مجتمع التعلم الشبكي
وتنميــة الثقافــة العلميــة

إعداد

أ.د/ نبيل فضـل

أستاذ التربية العلمية

كلية التربية – جامعة طنطا

مجتمع التعلم الشبكي وتنمية الثقافة العلمية

مجتمع التعلم الشبكي وتنمية الثقافة العلمية

أ/ نبيـل فضـل

طبيعة المعرفة الرقمية:

أثرت القوى الاجتماعية المسيطرة على حركة المجتمع بصورة مباشرة في تطور النظرة إلى طبيعة المعرفة ودورها في المجتمع، حيث تحولت النظرة للمعرفة من أجل المعرفة، إلى المعرفة من أجل تمكين الإنسان في تقرير مصيره، ومن المعرفة الخاصة بالنخبة المهنية، إلى المعرفة الجماهيرية الداعمة للمواطنة والمشاركة الفعالة (نبيل فضل: ٢٠٠٦). وقد أسهمت تكنولوجيا العصر الرقمي في هذا التحول، حيث ساعدتنا في مراجعة وتغيير أسلوب حياتنا وفي كيفية التواصل بيننا، وفي أساليب التعليم والتعلم.

ولعل أهم مؤشرات تأثير العصر الرقمي على طبيعة المعرفة، هو التدفق السريع والنمو المتعاظم لها، حيث تنمو المعرفة اليوم بدالة أسية، وفقا لتقديرات الجمعية الأمريكية للتدريب والتوثيق، والتي تؤكد تضاعف المعرفة كل ١٨ شهرًا، كما أن نصف المعرفة المدركة اليوم لم تكن معروفة منذ عشر سنوات مضت. ولذا يعتقد علماء المعرفة أن عمر المعرفة يتناقص في ضوء مفهوم العمر النصفي للمعرفة، والذي يعبر عن الفترة الزمنية الممتدة بين اكتساب المعرفة وهجرها. ولمواجهة مشكلة تناقص العمر النصفي للمعرفة يجب تطوير أساليب جديدة لنشر المعرفة وإعادة حيائها من خلال مؤسسات إنتاج المعرفة أو تعلمها. Siemens: (2006)

وقد تغيرت طبيعة المعرفة من معرفة تصنيفية وهرمية، إلى معرفة شبكية وسياقية، وما لهذا التحول من مضامين عميقة على شكل و بنيان المؤسسات المعرفية وممارساتها. حيث تأثر المنظور التقليدي للمعرفة ببنية وممارسات المؤسسات المعرفية لعصر الثورة الصناعية، التي أكدت أن المعرفة منتج ثابت ومنظم بواسطة الخبراء. في حين تؤكد خبرتنا في عصر ما بعد الصناعة، أن المعرفة ديناميكية ومتعددة الأوجه ولانهائية، وتستمد قدرتها على التحول من التكنولوجيات الرقمية التي تقود تدفقها المتنامي. ففي الماضي كان تدفق المعرفة يعتمد بدرجة كبيرة جدا على الكتاب، وفق مسار خطي ثابت من المؤلف إلى القارئ. في حين نجد اليوم أن تدفق المعرفة لم يعد يسلك مسارا خطيا، بل تعددت

المسارات من خلال شبكة الإنترنت العنكبوتية وما تحتويه من منتديات ومواقع لانهاية لها، وأن المعلومات يتم تدفقها بواسطة الجميع وإلى الجميع ومن خلال التواصل المتعدد بالصوت والصورة والنص. ولذا فإن إنتاج المعرفة وإدارتها في العصر الرقمي تختلف تماما عن الحقبة الماضية، نظرا لتحول القارئ إلى مؤلف ومنتج للمعرفة، وتعاظم دور المنتديات والمواقع على شبكة الإنترنت كمصدر للمعرفة في جميع المجالات. ومن ثم غدى اكتساب المعرفة وتعلم الحكمة يتطلب الاعتماد على مصادر متعددة للمعلومات بهدف البحث عما نريد معرفته، والتحقق من صدق ما نريد تعلمه. (Landy: 2007)

قدمت التكنولوجيا فرصا جديدة للأفراد للمشاركة في توليد المعرفة ونشرها واستبدالها والتواصل مع الخبراء. وقد تم إعادة تشكيل مكونات المعرفة وعملياتها لتتناغم مع طبيعة المعرفة الرقمية. ويمكن توضيح المقارنة بين المنظور التقليدي والمنظور الحديث بالنسبة لمكونات المعرفة وعملياتها، والإشارة إلى اتجاه تحولاتها، في النقاط التالية:(نبيل فضل: ٢٠١٠)

- تحول مصدر توليد المعرفة من الخبراء إلى الكتل العقلية الجمعية.
- تحول البنيان المعرفي من أوعية منفصلة إلى شبكات متصلة.
- تحول أسلوب التعبير ونشر المعرفة عن طريق الكتاب أحادي الاتجاه، إلى الشبكة متعددة الاتجاهات، والتي تضم الخبراء ومجتمع العلماء وأصحاب الاهتمام.
- تحول مصدر شرعية وصحة المعرفة من اتفاق الخبراء ومجتمع العلماء، إلى قناعات الجماهير.
- تحول الإنجاز المعرفي من الاستقبال والاستهلاك، إلى التأمل والحوار.

وقد أسهمت تلك التحولات في خلق واقع جديد في بنية حياتنا اليومية، حيث أصبحت المعرفة – وليست السلع – هي معيار تقييم وإعادة صياغة الاقتصاد العالمي، كما تغيرت البيئة الاجتماعية للمعرفة نتيجة تأثير العوامل التالية:

١- ارتفاع قيمة الإنسان وتعاظم مفهوم التفرد. ٢- تزايد الارتباطات.
٣- سرعة الإنجاز واختزال الوقت. ٤- استمرارية التجديد وإعادة البناء.
٥- تعدد قنوات الاتصال. ٦- التطبيع الاجتماعي.
٧- تداخل العوالم الواقعية والافتراضية.

