المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم
إدارة العلوم والبحث العلمي

تقييم فهم الطلبة للعلوم القائم على المعايير

تأليف

Sandra K. Enger
University of Alabama

Robert E. Yager
University of Iowa

ترجمه إلى اللغة العربية

الأستاذ الدكتور عبدالله محمد الخطايبة

جامعة اليرموك ـ إربد ـ الأردن

تونس 2018

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم
إدارة العلوم والبحث العلمي

تقييم فهم الطلبــة للعلوم القـــائم علـــى المعاييـــر

تـــــأليف

Sandra K. EngerRobert E. Yager

University of Alabama University of Iowa

ترجمه إلـــى العربية

الأستاذ الدكتور عبدالله محمد خطايبة
جـــامعـــة اليرموك
إربد - الأردن

تونس 2018

ترجـــمـــة
أ.د. عبدالله محمد خطايبة

تدقيق علمي
أ.د. عبدالله محمد خطايبة

مراجعة لغوية
الأستاذ عبدالله بابكر

I.S.B.N. : 978 - 9973 - 15 - 409 -5

الفهرس

تصدير
تقديم
نبذة عن مؤلفي الكتاب
نبذة عن مترجم الكتاب
مقدمة الكتاب
الفصل الأول
أولا: المجال المفاهيمي
ثانيا: المجال العملياتي
ثالثا: مجال التطبيق
رابعا: مجال الاتجاهات
خامسا: مجال الإبداع
سادسا: مجال طبيعة العلم
الفصل الثاني
تخطيط التدريس والتقييم
ما هو التقييم
التقييم التكوينيوالختامي
مناحي التقييم وأنواعه
استراتيجيات تطبيق وسائل التقييم البديل
الشبكة العنكبوتية

الفصل الثالث

البحث الإجرائي

الفصل الرابع

ما هي سلالم التقدير و أدلة التصحيح

بناء سلالم التقدير: وجهة نظر المعلمين

تصميم سلالم التقدير ودليل االتصحيح

الفصل الخامس

دفاتر ملاحظات العلوم: أدوات التقييم التكويني والختامي

دفاتر الملاحظات

المدخلات في دفتر ملاحظات العلوم

نموذج إدخالات على دفتر الملاحظات مع الطلبة

عناصر تقييم دفاتر الملاحظات

الفصل السادس

أمثلة لتقييم جميع الصفوف الدراسية

الأسئلة مفتوحة النهاية (المجالات المتكاملة)

استخدام الطالب للبيئة المخبرية الابتكارية (المجال التكاملي)

أفكار للتقييم في المجال العملي (التطبيقي)

بطاقة ملاحظة (المجال التكاملي)

استخدام الأسئلة متعددة الخيارات في المستويات التطبيقية

أمثلة على المجال الإبداعي

تقييم الاتجاهات، التفضيلات والعمليات

الفصل السابع

تطبيق عمليات العلم وتصميم التجارب العملية

أدوات التقييم في مجال التطبيق للصفوف من الروضة وحتى الثالث الأساسي

قياس اتجاهات الطلبة حول العلوم

التقييم الذاتي للطلبة

أنشطة الأداء

تقييم وجهات نظر الطلبة حول العلماء

رسم العلماء (مجال طبيعة العلم)

الفصل الثامن

تطوير مهمات الأداء للمجموعات

الفكرة الرئيسية لمهمة الأداء

توقعات الأداء

التوسعات المحتملة في المهمة الأصلية

ملفات الإنجاز (المحفظة) الإلكترونية للطلبة

تصميم تقييم الزملاء (الأقران) لاستخدامه في المجموعات التعاونية

التقييم الصفي للعروض التقييمية للمجموعات التفاعلية

الفصل التاسع

استخدام المختبر

النظر(التمحيص) بعمليات العلم

تقييم مجالات محددة من الفهم

تقييم وجهات نظر الطلبة حول عمليات العلم

قائمة المصطلحات الخاصة بالتقييم

تصدير:

حرصت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (ألكسو) على نشر وتوسيع قاعدة استخدام اللغة العربية في تدريس العلوم، انطلاقا من أنّ اللغة هي وِعـــاء الفكر ومن الركائز التي تقوم عليها نهضة الأمم،فأصدرت عددا من الاستراتيجيات والخطط والمعاجم المتخصّصة، وقامت بتأليف وترجمة عدد من الكتب العلمية القيّمة، وصمّمت نماذج تعليميّة مرئية ومسموعة للتعليم والتعلّم، هدفت -جميعها- إلى مساعدة الدول العربية على تجويد مُخرجات تعليم العلوم في منظوماتها التربوية، ورفع مستوى التفكير العلميّ لدى الطلبة، وتنمية قدراتهم على استخدام المهارات الاستقصائية، وهو ما يُمكّنهم من القدرة على تطبيق المعرفة العلمية في مواجهة الصعوبات وحلّ المشكلات اليومية؛ ذلك أنّ تحقيق التنمية المستدامة الشاملة يتطلّب تعليمًا نوعيّا، لا سيّما تعليم «العلوم والرياضيات» باعتبارهما مكوّنين لبناء المواطن المنتج والمبدع والقادر على التطوير وإيجاد الحلول لما يواجه تقدّمه من مشكلات وصعوبات، وأنّ استيعاب العلوم استيعابا عميقا، يغوص في المفاهيم ويُدرك كُنهها وتطبيقاتها ، هو الذي يُتيح استخدامها وتوظيفها في تحسين جودة الخدمات والإنتاج، وتوفير سُبل العيش الأفضل للإنسان،

وقد أنجزت المنظمة سنة 2008، بالتعاون مع منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، دراسة معمّقة حول "تحسين تعليم العلوم في الدول العربية: دروس مستخلصة من ممارسات تعليم العلم في أربع دول متقدمة"، هي سنغافورة وإنجلترا واليابان وفرنسا، من أجل الاستفادة من تجاربها التي مكنتها من تحسين تدريس العلوم. ومواصلة لمساعيها هذه، ولإثراء المكتبات العربية بكتب قيّمة ذات مواصفات علمية عالميّة، قـامت المنظمة بترجمة كتاب:"Assessing Student Understanding in Science"، الصادر عن شركة "Crowin Press Inc" في شهر نوفمبر 2009، للمؤلفين الأمريكيين الأستاذة الدكتورة "Sandra K. Enger"، والأستاذ الدكتور "Robert E. Yager"،وهي تتطلّع إلى أن تكون مادته العلمية إضافة مُفيدة يُسترشد بها في وضع الخطط والاستراتيجيات التعليمية لتطوير المناهج التعليمية وتحسين طرق التدريس باستمرار.

وإذ تصدر المنظمة هذا الكتاب، تتوجّه بالشكر الجزيل إلى شركة "Crowin Press

Inc" صاحبة حقوق الملكية، وإلى المؤلفين، على التفضل بمنح المنظمة الحق في ترجمة الكتاب دون مقابل. وكلّ التقدير لكل من الأستاذ الدكتور عبدالله الخطايبة، عميد كلية الزهراء للبنات، بسلطنة عُمان، على ما بذله من جهد في ترجمته وتدقيق مصطلحاته العلميّة، وللأستاذ عبدالله بابكر، الخبير المتعاون مع المنظمة، الذي قام بتدقيقه لغويّا، وهو ما حفّز المنظمة على إصداره، وطباعته ورقيا وتهيئته رقميا، لإتاحته مجانا للمعلّمين ولأعضـاء هيئة التدريس، والطلبة والباحثين العرب المتخصصين في تدريس العلوم.

والله ولي التوفيق

المدير العام

الدكتور سعود هلال الحربي

تقديم:

أثبتت بعض البحوث التربوية أن الطلاب في الفصول الدراسية التي تبنّت تعليم العلوم القائم على المعايير ، حازوا على درجات أعلى من الطلاب في الفصول الدراسية التقليدية، وأنّ هذا النوع من التعلّم قادر على توضيح مدى الارتباط المعقّد بين المعرفة والتفكير والفعل والتعلّم، حيث إنّ الطلاب يتلقّون المعارف وعناصر المناهج الدراسية الأساسية، وأيضا يطبّقون ما يعرفونه من أجل حلّ مشاكل حقيقية والحصول على نتائج قابلة للتطبيق.

وحرصا من المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم على الإسهام في تحسين تدريس العلوم في الدول العربية، والسعي للارتقاء بالعملية التعليمية، من خلال تعزيز استفادة الدول العربية من التجارب العالمية الرائدة، فيما يتعلق بتطوير المناهج ووضع الخطط والاستراتيجيات؛ وإيمانا منها بأنه لا يمكن تقليص الفجوة الرقمية، التي تتزايد يوما بعد يوم بين الدول العربية والدول المتقدمة، إلا بتطوير طرائق التدريس، واعتماد أساليب علميّة مشوّقة ومحبّبة للعلوم والرياضيات، وتبنّي مُقاربات جـــديدة في تدريسها؛وسعيا منها إلى نشر وتوسيع قاعدة استخدام اللغة العربية في تدريس العلوم، وإغناء المكتبات العربية بالكتب والمراجع العلمية العربية التي تفتقر إليها، عملت على العناية والاهتمام بترجمة الكتب العلمية القيّمة ونقلها إلى اللغة العربية؛ وهي تواصل نهجها هذا بما يكفل تقديم تصوّرات وتجارب ناجحة لتطوير أساليب تدريس العلوم بالوطن العربي وتحسينها؛

وحيث إنّ كتاب «Assessing Student Understanding in Science"، الصادر عن شركة "Crowin Press Inc" في شهر نوفمبر 2009، للمؤلفين الأمريكيين الأستاذة الدكتورة "Sandra K. Enger"، والأستاذ الدكتور "Robert E. Yager"، قد حاز اهتماما كبيرا في دول عديدة، فقد ارتأت المنظمة تعريب هذا الكتاب الذي يتضمّن تسعة (9) فصول. احتوى الفصل الأول تهيئة ومقدمة للكتاب، إضافة إلى الدراسات الخاصةبكل مجال من مجالات العلوم الستة. وتم في الفصل الثاني وضع التقييم في سياق عملية التعليم، وعرض بعض طرائق التقييم المختلفة مثل: خرائط المفاهيم، والمحفظة التقويمية، وتسجيلات الفيديو، والعصف الذهني، والأسئلة ذات النهاية المفتوحة،

والتقييم الذاتي للمعرفة. أما الفصل الثالث، فقد اشتمل على أدوات لتقويم المهارات الصفية، والدراسات المسحية، مما يُساعد على إجراء المقارنات. وعُرضت في الفصل الرابع بعض نماذج سلالم التقدير ذات الطبيعة الخاصة، لتوضيح بعض الصعوبات في تصميمها. في حين ركّز الفصل الخامس على دفتر ملاحظات الطالب، وكيفية استخدامه؛ وخُصّصت الفصول التالية، من السادس إلى التاسع، لوضع وتوضيح أمثلة على التقييم للصفوف المختلفة، بحيث تغطي المجالات الستة للعلوم من مرحلة رياض الأطفال إلى أمثلة تناسب مستويات الصفوف من التاسع وحتى الثاني عشر.

وتتقدّم إدارة العلوم والبحث العلمي بالمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بجزيل الشكر لشركة Crowin Press Inc ومؤلفي الكتاب، على إتاحتهم الفرصة للإسهام في تبادل المعرفة والاستفادة من المادة العلمية القيّمة للكتاب باللغة العربية. كما تعبّر عن فائق التقدير والامتنان للأستاذ عبدالله الخطايبة، عميد كلية الزهراء للبنات بسلطنة عُمان، على ما بذله من جهد في ترجمة الكتاب، وتثمّن عاليا الجهود المتميّزة التي بذلها الأستاذ عبدالله بابكر، الخبير المتعاون مع المنظمة،في المراجعة اللغوية لهذا الكتاب.

ويُسعد المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم أن تضع بين أيدي قرّائها النسخة العربية من هذا الكتاب، وإتاحته مجانا في نسختين ورقية وإلكترونية للباحثين والمتخصّصين والمهتمّين للاستفادة منه.

وللاطّلاع على النسخة الإلكترونية، بإمكانكم زيارة الرابط التالي:**Ossl.alecso.org**

الأستاذ الدكتور أبوالقاسم حسن البدري
مدير إدارة العلوم والبحث العلمي

نبذة مختصرة عن مؤلفي الكتاب

ساندرا إنجر(Sandra K. Enger) هي الأستاذ المشارك في جامعة الاباما في هانتسفيلا (University of Alabama in Huntsville UAH) والمدير المساعد لمؤسسة تعليم العلوم. وهي تدرس مساقات أساليب للمعلمين قبل الخدمة في العلوم الأساسية، ومساقات التقييم للبكالوريوس والدراسات العليا. وكمزود تنمية متخصص، عملت مع مدرسين دوليين من روسيا، وأوكرانيا، ومجموعة دول في أوروبا وآسيا. عملها الاستشاري يتضمن تطوير أدوات التقييم، وتطوير تقويم المشروعات، والمشاركة في دراسات التخطيط. تخرجت الدكتورة من جامعة وينونا الحكومية (Winona State University) بدرجة البكلوريوس في العلوم ودرجة الماجستير في العلوم البيولوجية. وحصلت على درجة الدكتوراه في تدريس العلوم من جامعة ايوا (The University of Iowa). ولديها خبرة تدريسية واسعة على المستوى الثانوي والجامعي.

روبرت ياجر (Robert E. Yager) أستاذ تدريس العلوم في جامعة ايوا (The University of Iowa)، التي حصل منها على درجاته العلمية العليا. أدار أكثر من مئة من مشاريع المؤسسة الوطنية للعلوم كما خدم كرئيس لما يقارب مئة وثلاثين طالب دكتوراه. و عمل الدكتور ياجر كرئيس لسبع منظمات وطنية متخصصة. وهو كذلك مشارك في مشاريع دولية في كوريا وتايوان واليابان وتركيا واستونيا. اهتماماته البحثية والتدريسية تتضمن العلوم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)، وخصوصا من ناحية جهود الإصلاح الهيكلي والوجهات الأخرى المجملة في معايير تدريس العلوم الوطنية. وهو يتابع تعريف برامج العلوم النموذجية حول العالم.

نبذة مختصرة عن مترجم الكتاب

عبدالله محمد الخطايبة، أستاذ دكتور (بروفيسور) في مناهج العلوم وأساليب تدريسها/جامعة اليرموك/ الأردن. حصل على درجة البكالوريوس في الكيمياء من الجامعة الأردنية عام 1979، ودرجة الماجستير في الكيمياء التحليلية، والدكتوراه في تعليم الكيمياء من جامعة أيست إنجليا (East Anglia) في بريطانيا عام 1990. أشرف على ما يزيد عن 22 طالب دكتوراه و100 طالب ماجستير، ونشر مـــا يـــزيد عـــن

70 بحثا علميا. له كتابان (تعليم العلوم للجميع، ومفاهيم في العلوم الطبيعية). عمل عميدا لكلية العلوم الإنسانية والاجتماعية بجامعة صحار/سلطنة عُمان، وعميدا لكلية الزهراء للبنات بسلطنة عمان. كما عمل مديرا فنيا للمشروع الأوروبي (التعلم القائم على الاستقصاء)، وشارك في العديد من المؤتمرات العلمية الدولية والوطنية. ومن اهتماماته البحثية: البنائية في تدريس العلوم، والتقييم الموثوق، والثقافة العلمية.

مقدمة:

منذ البدء بكتابة الطبعة الأولى من هذا الكتاب، كان الاهتمام بتقييم أداء الطلبة من أهم أولويات عملية التعليم، وأصبحت عملية تقييم الطلبة تأخذ جزءا كبيرا في برامج تطوير أداء المعلمين. لقد تجاوز اهتمام التربويين وضع الأهداف العامة و الخاصة ليشمل عمليتي التدريس و التقييم التي تؤدي إلى مساعدة المتعلم في تحقيق هذه الأهداف العامة و الخاصة. لقد وضعت الاختبارات على مستوى الولاية المزيد من الضغط على الطلبة لتحقيق نتائج جيدة، و هذا أثر كذلك على أداء المعلمين لمتابعة أداء طلبتهم و لتحقيق نتائج جيدة. وفي عام 1994 أشار ستيغينز(1994)Stiggins إلى أن المعلمين قد أخذوا قراراتهم بحيث يتم التفاعل مع طلبتهم بسرعة دقيقة من كل دقيقتين أو ثلاث دقائق، و قد اتخذوا هذا القرار في ضوء تقييمهم الذاتي لأداء طلبتهم.

إنّ إعــداد الطلبة للعمل بشكل جيّد داخل غرفــة الصف، وكيفية قياس هذا العمل تعد ركيزة أساسية لاتخاذ قرارات صادقة و ثابتة بشأن كيفية التدريس و التقييم.

يجب التخطيط لعمليتي التدريس والتقييم بالتزامن والتداخل مع بعضهما البعض. قد تركز مهارات التقييم على استخدام حزمة من الأسئلة التي تعطي عددا قليلا من البدائل لإجابات الطلبة. وهذا النوع من التقييم، مثل بعض الاختبارات، يبرره إدراك معلمي العلوم أنه على الطلبة تطوير فهم أعمق للعلوم. إن المزيد من التركيز على التقييم في المدارس، على المستوى المحلي وعلى مستوى الولاية وعلى المستوى الوطني، يجب أن يؤدي إلى تغيير وتطوير التقييم المستخدم داخل الغرفة الصفية. ويطرح التقييم التساؤلات الآتية:

- هل يجب على التقييم أن يخبرنا ما الذي لا يستطيع الطالب عمله، أو ما الذي يستطيع كل طالب عمله؟
- هل يجب على التقييم أن يضع أهدافا للتعلم، أو أخذ عينات من المناهج المستخدمة؟
- هل يجب تقويم عمل الطلاب بشكل فردي أم كذلك قدرتهم على العمل معا من أجل فائدة المجموعات؟
- كيف يمكن للتقييم أن يشجع و يحدد الإجابات التخيلية والإبداعية وغير المتوقعة

بأنها مناسبة و بناءة.

- إلى أي مدى يستطيع الطالب تقويم البيانات، وفهم المفاهيم، وعرض إتقانه للعمليات، وتطبيق ما تعلمه في مواقف جديدة؟
- كيف لأحد أن يقيّم بأن كل طالب يستطيع أن يعمل من أجل ما هو مطلوب منه خلال عملية التدريس؟ ما المؤشرات التي تستخدم لتوثيق كيف أن الطالب حقق الأهداف التعلمية؟
- ما الذي يمكن عمله لمساعدة الطلبة ليصبحوا متعلمين ناجحين؟
- كيف يمكن للطلبة تحقيق مستوى التحصيل المطلوب؟

إن البرامج التعليمية الفعالة مرتبطة بمخططات التقييم التي تساعد الطلبة على النمو والتطور والنجاح، ويجب أن تصمّم هـــذه المخططات التقييمية لتتواءم والأهداف العامة و الخاصة، و كذلك أهداف التعلم لكل من المعلمين و الطلبة على حـــد سواء. إن كتاب"تقييم فهم الطلبة للعلوم: القائم على المعايير للصفوف من الروضة و حتى الصف الثاني عشر" يضع الأطر القائمة على البحث، و الأمثلة من إنتاج التربويين المشتغلين في هذا الميدان في المراحل من الروضة و حتى المرحلة الجامعية.

يقدم هذا الكتاب آلية تقييم أداء الطلبة و آلية وضع معايير التقييم في ستة مجالات أساسية في تدريس العلوم هي: المفاهيم، والعمليات، والتطبيقات، والاتجاهات، والإبداع، وطبيعة العلم. وقد تم وصف كل مجال من المجالات الستة، وتم وضع أحكام منطقية Rationale لتقييم تعلم الطلبة في كل مجال، وذلك على النحو الآتي:

الفصل الأول: يحتوي على تمهيد ومقدمة للكتاب، إضافة إلى الدراسات والمسائل الخاصة بكل مجال من المجالات الستة.

الفصل الثاني: تم وضع التقييم في سياق عملية التعليم، وتمت مناقشة ودراسة الترابط القوي بين التدريس والتقويم، وتم في هذه الطبعة التركيز على أهمية التقييم التكويني والتغذية الراجعة، والممارسات التقويمية التي تختلف عن التقويم التقليدي المعتمد على الورقة والقلم. وتم عرض بعض طرائق التقييم المختلفة من مثل: خرائط المفاهيم، والمقابلات العيادية، والمحفظة التقويمية، وتسجيلات الفيديو، والعصف الذهني، والأسئلة ذات النهاية المفتوحة، والتقييم الذاتي للمعرفة.

