حوسبة التعلم والتعليم: الخوارزميات منهجية والتقانات وسيلة والعربية تطبيقا

مرح الطاهر[1]، حذامي عاشور[2]، أمل الميلي[3]، أحمد الفرشيشي[4]
[3] جامعة تونس، المعهد العالي للتصرف بتونس، تونس، marah.altaher@gmail.com
[2] جامعة تونس، المعهد العالي للتصرف بتونس، تونس، hadhemi_achour@yahoo.fr
[3] جامعة بنسلفانيا، فيلادلفيا، الولايات المتحدة الأميريكية، amel@themilis.net
[4] جامعة تونس، المعهد العالي للتصرف بتونس، تونس، ahmed.ferchichi@planet.tn

ملخص. تتسم مجهودات النهوض بتعليم اللغة العربية بشيء من التشتت والتذبذب. نناقش في هذه المقالة طريقة جديدة لتعليم اللغة العربية، ترتكز على استعمال الصلات الثنائية والخوارزميات الإجرائية كمنهجية للنمذجة من أجل مزيد من الفهم، كما ترتكز على التقانات الرقمية التعاونية كمنهجية للعمل من أجل مزيد من النجاعة.

كلمات جوهرية: تعليم اللغة العربية، منهجية الصلات والخوارزميات، خوارزميات المعرفة، خوارزميات التعليم، الوسائل التعليمية الرقمية.

مقدمة

التعلم أو ذلك الكنز المكنون. تجابه المجتمعات قضايا (مسائل، مشاكل، تحديات، صعوبات، مشاريع، ...) متواصلة، تستدعي التعلم بصفة مستمرة، سواء كان التعلم من أجل المعرفة أو العمل أو من أجل أو أن نكون أو أن نتعايش [1]. ولأن التعليم يعتبر من الوسائل الرئيسة في المساعدة على التعلم، ما انقطعت الأصوات تتعالى والمبادرات تبعث من أجل أن يكتسب مزيدا من التعميم والملائمة والنجاعة، مجابهة للصعوبات الناتجة عن حالة الموارد المالية أو الموارد البشرية أو السياسات التعليمية أو المخططات التنفيذية أو حتى الظروف الإقليمية. يمثل التعليم للجميع الهدف الثاني من الأهداف الثمانية للألفية الإنمائية الجديدة [2].

الأصل في الإنسان أنه يتعلم دائما عبر ما يقوم به من أعمال يجازى عليها بالثواب أو العقاب، سواء كان يلعب وهو صغير أو يدرس وهو تلميذ أو يبحث وهو طالب أو يشتغل وهو عامل. ترتكب منظومات البحث والتعليم أربعة أخطاء منهجية، نشير إليها بـ: الخطأ في مفهوم العمل، الخطأ في مفهوم البحث، الخطأ في مفهوم التعلم والخطأ في مفهوم المعرفة. يحصل الخطأ في مفهوم العمل، عندما يتم ربط العمل بالحصول على شهادات دراسية رسمية؛ يحصل الخطأ في مفهوم البحث، عندما يتم ربط البحث بسن عمرية؛ يحصل الخطأ في مفهوم التعلم، عندما يتم ربط التعلم بالتخرج؛ يحصل الخطأ في مفهوم المعرفة، عندما يتم فصل المعرفة عن حل المشاكل. لا يمكن للأخطاء المذكورة سابقا سوى أن تتسبب في تعطيل المهتمين بالشؤون التعليمية إن لم نقل تتسبب في ازعاجهم وانزعاجهم من المعرفة والبحث والتعليم والعمل.

مساهمة في درء الأخطاء المذكورة سابقا، نرى أن يرتكز التعليم على المبادئ التالية: 1) رصد مؤشرات التنمية بصفة مستمرة من اجل توفير مادة للمحتويات التعليمية والمواضيع البحثية؛ 2) التركيز على تطوير قدرات بشرية تتمتع بمهارات التعلم الذاتي، ومهارات حل المشاكل، ومهارات البحث والتطوير والإبتكار ومهارات العمل الجماعي؛ 3) الإعتبار بما يحدث من تجارب في العالم بحكم الإنتشار الواسع لتقانات المعلومات والاتصالات.

تتضمن مناهج التعليم أهدافا تعليمية، وزَعها الباحثون منذ الخمسينات إلى ثلاثة مجالات كبرى: المجال المعرفي (العقلي، الفكري، الإدراكي)، المجال الحسي (الحركي)، والمجال العاطفي (الوجداني، الإنفعالي). في نطاق ذلك، جوَد الباحثون المجال المعرفي إلى ستة مستويات من المهارات وزَعوها بدورها إلى مهارات فرعية في صورة أفعال سلوكية [3].

تتفق نظريات ونماذج التدريس في التعليم [4] على المبادئ التالية: 1) مبدأ التوجيه بالمسائل، حيث يرتقي التعلم عندما تتاح الفرصة للمتعلمين لبرهنة وتطبيق مهاراتهم، ويُعزز التوجيه عندما يتدرج المتعلمون في حل المسائل. 2) مبدأ التنشيط، حيث يرتقي التعلم عندما ينشَط المتعلمون هياكلهم التفكيرية من خلال توجيههم لتذكر أو وصف أو برهنة معارف سابقة ذات علاقة، ويعزز التنشيط عندما يحصل المتعلمون على هيكل لتنظيم المعرفة الجديدة. 3) مبدأ البرهنة، حيث يرتقي التعلم عندما يشاهد المتعلمون برهانا عن المهارات التي سيكتسبونها متطابقا مع ما سيتم تعليمه، وتعزز البراهين عندما يتلقى المتعلمون التوجيه الذي يربط التخصيصات بالتعميمات أويشاهد المتعلمون وسائط تتناسب مع محتوى التدريس. 4) مبدأ التطبيق، حيث يرتقي التعلم عندما ينخرط المتعلمون في تطبيق مباحثهم بصفة متطابقة مع ما تم تعليمه، ويعزز التطبيق عندما ينخرط المتعلمون في التأطير التنازلي و التغذية الإسترجاعية. 5) مبدأ الإدماج، حيث يرتقي التعلم عندما يدمج المتعلمون المعرفة الجديدة في حياتهم اليومية بالإنعكاس أو المناقشة أو الدفاع، ويعزز الإدماج عندما يبتكر المتعلمون استعمالات خاصة للمعرفة الجديدة أو عندما يبرهن المتعلمون عن معرفتهم الجديدة أما م العموم.

نلاحظ، أن أغلب المناهج التعليمية تطوَر بصفة تنازلية، وتدرَس بصفة تصاعدية، الأمر الذي يتسبب أساسا في فجوة بين الأهداف التعليمية العامة والأهداف التعليمية الفرعية، على مثال منهج يهدف لتعليم ميكانيك السيارات غير أن المتعلم ينتظر فيه طويلا للإستئناس بالسيارات، أو منهج يهدف لتعليم لغة حاسوبية غير أن المتعلم ينتظر فيه طويلا للإستئناس بالبرامج الحاسوبية التي تستعمل إمكانيات اللغة كاملة، أو منهج يهدف لتعليم المنطق الرياضي غير أن المتعلم ينتظر فيه طويلا للإستئناس بالبراهين الرياضية، أو منهج لتعليم اللغة الطبيعية غير أن المتعلم ينتظر فيه طويلا للإستئناس بالمهارات اللغوية بصفة مندمجة. رغم صيغة الأهداف التعليمية بواسطة أفعال سلوكية تعبر عن النتائج التعليمية المتوقعة، تبرز لنا على الأقل مسألتان خطيرتان، نعتبر أنهما تساهمان كثيرا في تدنَي مستوى التعليم: مسألة تجويد الأهداف التعليمية، ومسألة تمثيل المادة التعليمية.