في ضوء هذه الأوضاع المتغيرة لبيئة المعرفة تزايدت المطالبة بإعادة التفكير حول مفهوم التعلم وعملياته لكي يتلاءم مع متطلبات العصر الرقمي والتي يمكننا تحديدها في المبادئ التالية:

- اهتمام الفلاسفة والعلماء بدراسة طبيعة المعرفة الرقمية.
- تغير مفهوم المعرفة من تصنيفات وتنظيمات إلي بيئات وشبكات.
- تحول الرغبة في التعلم إلي المشاركة في عملية التعلم.
- يحتاج المعلم إلي فهم السياق الجديد للمعرفة لكي يتحول إلي متعلم يتعلم مدى الحياة.
- التحول الجذري من الورقية إلي الرقمية عبر الشبكات.
- تطور المعرفة من مخرجات إلي عمليات تتمثل في المحاولات المستمرة للبقاء في عالم متغير.
- تحول المتعلم من وعاء للمعرفة إلى موصل لها.
- ارتباط مفهوم المعرفة بالتغيرات الاجتماعية والاقتصادية.
- ظهور مفاهيم جديدة مثل الاقتصاد القائم على المعرفة وإدارة المعرفة.

تعلم المعرفة الرقمية:

التعلم هو التغير في الأداء الإنساني الظاهري أو الأداء الكامن، الناتج عن خبرة المتعلم وتفاعله مع العالم. ويشمل هذا التعريف كثير من الخصائص والمبادئ المتضمنة في نظريات التعلم الثلاث: السلوكية – المعرفية – البنائية، والتي أكدت حدوث التعلم نتيجة لخبرات وتفاعلات الفرد مع المحتوى أو مع أفراد آخرين في سياق معين، وما يترتب على ذلك من تغيرات انفعالية وعقلية وفسيولوجية. وتختلف النظريات الثلاث في تفسيرها لكيفية حدوث التعلم على النحو التالي:

- **السلوكية:** تقرر هذه النظرية أن التعلم غير قابل للمعرفة بدرجة كبيرة، حيث لا يمكننا فهم ما يحدث داخل الإنسان (نظرية الصندوق الأسود). وتستند السلوكية إلى عدة افتراضات أساسية تؤكد أن السلوك القابل للملاحظة أكثر أهمية من فهم الأنشطة الداخلية، وأن هذا السلوك محدد بالعلاقة المباشرة بين المثير والاستجابة، وأن التعلم يستدل عليه بالتغير الحادث في هذا السلوك.
- **المعرفية:** تستند هذه النظرية إلى نموذج معالجة المعلومات في الحاسوب، حيث ينظر للتعلم كعملية تدار بها المدخلات في الذاكرة قصيرة المدى، ثم

يتم تشفيرها في الذاكرة طويلة المدى. وينظر للمعرفة في النظرية المعرفية كبناء عقلي رمزي في عقل المتعلم، وعملية التعلم هي الوسيلة التي يتم بها تحويل هذه الأبنية المعرفية الرمزية إلى الذاكرة.

- **البنائية:** تنظر السلوكية والمعرفية إلى المعرفة على إنها توجد خارج المتعلم، وأن عملية التعلم تقوم بتذويت المعرفة داخل الإنسان في حين أن البنائية ترى أن المتعلمين ليسوا أواني فارغة يفترض ملئها بالمعرفة، ولكنهم نشطاء في محاولتهم لابتكار المعنى واختيار المعرفة ومتابعة التعلم. وتسلم البنائية بتعقد عملية التعلم وغموضها، خاصة فيما يتصل بتعلم الحياة الواقعية والتعلم مدى الحياة.

جميع النظريات السابقة تقرر أن المعرفة أما تعبر عن واقع خارجي موضوعي، أو تعبر عن واقع مفسر يخضع للتفاوض بين الخبرة والعقل، أو تعبر عن واقع يوجد داخل المتعلم، وأن المعرفة فطرية ويتم بناء المعنى من خلال التفاعل الاجتماعي. ويلاحظ أن الفكرة المركزية لنظريات التعلم الثلاث تؤكد أن التعلم يحدث داخل المتعلم، ويعتمد على المخ البشري. أي أن نظريات التعلم اهتمت بالعملية العقلية لحدوث التعلم وليس بقيمة ما يتم تعلمه. كما أنها لم تشير إلى إمكانية حدوث التعلم خارج عقل الإنسان، بمعنى أنه يمكن للتعلم أن يخزن ويعالج بواسطة آليات التكنولوجيا. كما أنها فشلت أيضا في وصف كيفية حدوث التعلم داخل المؤسسات التعليمية.

بيد أنه توجد اليوم اعتبارات أخرى ظهرت مع التدفق السريع للمعلومات في عالم الإنترنت، حيث غدت قيمة البحث والاكتشاف أهم من اكتساب المعلومات، وأن تقويم قيمة ما نتعلمه باستخدام مهارات ما وراء المعرفة أهم من التعلم ذاته، كما أصبحت القدرة على التركيب وإدراك الارتباطات والأنماط من أهم المهارات المرغوبة. ولذا برزت أسئلة هامة عند النظر لنظريات التعلم من منظور التكنولوجيا منها:

١- ما موقف نظريات التعلم إزاء عملية اكتساب المعرفة بصورة غير خطية؟
٢- كيف نفسر دور التكنولوجيا في القيام بكثير من العمليات المعرفية المسبقة مثل تخزين المعلومات وإعادة استخدامها بديلا عن المتعلم؟
٣- كيف يمكننا مواكبة الحداثة وما بعد الحداثة في ظل بيئة كثيفة المعلومات سريعة التغير؟

٤- ما انعكاسات نظريات: الفوضى – التعقد – الشبكات في تفسير كيفية حدوث التعلم ؟
٥- كيف يؤثر السياق المعرفي وبيئة التعلم وبنية المؤسسات التعليمية في طبيعة مهام التعلم؟