الفصل الثالث: تقويم المهارات التعليمية والطرق الممكنة لقياسها، والتي تتمثل

بالآتي: البحوث الإجرائية، وتسجيلات الفيديو، ومجلة الطالب. كما اشتمل الفصل على أدوات لتقويم المهارات الصفية، والدراسات المسحية، وهناك بعض النماذج لعمل الطلبة والمعلمين المتعلقة بالعلم كاستقصاء، مما يساعد على إجراء المقارنات.

الفصل الرابع: تم عرض سلالم التقدير وأدلة التصحيح، ووصف بعض الأفكار لتصميم بعض المخططات لتقييم عمل الطلبة، و تم عرض بعض نماذج سلالم التقدير ذات الطبيعة الخاصة و بشكل مقصود و ذلك لتوضيح بعض الصعوبات في تصميمها. فليس كل سلم تقدير صحيحا بالضرورة، و يجب أن تصمم سلالم التقدير لقياس الخصائص الأساسية و المهمة المراد تقويمها.

الفصل الخامس: تمت إضافته في هذه النسخة من الكتاب، ويركز على دفتر ملاحظات الطالب، ويعرض خلفية عن كيفية (استخدام) وتنفيذ دفتر الملاحظات، وقد تم استخدام دفتر الملاحظات من قبل العديد من المعلمين على مستوى الولايات المتحدة الأمريكية.

ومن مظاهر القوة في دفتر الملاحظات أنه لا يعتمد على منحى «حجم واحد يناسب الجميع» (one size fits all)، ويستطيع كل من المعلمين والطلبة تحديد المنحى الذي يناسبهم. ومهما كان منحى التنفيذ، فإن لدفتر الملاحظات القوة في مساعدة الطلبة على تطوير حب التملك من خلال إظهار تعلمهم للعلوم.

ويعد دفتر الملاحظات سياقا مناسبا ومهمّا لكل من المعلم والطالب والوالدين ولمناقشة فهم الطلبة للعلوم.

الفصول من السادس إلى التاسع: تم في هذه الفصول وضع أمثلة على التقييم للصفوف المختلفة، بحيث تغطي المجالات الستة للعلوم. حيث اشتملت الأمثلة في الفصل السادس على جميع مستويات الصفوف، واشتملت الأمثلة في الفصل السابع على الصفوف من مرحلة رياض الأطفال إلى الصف الرابع، واشتمل الفصل الثامن على أمثلة تغطي المرحلة من الصفوف الخامس حتى الثامن، أما الفصل التاسع فقد اشتمل على أمثلة تناسب مستوى الصفوف من التاسع وحتى الثاني عشر.

إن لهذا الكتاب تاريخا حافلا، فقد شارك الكثير من المعلمين في إعطاء الأفكار الأولية، وتم إنجاز الأمثلة وإعدادها من قبل المعلمين بولاية ايوا وطلابهم في الغرف الصفية. لقد كان للأفكار والأمثلة التي قدمها المعلمون والطلبة طبيعة ثورية (دينامكية) للأشخاص الذين قاموا بمراجعة هذه العينات والأفكار، في محاولة منهم لتوضيح مهارات التفكير

والتواصل لهذه الأدوات.

إن عملية تحسين وتطوير الممارسات التقييمية تعتمد على المبادئ الآتية:

مبادئ التقييم :

أولا : يتم تصميم التقييم في ضوء الهدف من التقييم.

ثانيا : يشتمل التقييم على عدة قياسات تم استخدامها في العملية التدريسية.

ثالثا : يعد التقييم الأولي للطلبة ضروريا جدا لتحديد الأهداف الأولية، ويجب الانتهاء منه وتوثيقه من قبل المعلم قبل البدء بأي مفهوم جديد.

رابعا: ضرورة توثيق مؤشرات تعلم الطلبة خلال العام.

خامسا : يعطي التقييم معلومات عمايستطيع الطالب عمله (القيام به) أكثر مما لا يستطيع عمله.

سادسا : تتم مراجعة التقييم في ضوء نمو التعلم عند كل متعلم.

سابعا : يتم تقييم أداء الطلبة على أساس فردي أو من خلال عملهم في مجموعات.

ثامنا : يجب أن تكون مهمات التقييم ذات معنى، وتنافسية، ومصمّمة من خلال النشاطات التدريسية.

تاسعا : يجب وضع مهمات التقييم في سياق الحياة الواقعية، وأن تكون مناسبة للطلبة.

عاشرا : التغطية المركزية في مخططات التقييم هي عمليات العلم، والمفاهيم، والاتجاهات، والإبداع، وفهم طبيعة العلم، والتطبيقات الحياتية.

حادي عشر: المهارات العلمية، والسلوكيات المعرفية يتم تقييمها من خلال النشاطات التعلمية والتدريسية، وليس فقط عند الانتهاء من الوحدة أو الفصل.

ثاني عشر: تتم مشاركة مسؤولية التعلم مع الطلبة.

ثالث عشر: يتم تنفيذ عملية التقييم خلال كل حصة صفية، ويشتمل على كل نشاطات الطلبة في المجالات الستة.

رابع عشر: مخرجات تقييمات الطلبة المختلفة، و تشتمل على ميول الطلبة، والتدريس المباشر ضمن المواقف التعليمية.

الفصل الأول

إطار عمل لتقييم فهم الطلبة للعلوم
التقييم القائم على المجالات الستة في العلوم

عندما يستخدم الناس المعرفة العلمية والتكنولوجيا، فإن الوعي العالمي يصبح حرجا بموضوعات حماية البيئة، وقد أشارت الجمعية الأمريكية للتقدم العلمي (1990) American Association for the Advancement of Science (AAAS)، في وثيقة " العلم لجميع الأمريكيين" إلى ما يلي:

"لقد بدأ ما يخبئه المستقبل للأفراد، فالأمة والعالم يعتمدان بشكل كبير على استخدام العلم و التكنولوجيا،وهـــذا يعتمد على نوعية وتوزيع وفعالية أساليب التعلّم التي يحظى بها هؤلاء البشر" (ص6).لذا، أصبحت الثقافة العلمية هدفا أساسيا لتعليم العلوم. وبالرغم من أنه ليس هناك توافق عام على المحتوى العلمي الضروري لتحقيق هذا الهدف، فإن الشخص المثقف علميا هو الذي يقدر العلوم بشتى أنواعها بما فيها من نقاط قوة وضعف، ويعرف كيفية استخدام المعرفة العلمية، والطرق العلمية في التفكير، من أجل أن يحيا حياة أفضل ويكون قادرا على اتخاذ قرارات عقلانية.

إن التعلم بالطريقة التي تعزز الثقافة العلمية لا بد وأن يكون له أثرفي تطوير النواحي الآتية:

- مهارات الطلبة وقدراتهم في الاستقصاء.
- قدرات الطلبة على تطبيق ما تعلموه في سياقات جديدة.
- إدراك الطلبة للمفاهيم و المحتوى التعليمي.
- فهم الطلبة لطبيعة العلم.

أكّد كل من ياغر وماكورماك Yager and McCormack; (1989) أنه يجب أن ينظر للعلوم على أنها جسم من المعرفة يتكون من كل من الحقائق و المفاهيم والقواعد والنظريات، وهذا بدوره يؤدي إلى اعتماد طرق تدريس العلوم التي تتميز بعرض المعلومات القائمة على المفهوم. ويؤكدان أن تعليم العلوم الذي يركز على مجال المعرفة والفهم قد أعاق تطوير الطلبة لمستوى أعلى من الثقافة العلمية المطلوبة في المجتمع والعالم. لقد اقترحا أنّه يجب أن يكون تعليم العلوم مفصلا ضمن خمسة فروع، ثم

أصبحت ستة بإضافة طبيعة العلم كفرع جديد، وذلك كما هو في الشكل (1.1).

إن الإطار العملي لتقييم تعلم العلوم وخبرات الطلبة من أجل الوصول إلى المستوى المطلوب من الثقافة العلمية (التنوير العلمي) يتمركز حول ستة مجالات.

الشكل (1.1): المجالات الستة للعلوم

أشار ياغرYager (1987) إلى أنّ امتحانات العلوم التقليدية كانت تعتمد في صياغتها على الأسئلة التي تختبر معرفة الطلبة للحقائق العلمية واسترجاع أنواع المعرفة المختلفة. وباستخدام المشاريع الممولة من مثل مشروع "NSF-Funded Iowa Chautauqua"، فإن ياغر يؤكد على أهمية تقييم العلوم وفق المجالات الستة المذكورة أعلاه. إن هذه التوقعات بضرورة التقييم بناء على أسس أكثر شمولا قد ولّدت تحديات كثيرة تتعلق بتصميم أسس التقييم التي يمكنها أن تعكس وتقيس عناصر المجالات الستة. ويظهر الجدول1.1(العناصر الستة للمجالات العلمية. فإذا ما كانت هذه العناصر مصممة من أجل دعم وتعزيز العلوم فإن أساليب التدريس والخبرات التي توفر فرصا أفضل للتعلم هي أمور مهمة جدا تسهم في تعزيز فهم الطلبة للعلوم.

الجـــدول(1.1): خصائص كل مجال من المجالات الستة

مجال العلوم	صفات المجال
المفاهيم (المعرفة والفهم)	المعلومات العلمية: الحقائق، و المفاهيم، والقوانين، والفرضيات، والنظريات المقبولة في المجتمع العلمي.
العمليات (الاكتشاف و البحث)	العمليات العلمية (الطريقة التي يفكر بها العلماء ويعملون بها)
التطبيقات (الاستخدام والتطبيق)	تطبيقات ما تم تعلمه، و ارتباطها بالحياة اليومية، وصلتها بصناعة القرار.
الاتجاهات (الشعور و القيم)	الاتجاهات و الحساسية و القضايا الاجتماعية و تأثيراتها
الإبداع (التخيل والإبداع)	توليد الأفكار، التصميم و حل المشكلات.
طبيعة العلم (المهمات العلمية)	تاريخ العلم وفلسفته، كيفية تقدم العلم والمعرفة العلمية وتطور فهمها .

أولا : المجال المفاهيمي

ما تقوله الأبحـــاث عن المجـــال المفاهيمي

تعدّ المفاهيم العلمية أساسيّة في تدريس العلوم، ويعدّ فهم الطلبة لهذه المفاهيم ضروريا من أجـــل عمليتي التعلم والتعليم الفاعلتين.و يشير ميلر Miller(1989) إلـى أنه إذا لم يفهم الطلاب المفاهيم العلمية، سيكون من الصعب عليهم متابعة النقاشات العامة حول أي من النتائج العلمية أو أية سياسات وقضايا عامة تتعلق بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع. وحسب تاغاردThagard(1992) فإن نظام المفاهيم العلمية مبنيّ بأحد المنحيين: إما أن يكون حسب هرمية النوع either kind (or is, a)، فمثلا نقول إن تويتي هو كناري، أي أنه طائر، وهذا يعني أنه حيوان، أي أنه كائن حي،وإمّا أن يكون جزءا من الكل حسب هرمية (part-whole) (فمثلا إصبع القدم جزء من القدم، وهي جزء من الرجل، وبالتالي جزء من الجسم). و لما كان أحد الأهداف الرئيسة لتعليم العلوم هو مساعدة الطلبة على بناء فهم للعالم الطبيعي، فـــإنّ التركيز

على المعرفة السابقة للطلبة لا بد وأن تكون نقطة البدء في عملية التدريس.

إن عملية التقييم تدخل في هذه الدائرة من أجل النظر في موقع الطلبة ومستواهم فيما يتعلق باستيعاب المفاهيم العلمية. ولابد من الوصول بالطلبة إلى خبرة عالية من إتقان المفاهيم قبل الدخول في المفاهيم المجردة، ولا بد من منحهم الفرصة للمحاولة والعمل وليس فقط القراءة حول المواضيع العلمية. إن الدليل على تعلم الطلبة للمفاهيم العلمية يمكن ملاحظته بوضوح عندما يكون الطلبة قادرين على استخدام هذه المفاهيم في مواقف حياتية حقيقية أو في مواقف عالميةNational Science Teacher Association(NSTA,1982).

لقد تم اعتبار العلوم في الغرفة الصفية، ولعقود سابقة، على أساس أن العلم جسم من المعرفة العلمية أو الحقـائق التي يجب تعلّمها واستيعابها من قبل الطلبة بطريقة تقليدية مـن خـلال "حفـظ الصم" للحقائق والمفاهيم من الكتاب المدرسي، فالحقائق العلمية كانت مهمة بشكل واضح، ولكن التعامل مع الحقائق بالحفظ، وكأنه الهدف الوحيد من تعليم العلوم، يتعارض بشدة مع طبيعة العلم بشكل عام. وستناقش هذه القضية بالتفصيل في الجزء السادس الخاص بطبيعة العلم.

ما الذي يحتوي عليه المجال المفاهيمي؟

إن الحقائق، والقوانين، والمبادئ، والنظريات، وكل المعارف التي يحصل عليها الطلبة تدخل ضمن مظلة المجال المفاهيمي (ياغر وماكورماكYager and McCormack،1989).إن هذه هي الأساسيات المتفق عليها في كل مجالات العلوم، وأفضل طريقة لتعلم كل هذه المفاهيم هي من خلال منهج علمي مبني على المنحى المفاهيمي المتسلسل، الذي يساعد الطلبة على فهم العلم. كما أنه يجب تعريض الطلبة لخبرات المنهج القائم على المنحى المفاهيمي، وذلك من خلال نظام تقييم وتدريس مناسبين. إن تعلم العلم لا بد أن يقوم على الربط المفاهيمي بدلا من تعلّم كلّ مفهوم بشكل منفصل عن غيـره. يعدّ إتقان المفاهيم هدفا أساسيا عندما يكون سياقا قائما على التعلّم ذي المعنى. لقد قدّمت كل من الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم Benchmarks for Science literacy(AAAS,1993), والمجلس الوطني للبحث العلمي(NRC,1996) National Research Councilتوصيات بشأن المحتوى والمفاهيم والسياقات الخاصة

بمادة العلوم. كما نشرت الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS)أطلسا في مجلدين للثقافة العلمية أوضحت فيه خرائط تربط بين المفاهيم العلمية المختلفة عبر الصفوف الدراسية المختلفة (AAAS,2001,2007).

ثانيا: المجال العملياتي

ما الذي تقوله البحوث العلمية عن المجال العملياتي؟

تتضمن عمليات الاستكشاف والبحث (البحث والتقصي) في العلوم الأنشطة اليدوية والعقلية والعمل المخبري وإجراء التجارب التي توفر منحى مناسبا لمساعدة الطلبة على فهم واستيعاب المفاهيم العلمية. وقد أجرى كل من شافيلسون، وباكستير، وباين Shavelson, Baxter and Pine(1992) دراسة أظهرت أن الطلبة الذين يقومون بالتجارب بأنفسهم يمكنهم أن يلاحظوا مدى تقدّمهم في إجراء التجارب والأنشطة المخبرية. والأهم من ذلك أن هذا النوع من المهارات الاستقصائية ضروري للتعامل مع معطيات الحياة اليومية، ويؤدي دورا مهما في فهم الطلبة للعالم الطبيعي من حولهم (أيكنهيد Aikenhead (1979). إن السياقات التي تتضمن مهارات الاستقصاء تعد مهمة في مساعدة الطلبة على الربط بين مهارة الاستقصاء وخبراتهم الشخصية، بحيث يمكنهم فهم تطبيقات التجارب العلمية التي يطبقونها خارج حدود المختبر في الحياة اليومية. كما أن تطبيق مهارات عمليات العلم في سياقات مختلفة يسهم في تطوير فهم الطلبة لطبيعة العلم. إنّ معرفة آلية وكيفية بناء وربط المفاهيم العلمية يؤثر بشكل قوي وفعال في تعزيز تعلم العلوم (نيرسينNersessian(1989).

ما يتضمّنه مجال عمليات العلم

يتضمن هذا المجال ثلاث عشرة(13) عملية تم تحديدها من قبل الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (1968) AAAS، التي قدمت الإطار العملي الذي يتم تدريس العلوم من خلاله، أي المنحى العملياتي. وهذه هي العمليات المتفق عليها بشكل عام بين العلماء، حيث يستخدمونها لإتمام أعمالهم العلمية، علما بأن هناك اختلافات بسيطة في طريقة تصنيفها. إنّ القدرة على استخدام هذه العمليات والمهارات يعد الهدف الأساس من التدريس والتقييم، إلا أن تحديد العمليات المختلفة لا يعني بالضرورة أنها تحدث دائما

بطرق محددة ومعروفة. فالعلماء والطلبة يمكن أن يستخدموا العديد من مهارات البحث بشكل جماعي. كمـا يمكن تطبيق هذه العمليات خلال عمليات البحث العلمي بطرق غير متوقعة من قبل القائمين على هذه التجارب .

تتضمن هذه العمليات أفعالا من مثل أعرفُ، أعمل، أفكر في العلم.

مهارات عمليات العلم

الملاحظة	التنبؤ
استخدام العلاقات الزمانية والمكانية	تحديد وضبط المتغيرات
التصنيف والتجميع والتنظيم	تحليل البيانات
استخدام الأرقام والتصنيف الكمي	فرض الفروض
القياس	التعريفات الإجرائية
التواصل	التجريب
الاستنتاج	النمذجة

نبذة عن كيفية اعتبار الملاحظة أساس النظريات العلمية

إن القيام بالملاحظة العلمية يمكن أن يتأثر بالمعرفة السابقة لدى الشخص الذي يقوم بالملاحظة حول موضوع أو هدف معين. فالمعرفة السابقة و الإطار المفاهيمي في المخططات المعرفية لدى الشخص الذي يقوم بالملاحظة يؤثران في طبيعة وعمق الملاحظة ذاتها. فهذا الإطار يمكن أن يكون دقيقا أو غير دقيق، إلا أن الملاحظات تجري ضمن هذا السياق و في هذا الإطار. ما يستطيع الشخص رؤيته يعتمد في العادة على ما يعتقده، لذا فالملاحظة تكون عادة أساسا للنظريات (ابيمبولاAbimbola 1983). إن وجهة النظر الشخصية و الإبداعية تلعب دورا في أيّ عملية بحث، وهذا يؤكد القول إنّ نقطة البدء في البحث والتقصّي يجب أن تعتمد على أفكـــار الطلبة وتساؤلاتهم. إنّ مثل هذه الأفكار تـــأتي عـادة من المعرفة السابقة واستنتاجات الطلبة، وحتى من توقعاتهم الشخصية وإبداعاتهم.

نبذة عن العمل المخبري المعتمد:

يعدّ العمل المخبري والتجارب التي يجريها الطلبة تمارين تمكّنهم من الوصول إلى الإجابة الصحيحةوالتأكد منها. وحيث إنّ تعلّم الإجراءات وإجراء التجارب المخبرية يعدأمرا مهما في العلوم، فإنّ التجارب التي يجريها الطلبة يجب أن تكون أوسع من ذلك وأبعد مدى. ويجب أن توفّر المختبرات و التجارب فرصة للطلبة لاختبار معلوماتهم، ممّا يساعدهم على استخدام وتطوير قدراتهم في مجال العمليات العلمية. ويمكن استخدام الأفكار التي يولّدها الطلبة لتكون أساسا أو قاعدة للأسئلة والفرضيات التي تسبق عمليات البحث العلمي. ولا بد لمعلم العلوم أن يلعب دور المحامي أو المدافع عن المفاهيم العامة المجتمعية (الأفكار العلمية المقبولة والسائدة) أو الأفكار الخاصة بالطلبة (ماثيوMatthews، 1994)، أو من أجل إقناعهم (كونKuhn، 1962) بقبول التفسيرات والتحليلات للظواهر الطبيعية. قد تؤدي المناقشات الجماعية إلى نفس النتيجة (جونسون وجونسونJohson and Johson، 1983). فالطلبة الذين يفهمون أهمية العمليات العلمية في البحث العلمي سيكونون أكثر قدرة على التعامل مع العلم بوصفه مجالا للمرح والإبداع.