مسألة تجويد الأهداف التعليمية. نظرا أن الأهداف التعليمية مصاغة بأهداف تنطوي على أفعال سلوكية تحتمل أكثر من تفسير، فإن ذلك يشوَش حتما مختلف العمليات المتعلقة بمناهج التعليم (توصيف المناهج، تصميم المناهج، تطوير المناهج، تدريس المناهج، تقييم المناهج، تقويم المناهج)، ويتسبب في صعوبة كبيرة خلال تجويد الأهداف التعليمية الرئيسة إلى أهداف تعليمية فرعية. على سبيل المثال: كيف نجود الهدف الرئيس التالي: بعد نهاية التعليم، يصبح الطالب قادرا على أن يفهم المنطق الرياضي؟ هل نفسر الهدف الرئيس بأهداف فرعية تصاغ بفعل فهم أم بأهداف فرعية تصاغ بأفعال من نفس المستوى المعرفي أم بأهداف فرعية مصاغة بأفعال يمكن أن تنتمي لمستويات معرفية مختلفة؟

مسألة تمثيل المادة التعليمية. يتسبب تجويد الأهداف التعليمية حتما في تفتيت المادة التعليمية والخلط بين أنواع مفرداتها (مفاهيم، مبادئ، قوانين، نظريات، ...) بحيث يصبح المتعلم (والمعلم أحيانا) غير مدرك لأهمية المادة التعليمية المستهدفة بمنهج التعليم الواحد، خصوصا إذا طالت الفترة الزمنية المخصصة للمنهج، واعتمد التدريس طريقة تصاعدية.

اللغة العربية أو ذلك القدر المزعوم. يجابه تعليم اللغة العربية تحديات كثيرة كبيرة، حيث أننا نلاحظ: 1) فشلا في إبراز اللغة كرمز ثقافي هام، 2) تدنيا في استعمال اللغة كأداة اتصال وتواصل على نطاق واسع، 3) صعوبة في تحسين نجاعة التعليم، 4) عجزا في تطوير مشاريع عمل مشتركة حول تطوير اللغة وتعليمها، 5) تأخرا في استفادة اللغة بوسائل التقانات والإتصالات. دأبت جهات عديدة [5] للإهتمام بتعليم اللغة العربية، غير أن الجهود المبذولة تتسم بالتشتت، وبالتالي تفتقد القوة الكافية التي تسمح لنتائجها بالإنتشار والإستثمار.

التقانات التعليمية الرقمية أو تلك ثورة التعليم

. أثمر البحث والتطوير والابتكار العديد من الثورات المعرفية، منها تقانات المعلومات والاتصالات (ت م إ) وما ترتب عنها من تطبيقات وتوظيفات في مختلف المجالات الحياتية، لعل أهمها مؤشر المعرفة. يمثل مؤشر المعرفة معدل ثلاثة مؤشرات فرعية: مؤشر التعليم، مؤشر الإبتكار، ومؤشر (ت م إ). يمثل مؤشر التعليم مدى قدرة الأفراد داخل المجتمع على إنتاج وتبادل واستخدام المعرفة؛ يمثل مؤشر الإبتكار مدى قدرة الشركات ومراكز البحوث والجامعات ومؤسسات الفكر والرأي على تكييف وتطوير المخزون المتزايد من المعارف العالمية؛ ويمثل مؤشر (ت م إ) مستوى البنية التحتية لتسهيل الاتصال الفعال ونشر ومعالجة المعلومات. هذا ويمثل مؤشر المعرفة الوزن الأكبر (ثلاثة أرباع) في مؤشر اقتصاد المعرفة الذي يشمل بالإضافة إلى مؤشر المعرفة المؤشر المؤسساتي حول الحوافز التي تعزز استعمال المعرفة وريادة الأعمال.

بادر التعليم كسائر المجالات الأخرى لتوظيف (ت م إ)، من أجل أن تساعد مختلف المهتمين بالشؤون التعليمية (أصحاب القرار، المخططون، المصممون، المطورون، المدرسون، الإداريون، المتعلمون، المقيمون، ...). من الأسباب التي أدت إلى استخدام (ت م إ) في التعليم، نذكر: 1) تشويق المتعلمين، حيث أصبح المتعلمون يشعرون بالمشاركة في العملية التعليمية؛ 2) الانفجار المعرفي، حيث تزايدت المعرفة وتفرعت بصفة كبيرة؛ 3) الانفجار السكاني، حيث أصبحت (ت م إ) ضرورة لتأمين فرص التعليم لأكبر عدد ممكن. ورد في وثيقة إعلان المبادئ الصادرة عن القمة العالمية لمجتمع المعلومات المنعقدة في جنيف سنة 2003، ما يلي: "إن التعليم والمعرفة والمعلومات والاتصالات هي بؤرة تقدم البشرية ورفاهيتها، وينبغي تعزيز استعمال تقنيات المعلومات والاتصالات في جميع مراحل التعليم والتدريب وتنمية الموارد" [6]. هناك إذا اعتقاد بأن (ت م إ) سوف تلعب دوراً كبيرا في إعادة هيكلة التعليم للإستجابة إلى احتياجات مجتمع المعلومات المعاصر.

من تأثيرات (ت م إ) على التعليم، يمكن أن نذكر: 1) تخزين المنتوج الفكري في موسوعات رقمية، حيث أصبح ممكنا الولوج بكل سهولة للمحتويات التعليمية والبحوث العلمية والتقارير الدراسية لأكبر العلماء في الجامعات ومراكز البحوث العالمية؛ 2) انتشار التعليم الإلكتروني، حيث أصبح ممكنا تقليص الحاجة للبناءات والتجهيزات المكلفة، تقليص الفجوة الرقمية بين البلدان الغنية والبلدان الفقيرة، الحد من صورة البحث والتعليم التقليدية المحفوفة بالإجراءات الإدارية المكبلة للإبداع والإبتكار؛ 3) بعث مراكز البحوث واللقاءات العلمية الافتراضية، حيث أصبح ممكنا تسريع إنجاز البحوث وتقليص الفجوة الرقمية؛ 4) تطور المبادرات والمشاريع الدولية والإقليمية، حيث أصبح ممكنا تسريع إحداث وإنجاز مشاريع البحث والتعليم بين أطراف من دول مختلفة.