نظرية التعلم الشبكي: Connectivism

نظرا لأن نظريات التعلم التقليدية ترتبط بحقبة تاريخية لم تكن فيها تكنولوجيات شبكة البث الرقمي موجودة كما هي بارزة اليوم، إضافة إلى أن تلك النظريات القديمة عجزت عن مساعدتنا في فهم كيفية إدارة التدفق المعرفي السريع والمعقد. لذا ظهرت نظرية التعلم الشبكي أو النظرية الترابطية كنظرية للتعلم في العصر الرقمي، التي تعتبر أكثر ملاءمة للزمن الحالي. وتستند هذه النظرية إلى تكامل المبادئ المتضمنة في عدة نظريات وهي: نظرية الفوضى – نظرية الشبكة – نظرية التعقد – نظرية التنظيم الذاتي، علما بأنه لا يوجد توضيح كامل لكيفية تكامل هذه المبادئ المختلفة. وتؤكد نظرية التعلم الشبكي على المبادئ التالية:

١- تتطلب المعرفة والتعلم تنوع الآراء لإتاحة فرصة اختيار الأفضل والوصول إلى الكمال.
٢- التعلم عملية بناء شبكي من مصادر معلومات متعددة.
٣- المعرفة ذات طبيعة شبكية وتستقر في شبكات عصبية أو تكنولوجية.
٤- المعرفة ذات طبيعة تقنية، والتعلم يمكن أن تقوم به التكنولوجيا أو تيسره.
٥- القدرة على المعرفة أكثر براعة مما نملكه من معرفة.
٦- التعلم والمعرفة عمليتان متواصلتان على نحو ثابت ولا يمثلان حالات نهائية أو مخرجات.
٧- تمثل القدرة على إدراك العلاقات والتعرف على الأنماط، المهارة المحورية في العصر الرقمي.
٨- تهدف أنشطة التعلم الشبكي إلى تيسير التدفق السريع للمعرفة المتجددة.
٩- التعلم هو عملية اتخاذ قرار فيما يجب أن نتعلمه من خلال عدسات الواقع المتغير.

وفي ضوء هذه المبادئ أصبح التعلم – كما شكلته الشروط السائدة في العصر الرقمي– مستمر وغير منظم بدقة، ويتميز بالتعقد وتعدد الأوجه وتنوع الأشكال. وتم استبدال نموذج التعلم المرتبط بالمقررات الدراسية إلى نموذج التعلم عند الحاجة، واستبدال المتعلم السلبي المشغول باكتساب المعرفة واستهلاكها، إلى

المتعلم المشارك في تحليل المعرفة وإنتاجها. واستبدال اتجاهات الثقة المطلقة بالمعرفة، إلى اتجاه التسامح مع الغموض وعدم اليقين وقبول التعدد في الآراء والتنوع في الأفكار.

وفي هذا الصدد تؤكد الأكاديمية القومية (٢٠٠٠) أن معنى كلمة "تعرف" تحول من القدرة على تذكر المعلومات وترديدها إلى القدرة على إيجاد المعلومات واستخدامها. ويرجع ذلك إلى استحالة تغطية المعرفة الإنسانية على اتساعها بواسطة التعليم، ولذا أصبح هدف التربية اليوم هو تنمية الأدوات العقلية واستراتيجيات التعلم اللازمة لاكتساب المعرفة وتمكن التلاميذ من التفكير بصورة إنتاجية أو نقدية. أي أن *"معرفة أين"* أصبح أكثر أهمية من *"معرفة ماذا"*، وأصبح أيضا *"معرفة من"* أهم من *"معرفة كيف"*. كما أن استخدام مدخل ما وراء المعرفة في التدريس يسهم في مساعدة التلاميذ للتحكم في تعلمهم واختيار أهداف التعلم ومراقبة تقدمهم في إنجاز أهدافهم. وتحقيق ذلك يتطلب تنظيم المعرفة بطرق تسهل استرجاعها وتطبيقها، بحيث يتم فهم الحقائق في سياق إطارها المفاهيمي.

يواجه المعلم ومصمم التدريس اليوم تحدي المحافظة على حداثة المحتوى في مواجهة تدفق المعلومات وسرعة تحول المعرفة وتغيرها. ولذا اقترح "جورج سيمنز" (2004) نموذج التعلم الشبكي المستند إلى النظرية الترابطية التي تقدم رؤية جديدة في مهارات ومهام التعلم المطلوبة لمساعدة التلاميذ للنجاح في العصر الرقمي. حيث لم يعد التعلم نشاطا فرديا داخليا، ولكنه نشاط يعتمد على قدرة الفرد على استخدام أدوات التعلم الجديدة مثل شبكة الإنترنت التي أصبحت أكثر أهمية من الكتاب في التعامل مع التغيرات البنائية في المجتمع. وغدت قدرتنا على تعلم ما نحتاجه أكثر أهمية مما نملكه اليوم من معرفة، وأصبح التحدي الحقيقي لأي نظرية تعلم هو إدراك كيفية حث المتعلم للحصول على المعرفة في لحظة الحاجة إلى تطبيقها فعندما نحتاج إلى المعرفة تصبح القدرة على الوصول إلى مصادر المعلومات مهارة حيوية، ومع استمرار نمو المعرفة وتطورها يصبح الوصول إلى ما نحتاجه منها ضرورة للتعلم المستمر مدى الحياة.

تعرف الشبكة ببساطة أنها علاقات أو ترابطات بين موجودات أو كيانات، وهي سلسلة من نقاط تجمع مترابطة، ومن أمثلتها: شبكات الكمبيوتر – شبكات الكهرباء – الشبكات الاجتماعية. وتعتبر الشبكات أشكال قديمة جدا للخبرة الإنسانية، ولكنها استخدمت في الزمن الحالي وأصبحت شبكات للمعلومات مدعمة

بواسطة الإنترنت، ولها مميزات رائعة كأدوات منظمة للمعلومات نظرا لمرونة الإنترنت وقابليته للمواءمة من أجل البقاء في مواجهة التغيرات السريعة للمعرفة، مما أدى إلى الإثمار الوفير للإنترنت في جميع مجالات الاقتصاد والمجتمع بعيدا عن سيطرة السلطة المركزية والهرميات الرأسية على القوة والإنتاج.