ثالثا: مجــال التطبيق

ماذا تقول الأبحاث عن مجال التطبيق

إن العنصر الأساس في مجال التطبيق هــو تحديد مدى قــدرة الطلبة على نقل واستخدام ما تعلّموه بشكل فعال إلى مواقف جديدة، وخاصة في المواقف الحياتية اليومية (غرونلند، 1988) Gronlund . يتوجّب على الطلبة أن يؤكدوا ليس فقط اكتسابهم للمفاهيم بل عليهم أيضا أن يبرهنوا على قدرتهم على استخدامها في مواقف جديدة. ويعد مجال التطبيق مهما لأن الطلبة تكون لديهم القدرة على فهم المفاهيم وعمليات العلم، لا في سياقات مألوفة فحسب بل كذلك في طرح واستخدام وتقديم مشكلات جديدة، والطالب الذي يستطيع تطبيق ما تعلمه إلى مواقف جديدة يعطي دليلا واضحا على فهمه للمفهوم.

إنّ الموقعين الرئيسيين اللذين يمكن أن يستخدمهما الطلبة في مجال التطبيق هما

المدرسة و الحياة اليومية. ففي المدرسة يتضمّن التطبيق عــادة حــل المشكلات أو تعلّم معلومات جديدة من خلال استخدام المعارف والمهارات الموجودة في الدراسات السابقة. أما في الحياة اليومية، فإن العامل الأكثر أهمية يظهر في قدرة الطلبة على اختيار المفاهيم والمهارات التي تتطلّبها المواقف الحياتية السليمة. ولمساعدة الطلبة على القيام بالتطبيقات والربط بين المفاهيم الخاصة بالعلم والتكنولوجيا والحياة الشخصية، فإن استخدام القضايا الاجتماعية والتكنولوجية الحالية يساعدهم على فهم الحاجة الملحة للربط بين المعرفة والمهارات. إنّ البدء بتعلّم العلوم يعتمد على اهتمام الطلبة بما يسمّى العالم الحقيقي، والذي قد يسهم في ردم الفجوة بين التعلم وبين الخبرات العلمية المدرسية والخبرات العملية في الحياة الاجتماعية والتكنولوجية (ياغر وماكورماك،1989; Yager and McCormack .إن هذا النهج في تعلّم العلوم قد يكون آلية تدمج الطلبة في العملية التعلّمية المحلية والشخصية.

سمات (خصائص) مجال التطبيق

إن تعلّم العلوم القائم على منحى القضية «الموضوع» يمكن أن يستخدم كأداة لدمج الطلبة في التعلّم الشخصي والمحلّي المناسب.

- استخدام التفكير النقدي «الناقد».
- استخدام الأسئلة ذات النهاية المفتوحة.
- استخدام العمليات العلمية في حــل المشكلات التي تحدث في الحياة اليومية.
- القدرة على الربط و التكامل بين العلم والموضوعات الأخرى.
- القدرة على الربط التكاملي بين العلوم و المعارف الأخرى.
- اتخاذ القرارات المتعلقة بالصحة الشخصية والتغذية وأسلوب الحياة بناء على ما تعلّموه من مفاهيم علمية بــدلا من الاعتماد على القول والعواطف.
- فهم وتقييم تقارير وسائل الإعلام المتعلقة بالتطورات العلمية المختلفة.
- تطبيق المفاهيم والمهارات العلمية المتعلقة بحل المشكلات التكنولوجية.
- فهم المبادئ العلمية والتكنولوجية المتضمنة في الأجهزة التكنولوجية العامة.

نبذة عن العــلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع:

يركز منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) على التكامل بين التكنولوجيا

والعلوم (ياغر وروي، Yager and Roy; (1993 . ومن خلال هذا المنحى تشكل القضايا الاجتماعية السياقات لمجال عمل الطلبة و تكون مناسبة لهم لتعلّم هذه المفاهيم من خلال نشاطاتهم والأعمال الاجتماعية. ومن خلال منحى STS،فإنّ المنطقة التي يعيش فيها الطلبة مثلا تعدّ الإطـــار الذي يتعلّمون العلم من خلاله. فإذا كان الطلبة يعيشون في منطقة تتميز بالأراضي الخصبة أو الرطبة فإنّ دروس العلوم المخصّصة لهذه المادة يجب أن تدرّس في منطقة سكن الطلاّب على أرض الواقع، وهُنا يمكن للطلبة أن يدرسوا المياه والكائنات الحية وأثر تنوّعها على البيئة المحيطة والنظر في مدى تأثير قيام أحد المقاولين بتغيير النظام الطبيعي من أجـــل البناء لدعم الاقتصاد مثلا. وفي المناطق الحضرية قد يدرس الطلبة الحاجة إلى إضافة مساحات خضراء. وبهذا يصبح الطلبة طرفا في بحث المشكلات الاجتماعية المحلية وتوفير الحلول لها. كما أنّ هذا النهج يدفع بالطلبة للبحث عن المعلومات من مصادر مختلفة ومن أشخاص خبراء في هذه المجالات. وباستخدام التكنولوجيا، فإنّ التعاون بين الطلبة والتشاور بينهم عبر مواقع الإنترنت يوفّر كمّا أكبر من الاحتمالات التي يمكن اختبارها.

رابعا: مجـــال الاتجـــاهات

مـــاذا تقول الأبحاث عن مجال الاتجاهات ؟

كم مرّة سمعنا أشخاصا يشكون من كونهم كانوا يشعرون بضعف في مواد مثل العلوم أو الرياضيات أو أيّ مـــواد دراسيّـــة أخرى؟ مـــا أهميّة الاتجاهات على أيـــة حـــال؟. وجد فيلكر (Felker;(1974 أنّـــه حين يطلب من الطلاب أن يتحدّثوا بـــإيجابية عن أنفسهم فإنهم يشكلون وجهة نظر أكثر إيجابية عن أنفسهم. لقد أشار بيج (1958) Page إلى أنّ المدرسين الذين أظهروا نشاطا واهتماما شخصيّا في التطور الحاصل عند طلبتهم، قد نجحوا في تعزيز مستويـــات الثقة بالنفس لديهم.

لقد تمّ استخدام الاتجاهات في مناقشـــة قضايا تعليم العلوم التي تستخدم في سياقات متعدّدة. ويمكن تقسيم هذه المناقشة في محورين أساسيين:

أ. **المحور الأول**: الاتجاهات نحو العلوم ويتضمّن الميل نحو العلوم،والاتجاه نحو العلماء، والاتجاهات نحو المسؤولية الاجتماعية للعلم.

ب. المحور الثاني: الاتجاه العلمي ويتضمّن: الانفتاح العقلي،والأمانة العلمية،والشكية.

لقد أكد غاردنر، (1975) ;Gardner أن الاهتمام بمادة العلوم يقل كلما تعرض الطالب لعدد أكبر من حصص العلوم في المدرسة، وهذا يحدث خاصة في المرحلة المتوسطة من التعليم الأساسي، حيث تقل الرغبة في حضور حصص العلوم. لذا على المدرسين أن يعملوا على الحفاظ على حماسة الطلبة تجاه مادة العلوم. ومن أجل ذلك عليهم أن يفكّروا في تغيير كل من الاتجاهات التدريسية وأساليب التقييم لتصبح أكثر تركيزا على الطالب من أجل الإبقاء على اهتمامه بالعلوم.

إن التعبير الإيجابي باستخدام (أنا أستطيع) و(أنا أستمتع) قد تعزز من جهود الطلبة في البحث عن إجابات عن ما لديهم من تساؤلات بشكل شخصي بدلا من الاعتماد على الآخرين. يجب أن يكون الطلبة قادرين على حل المشاكل العلمية بشكل ذاتي دون الحاجة إلى تدخل المدرسين أو الأهل. إنّ استخدام بعض العبارات من مثل (لا تخبرني عن الإجابة) أو (أنا أستطيع أن أحلّ هذه المسألة بنفسي) تظهر تطوّرا ملموسا في أداء الطلبة. فالنتيجة النهائية لهذا النمو الشخصي قد تتطوّر إلى تقبل الذات، وتحمّل المسؤولية، والتعلّم مدى الحياة.

سمات (خصائص) مجال الاتجاهات :

يتطلّب مجال الاتجاهات خبرات لدعم الآتي:

- اكتشاف المشاعر الإنسانية.
- التعبير عن المشاعر الشخصية بطريقة بنّاءة.
- اتخاذ القرار حول القيم الشخصية.
- اتخاذ القرار حول القضايا البيئية والاجتماعية.
- تطوير مواقف طلابية أكثر إيجابية تجاه العلوم بشكل عام.
- تطوير مواقف إيجابية تجاه الذات (أسلوب "أنا أستطيع").

تعديل بسيط للاتجاه وفقا لتشارلز سويندول (Charles Swindoll)

بالرغم من أنّ هذا الاتجاه قــد يكون خارج إطار الحصص الصفيّة، فإنه يمكن أخــذ كلمات تشارلز سويندول (1994) ;Charles Swindoll الآتية في الاعتبار:

كلما تقدّمت في العمر...أصبحت أكثر إدراكا لأهمية الاتجاهات في الحياة، إنّ الاتجاهات بالنسبة إليّ أكثر أهمية من الحقائق. إنني مقتنع تماما بأن الحياة تنقسم إلى 10 % تمثل «ما يحدث لي» و 90 % تمثل «موقفي تجاه ما يحدث لي» ..، وهي كذلك بالنسبة لك.. إننا مسؤولون تماما عن اتجاهاتنا.

خامسا: مجال الإبداع

ماذا تقول البحوث عن مجال الإبداع

يعدّ الإبداع ضروريّا ومكمّلا للعلم والعمليات العلمية، ويستخدم في توليد المشكلات والفرضيّات وفي تطوير خطط للتنفيذ (هودسون و ريد، (1998) ;Hodson and Reid. عرف تورانس (1969) ;Torrnce الإبــداع بـأنه عملية كيف يصبح لدى الفرد حساسية للمشكلات، والصعوبات، والفجوة في المعرفة، وللعناصر الناقصة وحالات عدم التجانس. كما أنه أضاف إلى تحديد الصعوبات والبحث عن الحلول ووضع التخمينات وتكوين الفرضيات المتعلقة بالنقائص،أنّ الاختبار وإعادة الاختبار لهذه الفرضيات المتوقّع تطويرهاأو إعــادة فحصها من جديد، ومن ثمّ نشر ومشاركة النتائج، كلّها مسائل تقع ضمن مجـــال الإبداع.

يلعب الإبداع دورا مهمّا في العـــديد من العمليّات العلمية وممارسة عمليات العلم المختلفة. فالإبداع بناء معقّد، ويصعب تقييمه، ويقع في جزء منه في المقولة السائدة (أن تدرك الشيء بمجرد رؤيته). وإذا ما أراد المدرس أن يخلق بيئة صفية تشجع الإبداع لدى طلبته، فإنّ عليه أن يكون التدريس متمركزا حول الطالب. كما أن الإبداع يتعزّز ويتدعم بتعدّد الخبرات وعمقها، ويتطلّب الإبداع الانفتاح داخل غرفة الصف وتقبّل الأفكار، والتفكير خارج غرفة الصف، وتجربة كل الأمور الجديدة، إضافة إلى منحى السير باتجاه التيار(التدفق). وقد استخدم كيكزنتيمالي، (1990،1996) ;Csikszentmihalyi كلمة التدفّق لوصف الحالة الإبداعية التي يبرزها الطلبة.

تُشير الأبحاث إلى أنّ العمل الذي يجري في المختبرات العلمية يعتمد على معالجة البيانات و الأجهزة المستخدمة. وهناك ثلاث سمات للخبرات المخبرية التي تجعل من الإبداع أمرا مهما، وهـــي علــى النحو الآتي:

أولا- إنّ العلماء والطلبة لا يعملون في العالم الحقيقي كما هو عـــلى حـــاله بل يحاولون تطويع المواد وتبويبها لجعلها أكثر مناسبة لعملهم.

ثانيا- إنّ الباحثين لا يتعاملون مع الواقع الحقيقي بل هم يعملون بدلا من ذلك على جمع الأشياء الطبيعية في بيئة اصطناعية (في المختبر ، أو الغرفة الصفية، أو على شكل شرائح).

ثالثا- لا يحتاج العلماء والطلبة أن يدرسوا ظاهرة ما عند حـــــدوثها بشكل طبيعي فقط، بل يتعمّدون تجهيز الظروف لحـــــدوث الظاهرة بشكل اصطناعي (كنورستينا، Knorr-cetina;(1981. إنّ هذه الأشكال الثلاثة الذي يخضع لها العمل المخبري تتطلّب قدرات عقليّة إبداعية وتخيليّة قادرة على القيام بهذه الخطوات. إنّ هذه العناصر عادة ما تكون مهملة في الحصة الصفية الاعتيادية، بالرغم من أهميتها في تدريس العلوم.

إن الخبرات العلمية التي تعزّز الإبداع تتميز بالسمات الآتية:

خصائص المجال الإبداعي: يؤكد المجال الإبداعي على الخبرات التي تعزز:

- التصورات، خلق صور ذهنية.
- توليد المتشابهات.
- التفكير المتشعّب.
- التخيّل.
- الربط بين الأفكار و الأشياء بطرق جديدة.
- الأسئلة ذات النهايات المفتوحة.
- حـــل المشكلات والأحاجي.
- التفكير بوجهات نظر مختلفة.
- تصميم الأدوات والأجهزة.
- توليد أفكار غير مألوفة.
- نماذج متعددة من طرق التواصل ومشاركة المعلومات.
- عرض المعلومات بطرق ووسائل مختلفة.

سادسا: مجال طبيعة العلم
ماذا يقول البحث عن مجال طبيعة العلم

إن الجهود التي يبذلها الباحثون في محـــاولاتهم لفهم العالم الطبيعي قد تعزّز فهم الطلبة لكيفية تطوّر العلم. إن العلم هو جهد بشري قائم على السببية، والتبصر، والطاقة، والمهارات، والإبداع (NRC,1996). إن الأمانة العلمية والقيم والانفتاح العقلي، بالإضافة إلى ما ذكرته وثيقة معالم الثقافة العلمية (AAAS,1993)، تنضوي تحت ما يسمّى "عادات العقل" التي تلعب دورا في الطرائق العلمية لفهم العلم. إن العمل مع مدرسي العلوم لتطوير فهمهم لطبيعة العلم يعد أمرا في غاية الأهمية، يهدف لتمكينهم من تطوير أساليب تدريسيّة تدعم فهم طلبتهم للعلوم. إن المواد الدراسية المقررة أو غير المقررة والتي تركز على طبيعة العلم يمكن أن تؤدي دورا فعالا في حصول المدرسين على درجات عالية في الاختبارات التي صمّمت من أجل قياس فهمهم لطبيعة العلم (أكندين، 1988؛برفالدي، بيثيل، ولامب،1977) Alindehein, 1988; Barufaldi, Bethel and lamb, 1977; . كما أنّ استخدام المقـــالات العلمية، والمناقشات والأنشطة والمشاريع المنهجية والإعلام جميعها يمكن أن تساعد في بناء فهم لطبيعة العلم.

ومن خلال تاريخ البشرية استطاع الناس تطوير الكثير من الارتباطات والأفكار الصادقة حول العوالم الفيزيائية، والنفسية، والحيوية والمادية(AAAS,1990). فالأجيال الناجحة والمزوّدة بهذه الأفكار حقّقت فهما شاملا وأكثر ثباتا حول طبيعة حياة البشر والبيئة المحيطة بهم. لقد تم تطوير هذه الأفكار من خـــلال أطر محددة من الملاحظة والتفكير والتجريب والصدق، كل هذه الوسائل تعدّ أساس معنى طبيعة العلم. وهي انعكاس لما يحدد كيفية اختلاف العلم عن باقي أنواع المعرفة الأخرى(AAAS,1990).

إن معرفة كيف تطورت المعرفة العلمية ودور العلماء في تطوّرها يعدان أمرين أساسيين وعلى الطلبة معرفتهما، ويجب تضمين وزيادة وعي الطلبة وتطوير فهمهم لهذه العناصر خلال عملية تعلم العلوم. ولكـــون مجـــال العلوم يعدّ مجـــالا حيويّا، فالكثير من الأفكار جـــاءت على مر التاريخ ثم تم استبدالها بأخرى أوإهمالها والتخلص منها. ويرى الكثير من التربويين في مجال تدريس العلوم بأنّ عملية التدريس داخل غرفة الصف يجب أن تعكس الطبيعة المؤقتة للمعرفة العلمية (ليدرمان،1992 ;Lederman).

إنّ الطبيعة المؤقتة للمعارف العلمية تنطوي على أمرين مهمين يجب عرضهما بوضوح للطلبة وهما:

أولا: إن الهدف من العلم هو تطوير معرفة منظمة من أجل فهم سلوكات الطبيعة، وعلى الطلبة النظر للعلم بأنه جهد بشري تم من خلاله تطوير المعرفة العلمية من أجل فهم أفضل للعالم المحيط. وحسب هذه النظرة فإنّ المعرفة العلمية ليست أمورا حقيقية ليتم اكتشافها في العالم الطبيعي ولكنها تفسيرات لعمل البشر.

ثانيا: يمكن أن تتغيّر المعرفة العلمية أو تنحرف من وجهة نظر إلى أخرى ومن شخص إلى آخر بسبب مؤثرات اجتماعية خارجية، مثل السياسة، والاقتصاد، والثقافة (كون،1962Kuhn;)، وهـــذا يؤكد أنّ المعرفة العلمية ليست مطلقة، لذا فإن فهم إدخال العوامل الاجتماعية في التطور العلمي يعطي نظرة مغايرة لتدريس العلوم.

إن العلم المعتمد كليا على التكنولوجيا له صفات مميزة في تأثره بالمجتمع وربما ليس هناك عامل إنساني آخر قد لعب دورا مماثلا في تغيير الاتجاهات المجتمعية، حيث إن القدرة على إحداث أي تغيير إيجابي يتم كبح جماحه من خلال القدرة على إحداث تأثيرات سلبية بنفس القوة، في ظل عدم القدرة على التنبؤبالتأثيرات طويلة المدى.

من العناصر المهمة لطبيعة العلم تلك المرتبطة بطريقة وكيفيّة تفكير العلماء وعملهم في المجتمعات العلمية. إنّ مساعدة الطلبة على تحسين فهمهم لطبيعة العلم يوفّر لهم فهما أعمق لمعنى "عمل العلم". يعرّف العلم عادة بأنه بحث فكري وبشكل رئيس عن الحقيقة. وبناء على هذا الفهم (التوقعات) ينظر الكثير من الناس إلى العلماء على أنهم مجموعة من الأشخاص أكثر موضوعية وذكاء من الآخرين. ويؤمن الطلبة عادة بأن العلماء قادرون دوما على حل المشكلات بناء على ما لديهم من معرفة علمية. على أية حال فالعلم عبارة عن نشاط بشري يقوم به أشخاص عاديون.

يقوم العلماء عـــادة بالعمل بشكل تعاوني"جماعي" أثناء ممارسة العمل العلمي، وبغض النظر عن التخصّصية في مجالات العلوم، فإنّ منهج الفريق في العمل يهدف لحل المشكلات، ونادرا مـــا يعمل العلماء بمفردهم وبشكل منعزل، فالمختبـــر يتكوّن مـــن فريـــق عمـــل لطرح التســـاؤلات وإيجـــاد الحلـــول للمشكلات، وعلـــى العلمـــاء أن يُشاركوا زملاءهم فيما لديهم من معلومات، وأن يحصلوا على معلومات من غيرهم من العلماء المتخصّصين في نفس المجال. والأهم من ذلك، عليهم أن يصلوا إلى مرحلة من

الاتفاق والقناعة بعد إجراء المناقشات المطلوبة، وليس بالاعتماد على الأدلّة التي يصلون إليها فقط. إنّ المراجعة من قبل الزملاء "الأقران" تعد أمرا مهما في عمل العلم أيضا. كما أن العلماء يتوقعون العمل في جو من التحدي والدفاع عن العمل الذي أنجزوه. إن أي عمل علمي يجب أن يكون قابلا للتكرار، حتى يتمكّن الآخرون من التأكــد من صدقه وتمحيصه. تتميز العلوم عادة بصفات تنافسية تتمثل في: أن تكون أول من يقدّم تقريرا حول النتائج التي تم الحصول عليها، والمنافسة للحصول على الدعم المالي للبحث العلمي، وتكوين مكانة أو موقع في المجتمع العلمي أو الحصول على موقع متميّز في الجامعات.

