

العنوان:	العلوم في القرن الواحد والعشرين : أكثر من مجرد حقائق - منهج علم البيئة الحضرية لصفوف المدرسة الثانوية
المصدر:	مجلة التطوير التربوي
الناشر:	وزارة التربية والتعليم
المؤلف الرئيسي:	Price, Jeremy F.
مؤلفين آخرين:	العفيفة، منى بنت محمد بن سعيد، Silva Diane ,Pimentel، أمبو سعدي، عبداللهم(مترجم، مراجع، Co-Auth)
المجلد/العدد:	س 10, ع 70
محكمة:	لا
التاريخ الميلادي:	2012
الشهر:	ابريل
الصفحات:	18 - 22
رقم MD:	400375
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	القرن الحادي والعشرون ، تدريس العلوم ، التعليم الثانوي ، طرق التدريس ، الوسائل التعليمية ، العلوم ، الحقائق العلمية
رابط:	<a href="http://search.mandumah.com/Record/400375">http://search.mandumah.com/Record/400375</a>

## العلوم في القرن الواحد والعشرين:

## أكثر من مجرد حقائق، منهج علم البيئة الحضرية الصفوف المدرسة الثانوية

Science in the 21<sup>st</sup> Century: More Than Just the Facts: An urban ecology curriculum for the high school classroom.

أرقام الصفحات:	السنة والمجلد والعدد:	المجلة:	المؤلف:
41-36	October, 2011	The Science Teacher	Jeremy F. Price, Diane Silva Pimentel, Katherine L. cNeil, Michael Barnett and Eric trauss
مراجعة:		المترجم:	
د. عبد الله أمبو سعيدي استاذ مشارك مناهج وطرق تدريس لعلوم كلية التربية . جامعة السلطان قابوس		منى بنت محمد العفيفية: مشرفة فيزياء . محافظة مسقط	

## الملخص:

من أجل تسريع التربية العلمية في القرن الواحد والعشرين برزت خمس مهارات أساسية هي: القابلية للتكيف، والمهارات الاجتماعية ومهارات التواصل المعقدة، ومهارات حل المشكلات غير المألوفة، والإدارة الذاتية والتطوير الذاتي، والتفكير المنطومي. ولا تقتصر هذه المهارات على إعداد المتعلمين لمواكبة التغيرات المتسارعة في التكنولوجيا ووسائل الإعلام المدمجة في أماكن العمل؛ وإنما تتعدى ذلك إلى كونها من أساسيات غرض المواطنة التشاركية لديهم.

ومن الطرق التي عمل عليها الباحثون في هذه الدراسة لتلبية متطلبات القرن الـ 21 من خلال مختبر البيئة الحضرية هو إعداد منهج البيئة الحضرية المبني على المعايير الوطنية للتربية العلمية في الولايات المتحدة الأمريكية. إن مختبر البيئة الحضرية يؤكد على طبيعة العلم القائمة على المكان والمجتمع، كما أنه متوفر مجاناً للمعلمين للاطلاع عليه في شبكة الإنترنت والاستفادة منه.

لقد قام الباحثون بتطوير إطارين للعمل هما: الطرق الأربعة للمعرفة العلمية والخطة التنفيذية، يستطيع المعلمون استخدامهما المساعدة طلبتهم في مواجهة تحديات القرن الـ 21، وبالرغم من أن هذين الإطارين طور من أجل العلوم البيئية، إلا أنه يمكن استخدامها في مجالات التربية العلمية جميعها، وسيتم وصف أطر العمل المستخدمة في هذه المقالة بمزيد من التفاصيل مدعومة بالأمثلة التي توضح كيف يمكن للمعلم توظيفها دخل الغرفة الصفية.

## الخلفية النظرية:

إن العديد من القضايا في الحياة المدنية المعاصرة كالتغير المناخي وإزالة الغابات وتقلص التنوع البيولوجي تحتاج إلى مزيد من الفهم العميق للمفاهيم البيئية والعمليات والمخرجات، وتعرف الشراكة لمهارات القرن الـ 21 (Century Skills The Partnership for 21<sup>st</sup>) (9002:3) الثقافة البيئية بأنها "أساس المادة الأكاديمية للقرن الواحد والعشرين لازمة التعلم الطلبة"، أما هادسون (3002) فيعرفها من خلال تأثير الإنسان على البيئة على أنها "المواضيع والقضايا التي تثير الاهتمام في علوم القرن الواحد والعشرين"، وعلم البيئة بطبيعته متعدد التخصصات، ويعتمد على الأحياء وعلم الأرض والكيمياء والفيزياء، ويوفر قاعدة من المواد والتطبيقات في العالم الحقيقي لازمة لشغل الطلبة. إن إطار العمل الذي سيتم وصفه في الأجزاء التالية من الدراسة يمكن استخدامه لتدريس مهارات القرن الـ 21 في صفوف علم البيئة.