تقوم نظرية الشبكات على مبدأ بسيط يرى أن الأفراد أو الجماعات أو النظم تشكل كيانات أو بؤر تجمع تترابط معا لابتكار كل متكامل، وأن أي تغيرات أو تبديلات خلال الشبكة لها تأثيرات موجبة على الكل. وفي التعلم تشكل الأفكار والمجالات والمجتمعات بؤر تجمع متخصصة يعتمد الارتباط فيها على مدى حداثته وقدرته في اكتساب ارتباطات إضافية من أجل البقاء في عالم مترابط، حيث تبتكر الارتباطات بين الأفراد والأفكار والمجالات المتباينة إبداعات جديدة. ولم تعد الخبرة المباشرة المصدر الوحيد للمعرفة، فعندما نعجز عن تحقيق الخبرة المباشرة تصبح خبرات الآخرين بديلا للمعرفة، ومن ثم يمكننا جمع المعرفة من

خلال جمع الأفراد أو تكوين ارتباطات منهم. ومن الملاحظ أن الشبكات المعقدة تتحدى النظام وتتميز بالفوضى التي تعبر عن نظام خفي أو معقد، ولذا تقرر نظرية الفوضى أن التعلم أو إضفاء المعنى للوصول إلى المعرفة يتوقف على جهد المتعلم في التعرف على الأنماط التي تبدو خفية. والفوضى كنظرية علمية تؤكد ارتباط كل الأشياء أو الكيانات ببعضها البعض في كل متكامل وفقا لمبدأ تأثير الفراشة

"الفراشة التي تتسبب في حركة الهواء في مدينة بكين اليوم، يمكن أن يتحول إلى إعصار الشهر التالي في مدينة نيويورك".

هذه المشابهة تلقي الضوء على التحدي الحقيقي لتعلم المعرفة الرقمية ،حيث يؤثر الاعتماد على الشبكة فيما نتعلمه وفي صناعة القرار. فتعلم المعرفة الرقمية لا يخضع كلية لسيطرة المتعلم، ولكنه يحدث في بيئة معرفية معقدة، حيث تكون القدرة على التمييز بين المعلومات والتعرف على المعلومات الجديدة المؤثرة في القرارات، مهارة حيوية للتعلم مدى الحياة. (Gleick: 1987)

التعلم كعملية تنظيم ذاتي يتطلب من المتعلم أن يكون منفتحا على مصادر المعلومات، وقادرا على تصنيف تفاعلاته مع البيئة والتكيف مع التغيرات السريعة. أي أن التنظيم الذاتي يمثل العملية المعرفية التي يجد من خلالها المتعلم الارتباطات بين المعلومات المرغوب تعلمها في حياته العملية، ولذا تمثل القدرة

على تكوين الروابط بين مصادر المعلومات وابتكار أنماط مفيدة، متطلبا أساسيا للتعلم في ظل اقتصاد المعرفة.

بيئة التعلم الشبكي: Networked Learning Ecology

مع تطور شبكة الإنترنت وانتشار الجيل الثاني من الشبكات أو ما يعرف بمواقع التفاعل الاجتماعي عجزت نظريات التعلم السابقة (السلوكية – المعرفية – البنائية) أن تحدد تحديات إدارة أنشطة المعرفة وانتقالها داخل مؤسسات التعليم أو بيئة التعلم، كما لم توضح الكيفية التي ترتبط بها المعرفة الموجودة في قاعدة البيانات أو مصادر المعلومات بالمتعلم المناسب في السياق المناسب لتحقيق التعلم. بيد أن النظرية الترابطية كان لها موقف واضح، وأكدت الحاجة إلى تغيير بيئة التعلم واستبدال الهياكل التنظيمية الصارمة والممارسات الجافة للمؤسسات التعليمية من المدارس والمكتبات والهرميات الإدارية، التي تهتم فقط بمخرجات التعليم دون عملياته، وبما لا يتفق مع طبيعة المعرفة الرقمية. ولذا يجب استبدالها ببيئات تعلم معاصرة ومستدامة من الشبكات المناسبة للمعرفة الرقمية، بحيث تسمح بالاختلاف والمفاهيم متعددة الأوجه ولديها القدرة على إدارة النمو السريع والتكيف مع المستجدات ووجهات النظر المختلفة، وتمكين الأفكار المبتكرة من الفوز بالجدل والمناقشة، إضافة إلى قدرتها على إتاحة الفرص لنجاح الإبداع وفهم النظم واحتمالات التعقد والفوضى. ولذا تتميز بيئة التعلم الشبكي بالخصائص التالية:

١- غير شكلية وغير مقيدة. ٢- غنية بالأدوات.
٣-الاتساق والاستمرار. ٤- الثقة والاطمئنان.
٥-البساطة والفاعلية. ٦-تعزز الارتباط اللامركزي.
٧-روح الاستقصاء والتسامح.