إن التغيير في النظم التعليمية أصبح واقعا نعيشه: نذكر على سبيل المثال، قرار جامعات MIT وStanford وHarvard الأمريكية الداعي للتسجيل في مقرراتها الدراسية بصفة مجانية مع تنظيم الامتحانات وإسناد الشهادات، دون التقيد بمكان أو زمان أو عمر أو جنس أو جنسية. ترتب عن ذلك أننا أصبحنا نشاهد الآلاف وغدا الملايين من الطلاب يتابعون دروسا أحيانا تحت مسؤولية مدرس واحد. كما أصبحنا نشاهد كيف أن الطلاب يساعدون بعضهم ويتسابقون في التوصل للحلول وتقديم الإجابات عن الأسئلة: فلا غرابة أن ترى طالبا يطرح سؤالا وهو متواجد في الهند، ليجيبه طالب آخر وهو متواجد في تونس، ويناقشه طالب آخر وهو متواجد في البرازيل، لينتهي الأمر إلى بعث منتدى حوار على العنكبوتية حول السؤال المطروح. أصبحنا إذا في وضعية جديدة يساعد الطلاب بعضهم البعض كما يساعد الطلاب بصفة غير مباشرة أساتذتهم، إظافة إلى وجود الأدوات البرمجية التي تجيب عن الأسئلة المتكررة وتصلح الامتحانات المتعددة الخيارات بصفة تفاعلية وفورية.

تجدر الإشارة إلى أن (ت م إ) تمتلك خصائص ذاتية، تكسبها مكانة عالية في مساعدة التعليم على تحقيق الكثير من أهدافه العامة، بقطع النظر عن التخصصات المتبعة، نذكر من بينها: 1) تسريع التحصيل المعرفي: تدعم (ت م إ) التحصيل المعرفي، عبر ما توفره من موسوعات رقمية ومن أدوات لإدارتها؛ 2) تنمية مهارات الاتصال والعمل الجماعي: تدعم (ت م إ) مهارات الاتصال والعمل الجماعي، عبر ما توفره من أدوات لإدارة المنتديات والمدونات والشبكات الاجتماعية الرقمية، وما توفره من أدوات لتخزين واسترجاع ومعالجة ونقل وتحويل البيانات في أشكالها المختلفة (النص، الصورة، الرسم، اللقطة المتحركة، الرسوم البيانية، الجداول الإحصائية)؛ 3) تنمية مهارات التفكير: تدعم (ت م إ) مهارات التفكير، عبر ما توفره من أدوات تشجع على جمع المعلومات وتنظيمها وتحليلها وتحويلها واستخدامها في حل المشكلات؛ 4) مراعاة الفروق الفردية: تدعم (ت م إ) الفروق الفردية، من خلال ما توفره من أدوات تسمح بالانتقال من تعليم الفصل ككل إلى تعليم المجموعات الصغيرة من الطلاب أو التعليم الفردي.

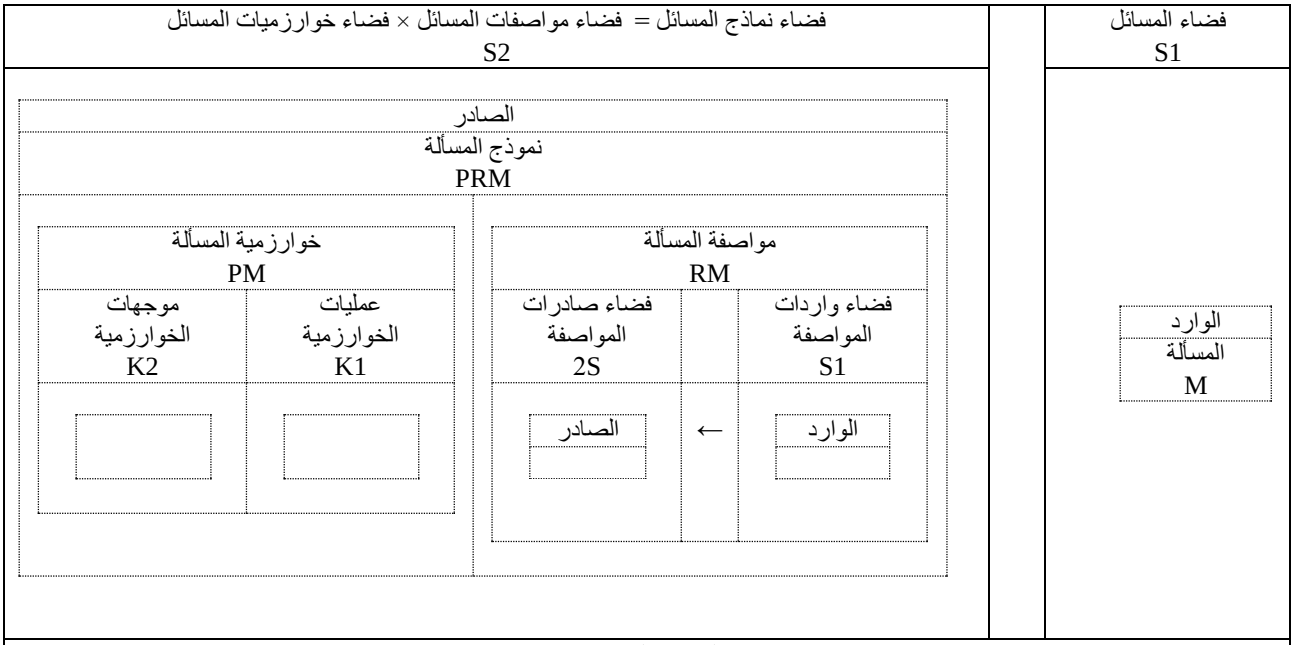
تجدر الإشارة أيضا إلى أن استخدامات (ت م إ) تتطلب توفير بعض الشروط، نذكر منها: 1) أن يكون المعلم متدربا على (ت م إ)؛ 2) أن يكون المعلم مقتنعا بالخدمات التي يمكن أن تقدمها (ت م إ) التي يختارها؛ 3) أن يكون المعلم متحققا من تناسب (ت م إ) مع مستوى طلابه في ما يقدم عليه من أنشطة تعليمية.

