11

obeikandl.com