إنّ تدريس العلوم في الغرفة الصفيّة يجب أن يعكس طبيعة هذه المفاهيم، وأن لا يكون محصورا في حفظ واسترجاع المعلومات المتضمّنة في الكتاب المدرسي. إنّ ما يسمّى حاليا بالحقائق العلمية قد خضعت للكثير من التغيير، ولا تزال عرضة للتغيير عبر الزمن. ولذلك فإن تدريس العلوم بوصفها عملية استرجاع لما في الكتب المدرسية من معلومات دون ربطها بالواقع العلمي، لا بد وأن يؤدي إلى فقدان تلك المعلومات ومسحها من الذاكرة عاجلا أم آجلا. ومن أجل تقديم صورة كاملة لطبيعة العلوم، فإنّ المنهج المتبع يجب أن يتضمّن عمليات مختلفة من أجل العمل الجماعي، وعرض نتائج البحث العلمي، والمناقشات ومحاولة الوصول إلى إجماع حـــــول فكرة علمية معينة.

سمات «خصائص» طبيعة العلم

يؤكد مجال طبيعة العلم على تطوير الخبرات في المجالات الآتية:

- تكوين الأسئلة من أجل البحث العلمي.
- الجانب التنافسي في البحث العلمي.
- المنهجية المستخدمة في البحث العلمي.
- التفاعل القائم بين العلم والتكنولوجيا، والسياسة، والاقتصاد، وعلم الاجتماع، والتاريخ، و الفلسفة.
- الطرق التي تتعاون من خلالها فرق البحث العلمي.
- تاريخ الأفكار العلمية.
- الطرق التي يُسهم العلم من خلالها في فهم العالم الطبيعي وطريقة عمله.

مناحي تقييم مجـالات العلوم الستة:

يجب أن تتضمّن مناحي التقييم مقاييس متعددة لما يعرفه الطلبة وما يمكنهم القيام به كنتيجة لخبراتهم التعلّمية. إنّ استخدام مناحي تقييم متعدّدة الأشكال تعطي القوة والمتانة لإيجاد ملف أفضل لفهم الطلبة في المجالات الستة، وإيجاد نظام (منحى) تقييم أعم وأشمل، كما أن الاختبارات المقنّنة قد تساعد أو قد تكون صادقة لقياس معرفة الطلبة بالحقائق العلمية(Raizen and Kaser; 1989) . ولكنه قد يوجد بها ضعف لقياس عمليات ومهارات التفكير العليا، مثل مهارات البحث ومهارات السببية،(أكينهد، 1973؛ شامباغينونيويل(Champagne and Newll 1992 ;Aikenhead, 1973).

هذا لا يعني القول بأن الاختبارات المقنّنة لا تقيس عمليات التفكير العليا، والقضية الأهم والأعمق أن يتناسب التقييم مع التدريس ومُخرجات التعلم.

تعمل عملية التقييم كنظام للتغذية الراجعة تساعد على (إبلاغ) المعلم عن فاعلية عملية التدريس داخل الصف، وإبلاغ الطلبة عن مستوى تعلمهم. كما أنّ المعلومات التي يتم الحصول عليها من وسائل التقييم تستخدم عادة في اتخاذ السياسات والمسؤوليات، ويؤثر استخدام مخرجات التقييم في سير عمل المدارس، كما يتأثر المعلم عند معرفته أنّ فعالية أساليبه التدريسية سيتم الحكم عليها من خلال نتائج طلبته في التقييم. لذا فإن للتقييم أثرا كبيرا في العملية التعليمية من خلال تحديد الأنشطة الصفية، بما يمكن أن يكون سؤالا في امتحان (شامباغين ونويل ، 1992();Champagne and Newell). وإذا كان مطلوبا من المعلّمين أن يدرسوا من أجل الاختبارات فقط، فإن هذه الاختبارات على الأقل يجب أن تحقق مخرجات التعلم المتوقعة من الطلبة.

إنّ التركيز الحالي على التقييم يتطلب ضرورة الربط بين التقييم من جهة وبين آليات التعليم والتعلم من جهة أخرى، فالتقييم يجب أن يستخدم كأداة للتواصل الخاص بالنظام التعليمي للعلوم مع ذوي العلاقة في تدريس العلوم.(NRC,1996). ويجب أن يكون التقييم متضمّنا في السياق التعليمي للمساهمة في مساعدة وتوجيه فهم الطلبة من أجل الحصول على تقييم تراكمي، لأن العمل على دمج الطلبة في آلية التقييم وتشجيعهم على استخدام آليات التقييم الذاتي من شأنه أن يشجع الطلبة على لعب دور أكبر وتحملهم لمسؤولية التعلم الذاتي بشكل أكبر كذلك.

إنّ التحوّل من التدريس المتمركز حول المعلّم إلى التدريس المتمركز حول الطالب

يعدّ تحديا لكل من المعلم والطالب على حــدّ سواء. وعلى المعلّمين أن يعدّلوا مهارات التدريس لتتضمّن عــددا أكبر من الاستراتيجيات التدريسية واعتبار بيئة التعلّم والتعليم بيئة تعلّم ذاتية من قبل الطلبة. وقد قدّمت NRC العديد من النماذج والإجراءات ضمن معايير تدريس العلوم الوطنية(NRC,1996) والتقييم الصفي ومعايير تدريس العلوم الوطنية (NRC,2001a)، وأشارت هذه المعايير إلى أنّ عملية التقييم تتضمّن الآتي :

- استخدام البيانات.
- جمع البيانات.
- طرق جمع البيانات.
- مستخدمي البيانات.

إنّ هذه المكونات الأربعة متداخلة وتستخدم معا من أجــل اتخاذ القرار. كما أنّ معايير تدريس العلوم الوطنية (NRC,2001a, 1996) تتضمّن معايير التقييم الآتية:

المعيار (أ): يجب أن يكون التقييم منسجما مع القرارات التي يتوجب عليهم اتخاذها.

المعيار (ب): يجب تقييم التحصيل والفرص المتاحة لتعلّم العلوم.

المعيار (ج): إنّ النوعية التقنية للبيانات التي تم جمعها يجب أن تتطابق مع القرارات والإجراءات التي تم اتخــاذها والمعتمدة على تحليل وتفسير هذه البيانات.

المعيار (د): الممارسات التقييميّة يجب أن تكون عادلة.

المعيار (هـ): إن الاستدلالات التي تم الحصول عليها من خلال عمليات التقييم والمتعلقة بتحصيل الطلبة وفرص تعلّمهم يجب أن تكون واضحــة وسليمة.

الفصل الثاني
التقييم في السياقات التعليمية

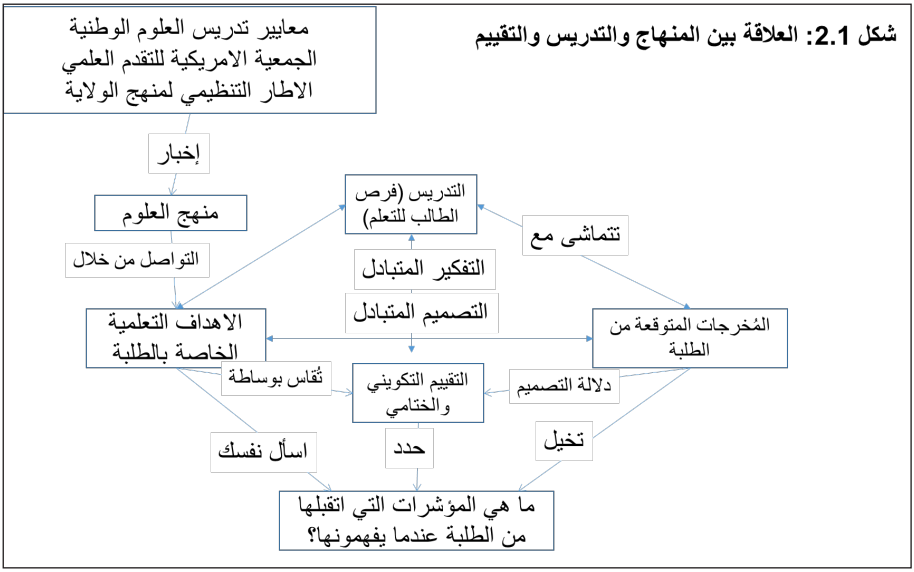
يقدّم هـــذا الفصل عرضا للتخطيط المتزامن بين التدريس والتقييم، وأنـــواع التقييم وأساليبه. كمـــا يقدّم هـــذا الفصل توصيات مـــأخوذة من المعايير الوطنية لتدريس العلوم (المجلس الوطني للبحوث (NRC,1996))، وكيفيّة تطبيق معـــايير التقييم في الممارسات العملية.

تخطيط التدريس والتقييم

كيف تعرف ما إذا كـــان الطلبة قد تعلّموا مـــا هو متوقع منهم؟ مـــاذا تقبل كدليل للتعلّم والفهم ؟ في فيلم My Fair lady أعلن البروفيسور هيجنزHiggins "أعتقد أنها فهمتها ، أعتقد أنها فهمتها" عند سماعه لطالبته تتحدث بشكل سليم. متى نعرف أنّ طلابنا قد فهموا؟ هل ستعلم عندما تسمعها أو تراها؟ بعض الأشياء أسهل تمييزها من غيرها . ويوضح الشكل (2.1) بعض المكوّنات للعلاقـــات المتبادلة بين التدريس والتقييم .

وفي مناخ تحمل المسؤولية هـــذه الأيام قد يكون التربويون أكثر إدراكا من ذي قبل لممارسات التقييم والطرق التي يُقيمون بها تعلّم الطلبة. و التخطيط للتعليم يجب أن يعني أيضا التخطيط للتقييم عند التخطيط للتعليم والتقييم. وعند التخطيط للتدريس والتقييم فإن المنحى الذي يدعمه (ويغنزوماكتغيWiggins(2005)and McTighe) هو المنحى الذي سُمّي "الفهم بالتصميم" Understanding by design(UbD) . وتعود أهمية "قيمة" هذا المنحى إلى أنه يُساعد في توضيح أنواع الفهم التي نرغب فيها لطلابنا ، ويمكن لهذا المنحى أن يعمل في مساحات منهجية متعددة، فهو منحى يساعد في بناء جسرللربط بين أهداف التعلّم والمخرجات المتوقعة من الطالب.

شكل 2.1: العلاقة بين المنهاج والتدريس والتقييم



إنّ تصوّر النتيجة النهائية يعدّ مناسبة لوصف هذه الرحلة "سلالم التقدير وأدلة التصحيح"، وبــدلا من أن يتم التخطيط مُسبقا فإنّ التقييم يجب أن يبدأ من نقطة الصفر.

مـــــا هو التقييم:

التقييم بشكل عام هو عمليّة جمع المعلومات، وفي سياق التدريس تحديدا فإن المعلومات التي يتم جمعها عادة تستخدم لاختبار ووصف أداء الطلبة. ويعود أصل كلمة التقييم إلى لفظ لاتيني يعني في الأصل: الجلوس بجانب أو مساعدة القاضي في مكتبه. أمـــــا في مجال استخدامها في التعليم، فإنّ الكلمة تعني تقديم التغذية الراجعة للطلبة حول أدائهم، إنّ طرق جمع المعلومات قد يكون بين الرسمية وغير الرسمية، ويمكن استخدام هذه البيانات بشكل بنائي أو ختامي عند التقييم أو مـــن خلال الجمع بينهما، وفي المناخ التعليمي الحالي، فإنّ الاهتمام ينصب على التقييم والمساءلة وعمل تقرير عن مستوى الإنجاز السنوي لمعرفة مدى تحقيق الأهداف المطلوبة. لقد أصبح التقييم وما يرتبط به من قضايا يتردد كثيرا في وسائل الإعلام. وقد كانت هذه المواضيع مثار نقاش فيما سبق ولكنها باتت أكثر أهمية، حتى من الناحية السياسية بعد قانون « لا طفل يترك في الخلف» No Child Left Behind(NCLB).

عندما يُجرى استفتاء لعـــدد من العاملين في مجـــال التعليم حول الأهداف التي يأملون تحقيقها من قبل طلبتهم، فإنّ الإجـــابات ستكون على الأغلب "نسعى إلى أن يحقّق طلبتنا أقصى ما يستطيعون ونحن نساعدهم على أن يحققوا ما يطمحون إليه". بالنسبة إلينا نحـــن المعلّمين أو من سيصبحون معلّمين، فإنّنا نعرف من خلال خبراتنا الشخصية حجم المشاكل والصعوبات التي نواجهها في الغرفة الصفيّة وفي الإطار التدريسي لجعل المعلّم ينخرط في بيئة معقّدة وكثيرة التنوّع، وكمعلّمين فإنه لا يمكننا التحكّم في بعض مكوّنات هذه البيئة الصفيّة، وسنعمل بكل طاقاتنا لدعم تعلّم طلبتنا في مسيرتهم التعليميّة. إنّ المسيرة التعليميّة التي نشهدها يجب أن تقوم على أساس متين من الممارسات التدريسيّة، فمثلا الممارسات الخاصة بالتقييم يجب أن تكون مرتبطة بالمخرجات المتوقّعة من الطلبة، كما أنّ الممارسات التدريسيّة يجب أن تكون انعكاسا للاستراتيجيات التي تم تطبيقها من أجـــل تعلّم الطلبة للمعارف التي يدرسونها. وفي أيّ عملية تقييم فإنّ الهدف من إجرائها يجب أن يتحكم في تصميم التقييم واستخدام هذه النتائج. "دائما اسأل نفسك: ما الهدف؟ (لماذا)؟".

ملاحظات للأخذ في الاعتبار عند التخطيط للتدريس والتقييم

يجب أن يعكس التقييم فرص التعليم لدى الطلبة، كما أنّ التقييم يجب أن يمهّد الفرص للطلبة للوصول إلى مستويات معرفية عليا، تتعدّى مستويات التذكّر والفهم. وفيما يلـــي بعض الاستراتيجيات التي قد تكـــون مُفيـــدة في مـــــرحلـــــة التخطيط:

- حـــــدّدْ الأفكـــار الأساسية «الكبـرى» والمفـاهيم الفرعية المناسبة للمدرسة -المنطقة التعليميّة لمواد العلوم-
- حـــــدّد القضايا المرتبطة بالعلوم التي يمكن أن تشرح وتفسر هذه المفاهيم الموجودة في البيئة المحيطة. إن هـــــذا الإطـــار الذي يناسب البيئة المحليّة سيشكل إطارا للتقييم يدمج الطلبة ويُساعدهم على استخدام التفكير الناقد ومهـارات حـــــلّ المشكـــــلات.
- حـــدّد استراتيجيات "مناحي" التقييم وطرائقه التـــي تتواءم مـــع طبيعـــة التـــدريس، هـل هناك مهمّات أدائيـــة يمكن أن تستخدم للتقييم؟ كيف يمكن تعديل المهمات التدريسية بحيث تستخدم كمهمّـــــات أدائيّـــــــــــــة؟

مــن الواضح أن المهمات التدريسية يمكن أن تكون أدائية.

- قرّر ما هي مهمات التقييم الرئيسة المتعددة والتي سيؤديها الطلبة خلال عملية التعلم من مثل: المشاريع، ومجموعات النقاش، وتقديم العروض، و التقديم.
- خـذ في الاعتبار الاحتمالات الخاصة بالتقييم والتدريس التي توفر للطلبة فرصا لإبراز اتجاهاتهم وقدرتهم على الإبداع وفهم طبيعة العلم.
- اختر آلية التقييم التي تتواءم مع طبيعة المعلومات المطلوبة عن أداء الطلبة، فأسئلة الاختيار من متعدد قد تكون ناجعة وفعالة لقياس مستوى المعرفة والفهم، بينما تحتاج مهارات التفكيرالعليا أسئلة من نوع آخر لقياسها.

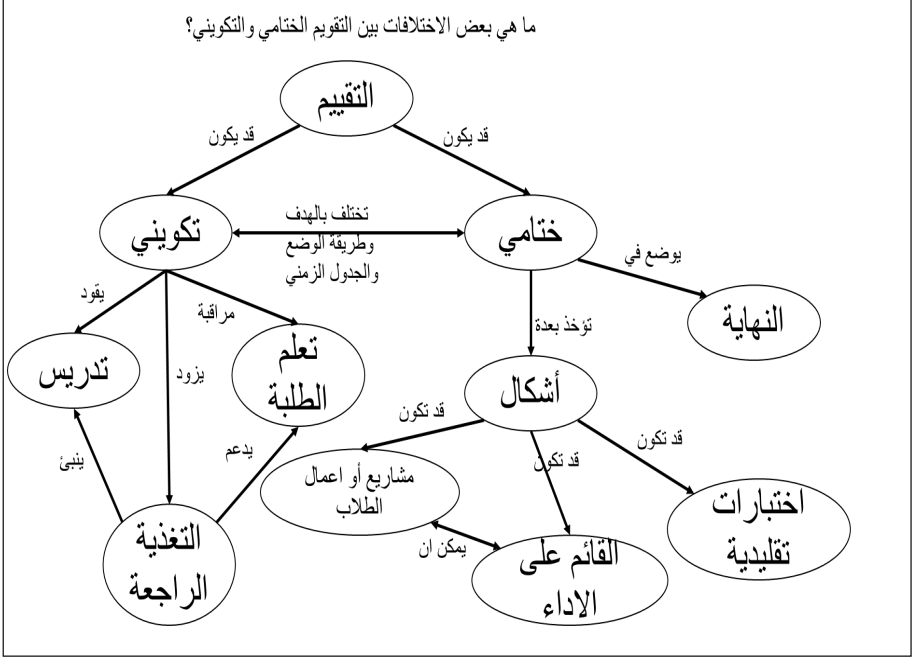
التقييم التكويني والختامي

فرق ستيغنز (Stiggins; (2008 بين التقييم من أجل التعلّم وتقييم التعلّم ذاته. كما أكد أن إدمـــاج الطالب في عملية التقييم يعد أمرا ذا أهمية بالغة من أجل التعلم، إن أنواع التقييم التي تتوافق مع تعلم الطلبة خلال المراحل التدريسية يجب أن تعطي كلاّ من المعلم والطالب مؤشرات على تطور تحقيق الأهداف التدريسية المنشودة. إن طرق التقييم التي تنفذ خلال العملية التدريسية تقع ضمن قائمة التقيييم التكويني، ويمكن أن تأخذ عدة أشكال. أمـــا في التقييم الذي يجرى في نهاية الوحدة التدريسية، فإنها عـــادة تؤخذ لأغراض التقييم الختامي، علما بأن المعلومات التي يتم الحصول عليها من التقييم الختامي يمكن أن تلعب دور التقييم البنائي وخاصة حين تستخدم لتوضيح وجهة مرحلة التدريس القادمة، و يمكن لعملية التقييم في الغرفة الصفية أن تكون بنائية في مرحلة معينة، ومن ثم وحسب طريقة استخدامها ستصبح ختامية اعتمادا على تقنيات التقييم المستخدمة . إن القول بأن التقييم تكويني أو ختامي يعتمد على الهدف منه وموقعه ضمن خطة التدريس.

لقد أكد بوفام (2008) Pobham أن التقييم التكويني هو عبارة عن سلسلة من العمليات المخطط لها، وتأتي الاختبارات لتشكّل أجزاء من هذه العمليات، فهو يرى أنّ التقييم يتشكّل من سلسلة من الخطوات العملية تهدف إلى تطوير تعلّم الطالب داخل الغرفة الصفية،حيث إنّه يعرف التقييم التكويني بأنه تقييم تحويلي. كما اقترح بوفام أنه على المدرسين أن يركّزوا على تطوّر التعلّم الذي يتميز بأنه سلسلة من المهارات

والمعارف التي يتم تعلمها، قبل أن تتوفر للطالب القدرة على فهم هذه المفاهيم بعمق. وبالنسبة لمعلم العلوم، فإنه من المهم أن يطور فهمه لمصفوفة المدى والتتابع للمفاهيم العلمية، وهذا ينطبق على مادة الرياضيات كذلك. انظر الشكل (2.2) الذي يوضح الفرق بين التقييم التكويني و الختامي.