إطار لعمل الأول: الطرق الأربعة لمعرفة العلوم:

في هذا الإطار يمكن إحداث تكامل بين طرق المعرفة الأربعة، ومهارات القرن الـ 21 الأساسية في مجموعة متنوعة من المناهج العلمية لدعم تعلم الطلبة، حيث يسعى هذا التكامل لتناول المحتوى المعرفي والمهارات اللازمة لمواكبة التغيرات المستمرة والمشاركة فيها.

ماذا يقصد بالطرق الأربعة للمعرفة العلمية؟ هي الفهم والاشتغال والحديث والتنفيذ من خلال العلوم، وإذ أخذت هذه الطرق بعين الاعتبار مجتمعة فإن ذلك يوفر قاعدة من المعرفة المفاهيمية كما يوفر إطار عمل لاستخدامها والتعامل معها والجدول الموضح ادناه يعطي نظرة شاملة لإطار العمل والأنشطة التي توافق كل طريقة.

إن طريقتي الفهم والاشتغال هي خصائص تقليدية المناهج العلوم في القرن لـ21، أما طريقتي الحديث والتنفيذ فهي لا تستخدم وتكاد تكون مغفلة بالرغم أنها تجسد تأكيد هذا القرن على توظيف المعرفة لمقابلة الأهداف المنشودة، وقد وجد باحثو الدراسة هذه الطرق مجتمعة تساعد في توجيه التخطيط لغايات التعلم واختيار الأدوات وتشكيل الأنشطة وبناء أدوات التقييم، وسوف يتم تناول كل طريقة على حدة في الجزء القادم:

#### فهم العلوم:

يوفر فهم العلوم قاعدة من المعرفة المفاهيمية للطلبة، وهذا يستدعي إحداث تكامل بين حقول العلوم المختلفة وأخذ الأوجه الاجتماعية بعين الاعتبار لكيفية اكتساب الفهم العلمي وتوظيفه، وهذا المنحى من التكامل بين مواد العلوم يساعد الطلبة في تنمية مهارة التفكير المنطومي، بحيث يجعلهم قادرين على تمييز الترابط والتطور في مفاهيم التربية العلمية ونماذجها، وكيف أن العلم يتدخل مع التوجه العام ويتأثر به.

#### الاشتغال بالعلوم:

تهدف هذه الطريقة إلى تزويد الطلبة بالخبرة المبنية على الاستقصاء الحقيقي؛ مثل تطوير أسئلة بحثية وجمع بيانات وتحليلها، إن مثل هذه الخبرات تساعد الطلبة في تطوير مهارتهم للقرن لـ21؛ فعند إجرائهم البحوث العلمية واستكمال نشاط علمي وقعي، فإنهم يقومون بتكييف ظروف العالم الحقيقي في موقع الدراسة الميدانية أو دخل المختبر، وبالتالي يتعلمون مهارات حل المشكلات غير المألوفة والإدارة الذاتية والتطوير الذاتي.