تتشكل الشبكة من ارتباطات بين بؤر التجمع، ويمتلك كل متعلم شبكة تعلم شخصية، وتتأثر فعالية هذه الشبكة الشخصية بصلاحية بيئة التعلم التي يوجد بها المتعلم والتي تشكل بدورها شبكة اجتماعية تسمح بتدفق المعلومات داخل المؤسسة التعليمية. وتتوقف صلاحية المؤسسة على التغذية الفعالة لتدفق المعلومات خلال الشبكة الاجتماعية التي تقوم بالربط الجيد بين أفراد المؤسسة لتعزيز تدفق المعرفة واستمراره. وتؤكد النظرية الترابطية أهمية دراسة وتحليل الشبكة الاجتماعية التي تعتبر عنصر إضافي في فهم نماذج التعلم في العصر الرقمي. (Kleiner: 2002)

حيث توضح النظرية الترابطية مسار التعلم في مجتمع التعلم الشبكي من خلال اكتساب المتعلم للمهارات الأساسية التي تمكنه من الوصول إلى مصادر المعرفة وأدواتها، ومن ثم يبدأ المتعلم في توظيف هذه الأدوات لتكوين وبناء الشبكة الشخصية الخاصة به وانتقاء مصادر المعرفة المناسبة وإضافتها لشبكته الخاصة، ويتحول إلى نقطة محورية موصلة للمعرفة ومساهمة في الشبكة الاجتماعية مع غيره من المشاركين في الشبكة، وبما يؤدي إلى ظهور العديد من النماذج المعرفية التي تسهم في إبداع معان ومفاهيم جديدة، وتوليد وجهات نظر وآراء تؤدي إلى المزيد من التفاعلية بين النماذج المعرفية من خلال ممارسة عمليات النقد والتقييم والمراجعة. أي أن التعلم هو عملية ربط بين مصادر المعلومات والقدرة على إدارة المعرفة وتكوين الروابط لاستمرار التعلم وإدراك العلاقات بين الأفكار والمفاهيم بهدف الإبداع وصناعة المعنى.

وانعكست التغيرات الحادثة في بيئة التعلم على خصائص المعرفة، وبعد أن كانت معرفة عصر الصناعة غير متاحة ومكلفة ومصممة من قبل المؤسسات ويستهلكها الأفراد، تميزت معرفة عصر المعلومات في الألفية الثالثة بالوفرة والإتاحة وموجهة من قبل الجماهير ومصممة للمشاركة والإبداع. أضف إلى ذلك أن بيئة التعلم الشبكية لم تعد تقتصر على المعلم والمتعلم والمحتوى، بل امتدت لتشمل خبرات متنوعة مرتبطة بالواقع ويمكن نشرها والربط بينها من خلال نظم إدارة التعلم LMS التي تزود جميع أطراف العملية التعليمية بالعديد من الأدوات التي تمكنها من التعامل مع المقررات الرقمية عبر شبكة الإنترنت في أي وقت وفي كل مكان وباستخدام الأدوات التكنولوجية الحديثة. كما تعمل نظم إدارة التعلم على وضع المتعلم الشبكي في مركز عملية التعلم بما يتفق مع نمط تعلمه، وتكييف محتوى التعلم والأنشطة التعليمية بما يتفق مع نمط التدريس للمعلم الشبكي، وبما يحقق التعلم المتكامل داخل المتعلم وليس تحسين عملية تعلمه فقط، حيث تتميز أنظمة إدارة التعلم بالخصائص التالية :

١- استمرارية التعلم بلا حدود.
٢- مشاركة المتعلم ومسؤوليته عن تعلمه.
٣- إدارة وتقييم مخرجات التعلم.
٤- جودة محتوى التعلم.

الثقافة العلمية: Scientific Literacy

مصطلح الثقافة العلمية تم استخدامه بطريقة أو أكثر من الطرق التالية:

(Norris & Phillips, 2003, P.225)

أ. معرفة المحتوى الموضوعي للعلوم والقدرة على التمييز بين العلم وغير العلم.
ب. فهم العلم وتطبيقاته. ج. معرفة ما يُعَد علمًا.
د. الاستقلالية في تعلم العلوم. ه. القدرة على التفكير علميًا.
و. القدرة على استخدام المعرفة العلمية في حل المشكلات.
ز. المعارف اللازمة للمشاركة الذكية في القضايا الاجتماعية القائمة على العلم.
ح. فهم طبيعة العلم، بما في ذلك علاقاته مع الثقافة.
ط. التقدير والارتياح للعلم، بما في ذلك التعجّب، والفضول.
ي. المعرفة بمخاطر وفوائد العلم.
ك. القدرة على التفكير الناقد حول العلوم والتعامل مع الخبرة العلمية.

(Millar, 2009, P.204)

لا يوجد تعريف متفق عليه للثقافة العلمية، لكن المربون العلميون ينظرون للثقافة العلمية بعبارات مماثلة لعبارات واضعي معايير تعليم العلوم الوطنية الأمريكية والتي تصف الشخص ذو الثقافة العلمية بأنه الشخص الذي يمكنه أن:

١. يقرأ مع الفهم الموضوعات حول العلم في الإعلام الجماهيري Popular Press.
٢. يشارك في المناقشات الاجتماعية حول صدق الاستنتاجات الواردة في هذه الموضوعات.
٣. يحدد القضايا العلمية الكامنة وراء القرارات الوطنية والمحلية، ويعبر عن آرائه بصورة علمية.
٤. يقيّم جودة المعلومات على أساس مصادرها والأساليب المستخدمة في الحصول عليها.
٥. يشكّل ويقيم الحجج التي تستند على الأدلة، ويطبق الاستنتاجات من هذه الحجج تطبيقًا مناسبا.

كثيرا ما تمثل الثقافة العلمية كهدف للتربية العلمية، ولكن البرامج المدرسية تؤكد بصورة أساسية على الحقائق والمعلومات والمعرفة لمجالات العلم، وتؤكد بصورة ثانوية على تطبيقات العلم وعلاقتها بحياة المواطنين. بيد أن تحسين الثقافة العلمية يتم من خلال تغيير المنظور وجوهر وإطار الإصلاح، حيث إن التحدي لجعل الثقافة العلمية هدفا لبرامج تعليم العلوم المدرسية يرتكز على الاختلاف بين تعليم العلوم المستند إلى المنظور الداخلي للعلم نفسه والمنظور الخارجي. في