شكل 2.2: الفرق بين التققيم الختامي والتقييم التكويني



التقييم التكويني والتغذية الراجعة :

أشارت دراسة هيرمان واوسمندسون وايلا وشنيدر وتيمسHerman,Osmun dson,Ayala,Schneider, &Timms (2006) إلى أن التقييم التكويني يعد أسلوبًا تفاعليا متعدد المحاور(الاتجاهات)، و يؤدي عدة أغراض في عمليتي التعليم والتعلم. وفي دراسة بلاك ووليام Black &Wiliam(1998) التحليلية التتبعيةللتقييم، وجدا أن حجم الأثر في حـــــالة تطبيق التقييم التكويني تتراوح مـــا بين 0.4 و 0.7، كما أن التقييم يكون تكوينيا فقط عندما يتم استخدام المعلومات التي يتم الحصول عليها لتأكيد أو تعديل إجراءات التدريس أو التعلم من أجـــل زيادة فائدة الطلبة. إن

التغذية الراجعة المقدمة للطلبة تلعب دورا مهما للغاية في توجيه الطلبة نحو تحقيق تطور في مستوى تعلمهم، ويقترح بلاك وويليام(Black and William1998) عددا من المقترحات حول تقديم التغذية الراجعة للطلبةعلى النحو الآتي:

- إنّ التغذيـــة الراجعـــة المقدّمـــة لأيّ طـــالب يجب أن تكون مرتبطة بنوع محدد من العمل، وتقدم النصيحة له لتطوير ما يقوم به من عمل جيّد أو الاستمرار فيه، كما أشار الباحثان إلى عـــدم اللجوء لمقارنة الطالب بزملائه فهو أمرٌ يجب تجنبه.
- حتى يكون التقييم التكويني مفيدا، يجـــب أن يتدرّب الطلبة على التقييم الذاتي من أجـــل أن يفهموا الهدف الرئيس من تعلمهم، و أن يطوّروا فهما أفضل لما يجب عليهم القيام به لتحقيق أهداف عملية التعلم.
- إن إعطاء الطلبة فرصة التعبير عن فهمهم للعلوم يجب تصميمها وتضمينها في كل خطوة من الخطوات التعليميّة، وهذا يعني أنّ عملية التقييم تصبح مدمجة ومخططة أثناء عملية التدريس.
- يجب أن يناقش المعلّمون طلبتهم في الأعمال التي يقومون بها، إنّ هـــذه المحـــادثات والمنـــاقاشات بين الطلبة والمعلّمين لابدّ وأن تكون مدروسة ومثمرة وتركز على استنباط ما يمتلكه الطلبة من فهم. كما يجب أن تتوفر لكل الطلبة فرصة التفكير والتعبير عن أفكارهم.
- إن تقديم التغذية الراجعة للطلبة بعد الاختبارات وأوراق العمل والواجبات المنزلية يجب أن تعطي دليلا لكلّ طالب حـــول كيفيّة تطوّر أدائه، ويجب أن يعطى كل طالب الفرصة من أجل العمل على تحقيق هذا التطور.
- عندما تعطى التغذية الراجعة، بغض النظر عن العلامة التي حصل عليها الطالب، فإنّ ذلك يجعل تركيز الطلبة منصبا على التغذية الراجعة نفسها بدلا من التركيز على العلامة.
- لقد أكد بروكهارتBrookhart(2008) أنّ التغذية الراجعة يمكن أن تكون ذات تأثير قوي إذا ما زوّدت الطالب بالمعلومات التي يمكن استخدامها وفهمها . ويمكن للتغذية الراجعة المنظمة أن تؤثر في فعالية الطالب الذاتية، كما أن البيئة

الصفيّة يجب أن تساعد على خلق جو يساعد على تطوير القيم. إن الفرص المتاحة للطلبة للعمل بناء على ما يحصلون عليه من التغذية الراجعة يجب أن تكون أساسا لتشكيل هذه الثقافة. وتكون التغذية الراجعة أكثر فائدة وفاعلية إذا ما قدمت مباشرة بعد إتمام الطالب مهمّة معينة. وإذا ما تأخّرت التغذية الراجعة إلى ما بعد أسبوع أو أكثر من إتمام المهمة أو الاختبار، فإنها في الغالب تفقد أهميّتها وأثرها الذي كان متوقّعا في حال تقديمها مباشرة. إنّ التغذية الراجعة التي تشجع الطلبة على القيام بعمل ما لتطوير عملهم هي أكثر قوة وأثرا في عملية التعلّم شريطة أن تكون مفهومة وقابلة للتطبيق من قبل الطلبة.

و يمكن للتغذية الراجعة أن تأخذ أشكالا عدة. وحسب بروكهارت و نيتكو Brookhart&Nitko(2008)، فإن التغذية الراجعة يمكن أن تكون:

- معيارية المرجع: حين تكون التغذية الراجعة مبنية على المقارنة مع أعمال الطلبة الآخرين.
- محكية المرجع: حين تكون مبنية على عدد من المعايير أوالمؤشرات.
- ذاتية المرجع : حين تكون مبنية على مقارنتها مع الأداء السابق للطالب نفسه.

وبشكل عام، يجب أن تكون التغذية الراجعة إيجابية في أسلوبها وأن يكون تركيزها منصبّا على العمل نفسه. إن الاحتفاظ بنماذج من الأعمال السابقة وأوراق العمل يمكن أن تكون سجلاّ يقدم صورة واضحة عن التطوّر الذي تم إنجازه. ومن أجـــل مساعدة الطلبة على إدراك وفهم ما يتوقّع منهم إنجازه، فإنّ عملية مراجعة ونقد عدد غير محدد من الأعمال السابقة المبنية على معايير جودة مختلفة يمكن أن تُساعد الطلبة في تحديد توقّعاتهم الذاتية.

وقسّمت بروكهارت(2008)Brookhart التغذية الراجعة إلـــى مكوّنات عدة مثل: التركيز، والمقارنة، والعملية، والتكافؤ ، والوضوح، والتحديدية. فهل يتم التركيز على المهمة المطلوبة أم على الإجراءات المتّخذة للوصول إليها، أم على التنظيم الذاتي، أم على كـــل هـــذه المكـــوّنات؟ هل يتم عمل المقارنة بناء علـــى التغذية القائمة على المعيارية، أم المحكية، أم ذاتية المرجع؟ مـــا الهدف من التغذية الراجعة؟ هل

هي وصفية أم تقييميّة؟ هل التغذية المقدمة إيجابية أم سلبية؟ بشكل عام يجب أن تكون التغذية الراجعة متوازنة بين السلبية والإيجابية. بعض المعلّمين يستخدم المنحى المتداخل (الساندوش = الإدخال) أي أنه يقدّم التغذية الراجعة السلبية في إطارالتغذية الراجعة الإيجابية. وهل تقدم التغذية الراجعة بلغة واضحة سواء مكتوبة أو مقروءة يمكن للطالب فهمها؟ إنّ مستوى خصوصية التغذية الراجعة كما أشارت إليه بروكهارت يتراوح بين الدقيقة جدا، والصحيحة، والعامة جدا. إنّ مشاركتك بما تفكر به كمعلّم مع طلبتك فيما يتعلّق بالتغذية الراجعة أو نمذجة العمل لهدف التطوير تعدّ من الطرق التي تشجع الطلبة على المشاركة في العملية التعليميّة بشكل أكثر عمقا (نادي المتعلمين). وكمعلّمين يمكننا أيضا مشاركة طلبتنا الطريقة التي نعلم بها، فالممارسة تقود إلى النجاح إذا ساعدنا طلبتنا على تعلّم ماذا يمارسون وكيف يمارسونه.

ويحتاج الطلبة إلى أن يكونوا قادرين على فهم ما ينبغي عليهم تعلّمه. وقد ناقش ستيغنزStiggins(2008) كتابة أهداف الطلبة بلغة سهلة ليسهّل عليهم فهم وإدراك الأهداف المطلوبة. فإذا كان الطلبة يدرسون تركيب الخلايا الحيوانية والنباتية، فإنه يمكن صياغة الهدف للمقارنة أوالتمييز بين الخلية النباتية والحيوانية، وحين يكتب هذا الهدف بلغة سهلة وواضحة، فإنه يمكن أن يصاغ بالشكل التالي مثلا: بما أنّني طالب فإنّني قادرعلى شرح وإدراك التشابه والاختلاف في تركيب كل من الخلايا الحيوانية والنباتية.

رؤية الغابة والأشجار:

إنّ الصعوبة في تصميم وتطوير المكوّنات التعليميّة و التقييميّة لمادة العلوم قد توفّر فرصة لحلّ المشكلات. وبالرغم من سهولة تصميم أداة تقييمية،فإنّ ذلك لا يتم بشكل منفصل. ففي مرحلة التخطيط، يتوجب دمج وسائل التقييم ضمن التدريس. إن معرفة المحتوى العلمي، والمفاهيم والعمليات وكيف تتقاطع مع بعضها البعض، تتطلّب عمقا في مستوى الفهم لدى المدرس نفسه، كما أنّ المعرفة بطرائق التدريس ضرورية لفهم العلاقة في تطور الفهم لدى الطلبة بحسب الفئة العمرية والقدرة على اختيار فرص ووسائل التعلّم المناسبة لذلك. تضاف إلى ذلك صعوبة تحديد أجزاء التقييم، وعند دمج هذه الأجزاء معا تزداد محاور الصعوبة. إنّ طبيعة مادة العلوم تنطوي على تحديات عدة على مستوى الفهم، حيث إنّ التفسيرات الحدسية للظواهر تكون

عـــادة غيـــر دقيقـــة، إلاّ أن الأدبيات التربوية المتعلّقة بالفهم الخطأ تسلّط الضوء على الكم الهائل من الفهم الخطأ. إنّ التعرّف على المفاهيم الخطأ الموجودة في العلوم، يوفّر فرصة للاستفادة منها في تخطيط التدريس الذي يركّز على أهمية التحقق من فهم المصطلحات العلمية بدقـــّة. ويمكن تشبيه ذلك بالغابة، وهي تمثل الإطار التعليمي التقييمي متعدّد المحاور، والأشجار الموجـــودة، وهي تمثل الأهداف التعليميّة، وتطور العملية التعليميّة، وفرص التعلّم، وعمليات التقييم من أجل عملية التعلّم ولدعمها.

ويمكن الاطلاع على مصادر لكيفيّة تشكل وترابط المفاهيم بالرجوع إلى مجلّدي مشروع 2061(Atlas of Science Literacy) "المنظمة الأمريكية لتقدم العلوم" AAAS 2007 , 2001، والـذي يقدّم شرحا لتطور المفاهيم في كل من العلوم والرياضيات والتكنولوجيا. يعد تعلّم العلوم نشاطا معقّدا، لكونه يتطلّب التدرج أو التسلسل في مختلف المهارات اللازمة لفهم العلم وتطبيقه. هذه المهارات يمكن الربط بينها وتأطيرها ضمن سياقات مـــواد العلوم المتعددة، كما تتطلّب دراسة العلوم مهـــارات معرفيّة عـــالية المستوى أعلـــى من أيّ تصنيف موجود. إن تعلّم وتعليم العلـــوم هـــو أمـــر مركّب ومتعدّد المحـــاور، وهـــذا يجعـــل مـــن التقييم تحدّيا في حدّ ذاتـــــــــه. ويمكن البـــدء بتصميم و استخدام تطوّر التعلّم كإطار للتقييم التكويني. وتوجـــــد مصـــــادر أخـــــرى يمكنها أن تســـاعد في تطويـــر الممـــارسات التدريسية والتقييم، ومنها: منشورات المجلس الوطني للبحوث NRC " كيف يتعلّم الناس؛ والدماغ، والعقل، والخبرة، والمدرسة (1999) NRC" ، "معرفة ما يعرفه الطلبة: العلم وتصميم التقويم التربوي (2001b) NRC" ، "كيف يتعلم الطلبة: العلم في الغرفة الصفية NRC (2005)".

وُجد التقييم التكويني لسبب واحد وهو دعم تعلّم الطلبة (Popham,2008). في السعي من أجـــل تطوير التعلّم يمكن البدء بتصميم مهارات التعلّم، وهي الطريقة التي يحاول الطلبة من خلالها تعلم شيء جديد. وهذا يبدو شبيها جدا بتخطيط الدروس، ولكن التطوير المستمر للتعليم، يقتضي أن يتم التخطيط للتقييم بشكل مستمر، بحيث يكون جزءا أساسيا من التطوير خلال تعلّم الطلبة، وبالاعتماد على المعلومات التي يحصل عليها من التقييم عن كل طالب بشكل متوازن يسهم في تسهيل عملية تعديل المحتوى التعليمي المقدم لهم في الغرفة الصفية. وهذا يقودنا إلى ما يُسمّيه بوفام

بالمستوى الثاني من التقييم التكويني، حيث يتضمّن إلى جانب ما يمليه المعلم من تعديلات، ما يتطلّبه المتعلّمون من تعديلات كذلك، فهل يملك كل الطلبة زمام المبادرة ويتحمّلون المسؤوليّة عن كيفيّة التعلّم وماهية ما يتعلّمونه؟ هـــذا سؤال جيّد! إحدى الطرق للإجابة عن هذا السؤال تكمن في تجريب ذلك في الغرفة الصفية. هناك فرصة ذهبية لإجراء المهتمين بدراسة هذا الموضوع بحثا إجرائيا حوله. إن عملية التغيير تتم عادة ببطء، وهذا المجال قد يكون مجال تغيير يحدث في الغرفة الصفية ويؤثر في كل من المعلم و الطالب. وإذا ما عملنا على تعليم الطلبة تحمل مسؤولياتهم الشخصية وأخـــذ زمام المبادرة بخصوص ما يتعلّمونه فيمكن أن تكون هذه نقطة البداية.

منـــــاحـــــي التقييم وأنـــواعـــــه

إنّ خيـــارات التقييم متنوّعة، والباحثون عـــن توسيع نطاق التقييم في الغرفة الصفية سيجدون العديد من المصادر المتوفّرة للطباعة مباشرة من المواقع الإلكترونية. إن تقييم أداء الطلبة يتضمن عادة الاختبارات التقليدية في الصفوف والاختبارات المقننة المتوفرة التي تقوم شركات خاصة بعملها وتصميمها.

إنّ التركيز في الغرف الصفيّة منصب حاليا على التقييم التكويني، وعلى تقييم الأداء بالاعتماد على معايير عدة تستخدم من أجل رسم صورة أوضح حول ما يعرفه الطلبة وما يمكنهم فعله.

وكمعلمين، فإن اختيار محتوى المادة العلمية يمكن الحصول عليه من عدة مصادر مثل المعايير الوطنية أو معايير الولاية. تتأثر مناهج العلوم بالتقييم المستخدم، ومادة التدريبات العملية ونماذج الوحدات، فالمعلّمون والطلبة على حد سواء يبحثون عن المحتوى ونماذج الوحـــدات. هذه المعلومات قد تفيد المعلم لإعداد المتعلم لمهارة إجراء الامتحانات (الجلوس للامتحان) كذلك إعطاء الطالب المهارة والألفة في بعض المهارات مثل القراءة، واستخدام البيانات من الجداول والرسوم البيانية التي تمكن الطلبة من التفوق في مواد أخرى غير العلوم. إن معايير التقييم وجداول المواصفات وحتى المحتوى العلمي المناسب يمكن الحصول عليه عبر موقع الولاية الإلكترونية، حيث يوفّر الموقع العديد من النماذج للدروس وحتى الامتحانات، كما أنّ بعض الولايات تقوم بنشر الدروس و الأنشطة التي يمكن القيام بها بعدة طرق لدعم عملية التدريس و التقييم.

إن معظم -إن لم يكن جميع الولايات الأمريكية- تعتمد اختبارات معيارية «مقنّنة» مثل اختبار:

- Terra Nova.
- Iowa Test for basic skills.
- Iowa Tests of educational Development.
- Metropolitan Achievement Test.
-Standard Achievement Test.

حيثُ تستخدم نتـــائج هـــذه الاختبارات لتحديد نقاط القوة والنقاط التي تحتاج إلى تطوير وتحسين، كما تستخدم البيانات الناتجة من هذه الاختبارات التقييمية بطريقة بنائية من أجل العمل على تحسين التدريس مع طلبة المستقبل، كما تستخدم نتائج هذه الاختبارات لإجراء المقارنات بين الصفوف وبين المدارس المختلفة، وبين المناطق التعليمية وعلى مستوى الولايات. تقوم الولايات المختلفة عادة بإجراء تقييمات على مستوى الولاية خاصة بالمناهج التعليميّة التي تعتمدها، وتجرى عادة على مرحلة عمرية محددة يتم اختيارها، ويمكن أن تعدل نتائجهامناهج العلوم، وأن تحدّد النطاقات التي تحتاج إلى تطوير مهني للمستقبل، كمـا أن بيانات أو نتائج نظام التقييم تفيد في تحديد نقاط القوة والنقاط التي تحتاج إلى تطوير وتحسين.

يمكن إيجاد نماذج من الاختبارات المعيارية (المقننة) المذكورة أعلاه لدى مكتب الولاية للمعلومات أو دور النشر الخاصة في كل ولاية، وقد يكون البعض منها غير متوفّر أو متوفر بشكل بسيط، بسبب حقوق النشر والتكلفة التي يتطلّبها إعداد وتطوير مثل هذه الاختبارات. تستخدم نتائج هذه الاختبارات بطريقة معيارية حيث تقارن نتائج مجموعة من الطلاب بمجموعة نموذجية، ولهذا من الطبيعي الحفاظ على نماذج من هذه الامتحانات حتى لا يكون هناك أيّ خرق للخصوصية،أو تعريض للمساءلة. وعادة تقوم الولايات المختلفة بنشر جزء بسيط من الاختبارات التي قامت بإجرائها، وحين يتم العمل على تطوير الاختبارات نفسها يتم فيما بعد نشر المزيد من النماذج الرئيسة من أجل تطبيقها أو لأية أسباب أخرى. وحين تقرر ولاية ما نشر كافة وثائق اختباراتها للعلن يكون ذلك مرتبطا بقرار مالي رئيسي.

وبالرغم من أنّ أساليب التقييم التقليدية يمكنها توفير المعلومات المطلوبة، فإنّ هناك تخوّفا من أن تكون هذه الاختبارات المعيارية التقليدية لا تستطيع أن توفّر صورة كاملة وشاملة في مجال المتخصصين في العلوم (Champagne & Newell,1992; Pierce& O'Mally,1992)، وخاصة في مجال قياس أداء الطالب. ليس هناك الكثير ممن ينكرون أن الاختبارات المعيارية يمكنها توفير المعلومات حول أداء الطلبة، وخاصة عند اعتماد معايير عامة واسعة النطاق، وأنّه لا يجب استثناؤها بالكامل من عملية التقييم. إنّ المعلومات المستقاة من الدراسات الوطنية الخاصة بمستوى العلوم والرياضيات والدراسة الدولية لاتجاهات العلوم والرياضيات (TIMSS)، والتقييم الوطني لتطوير التعليم (NAEP)، توفر معلومات تقييمية طولية مهمة تستخدم لأغـراض إجـراء دراسـات المقارنة. إنّ نتائج هذه التقييمات توفر إطارا هاما للمناقشة حول طبيعة البرامج التعليمية، ومـا يتوقّع من الطلبة إنجـازه، ومـا يتوقّع منهـم القـدرة علـى إتمـامـه.

تعتمد التقييمات التقليديّة عـادة علـى القلم والورقة، وأسئلة الخطأ و الصواب، و أسئلة ملء الفراغ، وأسئلة الاختيار من المتعدّد، إضافة إلى عـدد من الأسئلـة ذات الإجابات المحدّدة. وحين تصبح الحصة الصفية الخاصة بالعلوم أكثر تركيزا على الطالب، وأكثر بنائية في مجـال التدريس فـإنه لا بد أن تحتاج نماذج أو مناحي تقييم أكثر تخصّصية من أجـل قياس أداء الطلبة. وإذا ما نظرنا إلى التعليم بوصفه عملية تفاعلية (Ausubel,1968)، وإذا مـا أصبحت المعرفة العلمية ذات معنى للطلبة، وتطلّبت منهجا استقصائيا معيّنا للوصول إلى ما فيها من معلومات (NRC,1996)، فإنّ منـاهج التقييم المتّبعة حينها يجب أن تعكس هـذه الخبرات، وتكون متوافقة مع هذه التغييرات والأهداف. وبالأخـذ في الاعتبار أنّ عملية تعلّم الطلاب هي عملية تفاعلية، فإنّ مدرسي العلوم يمكنهم القول بأن أداء الطلبة في مجال العلوم يمكن قياسه من جوانب تعلمية عدة في مختلف سياقات التعلم. إنّ نظم تقييم الأداء يجب أن تستخدم بطرق مختلفة من أجل قياس مخرجات تعلم الطلبة، وذلك لقدرتها على موازنة خبرات التعلّم في نهاية الأمر. وقد حددت المعايير الوطنية لتعليم العلوم (NRC,1996) معايير يمكن استخدامها لتوجيه تمارين التقييم .