ملخص طرق معرفة العلوم الأربعة			
هذا المثال استخلص من نموذج سلوك الحيوان في منهج مختبر البيئة الحضرية، حيث قام الطلبة بعمل بحث طويل عن تأثير ضوضاء البيئة الحضرية على طبقة تغريد العصفور			
طرق المعرفة العلمية	الوصف	مهارات القرن الـ 21	مثال من نموذج سلوك الحيوان
فهم العلوم	يكتسب الطلبة معرفة عميقة قائمة علي المفاهيم والحقائق والمصطلحات العلمية الضرورية	● التفكير المنطومي	عند تعلم الطلبة للتغير الواسع في طبقة تغريد عصفور المدينة، فإنهم يدركون العلاقة بين أنشطة الإنسان (خاصة الضوضاء الناتجة من السيارات والحافلات والصناعة) وسلوك العصافير. كما أنهم يستمدون فهما معقدا للفيزياء (مثل الصوت، والحجم، والطبقة) والأحياء (سلوك الحيوانات)
الاشتغال بالعلوم	يشارك الطلبة في خبرات علمية حقيقية في بيئة مشابها لبيئة العلماء	● القابلة للتكيف. ● مهارات حل المشكلات غير المألوفة ● الإدارة الذاتية والتطوير الذاتي.	يحضر الطلبة مسجلات لتسجيل تغريد العصافير مقابل مجموعة متنوعة من الخلفيات الصوتية (من الصمت النسبي إلى ضجيج وحدات تكييف الهواء) ومقارنة طبقات صوته في الخلفيات الصوتية المتنوعة . ويكيف الطلبة مواقف الحياة الواقعية مثل الطقس أو نقص تنوع نطاقات الأصوات السمعية، ويتعلمون كيفية العمل في مثل هذه المواقف. وعندما يعلمون معاً في مواقف تفتقر للتنظيم والإعداد فإنهم يتعلمون كيفية إدارة الوقت والجهد بفعالية
الحديث عن العلوم	يتعلم الطلبة يطابقون الحجج والبراهين مع ادعاءاتهم، وتوفير تفسيرات وذات معني	● مهارات التواصل والمهارات الاجتماعية المعقدة.	توصل الطلبة بعد تحليل البيانات إلي أن الضوضاء الناتجة عن حركة المرور تجعل العصفور يغرد عند طبقة عالية، وقد دعموا استنتاجهم بالدليل الذي يبرهن أن العصفور يغرد بطبقة عالية في الأماكن ذات الضوضاء العالية الناتجة عن

## ملخص طرق معرفة العلوم الأربعة

هذا المثال استخلص من نموذج سلوك الحيوان في منهج مختبر البيئة الحضرية، حيث قام الطلبة بعمل بحث طويل عن تأثير ضوضاء البيئة الحضرية على طبقة تغريد العصفور

طرق المعرفة العلمية	الوصف	مهارات القرن الـ 21	مثال من نموذج سلوك الحيوان
	للعمليات العلمية للجمهور، واستخدام طرق التواصل المناسبة مع جماهير مختلفة		حركة المرور مقارنة بالمناطق الأقل ضوضاء. وقد أظهر البحث أن ذلك يؤثر سلباً على معدل تكاثر العصافير، واستخدام الطلبة هذه النتائج في طرح قضية علي المجتمع المحلي تفيد أن ضوضاء المواصلات تمثل مشكلة حقيقة يجب معالجتها، وقد تعلموا هنا مهارات اجتماعية ومهارات تواصل معقدة.
التنفيذ من خلال العلوم	يجري الطلبة تغيراً في نقاشات الجمهور بناءً علي العلم	<ul style="list-style-type: none"> <li>التكيف</li> <li>التواصل المعقد</li> <li>المهارات الاجتماعية</li> <li>مهارات حل المشكلات غير المألوفة</li> <li>الإدارة الذاتية</li> <li>والتطوير الذاتي</li> </ul>	استخدم الطلبة إطار الخطة التنفيذية لتقليل ضوضاء المواصلات وقرروا في حملة تربية تذكير السائقين بإيقاف محركاتهم عند عدم الحاجة إليها لأن يقلل من احتمالات تغريد العصفور عند طبقة عالية. وقد طور الطلبة المجموعة الكاملة لمهارات القرن الـ 21 واستفادوا منها في أثناء تعاونهم معاً لتحقيق الغايات المرجوة في مواقف حقيقة معقدة وغير متوقعة.

### الحديث عن العلوم:

إن الحديث عن العلوم يشمل تعلم كيفية توصيل المعلومات العلمية لشرائح مختلفة من الجماهير مع الحفاظ على دقة النتائج وتفسيراتها العلمية، واستخدام المصطلحات والمفاهيم العلمية المناسبة التي تتناسب مع ثقافة الجمهور الذي يتم مخاطبته، وذلك لجعل الادعاءات التي يتوصل إليها الطلبة مدعومة بالأدلة والبراهين الواضحة، مع ضمان توفير تواصل علمي قائم على المعرفة المناسبة لمستويات متنوعة من الثقافة كالأقران وأعضاء المجتمع ومتخذي القرار، ويمكن تدريب الطلبة على ذلك من خلال لعب الأدوار، فعلى سبيل المثال يقوم الطلبة بتمثيل أدوار مشاركين من كافة شرائح المجتمع في اجتماع يناقش قضية بيئية مهمة، أو تدريبهم من خلال إشراكهم في جدل علمي يتعلق بنتائج تم التوصل إليها في قضية علمية، وهذا من شأنه أن ينمي مهارات اجتماعية ومهارات التواصل لديهم.