التعليم بالصلات والخوارزميات أو المنهجية الواقعية

إذا ربطنا عموما عمل الأفراد والجماعات بحل المسائل، وإذا مثلنا حل مسألة ما بزيجة بين المسألة وحلها (مسألة، حل)، وإذا لاحظنا أن الحل ينتج غالبا عن تنفيذ خوارزمية، نستنتج أن حياة الإنسان تتمثل في تنفيذات متتابعة للخوارزميات التي يتعملها، وأنه من واجب التعليم أن يركز على تعليم مثل تلك الخوارزميات. لذلك نعتبر أن المعرفة المشار إليها ضمن أهداف التعليم، يمكن في العديد من الحالات تمثيلها بواسطة خوارزميات، بحيث تتحول أنشطة التعليم إلى أنشطة تهتم بتعليم الخوارزميات. على سبيل المثال: إذا قال لك شخص أنه تعلم الكتابة والقراءة، فإن ذلك يعني أنه أصبح على دراية بخوارزميات الكتابة والقراءة ذات العلاقة؛ وإذا قال لك شخص أنه يجد صعوبة في حل مسألة ما، فإن ذلك يعني أنه لا يفقه خوارزمية لحل تلك المسألة. ترتكز طريقة التعليم التي نقترحها في هذه المقالة على الصلات الثنائية [7] والخوارزميات [8] (أنظر الرسم 01). تتجسد أهمية الخوارزميات في أهمية مفهوم الخوارزمية سواء من الناحية الواقعية أو الناحية الحوسبية: من الناحية الواقعية، تمثل الخوارزمية (كجواب لكل سؤال يبتدِأ بكيف) طريقة أو برنامج عمل ينفذه المتعلم ويعتبر أن الصادر عن التنفيذ هو الحل؛ من الناحية الحوسبية، ترتبط الخوارزمية بالتوصيف والتجويد والتثبت البرمجي، ولعل أهم تأكيد على ذلك معادلة ويرث التالية: برامج = خوارزميات + تراكيب بيانات [9]. نستعمل منهجية الصلات والخوارزميات عموما لنمذجة المسائل التي يمكن أن تكتب حلولها على شكل خوارزميات. تتضمن منهجية الصلات والخوارزميات عمليتين أساسيتين: 1) ترجمة المسألة المطروحة للنمذجة على شكل سؤال، نسميه سؤال المسألة، 2) الإجابة عن سؤال المسألة بنموذج، نسميه نموذج المسألة و يتركب من عنصرين: مواصفة المسألة التي تعبر بصلة ثنائية عن المسألة،

وخوارزمية المسألة التي تعبر بعمليات فرعية وتوجيهات تنفيذية عن طريقة معينة لتحقيق مواصفة المسألة. بصفة أدق، يتمثل نموذج المسألة التعليمية في المراحل التالية:

- نحدد مواصفة المسألة بواسطة صلة ثنائية،
- نصمم خوارزمية تستجيب لمواصفة المسألة،
- ننفذ الخوارزمية على النص اللغوي،
- نعتبر أن ناتج الخوارزمية هو الحل.



رسم 01 : منهجية النمذجة بالصلات والخوارزميات

الاستعانة بمنهجية الصلات والخوارزميات

نمذجة مسألة التعليم. تبعا لروح منهجية النمذجة بالصلات والخوارزميات، يتلخص تمثيل التعليم في تحويل المادة التعليمية إلى خوارزميات معرفة وتحويل الأنشطة التعليمية إلى خوارزميات تعليم. نظرا لمسألة تجويد الأهداف التعليمية ومسألة تمثيل المادة التعليمية اللتين سبق أن أثرناهما سابقا، تستند خوارزميات التعليم على منهجية تطويرية. يرجع سبب اللجوء إلى منهجية تعليم تطورية إلى التشابه بين الغموض الذي كثيرا ما يحيط بمتغيرات التعليم (خصائص المتعلمين، خصائص المعلمين، مدة التعليم، دقة أهداف التعليم، ...)، والأسباب الناتجة عن استعمال المنهجيات التطورية في هندسة البرمجيات [10] والراجعة أساسا إلى اتسام متطلبات المستعملين بعدم الدقة والإستقرار.

نمذجة نشاط التدريس. إنطلاقا من أن مادة التعليم تتمثل على شكل خوارزميات (معرفة)، وأن أنشطة التعليم تتمثل هي أيضا على شكل خوارزميات (تعليم)، نعرض عبر الرسم 02، خوارزمية تعليم تخص نشاط التدريس.

خوارزمية التدريس (متعلم، خوارزمية معرفة، مكتبة أنشطة ← متعلم)
بداية
مادامت (أنشطة التدريس التي تم إعدادها لخوارزمية المعرفة لم تنته)
إعتبر نشاط تدريس
مادامت (أهداف نشاط التدريس المحددة في نشاط التدريس لم تنته)
1. إعتبر هدف تعليم
2. درس خوارزمية المعرفة حسب هدف التعليم كما يلي:
   - أبرز الحاجة للخوارزمية،
   - أعرض زيجات من صادرات وواردات مواصفة الخوارزمية،
   - حدد مواصفة الخوارزمية،
   - أعرض/ طورِ الخوارزمية،
   - نفذ الخوارزمية،
   - جسد تطبيق الخوارزمية،
   - جسد إدماج الخوارزمية،
3. قيم تحصيل المتعلم بالنسبة للخوارزمية
4. حين مكتبة أنشطة التدريس إن لزم الأمر

نهاية

رسم 02: نموذج لخوارزمية تعليم خوارزميات المعرفة

نمذجة أهداف ومادة التعليم. نعتبر أن تعليم اللغة العربية يهدف إلى تمكين المتعلم من أن يصبح قادرا على التحكم في النصوص من مختلف الزوايا المتعلقة بالمهارات اللغوية (القراءة والكتابة والإستماع والحديث). ونظرا أننا نعتمد تمثيل المادة التعليمية على شكل صلات وخوارزميات، فإننا نعتبر أن تعليم اللغة العربية يهدف إلى أن يصبح المتعلم قادرا على التحكم في صلة نسميها صلة دراسة النصوص، من حيث أنه يستطيع أن يتعامل بدرجات متفاوتة مع الزيجات التي تربط بين النصوص اللغوية وما يقابلها من تحليلات لغوية. في نطاق ذلك، يمكن أن تصاغ أهداف التعليم وفق الرسم 03 أخذا بعين الإعتبار لخصائص المتعلمين وبيئة التعليم:

مستوى أهداف التعليم	صيغة تحرير أهداف التعليم
معرفة	يصبح المتعلم قادرا على أن يحدِد المصطلحات العلمية المستعملة داخل خوارزميات المعرفة.
فهم	يصبح المتعلم قادرا على أن يحدِد مواصفات خوارزميات المعرفة.
تطبيق	يصبح المتعلم قادرا على أن ينفذ خوارزميات المعرفة في مجالات متنوعة.
تحليل	يصبح المتعلم قادرا على أن يناقش صحة خوارزميات المعرفة التي تعلمها.
تركيب	يصبح المتعلم قادرا على أن يعيد صياغة خوارزميات المعرفة التي تعلمها.
تقييم	يصبح المتعلم قادرا على أن ينتقد خوارزميات المعرفة التي تعلمها.

رسم 03: صيغة الأهداف التعليمية وفق منهجية الصلات والخوارزميات

الإستعانة بالتقانات الرقمية التعاونية

إستعمال البرامج الحاسوبية. بالنسبة لإنجاز أنشطة التعليم (في مختلف المراحل)، يمكن لمختلف الفاعلين المهتمين بتعلم/تعليم اللغة (العربية هنا) أن يستثمروا البرامج الحاسوبية التي يمكن أن تتوفر لديهم، والمتمثلة عموما في ما توفره الشابكة من تقانات تعليمية ممكنة. كما يمكنهم أيضا أن يستعملوا البرامج الحاسوبية المفتوحة المصدر المتخصصة في معالجة اللغة أو تعليميها [11]. بالنسبة للبرامج التعليمية المباشرة، نعرض قائمة بأسماء بعضها في الرسم 10، ونقترح أن تستجيب على الأقل لنوعين من الوضعيات، نشرحهما في ما يلي:

متابعة المتعلمين للبرامج الحاسوبية وهي تؤدي المهارات اللغوية: وفق هذه الوضعية: يختار المتعلم نصا لغويا ثم يتابع البرامج الحاسوبية في: قراءته، أو كتابته، أو تلوينه، أو تفكيكه، أو تركيبه، أو تشكيله، أو رفع تشكيله، أو تصريفه، أو اعرابه، أو ترجمته.