المنظور الداخلي عندما يتم التفكير في السياسات والبرامج والممارسات التعليمية فإننا نسأل بعض الأسئلة مثل: ما هي معارف العلم وعملياته التي ينبغي أن يكتسبها الطلبة؟ وما هي الحقائق والمفاهيم التي ينبغي أن تكون أساسًا لبرامج العلوم المدرسية؟. في المقابل، فإن المنظور الخارجي يبدأ بمواقف الحياة اليومية والسياقات التي يمكن أن يواجهها المواطنون. وعند التفكير بالسياسات والبرامج والممارسات التعليمية من هذا المنظور، فإننا نسأل بعض الأسئلة مثل: ما هي السياقات التي يمكن أن تكون أساسًا لتقديم العلم والتكنولوجيا؟ ما العلم الذي ينبغي أن يعرفه الطلبة ويكونوا قادرين على فعله كمواطني المستقبل. Bybee and (McCrae, 2009, PP.236-238)

إن اتخاذ الثقافة العلمية كغرض تربوي يتضمن الحاجة إلى فهم السياقات والتطبيقات العلمية لكل من المعرفة العلمية وطبيعة العلم كشكل من الفهم والاستقصاء البشري، ومن المهم أن تتاح للطلبة الفرصة لتعلم العلوم في سياقات شخصية واجتماعية. كما ويتطلب صياغة سياسات للثقافة العلمية والتركيز على الكفايات الثلاث الرئيسية (تحديد القضايا العلمية، وشرح الظواهر علميًا، واستخدام الدليل العلمي)، بالإضافة إلى ضرورة التركيز على التوازن بين المعرفة حول العلم ومعرفة العلم.

الثقافة العلمية كهدف تربوي:

لكي يصبح الطالب أكثر إدراكًا كمستهلك للمعرفة العلمية، شمل مقرر علوم القرن الحادي والعشرون عدد من دراسات الحالة، التي تستخدم لفتح مناقشات حول القضايا المعرفية، ودور المجتمع العلمي، والقضايا (التكنولوجية والاقتصادية والاجتماعية والسياسية والأخلاقية) التي نتجت عن تطبيق الفهم العلمي في الأعمال الفنية الجديدة، والمواد والعمليات. إن دراسات الحالة ذات قيمة كبيرة، ليس فقط في توفير سياقات لإدخال التفسيرات العلمية والأفكار حول العلم، لكن أيضًا لتوفير الفرص للمناقشة والحوار في فصول العلوم.

(Millar , 2008)

ولتحقيق ذلك قدمت هيئة المناهج في المملكة المتحدة نموذجا لمنهج علوم القرن الحادي والعشرين، وشملت المواد التعليمية للمقرر التجريبي الكتب الدراسية الملونة وملفات مصورة لكل درس مع ملاحظات المعلمين وقرص مدمج يتضمن مصادر إلكترونية: مقتطفات الفيديو والصوت والرسوم المتحركة للمساعدة في تعليم بعض الأفكار الرئيسية، والعروض التقديمية. وقد تم وضع موقع إلكتروني للمشروع

لدعم معلمي المدارس التجريبية. كما أن المشروع وفّر أيضًا تدريب المعلمين على استخدام المواد التدريبية مع التركيز بشكل خاص على المحتوى الجديد أو غير المألوف وعلى طرق التدريس الأقل شيوعًا في دروس العلوم (مثل مناقشة قضايا مفتوحة و استخدام موضوعات ومقالات صحفية كمصادر للتعلم).

كما قدمت وزارة التربية بمقاطعة ساسكاتشوان بكندا (٢٠٠٩) إطارا لتنمية الثقافة العلمية بداية من الحضانة وحتى الصف الثاني عشر (K – 12) من أجل إعداد مواطن مثقفا علميا في ضوء المبادئ والسياقات المناسبة لمجتمعات تعلم أفضل تشمل الجوانب التالية :

١- السياقات الاجتماعية والبيئية للعلم والتكنولوجيا: ويهتم هذا الجانب بالعلم كمسعى إنساني/ اجتماعي، والعلاقة بين العلم والتكنولوجيا، ودور العلم في صناعة القرار السياسي.

٢- الأفكار الكبرى للمعرفة العلمية :الثبات والتغير – المادة والطاقة – التشابه والاختلاف – الأنظمة والتفاعلات – الوحدة والتنوع – الوظيفة والتركيب.

٣- المهارات العلمية والعمليات التكنولوجية: التساؤل وتحديد المشكلات – جمع الأدلة والملاحظة – القياس وتناول الأدوات – تحليل وتفسير البيانات – الحوار والتواصل الجماعي.

٤- الاتجاهات والقيم والأخلاقيات العلمية: التقدير النقدي والسياقي للعلم – الفضول والاهتمام العلمي – التحقق العلمي – المشاركة والمسؤولية الاجتماعية – السلامة الشخصية والبيئية.

٥- مداخل وأنشطة وسياقات التعلم: الاستقصاء العلمي التجريبي – حل المشكلات التكنولوجية – اتخاذ القرار في القضايا الشخصية والاجتماعية – المنظور الإنساني الثقافي – الهوايات.

ومن الأهمية الإشارة إلى ضرورة تنظيم التعلم داخل مجتمعات التعلم بهدف تمكين كل متعلم أو جماعة من المتعلمين لتحقيق نفس مخرجات التعلم من خلال مختلف سياقات التعلم وبما يتفق مع أنماط التعلم المختلفة.

مجتمع التعلم الشبكي والثقافة العلمية:

يحدث التعلم في المجتمعات المتنوعة بصورة طبيعية، حيث نتعلم من بعضنا البعض في ظل اختلافات السن والجنس والثقافة والخلفية الاجتماعية والأكاديمية.