### التنفيذ من خلال العلوم:

إن هذه الطريقة تجمع العديد من مهارات القرن الـ 21 معاً، فهناك العديد من الطرق التي يمكن من خلالها اتخاذ خطوات فعلية من خلال تعلم العلوم، حيث أن الباحثين قاموا بتطوير إطار عمل الخطة التنفيذية لتوجيه طرق المعرفة العلمية، والشكل (3) يوضح ذلك، حيث تتكون من ست خطوات تزود الطلبة بكيفية التنفيذ من خلال العلوم، بحيث تترك لديهم تأثير إيجابياً اتجاه المدرسة والمجتمع، والجدير بالذكر أن هذا الإطار يصلح لتخصصات مختلفة بالرغم أنه معد من أجل العلوم البيئية.

### إطار العمل الثاني: الخطة التنفيذية:

بالرغم من الخطة التنفيذية قد طورت لمساعدة الطلبة في التنفيذ من خلال العلوم، إلا أنها توظف بقية طرق المعرفة. يكتسب الطلبة أولاً لفهم الشامل للعمليات والمفاهيم العلمية ومن ثم يستخدمون الطرق السليمة لجمع البيانات الخاصة بالمواقع أو المكان الذي يرغبون بتطويره ويضعون تصوراتهم الكيفية تطبيق ذلك. بعد ذلك يتم تحديد الأشخاص وأصحاب العلاقة الذين يجب ضمهم في العملية وبحث الموارد اللازمة من مواد وأدوات وأشخاص يمكن الاستعانة بهم. يقوم الطلبة ببناء خطوات قابلة للتنفيذ لاستكمال العملية ويحددون مؤشرات لنجاح، وأخيراً ينفذون الخطة ويضعون أفكارهم قيد التنفيذ.

إن الأنشطة التي ينخرط فيها الطلبة في طريقة التنفيذ من خلال العلوم تحفز مهارات القرن الـ 21 لديهم، وبالمقابل يجب على الطلبة تهيئة أنفسهم للتكيف وتغيير الموقف المعقدة ذات النهايات غير المؤكدة والتي تتضمن عوامل علمية واجتماعية.

وقد طور الطلبة مهارات تواصل ومهارات اجتماعية معقدة خلال عملهم كفريق لتطوير خطة تنفيذ بيئية وإقناع الآخرين بأهمية هذه الخطة وفائدتها، وبما أنهم يوظفون معرفة علمية واجتماعية في موقف جديدة فإنهم يتعلمون كيف يطورون مهاراتهم على حل المشكلات غير المألوفة، ومن خلال عملهم على تحقيق الغايات المرجوة فإنه من المهم أن يتعلموا الإدارة الذاتية والتطوير الذاتي.

قامت ديان (أحد مؤلفي هذه الورقة Pimentel Diane Silva) بدمج طرق المعرفة الأربعة في مدرستها في أحد صفوف العلوم البيئية لتدريس الطلبة مصادر الطاقة البديلة، وسوف يتم عرض تجربتها في هذه الورقة.

### أطر العمل في التطبيق العملي:

تقول ديان أنها قامت بدمج طرق المعرفة الأربعة في الخطة التنفيذية في كل وحدة من وحدات مقرر العلوم البيئية، فعلى سبيل المثال قام الطلبة في أثناء دراستهم وحدة الطاقة وتغير المناخ بإنشاء إعلانات الخدمة العامة ((Public Service Announcements (PSAs))، وطلبت منهم استخدام المفاهيم العلمية التي تعلموها بالإضافة إلى مصادر إضافية العمل جدال علمي لإقناع المجتمع بزيادة استخدامهم لمصادر الطاقة البديلة.

من مميزات هذا المشروع أنه يسمح للطلبة باستخدام معرفتهم العلمية ضمن السياق المستخدم فيه بحيث يأخذ بعينا لاعتبار ثقافة الجمهور المخاطب، فعمل الطلبة في أزواج خلال دراسة المقرر مدة حصتين (زمن كل حصة ساعة واحدة) لإعداد فيديو محتواه عبارة عن إعلان الخدمة العامة (PSA) باستخدام برنامج موفي ميكر (Windows Live Movie Maker)، وفي اليوم الثالث عرض كل زوج من الطلبة إعلانهما (PSA) أمام زملائهم، وتمت مناقشة نقاط القوة والضعف لكل إعلان واستخدامهم للخيال الفني والموسيقى.