متابعة البرامج الحاسوبية للمتعلمين وهم يحاكون البرامج الحاسوبية في تأدية المهارات اللغوية: وفق هذه الوضعية، يختار المتعلم نصا لغويا ثم تدخل البرامج الحاسوبية في مساعدته على محاكاتها مع الإستعداد لتقديم المساعدة كلما دعت الحاجة.

من المفيد الإشارة إلى أن مختلف الأنشطة المذكورة سابقا (قراءة، كتابة، تلوين، تفكيك، تركيب، تشكيل، رفع تشكيل، تصريف، إعراب، ترجمة، ...) يستوجب تمثيلها بواسطة منهجية الصلات والخوارزميات على مستويات متلاحقة من التجويد التنازلي (لكي يفهم المتعلم الهدف التعليمي) التطوري (لكي يمكن إضافة أهداف تعليمية جديدة) الحلزوني (لكي يتعمق المتعلم في التحصيل العلمي). يبين الرسم 04 قائمة بأسماء لبرامج حاسوبية مساعدة تحتاجها أنشطة التعلم/التعليم

معلم المهارات : معلم الإستماع، معلم الحديث، معلم القراءة، معلم الكتابة
مركب التركيبات النصية
مفكك التركيبات النصية
مزوق التركيبات النصية
مولد النصوص
صانع الفهارس
مترجم التركيبات النصية
معلم التشكيل
معلم التصريف
معلم النحو

رسم 4: قائمة بأسماء برامج حاسوبية مساعدة في تعليم اللغة العربية

تنظيم أنشطة التعلم/التعليم على شكل مشاريع. تعليم اللغة العربية، أمر ليس بالسهل، ويتطلب تظافر العديد من الجهود لتطويره. في هذا الإطار، نقترح أن تنتظم أنشطة التعليم (في معناها الواسع)، على شكل مشاريع، يتم إنجازها عبر بوابة رقمية على الشابكة، نشير إليها بـ بوابة الزياتين، تسمح بالعمل الجماعي المشترك بصفة ناجعة عبر استثمار تقانات المعلومات والإتصالات: يعرض الرسم 05 الواجهة الرئيسة لخدمات بوابة الزياتين المشار إليها. فكرة العمل بالمشاريع، يجب اعتمادها في مختلف مراحل دورة حياة مناهج التعليم، إنطلاقا من مرحلة توصيف أهداف التعليم وصولا إلى الأنشطة المتعلقة المرتبط بحصص التدريس.

فرق اللغة العربية. نظرا أن تعليم اللغة العربية يعتبر من المشاريع الكبيرة والصعبة، ننصح أن تتكون حوله فرق عمل عديدة ومختصة تعمل بواسطة بوابة الزياتين على الشابكة. نقترح تكوين سبعة أنواع من فرق العمل، نشير إليها بـ: فرق الدعم، فرق الإشراف، فرق النصوص اللغوية، فرق اللغة، فرق المناهج، فرق التدريس، وفرق المتعلمين. تسهر فرق الدعم على تشجيع المشروع والبحث له عن الموارد المالية. تسهر فرق الإشراف على تخطيط المشروع ومواكبته في مختلف مراحله التنفيذية ومن أعماله التخطيط وانتداب الخبراء وتوصيف العمل والتسيير والمتابعة والتقييم والتقويم. تسهر فرق النصوص على تجميع النصوص اللغوية بما يتناسب مع خصائص المتعلمين ومحيطهم الحضاري والثقافي. تسهر فرق اللغة على تمثيل اللغة على شكل أشجار نحوية كما تسهر على تشكيل النصوص اللغوية المختارة وإعرابها وتخزينها على شكل أشجار نحوية. تسهر فرق المناهج على تحديد أهداف التعليم واختيار النصوص والأشجار النحوية الملائمة. تسهر فرق التدريس على تصميم الأنشطة التعليمية التي يمكن أن تنجز ما رسمه فريق المناهج من أهداف، تسهر فرق المتعلمين على إنجاز ما يوكل إليها من واجبات تعليمية.

<table>
<tr><td>الترحيب بالزائرين</td><td>

- إختيار لغة التواصل
- إختيار مجال البحث والتعليم
- الترحيب بالزائر
- تقديم ملخص عن خدمات البوابة
- الدعوة للتسجيل

</td></tr>
<tr><td>التسجيل في مشاريع البحث والتعليم</td><td>

- عرض مشاريع البحث والتعليم الجارية
- الدعوة للتسجيل في المشاريع الجارية
- الدعوة لبعث مشاريع مستقبلية
- حجز فضاءات للعمل
- تجهيز فضاءات العمل

<table>
<tr><th colspan="2">أنواع الانخراط</th></tr>
<tr><td>باعث</td><td>يقترح مشاريع عمل ويدعو للانخراط فيها</td></tr>
<tr><td>مشرف</td><td>يسير مشاريع عمل</td></tr>
<tr><td>باحث</td><td>يشارك في إنجاز مشاريع عمل</td></tr>
<tr><td>مدرس</td><td>يدرس في نطاق مناهج تعليم</td></tr>
<tr><td>متعلم</td><td>يتابع مناهج تعليم</td></tr>
<tr><td>داعم</td><td>يدعم مشاريع العمل</td></tr>
<tr><td>زائر</td><td>يتابع مشاريع البوابة</td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td>متابعة مشاريع البحث والتعليم</td><td>

- عرض حالة تطور المشاريع
- تحيين خارطات المشاريع

</td></tr>
<tr><td>فضاءات مشاريع البحث والتعليم</td><td>

<table>
<tr><td>مكتبة الباحثين</td><td>تتضمن بطاقات تسجيل المهتمين باستعمال البوابة، وفضاءات عملهم وفق المشاريع التي انخرطوا فيها.</td></tr>
<tr><td>مكتبة المشاريع</td><td>تتضمن بطاقات المشاريع الماضية والجارية والمستقبلية.</td></tr>
<tr><td>مكتبة الوثائق</td><td>تتضمن الوثائق القارة التي تحتاجها المشاريع والوثائق الصادرة عن إنجاز المشاريع.</td></tr>
<tr><td>مكتبة التقانات</td><td>تتضمن تقانات المعلومات والاتصالات التي يستحقها المنخرطون في المشاريع لتساعدهم على إنجاز مهامهم.</td></tr>
<tr><td>مكتبة المنتديات</td><td>تتضمن منتديات النقاشات التي تبعث لمناقشة نقاط معينة تثار خلال إنجاز مشاريع البحث والتعليم.</td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td>منتجات مشاريع البحث والتعليم</td><td>

<table>
<tr><td>مكتبة الموسوعات</td><td>تتضمن الموسوعات الرقمية التي تثمرها مختلف المشاريع</td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td colspan="2">رسم 05: واجهة بوابة الزياتين لتعليم باللغة العربية</td></tr>
</table>

المبادئ التأطيرية لتعليم اللغة العربية

أهمية اللغة. يستوجب أن تتضمن الأنشطة التعليمية وضعيات تساعد المتعلمين على إدراك أهمية المواضيع التي يدرسونها فيقبلون عليها بشوق واهتمام.