ويجرى التعلم في المواقع المختلفة بحيث يشمل: غرف الصف المدرسي – المختبرات – البيئات الطبيعية – أماكن العمل والنشاط الاجتماعي – وسائط الإعلام – مواقع التفاعل الاجتماعي عبر الإنترنت. وقد انعكس ذلك على تطور مفهوم التعلم عبر العصور منذ القرن ١٨ (عصر الزراعة) مرورا بالقرن ١٩ (عصر الصناعة) والقرن ٢٠ (عصر المعلومات) حتى القرن ٢١ (عصر المفاهيم)، ويتميز عصر المفاهيم بالإبداع والخيال والفهم وصناعة المعنى. (Pink , 2006)

وتؤكد دراسات التعلم أن تفكير الإنسان في العصر المفاهيمي Conceptual Age سيكون موجها بالنصف الأيمن من المخ وليس النصف الأيسر، حيث تشير إلى أن النصف الأيسر يوجه التفكير بصورة منطقية متتالية في التفسير، في حين يوجه التفكير بالنصف الأيمن بصورة تزامنية جشتلطية، أما في التفاصيل يتم التوجيه بالنصف الأيسر بصورة حرفية وظيفية نصية تحليلية، بينما يتم التوجيه بالنصف الأيمن بصورة مجازية جمالية سياقية تركيبية. (Bisson , 2009)

ولذا لم يعد الهدف من التعليم نقل المعلومات للمتعلم بل مساعدته في البحث واكتشاف المعلومات لأنفسهم بهدف إبداع السياقات الخاصة بهم. وبالتالي لم يعد المعلم مسؤولا معرفيا في مجتمع التعلم، وعليه تقع مسؤولية تصميم وإدارة بيئة تعلم ذكية تدعم استقصاء العلم، وضمان بيئة عمل آمنة تتوفر فيها أدوات العلم ومصادر التعلم والمواد والمطبوعات وأدوات التعلم الشبكي والإنترنت، إضافة إلى تحديد مصادر البيئة المجتمعية، بما يضمن تحقيق التعلم غير المحدود U-Learning في كل مكان وفي جميع الأوقات من خلال بيئة تعلم شخصية تتكامل مع الأنشطة اليومية للمتعلمين، وتتسع مع امتداد الشبكة العنكبوتية (ULE) Ubiquitous Learning Environment. ونظرا لتطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وارتباطها بوسائل الإعلام ومواقع العمل المختلفة، أصبح من الضرورة جعل الطلبة أكثر قدرة على ربط مصادر تعلمهم من خلال النص والحوارات والصور الفوتوغرافية والرسوم المتحركة والوسائل السمعية والبصرية والنماذج ثلاثية الأبعاد والواقع المعاش، وهو ما يتطلب ربط التعلم في مجتمعات التعلم بالمؤسسات التعليمية الأخرى عبر شبكة الإنترنت والمواقع الرقمية ذات الصلة على نحو فعال يتناغم مع سرعة تدفق المعلومات.

مخرجات التعلم للثقافة العلمية:

أثارت مجموعة خبراء التربية العلمية في البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (PISA 2006) سؤالا يتعلق بما يجب معرفته وله قيمة بالنسبة لمواطنين قادرين على اتخاذ قرار في مواقف الحياة المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا (Bybee et, al, 2009). وقد شملت الإجابة عن هذا السؤال أربعة جوانب أساسية تعبر عن مخرجات التعلم المرتبطة بالثقافة العلمية نوجزها في النقاط التالية:

أولا- السياقات: Contexts

وتشمل مواقف من الحياة ترتبط بالعلم والتكنولوجيا، سواء أكانت مواقف شخصية أو مواقف اجتماعية أو مجتمعية وأيضا مواقف عالمية أو عبر ثقافية. حيث يتم تقييم الطلاب في مواقف واقعية مرتبطة بهذه السياقات المختلفة التي تكون فيها الثقافة العلمية لها تأثير في تحسين جودة الحياة واتخاذ القرارات الاجتماعية والسياسية.

ثانيا: الكفايات: Competencies

وتشمل الكفايات الثلاث الرئيسة والكفايات الفرعية التالية:

أ. **القدرة على تحديد القضايا العلمية:** وتتضمن الكفايات الفرعية التالية:

- ذكر القضايا التي يمكن أن تبحث علميًا.
- تحديد الكلمات المفتاحية للبحث عن المعلومات العلمية من مصادرها المختلفة.
- إدراك الشروط الأساسية للتحقيقات العلمية.

ب. **وصف وشرح الظواهر المتصلة بالمعرفة العلمية:** وتتضمن الكفايات الفرعية التالية:

- تطبيق المعرفة العلمية في الموقف المعطى.
- وصف أو تفسير الظواهر علميًا وتوقع التغيرات.
- تحديد الأوصاف والتفسيرات والتوقعات الملائمة.

ج. **تفسير الأدلة واستخدامها لصنع القرارات:** وتتضمن الكفايات الفرعية التالية:

- تفسير الدليل العلمي وخلق الاستنتاجات وربطها.
- تحديد الافتراضات والدليل والأسباب بجانب الاستنتاجات.
- التفكير بالتضمينات المجتمعية للعلم والتكنولوجيا.

ثالثا- المعرفة العلمية: Scientific Knowledge

وتشمل معرفة حقائق العلم ومفاهيمه الهامة، للمواطنة والحياة في عالم يعتمد على العلم والتكنولوجيا، كما تشمل أيضا معرفة حول العلم، هدفها تمكين الفرد من التحقق والثقة بالمعلومات الجديدة واتخاذ القرارات بشأن مصداقيتها وقبولها. ويمكن توضيحها على النحو التالي:

١- معرفة العلم: Knowledge of Science

وتتضمن الفئات التالية: الأنظمة الفيزيائية – الأنظمة البيولوجية – الأنظمة الكونية – الأنظمة التكنولوجية. وتتميز هذه الفئات من المعرفة باتصالها بالحياة الواقعية ووظيفتها النفعية في حياة الأفراد، إضافة إلى أهميتها في دعم خبراتهم في السياقات الشخصية والمجتمعية والعالمية.

٢- المعرفة حول العلم: Knowledge about Science

وتتصل هذه المعرفة بفهم العلم نفسه منهجه وهدفه، وتشمل نوعين من المعارف هما:

- **الاستقصاء العلمي** الذي يعبر عن منهج العلم وعملياته، ويشمل استراتيجيات البحث وأدواته في الملاحظة والتجربة والقياس وجمع البيانات والأدلة والتعبير عنها رياضيا.
- **التفسير** العلمي ويشمل الحالات الابستمولوجية للمعرفة مثل: القوانين – المبادئ – النماذج – النظريات – الفروض – الافتراضات، المستخدمة في تفسير نتائج الاستقصاء.