وفيما يلي وصفا لكيفية استخدام عناصر أطر العمل لتوجيه هذا النشاط:

### فهم العلوم:

إن فهم الطلبة للوقود الأحفوري ودورة الكربون كان بمثابة خط الأساس للمقارنة بين أشكال الطاقة البديلة، وقد نظر الطلبة لمصادر الطاقة البديلة من جانب الفيزياء والكيمياء والأحياء حتى لا يقتصر فهمهم على تحولات الطاقة فقط بل يتعداه إلى التأثير المحتمل لها في البيئة.

لقد تعلم الطلبة المفاهيم المتعلقة بالطاقة والوقود خلال المحاضرة والأنشطة الجماعية المختلفة، فعلى سبيل المثال بعد تحليل البيانات التي توضح ارتفاع درجات الحرارة في جميع أنحاء الكرة الأرضية، تم مناقشة تغير المناخ العالمي، وفهم أفضل لدورة الكربون لعب الطلبة مسابقة يقومون فيها بمتابعة جزئيات الكربون خلال مصادره المتعددة، كما قاموا بمناقشة مميزات وعيوب أشكال الطاقة البديلة المختلفة.

### الاشتغال بالعلوم:

بسبب طبيعة المشروع الذي يقوم به الطلبة فقد استخدموا دراسات منشورة وبيانات لدعم مواقفهم، كما قاموا بعمل بحوثهم المخبرية المبنية على الاستقصاء في مشاريع وحدة دراسية أخرى، وحتى يتخذوا قرارهم حيال أفضل شكل أو مصدر للطاقة البديلة من حيث مناسبتها للمجتمع، ويعدو حججهم وأدلتهم للالزام للاقناع، جمعوا بياناتهم عن الجغرافيا وخرائط الطقس والخصائص الأخرى ذات الصلة.

### الحديث عن العلوم:

وظف الطلبة هذه الطريقة من خلال استخدامهم البيانات التي جمعوها من أجل إعلاناتهم (PSAs) وعروضهم. فكانت تلك البيانات تدعم ادعاءاتهم وتأسس حجج إقناع دماغية، فكانت حجة إحدى المجموعات أن الوقود البديل ضرورة اقتصادية، أما مجموعات أخرى فقد قررت اعتبارها قضية وقد استشهدوا بالتلوث الذي يخلفه استخدام مصادر الوقود الأحفوري، وبعد أن انتهى جميع الطلبة من تقديم إعلاناتهم تم مناقشة نقاط القوة والضعف في كل منها، وأتيحت الفرصة لهم الطرح حججهم الدفاعية وتصوراتهم البديلة.

### التنفيذ من خلال العلوم:

يوضح الشكل (4) مراحل الخطة التنفيذية، وهذا لا يعنى أن المشروع يسعى لتناول كل خطوة أو مرحلة في الخطة التنفيذية، وإنما يقصد التركيز على الفهم والاشتغال والحديث، فالطلبة يأخذون في الاعتبار الفهم الذي يحتاجونه وتصور احتمالات الطاقة البديلة لمجتمعهم، ثم يقدمون عروضهم، ويتبعون ذلك مناقشة الصف بأكمله للخطة الشاملة التي ينشدها المجتمع من أجل الطاقة البديلة، وقد توصل الطلبة إلى خلاصة مفادها أن أفضل خطة هي تضمين أشكال متنوعة للطاقة البديلة واستبعاد بعضها غير المجدية منها.

### تتويج المشروع:

لقد قامت ديان بتتويج المشروع، حيث طلبت من الطلبة متابعة الخطة التنفيذية بمزيد من التفاصيل والعمق، فقد اختاروا موضوعا واستخدموا مراحل الخطة التنفيذية. و أنجز هذا المشروع المستقل خلال ربع المقرر (10 أسابيع)، لقد عرّفت الطلبة بالمشروع مع بطاقة تقييم الخطة التنفيذية،

وأكدت عليهم أنهم سوف يمثلون مشاريعهم أمام جمهور معروف جيد قبل نهاية المقرر، وقد عملوا جاهدين خلال دراستهم للمقرر وسلموا تقاريرهم الأسبوعية التي توضح مدى تقدمهم عبر البريد الإلكتروني، فتضمنت تقاريرهم المبدئية وصف الموضوع أو المشكلة التي يريدون بحثها وجمهورهم المستهدف، وقد أبدت ديان ملاحظاتها على تلك التقارير وزودتهم ببعض الأفكار والمصادر للبحث، كما ساعدتهم على تحديد مزيد من التصورات البديلة حول مواضيعهم والعوامل التي قد تثير انتباه جمهورهم وتشغلهم.