أنشىء البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (PISA) في العـام 2003، وهو نظام قائم

على تقييمات دولية المستوى تقيس كل ثلاث (3) سنوات قدرات الطلبة من الفئة العمرية (15 عاما) في مجالات معرفة القراءة، ومعرفة الرياضيات،ومعرفة العلوم. المركز الأمريكي للتعليم من أجـــل إحصائيات التعليم (NCES)، ومؤسّسة تعليم العلوم(IES) قاما بنشر نتائج اختباراتهما على مواقعهما الإلكترونية، ومن خـــلال هـــذا الموقـــع http://www.nces.ed.gov/ يمكن الوصول إلى (NAEP, PISA) ومعلومات حول TIMSS. على سبيل المثال NAEP تملك أدوات لأسئلة يمكنك من خلالها اختيار مواضيع وجمع تقييمات يمكن استخدامها إما للتقييم أو كتدريبات لطلابك. هناك معلومات أكثر عن استخدام موضوعات NAEP سيتم طرحها في الفصول اللاحقة.

التقييمات المعيارية

ماذا تعني كلمة معيارية في مجال التقييم؟

يكون التقييم معياريا إذا كانت إدارته، وتصحيحه، وأدواته محددة من قبل القائمين على تصميمه، بحيث يمكن استخدامه وتصحيحه من قبل عدة ممتحنين وبأشكال مختلفة، والحصول على نتائج متقاربة من جميع الممتحنين ومقارنة نتائجه بمصداقية كاملة بغض النظر عن اختلاف النطاقات التي استخدم فيها. إن المجموعة الثانية من فقرات الاختبار والتي صمّمت بشكل واضح لقياس مجال محدّد تُسمى اختبارات معيارية مميزة.

يتم صياغة الاختبارات المعيارية عادة على شكل الاختيار من متعدد، ويتأثّر اختيار نوع التقييم المطلوب بعدد من العوامل التي تحدد عملية الاختيار المناسبة. وللتقييمات التي تجرى على نطاق واسع تستخدم أسئلة الاختيار من متعدّد، ولهذا النوع من التقييمات العديد من الإيجابيات والسلبيات. (الجدول 2.1):

الجدول (2.1) إيجابيات وسلبيّات التقييمات المبنية على الاختيار من متعدّد:

الإيجابيات	السلبيات
- أقل تكلفة من غيره من أنواع الاختبارات التي تجري على نطاق واسع. - تسهل إدارته على عيّنة واسعة من الطلبة. - يجعل مهمة تصنيف الأفراد المشاركين أسهل. - يمكن استخدامه لإجراء المقارنات بين المواقع والمدن والدول وحتى الأمم. - يمكن من خلاله تصميم عينة متنوعة لمختلف أهداف التعلّم. - وسيلة سريعة لاختبار معرفة الطلبة حول موضوع معيّن. - يمكن من خلاله قياس مهارات التفكير العليا - يمكن استخدامه كأداة تشخيص من أجل تطوير أساليب التدريس.	- مكلف عند تطويره وتصميمه. - يستخدم لتصنيف المدارس وفق نتائج الاختبارات. - يمكن أن يتم الحكم على المدارس من خلال أداء الطلبة على اختبار أجري لمرة واحدة . - يمكن أن يتم الحكم على المعلّمين من نتيجة اختبار أُجري لمرة واحدة لقياس أداء الطلبة. - يمكن أن يفشل في قياس مهارات التفكير العليا. - يوفر معيارا واحدا فقط لقياس تعلم الطلبة. - مصمّم على افتراض أنّ المعرفة تتشكّل من مجموعة من المفاهيم الصغيرة (المجزّأة)، ولذلك يوجد جواب واحد فقط صحيح. - يشجع نمط التعليم من أجل اختبار الطالب لاجتياز الامتحانات مما يضيق أفق المناهج المطروحة.

- يستخدم المعلّمون عادة إجراءات معيارية في تقييم طلابهم ويهتمون بتصميم دليل التقييم، وإدارته وإجراءات تصحيحه. إنّ عملية تقنين الاختبارات التي تستخدمها الكثير من الشركات التي تقوم على تقنينها هي عملية مكلفة جدا، وعميقة، ومنظمة، وقائمة على نماذج سيكومترية.

التقييم البديل:

ماذا يعني التقييم البديل؟

تعني التقييمات البديلة كافة وسائل التقييم المختلفة عن التقييم التقليدي القائم على استخدام "الورقة والقلم"، وهي ليست الاختبارات المعيارية (المقنّنة) القائمة على الاختيار من متعدّد. وتميل إلى أن تكون محكيّة المرجع لا معيارية المرجع، أيّ أنها تعتمد على المعايير، ولكن في إطار مختلف، ويمكن أن تتضمّن ملاحظات المعلّم على

أداء الطلبة، مع الطلبة، والتقييم الذاتي للطلبة، والعروض التقديميّة، والمشاريع، وخرائط المفاهيم، وملفات إنجاز الطلبة(المحفظة)، وأية طرق أخرى تستخدم لتعطي مؤشّرا على حـــــدوث التعلّم. إن هذا التنوع في البدائل يعطي الطلبة فرصة واسعة لعرض ما يمكنهم فعله لتحقيق أهداف التعلم؛ ومن ناحية أخرى، فـــإنّ هذا التنوّع في الفرص يحدّ من موضوعية التقييم ويوسّع قـــاعدة اختلاف عـــــلامات التقييم.

يمكن التقييم البديل من تقويم عدد كبير من أهداف التعلّم، كما يسمح بتوجيه جهد المعلّم خلال التدريس إلى التركيز على بناء قاعدة أكبر من المهارات والقدرات لدى الطلبة. أضف إلى ذلك قـــدرة المعلّم في هذه الحالة على متابعة وتوثيق تطوّر تفكير الطلبة خـــــلال فترة من الزمن. أمّـــــا السلبيّات الرئيسيةللتقييم البديل،فتتمثل في:

- صعوبة تحقيق الثبات في تفسير نتائج الاختبارات أو أداة التقييم (Champagne & Newell, 1992).
- يحتاج إلى وقت طويل لتوزيعه.
- يحتاج إلى فريق لتصحيحه، مما يزيد من التكلفة.

يخضع التقييم البديل إلى التأكّد من صدقه وثباته. وحتى عند إجرائه من قبل أشخاص مدربين فإنّ موضوعيّة النتائج تحتاج إلى التأكّد منها. يشير نيكتووبوكهارت(Nikto&Brookhart ,2007) إلى أنّ مُعاملات الثبات في اختبارات التحصيل المقنّنة القائمة على الاختيار من متعدّد تتـــراوح نسبتها مـــا بين(0.85 و0.95)، أمـــا الاختبارات ذات الأسئلة المفتوحة التي تعتمد الورقة والقلم فكانت نسبها(0.65 و 0.80)،أمّا ثبات نتائج تقييم ملفات إنجاز(المحفظةالتقويمية) للطلبة، فسجّلت قيما بين (0.40 و 0.60).

وعند اختـــــلاف ثبات هـــذه الاختبارات، ينصح المعلّمون في الغرف الصفية بـــأخـــذعدة قـــرارات لتقييم النمو المعرفي والأكاديمي للطلبة. إنّ دمـــج عملية التقييم مـــع التدريس، وقياس عملية التعلّم، ومهارات التفكير العليا، والمنحنى التشاركي تمكّن كلاً من المعلّم والطالب من المشاركة في عمليّتي التعلّم والتعليم. ولا يوجد مقياس واحد قادر على قياس أداء الطلبة بشكل كامل منفرد، فالطريقة التي ندرس بها العلوم وكيفيّة تقييم الطلبة داخل الغرفة الصفية يجب أن تتداخلا معا، فالتقييم يجب أن يعمل كمرآة تعكس فرص تعلّم الطلبة.

التقييم الحقيقي (الواقعي):

إنّ التقييم الحقيقي كما وصفه كل من بيرس وأومالي (Pierce & O'Malley,1992) حقيقيّ لأنّه قائم على تقييم الأنشطة التي تظهر مدى تقدّم الطالب في تحقيق الأهداف التعليميّة، و قدرته على إنجاز المهمّات التعليميّة التي تُجرى داخل الغرفة الصفية، وتحاكي العالم الحقيقي. كما يُعرف التقييم الحقيقي بأنه قدرة التقييم على عرض مهمّات الحياة الواقعيّة (Wiggins,1989a,1989b,1993). فالتقييم الأكثر صدقا لفحص قـــدرة الإنسان على قيادة السيارة هو ببساطة إخضاع الشخص لاختبار قيادة السيارة الفعلي. يشير ويغينز (Wiggins,1998) إلى أنه لكي يكون التقييم حقيقيّا لا بدّ من أن تكون المهمات والمسائل والمشاريع حقيقية وتتطلّب قدرا من الإبداع والنقد، على أن يقـــوم الطلبة بتنفيذها، ومواءمتها مع تطبيقها الفعلي في الحياة الحقيقية، لتضع أمامهم العقبات الحقيقية، وتوفّر لهم فرص تعديل الأداء كما في الواقع تماما. ومن أجـــل محـــاكاة التقييم الحقيقي لا بدّ من التركيز على الخطوات التطبيقية، والتركيز على التقييم المباشر ، واختيار مسائل حقيقيّة، وتشجيع طرح الأسئلة المفتوحة(Baron,1991; Horvath,1991;Jones,1994, المشار إليه في Nitko&Brookhart ,2007).

التقييم الضمني:

هـــذا النوع من التقييم يكون متضمّنا ضمن سياق التعلم، فيكون التقييم مستمرا أثناء عمليّة التدريس وضمن فرص التعلم المتاحة للطلبة،وهو مضمّن في عمليّة التدريس. لذلك فإنه خلال تعلم الطلبة يضمن هذا النوع من التقييم أن يكون كل من المعلم والطالب على الطريق الصحيح نحو التعلّم. يتمّ تصميم هـــذا التقييم بحيث يكون لدى المعلّم فكرة أولية عن المخرجات المتوقعة من الطلاب. كما أنّ المدرّس في هذه الحالة يكون على معرفة بالأدلة التي تُفيد بأنّ الطالب قـــد حقّق الأهداف المطلوبة، كما أنّ على المعلّم أن يقدّم للطلبة الفرص المناسبة خلال الحصة الصفية لتحقيق تلك الأهداف.

يؤكّد سلون، وويلسون، وسامسون (Sloane,Wilson,& Samson,1996) فكرة التقييم بالتصوّر المسبق كنظام، على أن تتوفّر لهذا النظام كافـــة الشروط لنجاح تطبيقه. فأيّ نظام تقييم يتطلّب وجود التصميم ومعايير التقييم، وطريقة تطبيق التقييم، والإشارة إلى المنتج المتوقّع، إضافة إلى تحديد الطريقة التي ستُعالج بها

المعلومات التي يتم جمعها من خلال التقييم للخروج بالنتائج المرجوة. ولن يكون أيّ برنامج تقييم مفيدا ومنتجا ما لم يكن مرتبطا بالمادة التعليمية التي يقيّمها.

في المشاريع التي أُجريت بقيادة غلاغرGallagher في العام (1999)، وجد أن التقييم الضمني له تأثيرات عديدة في الغرفة الصفية، وعلى النحو الآتي:

- تحسين نوعيّة التفاعل بين المعلم والطلاب.
- تطوير البيئة الصفية، وتخفيف المشاكل الناتجة عن سلوك الطلبة.
- زيادة انخراط الطلبة في عمليّة التعلّم.
- زيادة التفاعل الإيجابي بين الطلبة.
- زيادة الفهم لمادة العلوم وبالتالي زيادة تحصيل الطلبة.
- تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو العلم ونحو دراسة العلوم.

تقييم الأداء:

مـــاذا يعني الأداء في التقييم؟

يعتمد تقييم الأداء على استخدام الواجبات والمهمّات التعليميّة من أجـــل الحصول على معلومات عن تطور تعلّم الطلبة. يمكن اعتبار تقييم الأداء نوعا من أنواع التقييم البديل(الحقيقي)، غير أنّ النماذج والطرق التي يتم بها إجـــراء هذا التقييم يمكن أن تتنوّع كثيرا. غـــالبا ما يكون هناك بعض المهمّات في هذا التقييم إضافة إلى بعض المشاريع قصيرة وطويلة المدى سواء كانت مشاريع فردية أو مطلوبة من مجموعات من الطلبة. إنّ تقييم الأداء يتضمّن عادة وضع عدد من المعايير التي يتوجب على الطالب أن يثبتها من خـــلال المهارت و المعارف لديه، كما يتم فيها استخدام سلّم تقدير معيّن يتوافق مع كافة المستويات التي يتوقّع قياسها، ويتم تقييم مستويات أداء الطلبة بما يتلاءم مع المعايير وسلالم التقدير المعدة لهذه الغاية.

الجدول 2.2 : إيجابيات وسلبيات استخدام اختبارات تقييم الأداء:

الإيجابيات	السلبيات
- توفر فرصا لتطبيق مهارات الاستقصاء - توفر فرصا لممارسة مهارة التعامل مع الأسئلة ذات النهاية المفتوحة. - تعزز فرص التفكير الناقد. - توفر أدلة مباشرة حول ما يمكن للطلبة القيام به بدلا من مقابل الإشارات الضمنية التي توفرها الاختبارات التقليدية. - توفر فرصا للإبداع	- تحتاج إلى وقت طويل من الطلبة لإنجازها. - تتضمّن تحديات قد يكون من الصعب على بعض الطلبة إتمامها. - تتطلّب الموضوعية في تقييم الأداء. - تسمح بالتنوّع في الأداء وهي ذات طبيعة مفتوحة النهاية. - تقيّم الأداء المرتبط بمهمة معينة. - يمكن أن تتضمّن قضايا من مثل إدارة الوقت وإدارة مجموعات العمل. - تتطلّب وقتا لتصميمها وتطبيقها و تقييم أداء الطلبة، - تنطوي على تحدّ يتعلّق بتصميم المهمات، وسلالم التقدير ذات الجـــودة العالية.

ملف الإنجاز (المحفظة التقويمية) كأداة للتقييم

ماذا يعني ملف الإنجاز؟

في إطار التقييم، يوصف ملف الإنجاز بأنه أيّ تجميع محدد لنماذج من عمل الطلبة تستخدم إما لعرض أفضل أعمالهم وإمّا لعرض دلائـــل على تطوّر الطلبة الأكاديمي خـــلال فتـــرة زمنية معينة (Nitko,1996;Nitko & Brookhart,2007). ويتم تحديد الهدف من جمع ملف الإنجاز هذا قبل البدء فيه. تستخدم ملفات الإنجاز لعرض العمل الأفضل، أو لتوثيق المشاريع طويلة المدى، أولعرض الأعمال والإنجازات التي لا يمكن أن يتم عرضها بطريقة أفضل من هذه. يشير بيريس واومالي& Pierce O'Malley (1992)إلى أنّ استخدام ملف الإنجاز يوفر فرصة للجمع بين معلومات كل من معايير التقييم البديل والتقييم التقليدي المعياري. كما أنه يوفر فرصة أفضل لتحكّم الطلبة في منجزاتهم وإدارة الذات لديهم. يشير نيتكو(1996) Nitkoإلى أنّ ملف الإنجاز ليس عبارة عن دفتر ملاحظات أوأوراق مبعثرة أو صور أو قصاصات أو مخلّفات.

ونظرا للتطور التكنولوجي، فإنّ ملفات الإنجاز الإلكترونية باتت حقيقة واقعة، وتستفيد من الخصائص التي تساعد على المراجعة والتدقيق. إن التوجه نحو استخدام ملفات الإنجاز هذه يبرّره أنّها باتت مدعومة بالتطوّر التكنولوجي، كما أنها تعطي الفرصة لعدد أكبر من المهتمين لتفحصها و تدقيقها. وقد يرى البعض هذا الجانب سلبيا، لكنه لا يلغي فكرة أن الملف الإلكتروني يتميز بسهولة التعديل عليه، و تطويره ليظهر عمل الطلبة (الجدول 2.3). إنّ القدرة على إدارة الملف الإلكتروني تجعله أكثر حيويّة وتحقيقا للأهداف كوسيلة لجمع الإنجازات و الأعمال الخاصة بالطلبة.

الجدول (2.3): إيجابيات وسلبيات استخدام ملفّات الإنجاز(المحفظةالتقويميّة) في التقييم

الإيجابيات	السلبيات
- تعطي الطلبة فرصة ممارسة اتخاذ القرار فيما يتعلق بمحتوى ملف الإنجاز. - تدعم ممارسة الطلبة للتنظيم. - تدعم فرص الطلبة للتواصل في العمل . - تطور مهارة التقييم الذاتي للطلبة. - توفر فرصا أكبر للطلبة للتعامل مع أنماط التعلم الشخصية. - توفر الفرصة للطلبة للتعبير بطريقة إبداعية . - تعطي الطلبة فرصة معرفة تطورهم الشخصي. - تعزز مسؤولية الطالب عن أرشفة أعماله والحفاظ عليها. - تعزز التواصل بين الطلبة والمعلمين والآباء وحتى المتابعين للطلبة. - تدعم ملفات الإنجاز الإلكترونية مهارة التعامل مع التكنولوجيا.	- تتطلّب مساحة تخزينية لأعمال الطلبة (خاصة الورقية). - تتطلّب اتخـــاذ قرار حول محتوى ملف الإنجاز. - تتطلب اتخاذ قرار بشأن طريقة التقييم المتّبعة في هذه الملفات. - تتطلب وقتا أطول في عملية الإشراف على الملفات وتقييمها. - تتطلب تعديل وتنقيح الملفات: ما يجب أن تشمله وما يجب أن لا يوضع فيها. - تتطلب نقل الملفات من مستوى إلى المستوى الذي يليه وإعطاء الطلبة المسؤولية عن هذه الملفات من حيث المحتوى وغيره (تتميّز الملفات الإلكترونية هنا من حيث سهولة حملها وإدارتها).

محتويات ملف الإنجاز (المحفظة التقويمية):

يتّصف محتوى ملف الإنجاز بالشمولية (الجدول 2.4). إلا أن الاتفاق على المحتوى النهائي للملف يجب أن يكون مرتبطا بهدف واضح،بحيث يعكس هـــذا المحتوى الأدلة الضرورية على توفّر القدرة لدى الطالب على التعلّم. ويمكن لملف الإنجاز أن يصبح دليلا شاملا للتقييم والتوثيق لمدى تطوّر قدرات الطلبة. يجب تشجيع الطلبة على امتلاك هذا الملف وتحمّل المسؤولية الكاملة عن تنظيمه.

الجدول(2.4) : محتوى ملف الإنجاز:

المشاريع، الملاحظات، الأعمال الصفيّة	نماذج كتابيّة متنوّعة	مدخلات على هيئة مقالات صحفية ومقالية	مؤشرات حول الذات	استخدام وسائل الاتصال(الإعلام)
*المشاريع الفردية والجماعية. *ملاحظات صفية، ملاحظات بحثية وأُطر بحثية. *واجبات منزلية. *التصاميم *أفضل الرسومات، أفضل الإنجازات	*تقييم ذاتي *أوراق بحثية منشورة. *أعمال جارية تتضمّن التصورات الأولية والنهائية للأعمال. *تقارير مخبرية *أعمال إبداعية(شعر، ومقالات، وأناشيد...) *أعمال نقدية، ومراجعات *رسائل	*سجلات المختبر *نماذج عمل مختلفة *ملاحظات حول العمل *ملاحظات حول قراءات أو دفاتر ملاحظات العلوم. * أمنيات وآراء، وأفكار ، وانفعالات *ما فهمته ... *أسئلتي	*دليل على الجهد المبذول. *ملاحظات المعلّم أو الوالدين. *تقارير من الصحف والمجلات *ملاحظات حول العمل من الأصـــدقاء أو غيرهم *المحـــاولات الإبـــداعيـــة *أعمال خدمة المجتمع ذات العلاقة *نماذج من المراحل الأكثر تطوّرا	*تسجيلات *تسجيلات فيديو وتسجيلات رقمية *أعمال إعلامية *إعلانات منشورة *صفحات إنترنت *صور *نماذج فنية *برامج حاسوبية *أفضـــل الأعمـــال.

استراتيجيات تطبيق وسائل التقييم البديل:

في هـــذا الجـــزء، سنقوم بعـــرض بعض الاقتـــراحات التـــي تتعلّق بالاستراتيجيّات المتوفّرة التي تُسهم في تطبيق وســـائل التقييم البديلة. وتتضمّن الحـــديث عـــن المـــلاحظة، والمقابلات التشخيصيّة، وخـــرائط المفـــاهيم، والكتـــابة، والعصف الذهنـــي، والأسئلة مفتوحـــة النهايات، وتقـــارير المعـــارف الذاتيـــة.