رابعا– الاتجاهات: Attitudes

وتشمل معتقدات وقيم الفرد التي لها دور مهم في استجابته للعلم والتكنولوجيا بصورة عامة، وللقضايا التي تؤثر في حياته الشخصية بصورة خاصة، وتتضمن المجالات الثلاثة التالية:

١- الاهتمام بالعلم. ٢– الالتزام بمنهج العلم كأسلوب للحياة.
٣–المسؤولية الأخلاقية تجاه البيئة.

وقد زاد الاهتمام العالمي بهدف الثقافة العلمية للجميع لتحقيق شروط المواطنة في ظل عالم سريع التغير يعرفه الخبراء بأنه العصر الرقمي، ولذا يجب تلبية احتياج مجتمعات التعلم إلى الثقافة الرقمية التي تتطلب التمكن من القدرة على تقييم مصداقية المعلومات في بيئة تكنولوجية شبكية معقدة، وعلى سبيل التوضيح، تعد مشكلة تغير المناخ العالمي واحدة من أكثر القضايا العالمية تهديدا لكوكب الأرض، ونظرا لأننا نسمع الكثير من الآراء المتناقضة عن هذه القضية،

فعلينا أن نميز بين الحجج العلمية والحجج السياسية، حيث نجد أن العلماء يفسرون انطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض هو السبب وراء هذه المشكلة، بيد أن هذه التفسير يتعارض مع الحجج الاقتصادية التي تدعو إلى الاستمرار في استخدام الوقود الكربوني ورفض تفسير العلماء للتقليل من الغازات المسببة للاحتباس الحراري.

وتحقيق متطلبات الثقافة العلمية وتنمية مخرجات التعلم يقتضي تغيير مؤسسات التعليم من أنظمة المدارس التقليدية إلى مجتمعات تعلم ذكية، ومن مباني إلى شبكات، ومن ثم تغيير أدوار المعلم والمتعلم وفقا لمعايير القرن الحادي والعشرين (٢٠١١) التي تؤكد على الفهم والاستقصاء، وتستند إلى بيئة تعلم شبكية أدواتها: شبكة الإنترنت – تصميم البرمجيات – برامج المحاكاة – أجهزة الكمبيوتر الشخصية المتطورة – أدوات الإنتاج الرقمي – أدوات نظام المعلومات الجغرافية GIS – نظام الملاحة العالمي لتحديد المواقع GPS – أدوات التصوير والفيديو الرقمي – برامج الرسم والتلوين وتحرير الصور – مصادر الوسائط المتعددة – برمجيات خرائط المفاهيم – دروس ونماذج التعلم الذاتي – أدوات التعلم الشبكي – مواقع التفاعل الاجتماعي على شبكة الإنترنت.

المراجـــع

نبيل فضل (٢٠١٠): **إدارة وتصميم بحوث التدريس تجاه تحقيق جودة تعلم المعرفة الرقمية.** ورقة عمل مقدمة في المؤتمر العلمي الثاني عشر لكلية التربية – جامعة طنطا – مصر.

نبيل فضل (٢٠٠٦): **التعليم الإلكتروني وتطور مهنة التدريس.** ورقة عمل مقدمة في المؤتمر الدولي للتعلم الالكتروني – جامعة البحرين – مملكة البحرين.

نبيل فضل (٢٠٠٤): **المنهج القومي في المدرسة المصرية بين ثورة المعلومات وتحديات العولمة.** الندوة العلمية لقسم المناهج وطرق التدريس – كلية التربية– جامعة طنطا – مصر.

Bisson,K.(2009). ***The Conceptual Age: How right – directed thinking is needed for success in the current social / economic age.***Retrieved on January 15,2012, from http://www.asdk12.org/depts/ell/PDF/BookStudy_DanielPink.pdf

Bybee W,& J. McCrae (2009). ***Scientific Literacy: Implications of PISA Science 2006 for teachers and teaching.*** NSTA, USA.

Castells, M.,(2001). ***The Internet Galaxy , Reflections on the Internet, Business, and Society.*** Oxford University Press, new York.

Kleiner, A., (2002). ***Karen Stephenson's Quntam Theory of Trust.*** Retrieved on January 15, 2012, from http://www.netform.com

Landy, M. (2007). ***A Review of George Siemens' Knowing Knowledge, 2006***. Retrieved on January 15, 2012, from http://kt.flexiblelearning.net.au/knowldgetree

Millar, R. (2009). ***Designing a Science Curriculum to Enhance Students' Scientific Literacy. PISA 2006: An Assessment Framework for Scientific Literacy.*** NSTA , USA.

Ministry of Education- Saskatchewan. (2009). ***Science 9. Study and teaching (Middle school) - Saskatchewan - Curricula. 2. Competency-based education-Saskatchewan.*** Ministry of Education. Curriculum and

E-Learning. Science and Technology Unit. Retrieved on January 15, 2012, from http://www.education.gov.sk.ca/adx/aspx/adxGetMedia.aspx?DocID=07eb375d-c32e-4bed-bec6-4a2b95af069e

National Research Council, (2000). ***How People Learn: Brain, Mind, Experience and School.*** National Academy Press, Washington , DC.

Norris, S., and L. Phillips, (2003***). How Literacy in Its Fundamental Sense Is Central to Scientific Literacy.*** Wiley Periodicals, Science Education, v87 n2.

Partnership for 21st Century Skills. (2011). ***Framework for 21 st Century Skills.*** Retrieved on January 15, 2012, from http://www.p21.org/documents/1.__p21_framework_2-pager.pdf

Pink, D., (2006). ***A Whole New Mind: Why Right-Brainers Will Rule the Future.*** New York, NY: Penguin Group.

Siemens, G., (2006). ***Knowing Knowledge.*** Retrieved on January 15, 2012, from http://knowingknowledge.com/