لقد تطرق الطلبة المجموعة من المشاريع تعكس اهتماماتهم وخبراتهم وطموحاتهم المستقبلية. على سبيل المثال:

- قدم أحد الطلبة معروف بنشاطه السياسي مسودة قانون لعضو الولاية في البرلمان، يقترح فيه تقديم حوافز للشركات التي تستخدم الطاقة الخضراء، ولم يعتمد الطالب على فهمه للطاقة البديلة فقط وإنما اعتمد أيضا على بحث تكاليف الطاقة الحالية وتعلم كيف يكتب مسودة المشروع بطريقة تتوافق مع قوانين الولاية.
  - أبدت طالبة أخرى قلقها بخصوص الأنواع المهددة بالانقراض فكتبت وصورت قصة أطفال، ثم قرأت القصة على أطفال المجتمع وتحدثت إليهم عن القضايا البيئية، حيث شددت فيها على أهمية التدوير في المحافظة على تنوع الموطن البيئية.
  - أما طالب ثالث يهتم بالوسائط الرقمية، ابتكر إعلان خدمة عامة (PSA) يوضح فيه الطرق المناسبة للتخلص من نفايات المنتجات الإلكترونية وعرضه في اليوتيوب وحصل على تغذية راجعة إيجابية من كافة أنحاء العالم.
- التقييم:**

لتقييم إعلانات الطلبة وترويج المشاريع الفائزة تم النظر إلى الدقة العلمية والتعبيرات اللغوية المستخدمة لتوظيف معارفهم العلمية لبناء قضيتهم، مثل مدى توفر الحجج والاستدلالات الكافية، ومدى وضوح القضية للجمهور المستهدف وارتباطها باهتماماتهم، كما تم النظر الطريقة عملهم معا ومدى استفادتهم من التغذية الراجعة على تقاريرهم الأسبوعية، وتم اعتماد بطاقة تقييم الخطة التنفيذية التي زود به الطلبة في منهج مختبر البيئة الحضرية للاسترشاد بها في تقييم الطلبة وتقويمهم.

لقد استنتجت ديان من خلال استخدامها طرق المعرفة الأربعة وإطار الخطة التنفيذية في صفها، إن تنمية قدرات الطلبة في توظيف المحتوى المعرفي الذي يمتلكونه يكون مقيد بنجاليهم وعزيمتهم ومعلميهم، كما أن ذلك يأخذ وقتنا منا لطلبة حتى ينشغلوا بفاعلية بالمفاهيم العلمية ولكن ذلك يستحق العناء، وبغض النظر عن المهنية فإن طلبتها اختاروا أن يتابعوا، لأنهم سيوظفون مهارات القرن الـ 21 التي تعلموها في دروسهم. علاوة على ذلك ففهمهم للمحتوى وارتباطه بقضايا مجتمعية يولد لديهم طاقة مثيرة ومفيدة في الصف.

#### الخلاصة:

تمثل طرق معرفة العلوم الأربعة وإطار الخطة التنفيذية لمنهج مختبر البيئة الحضرية نوعين من التصاميم الاستراتيجية للقرن الـ 21 وأدوات منهجية وتربوية تساعد الطلبة في تنمية المهارات العلمية الضرورية. إن علم البيئة بشكل خاص والعلوم بشكل عام لا تقتصر على الغابات المطيرة وقمم الجليد القطبية المقفرة، وإنما توجد في محيطنا وفي مدينتنا، وتوجيه تدريس العلوم مع الالتزام بالسياق المحلي للقضايا العلمية ذات الصلة بمجتمعنا ومهارات الـ 21، وإشراك الطلبة في حقول خبرات حقيقية ووجود خطة تنفيذية واضحة، كل ذلك من شأنه توفير منهج حي، إن مثل هذا التوجه ضروري لإعداد طلبة قادرين على مواجهة التحديات واحتمالات الحياة في الـ 21.