التفكير العلمي. يستوجب أن تتضمن الأنشطة التعليمية وضعيات تساعد المتعلمين على اكتشاف القواعد اللغوية عن طريق حل المسائل والبرهنة المنطقية.

تنويع مسارات التعلم. يستوجب أن تتضمن الأنشطة التعليمية وضعيات تترك المتعلمين يكتشفون اللغة عبر استقراء النصوص، من خلال إحدى الوضعيتين التاليتين: 1) الوضعية الأولى: يختار المتعلمون نصا ثم يطلبون من البرامج الحاسوبية الموضوعة على ذمتهم: قراءته، أو كتابته، أو تلوينه، أو تفكيكه، أو تركيبه، أو تشكيله، أو رفع تشكيله، أو تصريفه، أو إعرابه، أو ترجمته. 2) الوضعية الثانية: يتوجه المتعلمون للبرامج الحاسوبية كي تساعدهم على القيام بالأنشطة الموجهة إليهم، محاكين ما قامت به البرامج الحاسوبية من أعمال في الوضعية الأولى، وذلك تحت مراقبتها لتقييم العمل وتصويبه عند الحاجة.

الاستئناس اللغوي. يستوجب أن تتضمن الأنشطة التعليمية وضعيات تجعل المتعلمين يكتشفون اللغة بصفة طبيعية. من سيناريوهات هذا المتطلب، نذكر: 1) مشاهدة النصوص وهي تكتب مع الاستماع لقراءتها، 2) المشاركة في قراءة النصوص، 3) رسم النصوص القصيرة على منوال لوحات تشكيلية.

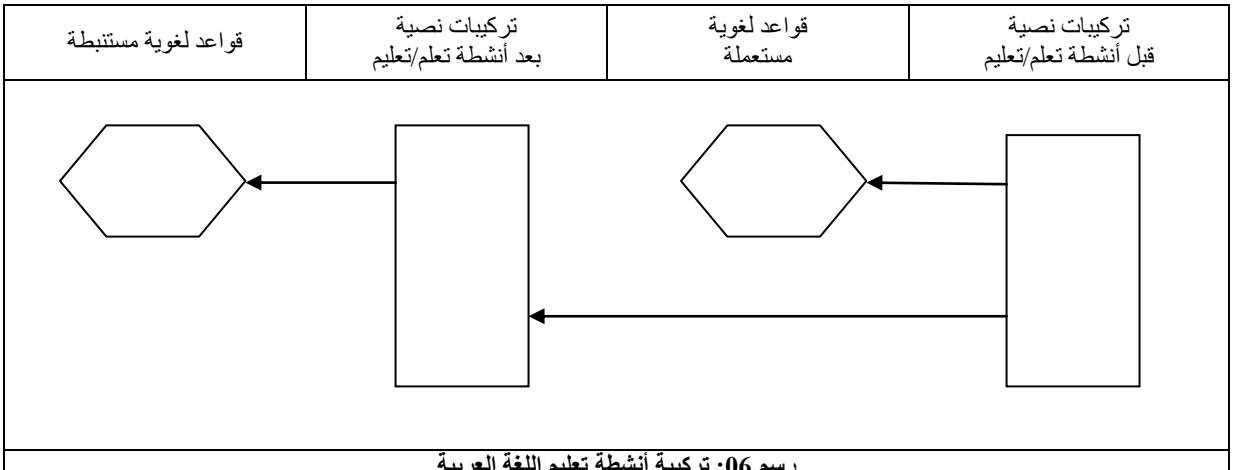
مقاربة المعنى. تتمثل مقاربة المعنى في تعليم البحث عن معاني التركيبات النصية من خلال البحث عن ظهورها في النصوص التي تم الاستئناس بها مسبقا. من سيناريوهات هذا المتطلب، نذكر: إنشاء فهارس للتركيبات النصية التي يريد المتعلمون فهمها. نتوقع من ممارسة مقاربة المعنى أن يكتسب المتعلمون مهارة البحث عن المعنى بطريقة علمية، وأن تزيد ثقتهم بأنفسهم من خلال تأليفهم الفهارس بصفة آلية. نتوقع أيضا أن يبدع بعض المتعلمين في تصميم وإنتاج فهارس جديدة لم تشهدها الساحة الأدبية أو العلمية.

التركيب والتفكيك. يتمثل التركيب والتفكيك في تعليم تركيب وتفكيك التركيبات النصية عبر النصوص المخزنة. من سيناريوهات هذا المتطلب، نذكر: 1) مشاهدة التركيب والتفكيك الخطي / الشجري على مستوى كل أنواع التركيبات النصية (الحروف انطلاقا من الرموز البدائية المفترضة، مقاطع الحروف انطلاقا من الحروف، الكلمات انطلاقا من المقاطع، الجمل انطلاقا من الكلمات، الفقرات انطلاقا من الجمل، النصوص انطلاقا من الفقرات)، 2) محاكاة البرامج الحاسوبية في التركيب والتفكيك بصفة جزئية أو كاملة.

توليد الكلام. يتمثل توليد الكلام في تعليم توليد التركيبات النصية بصفة آلية دون الانتباه لمعناها. من سيناريوهات هذا المتطلب، نذكر: تنظيم و ترتيب التركيبات في قائمات حسب مقاييس مثل عدد العناصر ونوعية العناصر. نتوقع من ممارسة توليد الكلام أن يكتشف المتعلمون اصطلاحية اللغة: فلا يوافقون على بعض التركيبات النصية من الناحية الشكلية، كما لا يوافقون على بعض التركيبات النصية الأخرى من الناحية الدلالية.

تقعيد النصوص. يتمثل تقعيد النصوص في تعليم القواعد اللغوية. من سيناريوهات هذا المتطلب، نذكر: 1) عرض التركيبات النصية على شكل شجرات نحوية، 2) استكشاف القوالب النصية، 3) عرض التركيبات النصية المكتسبة لنفس القوالب، 4) فهرسة النصوص حسب القوالب النصية، و5) توليد النصوص حسب القوالب النصية. نتوقع من ممارسة تقعيد النصوص أن يكتسب المتعلمون مهارة تحليل التركيبات النصية واكتشاف قوالبها بصفة علمية، وأن يناقشوا ما اصطلح عليه من تسميات لمختلف القوالب اللغوية. نتوقع أيضا أن يبدع بعض المتعلمين في تحليل القوالب النصية بصورة آلية ولربما يكتشفون قوالب جديدة لم يسبق التفكير فيها.

تصميم أنشطة التعلم/التعليم. نظرا أن اللغة هي المستهدفة بالتعلم/التعليم، نقترح أن يتمثل كل نشاط تعلم/تعليم في تحويل تركيب/تركيبات نصية (نص، جملة، كلمة، جذع، جذر) مغذات بقواعد لغوية سبق التطرق إليها، إلى تركيبة/تركيبات نصية جديدة مغذات بقواعد لغوية يجب اكتشافها، كما يشير إلى ذلك الرسم 06.