بناء الملاحظة واستخدامها:

يقوم المعلّمون عـــادة بمـــلاحظة أعمال طلبتهم خلال الحصص الصفيّة، وتعدّ هذه الطريقة إحـــدى الطرق التي يتمكّن المعلم مـــن خـــلالها من تقييم قُدرات طلابه أثناء حصة العلوم. قد لا يقتنع بعض المعلّمين بأنّ المـــلاحظة هي أسلوب من أساليب التقييم، إلاّ أنها بالتأكيد تؤدي إلى إجراء المعلّم لتعديلات في العملية التعليميّة بناء عليها. وحيث إنّ أسلوب المـــلاحظة يعتمد عـــادة على تسجيل المعلومات في عقل المعلّم حـــول أداء الطلاب بدلا من كتابتها على ورقة، فـــإنه ينظر إلى هـــذه الملاحظـــة بوصفها الخطوة الأولى للتقييم التكويني. وإذا ما تطلّب الأمر القيام بأيّ توثيق، فإنّـــه يمكن تسجيل الملاحظات المطلوبة كتابيا على ورقة معيّنة أو استخدام الوسائل التكنولوجيّة لتسجيلها. يمكن هُنـــا أيضا تطـــوير قـــوائم الرصد لتتوافق مع الحـــاجة لتسجيل أية معلومات تتعلّق بقدرة الطلبة أو مهاراتهم أو أيّ أنواع أخرى من التعلّم،كما يعدّ دليلا على قدرة الشخص أو عدم قدرته على القيام بأمر ما. إذا مـــا ركّز المعلّم على الأداء الكلي للطالب، فإنّ أكثر الوسائل فـــائدة عند تقييم أعمـــال الطلبة في المختبر أو في الحصة الصفيّة العادية سيكون احتفاظ المعلّم بسجلاّت الملاحظة. فالملاحظة المباشرة وتسجيل الملاحظات حولها سوف تعطي تصوّرا أكثر وضوحا عن قُدرات الطلبة في الظروف العـــادية. إنّ قوائم الرصد العـــامة يمكن تطويرها مع ترك فراغـــات لبعض الأشيـــاء الخـــاصة، كما يمكن تطوير قـــائمة الملاحظة العامة.

يوفّر أسلوب المـــلاحظة للمعلّم معلومات حـــول الطلبة القادرين على استخدام المكتبة مثلا أو مركز مصادر التعلّم، أو الطلبة القـــادرين علـــى أخـــذ الملاحظات والحصول على مصادر للمعرفة واستخدام الحاسب الآلي والوسائل التكنولوجية والإنترنت. كما أنّ العمل التشاركي والتعاوني، ودرجة توفّر المصادر المطلوبة كلها أمور مهمة تسهم في

نجاح الطلبة في مهامهم. وعندما يكون هم المعلّم الحصول على معلومات كلية عن أداء الطالب، فإنّ الأسلوب الأفضل هو أسلوب المـــــلاحظة. حيث توفّر الملاحظة للمعلّم دليلا متكاملا عن الوسائل التي تمكّنه من مساعدة طلابه ودفعهم إلى تحقيق مستويات أعلى من النجاح في الغرفة الصفية. كما يمكن لأسلوب الملاحظة التقييمي أن يوفر للمعلّم صورة متكاملة عن مشاركة وانخراط الطالب في الغرفة الصفيّة. إن الاستفادة من الإمكانيات المذكورة في الجـــدول (2.5) يمكن أن تساعد الطلبة على تحديد أهمية مشاركتهم في الحصة الصفية، وحتى في مكان عملهم المستقبلي والتفاعل مع المجتمع. يحتوي الجدول على نماذج لسلوكيات الطلبة التي يمكن تضمينها كأدلة ملاحظة، ولكن العمل على توليد المزيد من الاحتمالات سيشكّل نشاطات صفيّة ممتعة للطلبة.

الجدول 2.5 : نقاط للملاحظة عن سلوك الطلبة:

أمثلة على سلوكيات الطلبة	الدليل الذي تمت ملاحظته	التاريخ
- لديه اتجاهات إيجابية - مستعد للحصة الصفيّة - يتقبل الأفكار - يتقبل التغذية الراجعة - يستخدم الوقت بحكمة - يلتزم بالمواعيد المحددة - يظهر حبا للاستطلاع - لديه سلوك استكشافي - الطالب متعلم مستقل - يطرح أسئلة مميزة - يقدم اقتراحات - مشارك منتج - يتشارك المسؤوليات مع مجموعة العمل - يشارك في أعمال المجموعة - يحترم الآخرين - يحافظ على محتويات الصف والمختبرات	**ملاحظة:** يستخدم الملاحظ هذه المساحة لتدوين مايشاء من ملاحظات. أو لتسجيل أي أوصاف يمكن البناء عليها لاحقا، كما يمكن تعديل هذا الجزء ليستخدم فيما بعد كدليل تقييم ذاتي للطلبة.	

مخاوف تتعلّق بالوقت:

فـــي حياتنا بشكل عام ليس هناك وقت كاف أبدا ليحقّق المرء كل ما يتمنّى تحقيقه. معظم التوصيات الخاصة بتغيير طبيعة التقييم المستخدم تتطلّب مزيدا من الوقت. وفقط حين يصبح من الممكن إيجاد الوقت الإضافي سيكون من الممكن أن تدير كافة التقييمات بالطريقة التي تريدها. اسأل نفسك هذا السؤال: هل توفر أساليب التقييم في حصتي الصفية معلومات كافية حول ما تعلمه الطلبة وما هم قادرون على القيام به فعليا؟ إذا كانت إجابتك على هذا السؤال بنعم، فإنك لست بحاجة لتعديل أي مما تقوم به في الحصة الصفية. وإذا كانت إجابتك بالنفي فإنه ربما يتوجب عليك أن تستعين بأساليب الملاحظة البديلة وتطبقها داخل غرفة الصف. وإذا كنت ممّن يتّبعون منهجا تدريسيّا مرنا يسمح بإدخال بعض الإضافات، فإنه من المرجح أن تسمح بتجربة أمور جديدة من بينها مهارات تقييم مختلفة.

الشبكة العنكبوتية:

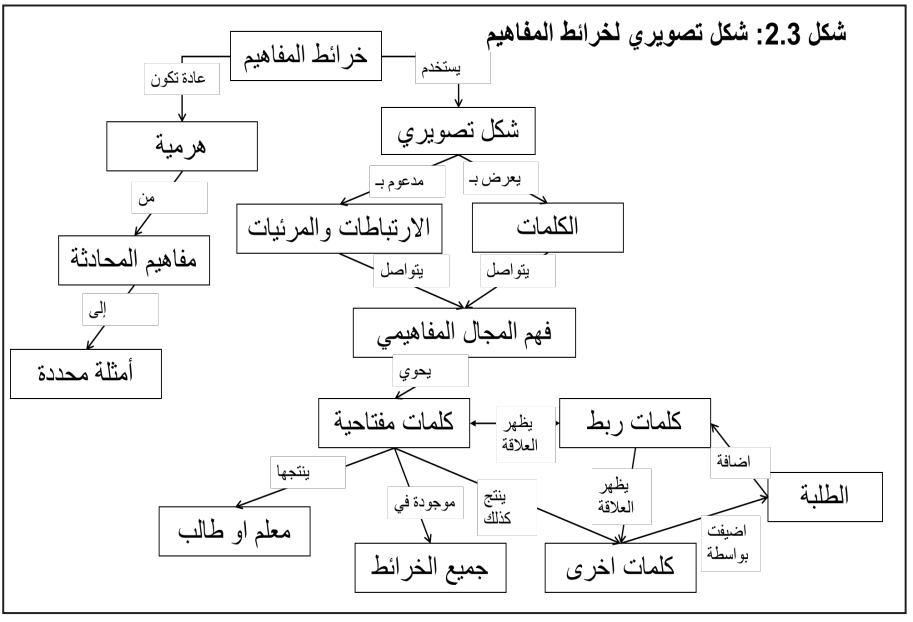
إنّ وجود الوسائل الإلكترونية في حياتنا حوّل بشكل جذري الطرق التي نتعامل ونتشارك بها. فالطريقة الأولى التي قد نعتمدها في الإجابة عن أي سؤال هي البحث عن إجابته على المواقع الإلكترونية، ويعتمد الطلبة حاليا بشكل كبير على الإنترنت (الشبكة العنكبوتية). يشير ريتشاردسون Richardson (2009) إلى أنّ التكنولوجيا كصندوق الأدوات، تتضمّن خصائص من قبيل نشر وإدارة المعلومات ودعم محتواها ومن ثمّ مشاركتها. إن الصفحات الشخصية باتت في كل مكان تقريبا، وهي تسمح بالتفاعل والنقاش بين الطلبة وزملائهم و معلميهم من مختلف المدارس والدول حـــول العالم. إنّ الأمان للطلبة هو أولوية، واستخدام التكنولوجيا للتحرر من القيود المدرسية يعدّ خطوة أولى في هذا الطريق. نؤكّد مجددا أنّ الهدف الرئيسي للمعلّم هو ما يقود عمليّة التقييم برمتها، وهناك الكثير من الوسائل المتنوّعة والبرامج التي تسهل دمج التكنولوجيا في الحصة الصفية مثل المدوّنات والموسوعات الإلكترونية وRSS (نظام توزيع المحتوى من ناشر عبر الإنترنت للمستخدمين)، حيث يمكن شراء بعض البرامج الإلكترونية وتطبيقها، بينما يمكن تحميل بعضها مجانا، أو الحصول على بعض منها دون مقابل. و يعيش الطلبة حاليا في عالم مملوء بالتطور التكنولوجي، ولهذا يمكن استخدام ذلك ليكون جزءا من الحصة الصفية وممارسات التقييم المتعلّقة بها.

خرائط المفاهيم:

إن خريطة المفاهيم هي تصميم صوري ثنائي الأبعاد يعرض الفهم المطلوب لمجال معرفي ما (Novak,1998;Novak & Gowin,1984). يتم في هذه الخريطة الربط بين المفاهيم المتعلّقة بموضوع معين ورسم عـــلاقات بينها وبين مفاهيم من مجالات أخرى ذات علاقة من خلال تضمين الرسم كلمات مفتاحية توضّح نوع العلاقة بين هذه المفاهيم لترسم صورة واضحة. وإذا لم تذكر هذه الكلمات المفتاحية بصراحة على الرسم، فإنه لا بد من توضيح هذه العلاقة من خلال أجزاء الرسم نفسها وإلا كانت عبارة عن شبكة فقط. يمكن استخدام طريقة الخرائط المفاهيمية بالتزامن مع طرح الأسئلة مفتوحة النهاية، بحيث توفر للمعلم صورة عما يعرفه طلبته مسبقا، وما يفهمونه حول موضوع معيّن. توفّر هذه الخرائط صورة ذهنية تطبع في ذهن الطالب حول العلاقة بين عدة مفاهيم. لم يولد الطالب وهو يعرف هذه الخرائط ولا نتوقع منهم أن يكونوا ملمين بها، ولهذا لا بد أن يسبق رسم هذه الخريطة الكثير من الحصص والتجارب التي تسهم في رسم هذه الخريطة بشكل تدريجي.

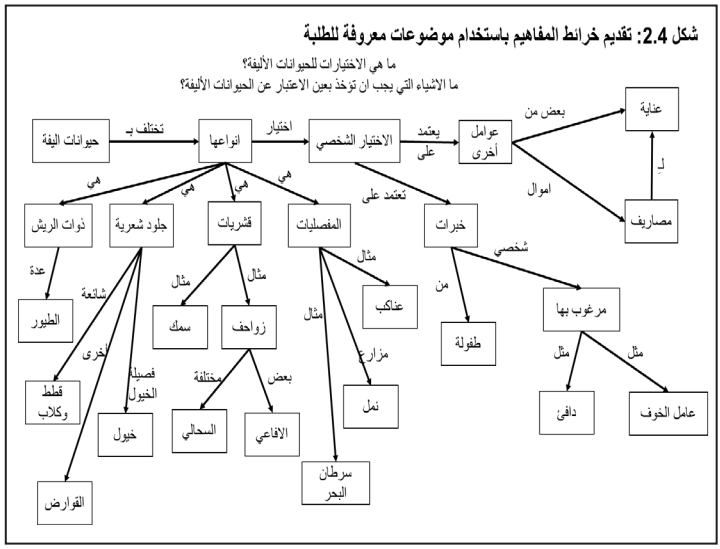
يعرض الشكل (2.3) عملية رسم الخرائط المفاهيمية ويزود أيضا بأفكار بسيطة عن كيفية البدء في هذه العملية.

شكل 2.3: شكل تصويري لخرائط المفاهيم



وكيفيّة البدء برسم الخرائط المفاهيمية هي أن تبدأ الحصة بطرح موضوع على الطلبة ولهم خلفية معرفية معيّنة حوله، فالكثير من الطلاب يعرفون بعض المعلومات عن الحيوانات الأليفة مثلا، فيمكن طرح بعض الأسئلة التي ستولد إجابات تبدأ في تشكيل الخريطة المفاهيمية، يمكن للطلبة العمل عليها لتطويرها بشكل فردي أو ضمن مجموعات. ويمكن بعد ذلك عرض الخريطة المكتملة أو استخدام الوسائل التكنولوجية لعرضها بالطريقة الأنسب. ويعرض الشكل (2.4) خريطة اكتملت باستخدام Inspiration software واستخدام برمجية تساعد في قابلية تنقل الخريطة. الخرائط التي رسمت باليد يمكن أن تصوّر لنقلها واستخدامها، ويمكن أن يتم عمل مسح للخرائط إذا كانت قضاياالحجم تؤخذ في الاعتبار في إنتاج أو إعادة إنتاج الخريطة.

شكل 2.4: تقديم خرائط المفاهيم باستخدام موضوعات معروفة للطلبة



وفي الحصة الصفيّة التي يقرّر المعلم فيها أن الطلبة سيصمّمون خريطة المفـــاهيم ضمن مجموعات، على المعلم أن يستخدم أوراقا كبيرة وأقلاما في كل مجموعة، بحيث يحدد الكلمة المفتاحية الأولى التي سيتناقش الطلاب حولها، وعند البدء في النقاش عليه التأكيد على أن عدد الكلمات المسموح بإضافتها محدد في حدود 10 - 12 كلمة، علما بأنّ ذلك يعتمد على المرحلة العمرية للطلبة، وعلى طبيعة المحتوى التعليمي. ويمكن للطلبة إضافة الكلمات ليظهروا ما يعرفونه، ومن ثمّ يتم إضافـــة الكلمات التوضيحيّة لطبيعة العلاقات بين الكلمات. يمكن تدوين الكلمات العشر (10) أو الاثنتي عشرة

(12) الرئيسية على ورقة خارجية وتثبيتها، بحيث يمكن للطلبة الرجوع إليها كل حين. يتم تقسيم الطلبة إلى مجموعـــات عمل صغيرة يمكنهم فيها مناقشة أين وكيف ولماذا يجب أن توضع كلمة ما في مكان ما على الخريطة، ولذا سيتعلّم الطلبة من بعضهم البعض، ويصبحون قادرين على التحدّث عن ترتيب المعلومات في خريطتهم وطريقة وصفها للمعلومات في المراحل الأولى من بنائها حيث ما تزال «قابلة للتعديل».

وفي الوقت الذي يعمل فيه الطلبة على خرائطهم في مجموعات، يمكن للمعلم أن يتجوّل بين المجموعات، وأن يطلب من الطلبة التحدّث عما توصّلوا إليه أثناء العمل، ويركز في أسئلته على قدرة الطلبة على شرح وتفسير خرائطهم باستخدام نمط من الأسئلة مرن ومريح بعيدا عن أي تقييم تكويني مباشر. ويمكن أن يستخدم المعلّم طريقة الخرائط هـــذه كوسيلة تقييم قبلية أو ختامية، ويمكن التعديل عليها بحسب ما يستجد من معلومات لدى الطلبة خلال الحصص الصفية. كما أنّ استخدام هـــذه الخرائط يمكن أن يعدّ وسيلة تقييم ضمنيّة أو مستمرة.

ثم يطلب المعلّم من الطلبة تعليق خرائطهم في الغـــرفة الصفية على الحائط ليظهر التنوع في هذه الخرائط، وأنه من المستحيل أن تتطابق فهي تتميّز بتميز المجموعة وحتى الأفراد داخل المجموعات.

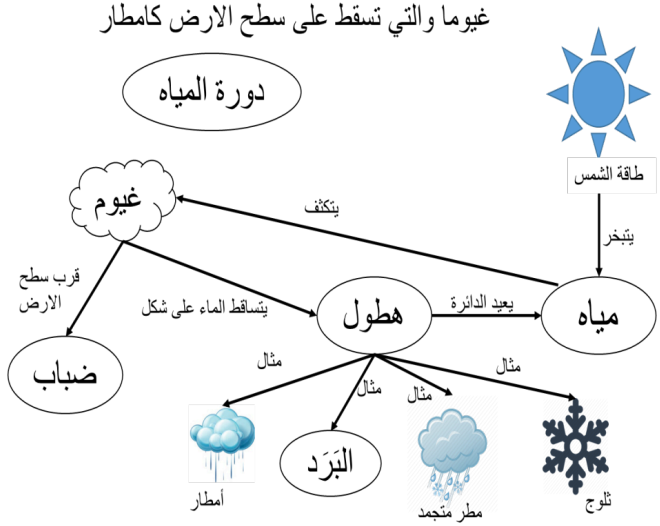
يمكن استخدام هذه الخرائط على شكل معرض للأعمال، و يستخدم الطلبة أوراق الملاحظات اللاصقة الخاصة بهم لتدوين تغذية راجعة حول هذه الخرائط. «مدونة أوراق الملاحظات اللاصقة»

ويمكن تصميم الخرائط المفاهيمية بدءا بالنصوص التي يدرسها الطلبة عن دورة المياه مثلا،كما في الشكل 2.5، بحيث يتم رسم الخريطة بناء على الجمل التي صاغها الطلبة. وعلى العكس يمكن رسم الخريطة أولا، ومن ثمّ الطلب من الطلبة التعبير عنها باستخدام جمل أو كتابة فقرات تصف الخريطة. إنّ هذا النشاط يوفر فرصة للطلبة للجمع بين مهارة الرسم والكتابة.

منظمة فلوريدا للإدراك البشري والآلي (IHMC) The Florida Institute for Human and Machine Cognitionتملك معلومات مكثّفة وخلفيّة بحثيّة حول خرائط المفاهيم.أدوات خريطة المفاهيم لـــــ (IHMC) والخرائط الكمبيوترية يمكن الوصول لها عن طريق الموقع الإلكتروني .http://cmap .inmc.us/concept map (.html كما تتوفّر حزم برمجيات أخرى متنوّعة لإنتاج الخرائط والرسومات .

شكل 2.5: انشاء خرائط مفاهيمية

خريطة مفاهيمية اولية لدورة المياه في الطبيعة
تسخن اشعة الشمس الماء الموجود على سطح الارض فيتبخر لتشكل غيوما والتي تسقط على سطح الارض كامطار



المقابلات المنظمة التشخيصية والعلاجية (الإكلينيكية):

يتّبع أسلوب المقابلات المنظمة طريقة يتم فيها صياغة الأسئلة وتطويرها بحيث تسأل المشاركين كلهم بشكل متكرر. لقد طور جان بياجيه هذا النوع من التقييم (المقابلات التشخيصية)، وقد تم اعتمادها من قبل الباحثين الذين يركّزون على دراسة المعرفة السابقة ومناهج التقييم البديلة، أو المفاهيم الخطأ لدى الطلبة والتي يمكن أن تُسهم في إثراء النقاش مع الطلبة بعد رسم الخريطة المفاهيمية, Novak &Gowin) (1984. تسمح المقابلة للمعلّم بالتفاعل مباشرة مع الطالب، وأن يضع تفسيرات مُسبقة لما وصل إليه الطالب في رسم خريطة المفاهيم مثلا، كما أنها تحدد المفاهيم التي لم يكن الطالب قادرا على التعبير عنها كتابة. ويمكن استخدام آلية مجموعات التركيز بدلا من المقابلات الفردية، ونؤكّد هنـــا ثانية أنّ الهدف هو الذي يقرّر الوسيلة الأنسب.