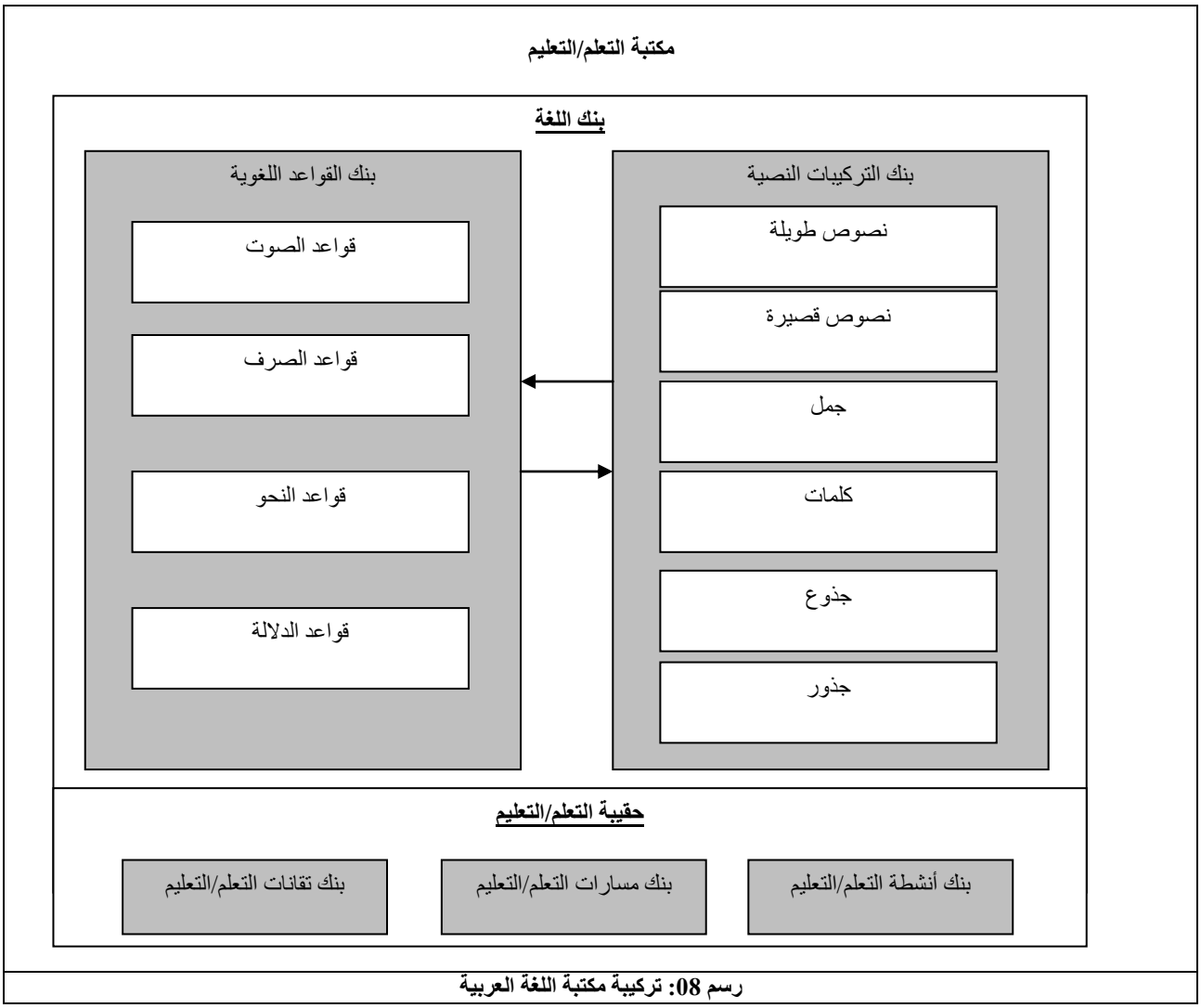


رسم 06: تركيبة أنشطة تعليم اللغة العربية

نفترض أن جميع التركيبات النصية مخزنة على شكل أشجار بواسطة لغة أيكس م ل، وأن عقدها تحمل جميع المعلومات اللغوية ذات العلاقة، وأن التركيبات تستعمل جميع أنواع الوسائط المتعددة (نص، صوت، صورة، شريط، ...)، بما يسمح إنتاج مواضيع أنشطة التعلم/التعليم بصفة آلية. نرجو أن القارئ قد لاحظ كيف أن الأنشطة المذكورة سابقا تتنمذج جميعها بواسطة صلات ثنائية ترتبط بين التركيبات النصية، وأن دور التعليم يتمثل في إيجاد الخوارزميات الجالسة وراء الستار (أي الخوارزميات المسؤولة عن تحويل التركيبات النصية) وهي المختزلة للقواعد اللغوية.

مكتبة اللغة العربية. عادة ما ينقسم التعليم إلى مناهج زمنية شجرية، يرتبط عددها بطول المدة المخصصة للتعلم/التعليم (منهج مرحلة، منهج سنة، منهج نصف سنة، منهج ربع سنة، منهج شهر، منهج أسبوع، منهج يوم، منهج ساعة). للمحافظة على التواصل بين مختلف الفاعلين في مناهج التعليم (المقررون، المخططون، المصممون، المطورون، المعلمون، المتعلمون، ...)، يمكن النظر إلى بوابة الزياتين كوسيلة تساعد أساسا المتعلم/المعلم للإنخراط في المشاريع التي تخصه على أساس أن يجسد نتائج أنشطته في مكتبة خاصة نشير إليها بـ مكتبة التعلم/التعليم. يشير الرسم 07 إلى التطور العام لمكتبة التعلم/التعليم عبر أنشطة التعلم/التعليم، بينما يشير الرسم 08 إلى تجويد أعمق للمكتبة، بالإرتكاز على أن الكلام هو أساس اللغة، ويمكن تمثيله على شكل نصوص (منطوقة/مسموعة، مكتوبة/مقروءة) محكومة بقواعد لغوية. يلاحظ القارئ أننا نحافظ على التشابه بين مكتبة التعلم التي تخص المتعلم ومكتبة التعليم التي تخص بالخصوص المعلم، لأننا نود أن ينظر المتعلم لنفسه كخبير (مثل معلمه) ينجز مكتبة خاصة به حول ما يتعلمه عن اللغة.

رسم 07: صورة تطور مكتبة اللغة العربية



رسم 08: تركيبة مكتبة اللغة العربية

طريقة تطوير مادة التعليم, تشير البحوث إلى ضرورة تركيز التعليم على حل المسائل. لذلك نعتبر أن أول خطوة في تطوير مادة التعليم هو إعداد بنك من المسائل التعليمية التي يمكن أن تمثل أهداف التعليم، كما هو مبين في الرسم 09 في هذا النطاق، نعتبر أن خبير مناهج التعليم يتبع الخطوات التالية: 1) يختار الخبير مسألة تعليمية يرى أنها تتناسب مع أهداف التعليم، 2) يعتمد الخبير جوابا لمسألة التعليم، 3) يستنتج الخبير من الجواب مفردات التعليم، 4) يحدد الخبير العلاقة المعرفية بين المفردات، 5) يطور الخبير أمثلة للمفردات يستخرجها من الجواب، 6) يطور الخبير تمارين للمفردات يستخرجها من الجواب، 7) يطور الخبير أجوبة للتمارين، 8) يدون الخبير المادة العلمية في المكتبات المناسبة.

يشترط في المسائل التعليمية أن تكون تطويرية، بحيث أن كل مسألة جديدة تعتبر مفردات التعليم السابقة مع إظافة مفردات جديدة، بحيث يتمكن المتعلمون من التدارك تدريجيا نظرا للفروقات الطبيعية بينهم، ما يعني أن المناهج تطور وتدرس بصفة حلزونية، بتوافق مع المتطلبات التالية: 1) تعليم المهارات اللغوية إنطلاقا من النصوص، 2) تعليم المهارات اللغوية بصفة مندمجة، 3) فسح المجال للمتعلمين ليختاروا أنشطة التعلم والتعليم.

رسم 09: طريقة تطوير محتوى التعليم

تجويد مادة التعليم. علما وأن تحديد وظائف البيئات البرمجية بصفة دقيقة وشاملة يبقى دائما صعبا (لصعوبة التوصيف عموما)، فإننا نعوِل كثيرا على خصاص الصلات الثنائية والخوارزميات لتحديد مثل تلك الوظائف:

بالنسبة للصلات الثنائية. يمكن استثمار خصائص صلات المعرفة، لتعميق التجويد، بحيث يمكن تحديد الصلات بصفة استقرائية إنطلاقا من أمثلة لزيجات معينة وصولا إلى التوصيف الشكلي. وهذه الخاصية يمكن استثمارها لإنتاج أمثلة وتمارين الدروس بصفة آلية.

بالنسبة للخوارزميات. يمكن استثمار خصائص خوارزميات المعرفة، لتعميق التجويد، بحيث يمكن تحديد الخوارزميات بصفة استقرائية إنطلاقا من أمثلة تنفيذية لتلك الخوارزميات. وهذه الخاصية يمكن استثمارها أيضا لإنتاج أمثلة وتمارين الدروس بصفة آلية.

عندما يتكرر أكثر من مرة، تنفيذ خوارزميات المعرفة إنطلاقا من خوارزمية التدريس العامة، التي نذكر أنها تتبنى منهجية تعليم تنازلي (ليفهم المتعلم المقصود) حلزوني (لنتطرق للمفهوم الواحد أكثر من مرة) تطوري (لننتقل من السهل إلى الصعب لكي نحافظ على التواصل مع المتعلم) – فإن ذلك، يقتضي حتما إختيار عناصر تجويد للصلات والخوارزميات المعرفية ذات العلاقة. في نطاق تعليم اللغة العربية، يمكن استعمال القوالب النحوية عبر النصوص كوسيلة تجويد، كما يمكن أيضا استعمال درجة التعمق المحددة بأهداف التعليم.

خاتمة

تواجه اللغة العربية العديد من الصعوبات ولاسيما في مناهج تعليمها. هذه المقالة تقدم ملامح مشروع بيئة تعليم هدفها المساعدة على تصميم وتطوير وإنجاز ومتابعة مناهج تعليم العربية. إهتممنا في هذه المقالة بالتطرق إلى موضوع حوسبة مناهج التعليم عبر مجموعة من المقترحات: 1) إقترحنا أن ينظر لتطوير وتدريس مناهج التعليم كمشاريع برمجية. 2) تبعا لذلك اخترنا أن يدار التعليم وفق منهجية تطورية. 3) ونظرا أن الهدف من تحصيل المعرفة عبر التعليم هو استعمالها في حل المسائل، اقترحنا أن تمثل مادة التعليم على شكل خوارزميات يتم توصيفها بواسطة صلات ثنائية. 4) تبعا لذلك اقترحنا أن يتمثل التعليم في تطوير خوارزميات خاصة هدفها تعليم صلات وخوارزميات مادة التعليم. 5) خلصنا إلى أن مادة التعليم ممثلة بواسطة الصلات والخوارزميات تسهل كثيرا عمليات التعليم مقارنة بأفعال بلوم السلوكية. 6) كما خلصنا إلى أنها تسهل بناء جيل جديد من بيئات التعليم المحوسبة التي بدأنا التطرق إلى تحديد مواصفاتها. نخطط لتطوير حالة دراسة شاملة تسمح بتدريس مهارات اللغة العربية الأساسية، والتعمق أكثر في حوسبة بيئة تعليم نموذجية لتعليم اللغة العربية. كما نخطط لنمذجة افعال بلوم بواسطة الصلات الثنائية والخوارزميات من أجل أن نتحكم أكثر في دورة حياة مناهج التعليم. نظرا لأهمية تطوير تعليم اللغة العربية، نخطط ليتحول هذا البحث إلى مشروع فرعي معتمد في إطار الصناعية العربية الرقمية في مجال البحث والتعليم.

المراجع والمصادر

[1] جاك ديلور. **التعلم: ذلك الكنز المكنون**. منظمة الأمم المتحدة للتربية والثقافة والعلم. 1996.
http://www.unesco.org/new/ar/education/about-us/who-we-are/history/key-publications/
(February, 2013)

[2] UNDP. **The Millennium Development Goals: Eight Goals for 2015**.
http://www.undp.org/content/undp/en/home/mdgoverview/
(Febrary 2013).

[3] W. Lorin, D.R. Krathwohl, (Ed.). **A Taxonomy for Learning,Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. Addison Wesley Longman, 2001.

[4] D. Merill. First principles of Instruction. http://edutechwiki.unige.ch/en/First_principles_of_instruction
(February 2013).

[5] المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم. **مشروع النهوض باللغة العربية للتوجه نحو مجتمع المعرفة**.
http://www.alecso.org.tn/index.php?option=com_content&task=view&id=1462&Itemid=191&lang=ar
(فيفري، 2013)

[6] WSI. **Declaration of Principles: Building the Information Society: a global challenge in the new Millennium**, http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/md/03/wsis/doc/S03-WSIS-DOC-0004!!PDF-E.pdf,2003.
(February, 2013)

[7] A. Tarski. **On the Calculus of Relations**. Journal of Symbolic Logic 6 :73-89, 1941.

[8] D. E. Knuth, **The Art of Computer Programming, Vol. 1 Fundamental Algorithms**, Addison-Wesley Publ. Company, Reading, Mass, 1968.

[9] N. Wirth. **Algorithms + Data Structures = Programs**. Prentice Hall. 1976.

[10] C. Larman, V. R. Basili. **Iterative and Incremental Development: A** Brief History.Computer, vol. 36, no. 6, pp. 47-56, June 2003.

[11] المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم. **البرمجيات الحرة**.
http://www.alecso.org.tn/index.php?option=com_content&task=view&id=1173&Itemid=958&lang=ar
(فيفري، 2013)