إذا ما استطاع المعلّمون أن يتقيّدوا ببعض الأطر التنظيمية، فإنّ هذه المقابلات تشكّل وسيلة قوية جـــدا لتأسيس إطار مفاهيميّ مُسبق للطالب يسمح بتقييم مستوى الطالب في أيّ مرحلة من مراحل التعلّم. ومن المهم تسجيل المقابلة سواء

تسجيلا صوتيا أو عن طريق الفيديو،وربما يحتاج ذلك لأخذ الموافقات، حيث إنّ بعض الولايات لديها لوائح تنظيمية بهذا الشأن. إنّ الوقت الذي يتطلّبه إجراء هـــــذه المقابلات قد يحدّ من عدد المرات التي تعتمد فيها كوسيلة تقييم، و فيما يلي ثمانية أفكار حول كيفية تصميم وإجراء هذه المقابلات العلاجية:

- تخطيط المقابلة: قُمْ كلما استطعت باختيار مواضيع محددة أو مواقف معيّنة أو صور لوضع الإطار الأوّلي للمقابلة.
- قم بتصميم وصياغة الأسئلة بحيث تعطي إجابة عمّا يعرف الطالب عن الموضوع المطروح أو المفهوم المطلوب. تجنّب الأسئلة التي يجاب عليها بنعم أو لا، ولا تقم بصياغة الأسئلة التي تسهل إجابة الطالب عليها، واسمح للطالب بالإجابة على الأسئلة دون الخوف من تصنيف إجابته بالصحةأو الخطأ. وشجع الطالب على وصف وتوقع وتفسير الأشياء، وقم بصياغة الأسئلة بلغة سهلة وقريبة من الطلاب، وأسس علاقة مريحة مع الطلبة.
- قم بطرح الأسئلة بدءا بالأسئلة السهلة مرورا إلى الأكثر صعوبة، ومن المهم أن يحس الطالب بشيء من الثقة والاطمئنان، وألاّ يصبح متوتّرا أو يشعر بعدم الارتياح أثناء المقابلة، إذ الهدف الحقيقي هو الوصول إلى ما يفكر فيه الطالب، والمحك الأساس هو إقامة هذه العلاقة المريحة معه.
- يجب إعطاء الطلبة الوقت الكافي للإجابة عن الأسئلة، وإذا ما فشل الطالب في الإجابة على السؤال الأول أو أجاب بأنه لا يفهم السؤال قم بإعادة صياغة السؤال لتوفر فرصة للطالب بأن يجيب على أسئلتك.
- سواء كانت هذه المرة الأولى أو المرة العاشرة فإنه يجب الحفاظ على جو من الاسترخاء والراحة أثناء المقابلة، والحرص على أن يفهم الطالب أنه بشر وأنه من الطبيعي أن لا يملك إجابات لكل الأسئلة .
- في كل المقابلات التسلسلية يجب الإشارة إلى المقابلات السابقة، كما يجب أخذ أفكار الطلبة بعين الاعتبار، فالإشارة إلى المقابلات السابقة توفر للطلبة إطارا مرجعيا لإجاباتهم، وتعدّ نقطة انطلاق واضحة، وهنا تصبح المقابلة سلسة وقادرة على توفير دليل على تقبل الطلبة للمدرس و للمقابلة.

- يجب استخدام لغة الطالب عند الحاجة إلى إعادة صياغة سؤال ما. كما يجب عدم التركيز على كلمة معيّنة أو مقطع معيّن حتى لا يخلق ذلك جوا من التردد لدى الطالب ويمنعه من الإجابة عن الأسئلة بارتياح. كما أنـــّه يتوقّع أن يستخدم الطالب الكلمة الخطأ لوصف المصطلح الصحيح، فمثلا يصف الطلبة الأرض بأنها ذات شكل دائري بدلا من استخدام كلمة كروي. وحين يحدث ذلك في المقابلة يمكن أن يطلب من الطالب تفسير إجابته حتى يعطى فرصة لاستخدام الكلمة الصحيحة في إجابته الثانية.
- وختاما يجب أن تُنهى المقابلات بعبارات إيجابية، يمكن الإشارة هنا الى تعاون الطالب وتحلّيه بالأدب أثناء المقابلة مثلا، ومساعدته في الإجابة على الأسئلة المطروحة. كما يمكن تخصيص هذا الوقت للإجابة على الأسئلة الإضافية لدى الطالب، وهذا مفاده أن يحرص المعلم على أن تكون المقابلات المستقبلية محل ترحيب من الطلبة (Novak &Gowin , 1984).

تسجيل الفيديو:

يوفّر تسجيل الفيديو فرصة للتقييم الذاتي للممارسات التعليميّة أو لتقييم أداء الطلبة. كما يمكن أن يستخدم التسجيل الصوتي من أجل مساعدة الطلبة على إدراك قدراتهم ومعارفهم في أي مجال. ويتم ذلك ببساطة بتشغيل الكاميرا وتركها تعمل خلال الحصة الصفيّة، وستوفر فرصة كبيرة لتطوير العملية التعليمية ككل. يمكن تقييم التسجيلات باستخدام نموذج تقييم معين في مرحلة لاحقة، إلا أن الحديث عن الهدف يعد أمرا مهما. واستخدام هذه التسجيلات من أجل إجراء أبحاث علمية معينة، يتطلّب الحصول على موافقة الأهل الخطية قبل الشروع في أيّ تسجيل أو بحسب ما يتّبع من سياسات. ونظرا للتطور التكنولوجي الحاصل، فإنّه من السهولة إجراء عمليات التسجيل والرفع والتعديل.

دفتر الملاحظات (اليومية):

يشبه دفتر الملاحظات دفتر المذكرات حيث يتم تسجيل أحداث متتالية فيه، أو رسومات أو كليهما. ويجب على الطالب أن يحتفظ بدفتر ملاحظات خاص بهذه المهمة. أما محتويات هذا الدفتر فقد تتضمّن إجابات عن أسئلة طرحها المعلم، مثل (ماذا تعلّمت اليوم؟)، أو تسجيل مشاعره تجاه أيّ نشاط قام به. يتمّ التركيز على أهمية

كتابة هـــذه الملاحظات باعتبارها روح هذا النمط من التقييم، حيث يحصل الطلبة على فرصة تطوير مهارة الكتابة لديهم أثناء نقل أفكارهم إلى الدفتر. ويصمّم هذا الدفتر بحسب الهدف المخصّص له ويمكن اختيار أية أفكار إبداعية أو تصاميم، مع الإشارة إلى أن التكنولوجيا تسهل هذه المهمة في الوقت الحاضر.

إن لاستخدام دفتـــر المـــلاحظات (اليومية) إيجابيات وفوائد كثيرة،فهو يساعد على دمج المعارف بين التخصصات والمجالات المختلفة، كما أنه يزيد من قدرة المعلم على الإجابة عن تساؤلات الطلبة الفردية كلما تم جمع وتدقيق هذه الدفاتر، كما أنها تساعد على وضع أساس جيّد للنقاشات بين المعلّمين والطلاب، ناهيك عن التطوّرات التي يمكن تطبيقها في مجال التعليم والتي تكون مستوحاة من الأفكار التي يقدّمها الطلبة في دفاترهم.

العصف الذهني:

يستخدم العصف الذهني كأداة تقييم أولية تسمح بمعرفة مـــا يعرفه الطلاب حول موضوع معين قبل دراسته الفعلية. وفي البداية يمكن الطلب من الطلبة بشكل فردي أن يكتب كل منهم مـــا يعرفه عن موضوع معين، ومن ثم يمكن مناقشة النتائج ضمن مجموعات عمل أكبر أو مع جميع طلبة الصف. ويمكن للمعلّم أن يستخدم المعلومات والأوراق التي كتبها الطلبة في بداية الجلسة كمؤشر يمكّنه من دراسة تطوّر فهم الطلبة للموضوع في مراحل لاحقة. وعند اعتماد العصف الذهني في حصة مـــا، فإنّ تصميم الأسئلة المطروحة يمكن أن يكون من أجل معرفة معلومات الطلبة حول موضوع معين، أو من أجل تحديد ما لا يعرفه الطلبة حول الموضوع ذاته. إنّ العصف الذهني أداة يمكن أن تكـون خطوة أولية في عملية تصميم خرائط المفاهيم.

وللتأكد من معارف الطلبة يقوم المعلم بالطلب من الجميع بشكل فردي تسجيل أفكارهم أو معارفهم على دفتر جانبي أو ورقة خارجية وذلك قبل بدء أيّ نقاش على مستوى الصف ككل. هذه الخطوة ستجعل من النقاش اللاحق على مستوى الصف مرحلة أكثر تركيزا، حيث إنّ كل طالب سيهتم باختبار صحة ما كتب وقدرته على التعبير عما أراد حيث إنّ الكتابة وفّرت لـــه فرصة ترتيب أفكاره التي سيعرضها. وفي نهاية الحصة أو الـــوحدة الدراسية يطلب المدرس من الطلبة كتابة ما تعلّموه من الدرس على ورقة خارجية أو تدوين ما لديهم من أسئلة إضافية حول الموضوع. يتم توثيق

كافة البيانات التي تم جمعها في المراحل المختلفة من عملية العصف الذهني من أجل تحليلها. من البديهي أن يرى الطلبة والمعلمون قدرا من تطور المفاهيم بدءا من العصف الذهني الأول، وانتهاء بالنتائج التي توصّلوا إليها، وهذه الطريقة تعدّ دليلا على كيفية جعل عملية التقييم عملية ضمنيّة.

الأسئلة المفتوحة النهاية :

إنّ اعتماد الأسئلة مفتوحة النهاية، يوفر قاعدة من الحلول والطرق المتعدّدة للوصول إلى هذه الحلول. إنّ هذا النوع من الأسئلة يُسهم في مساعدة الطلبة على تطوير مهارات حــل المشكلات لديهم، ويدعم مهارات التفكير الإبداعي التباعدي. إنّ هذه الأسئلة تبتعد بالطلبة عن محاولة استنباط ما يحاول المعلم التحدث حوله أو التمركز حول فرضية وجود جواب واحد صحيح لأيّ سؤال، فهي أشبه بلعبة بعيدة كل البعد عن التنبؤ بالسؤال وقريبة من منهج تحضير الطلبة للتعامل مع العالم الحقيقي بخيارات متعددة قد لا تكون محتملة فقط بل ضرورية أيضا.

قم بتطوير استراتيجية طرح الأسئلة مفتوحة النهاية باستخدام الاستراتيجيات الآتية:

- قم بتحديد الأفكار الأساسية، وما يليها من أفكار فرعية ليتم تقييمها.
- حدد المهارات الإداركية التي سيتم تقييمها
- قم بتصميم مشهد معيّن (سيناريو، أو قصة) من أجل دمج الطلبة في مرحلة من التفكير والتحليل.
- اكتب جوابك الشخصي لتفعيل العملية.
- قم بتطبيق هذه الطريقة بشكل مستمر مع الطلبة.
- قم بمقارنة إجابات الطلبة بالمخرجات المتوقعة، ثمّ قم بإعادة تدوين المخرجات وتعديلها بما يتناسب وإجابات الطلبة.
- قم بصياغة نموذج سجل تقييم (سلم تقدير) لإجابات الطلبة. استشر الطلبة بشأن سلم التقدير واطلب منهم المشاركة في إعداده بصورته النهائية، وليكن ذلك قبل البدء في الحصة بحيث يصبح الطلبة على علم بما يجب عليهم توقّعه، إن هذا النوع من التقييم يعد مستمرا كما يمكن تطويره ليصبح استراتيجية تقييم قائمة بذاتها، وكذلك ليصبح أداة تقييم إلكترونيّة.

تقرير ذاتي لمعرفة الطلبة:

لإجراء أيّ تقييم قبلي لقياس مدى معرفة الطالب بموضوع معيّن، يمكن الطلب من الطلبة أن يُقيّموا معارفهم على مقياس من خمس درجات، بحيث يقوم المعلم بكتابة بعض الكلمات والأفكار المتعلّقة بالموضوع الذي يود طرحه والتركيز عليه . وهذا من شأنه أن يوقظ المعارف السابقة لدى الطلبة. خذ مثلاالنموذج التالي حول درس عن الأنظمة الحيوية:

نموذج تقرير ذاتي لمعرفة الطلبة:

ماذا أظن أني أعرف عن الأنظمة الحيوية:

استخدم الفقرات أدناه لتوضيح ما تعرفه عن بعض المفاهيم أو الكلمات ذات العلاقة بالأنظمة الحيوية:

1. لم أسمع بها مطلقا.
2. لقد سمعت بها ولكني لم أفهم ما تعنيه.
3. أظن أنّ لي معرفة كافية حول هذا الموضوع.
4. إني أعرف وأفهم هذا الموضوع.
5. أنا أعرف وأفهم هذا الموضوع بالقدر الذي يمكنني من تفسيره أو توضيحه لطالب آخر.

المستويات الغذائية: ..... السلسلة الغذائية .....

المنتجات ..... الشبكة الغذائية .....

المستهلك ..... الهرم الغذائي .....

المنتج ..... الكتلة الحيوية .....

المحلل ..... تدفق الطاقة.....

يمكن للمعلّم أن يستخدم إجابات الطلبة ليقود أو يوجّه العملية التدريسية، ممّا يمكّن الطلبة من الوصول إلى المستوى الرابع أو الخامس. ويمكن استخدام هذه الطريقة كوسيلة تقييم أولية أو لتفعيل المعارف السابقة لدى الطلبة (Angelo & Cross, 1993)، أو من أجل أن يسجّل الطلبة ملاحظاتهم في دفتر الملاحظات ليقدّروا لاحقا مدى

التغيّر في مستوى فهمهم للموضوع وتقدمهم في التعليم. إن قدرة الطلبة على إجراء تقييم ذاتي هو هدف تعليمي أساسي ومهم. إنّ الوقت المطلوب لتصميم وإجراء وتقييم هذه الأداة محدد، كما أن نتائجه أثبتت صدقها وثباتها (Tamir& Amir, 1981) .

معايير تدريس العلوم

معايير التقييم

توفر معايير التقييم معايير للحكم على جودة إجراءات التقييم التي يستخدمها المعلّمون، أو الولاية،أو المؤسسات الفيدرالية لتقييم تحصيل الطلبة وفرص تعلم العلوم (NRC, 1996,2001a,2001b).

المعيار (أ): التوافق بين التقييم والأهداف:

يجب أن يكون التقييم متوافقا مع القرارات التي يتم اتخاذها، ما المتوقّع لتحقيق مكوّنات هذا المعيار؟

1. أن تكون التقييمات مصمّمة بشكل مقصود.
2. أن تكون التقييمات ذات أهداف واضحة.
3. أن تكون العلاقة بين البيانات والقرارات واضحة.
4. أن تكون إجراءات التقييم متّسقة فيما بينها (متوافقة).

المعيار (ب): قياس تحصيل الطلبة وفرص التعلّم:

ضرورة تقييم تحصيل الطلبة وفرص تعلّمهم لمادة العلوم:

1. تركّز بيانات التحصيل على المحتوى العلمي الأكثر أهمية لتعلّم الطلبة.
2. يجب أن تركز البيانات المتعلقة بفرص التعلّم على أهم المؤشرات الفعالة لتعلم الطلبة.
3. يجب أن تكون الأهمية التي تعطى لتقييم تحصيل الطلبة وتقييم فرص تعلّمهم متساوية.

المعيار (ج): المطابقة (المقاربة) بين نوعية البيانات التقنية وتبعاتها:

إن جودة البيانات التي تم جمعها يجب أن تتوافق مع القرارات التي يتم اتخاذها و الأعمال التي تتم بناء على تحليل هذه البيانات.

1. التأكّد من أنّ السمات التي يجب تقييمها قد تم قياسها بالفعل.

2. أن تكون مهمات التقييم واقعية.

3. إنّ قياس أداء طالب معيّن عن مهمة أو أكثر يمكن مقارنته بالمهمات الخاصة بتحصيل الطلبة التي تقيس نفس المهمات.

4. يعطى الطلبة الفرصة الكافية لعرض درجة تحصيلهم.

5. إنّ مهام التقييم وطـــرائق عرض المهمّات توفّر بيانات ثابتة ودقيقة وكافية، تقود عادة إلى نفس القرار عند استخدامه في أوقـــات مختلفة.

المعيار (د): تجنب التحيّز

يجب أن تكون إجراءات التقييم عادلة.

1. ضرورة مراجعة ملفات التقييم من أجل الوقوف على أية قوالب نمطية للافتراضات قد تعكس وجهة نظر مجموعة معيّنة، أو أي لغة قد تكون عدائية أو غير مناسبة أو أي عناصر أخرى قد تشتّت ذهن الطالب عن إتمام المهمة المطلوبة.

2. ضرورة استخدام تقنيات إحصائية في حالة التقييمات ذات النطاق الواسع لتحديد مواقع أو ظروف التحيز التي تؤدي إلى إعطاء مؤشّرات مختلفة عن الأداء.

3. يجب أن يتم تعديل مهارات (مهمات) التقييم، بحيث تستوعب حاجات الطلبة ذوي الإعاقات الحركية وصعوبات التعلم، أو ضعف في اللغة الإنجليزية.

4. يجب أن يجرى التقييم في سياقات متنوّعة، وأن يدمج الطلبة من مختلف الاهتمامات والخبرات دون أن تنحاز التقييمات إلى وجهات نظر أو خبرات أو جنس معين أو عرق معين أو مجموعة عرقية ما.

المعيار (ه): القيام باستدلالات صحيحة

إن الاستدلالات القائمة على التقييمات الخاصة بتحصيل الطلبة وفرص تعلمهم يجب أن تكون صحيحة.

وعند عرض الاستدلالات القائمة على تحصيل الطلبة وفرص تعلم العلوم يجب الإشارة بوضوح إلى الافتراضات التي تم على أساسها الخلوص إلى هذه الاستدلالات.

وحددت المعايير الوطنية لتعليم العلوم القائمة الآتية من التوقّعات الخـــاصة بمُخرجات التقييم في العلوم (الجدول 2.6):

الجـــــدول 2.6: كيفية التركيز في عملية التقييم

تركيز أقل على	تركيز أكثر على
تقييم ما يمكن قياسه بسهولة. تقييم المعارف غير المترابطة. تقييم المعرفة العلمية. تقييم تعلم ما لا يعرفه الطلبة. تقييمات نهاية الفصل الدراسي من قبل المعلمين. تطوير التقييمات الخارجية بالاستعانة بخبراء التقييم وحدهم.	تقييم ما هو أكثر قيمة (الأهم). تقييم المعارف الغنية، والمعرفة ذات البنى المنظمة. تقييم الفهم العلمي والتفسير العلمي. التقييم لمعرفة ما فهمه الطلبة. انخراط الطلبة في عملية تقييم مستمرة لأعمالهم وأعمال زملائهم. إدماج المعلمين في عمليات تطوير التقييم الخارجي.

تنفيذ (تطبيق) الإرشادات الخاصة بالتقييم:

يقدّم هذا الجزء بعض المقترحات حـــول كيفية تطبيق إرشادات التقييم في الحصة الصفيّة. وهذه الاقتراحات ليست نهائية لما يمكن القيام به، بل إنها محاولة لجذب الانتباه للتطبيقات المحتملة، ويبقى المعلم هو صاحب الرأي الأفضل لصنع قرارات التقييم، وصاحب المسؤوليات اللازمة لتطبيق مقاييس التقييم في سياق عمليتي التعلم والتعليم (يترك الأمر للمعلم لاتخاذ القرار المناسب).

إرشادات هامة للتربويين

يُرجى مراعاة النقاط الست الآتية:

1 - إن القيام بمهمة التقييم هي معلومة واحدة ومحددة لتقديم الأدلة على تحقيق أهداف التعلم. يجب أن يكون التقييم بمثابة أداة لخدمة المتعلم بدلا من كونه أداة لقياس فعالية المعلم.

2 - إن الدمج بين مهمات التقييم وسياق حل المشكلات الحقيقية (واقع الحياة) يجب أن يكون هدفا أساسيا من أهداف التقييم، وينصح بتكرار عمليات التقييم مع التركيز على تطوير أداء الطلبة خلال عملية التعلم وليس فقط إذا بلغ التقييم ذروته.

3 - عند النظر إلى قياس مُخرجات الطلبة، فإنّه يجب أن تطرح الأسئلة: متى وأين استطاع الطلبة الحصول على فرصة لتعلّم واكتساب الخبرات للمعلومات التي تم تقييمها؟ وعلى المعلم أن يكون على وعي بالعوامل المؤثرة على التقييم، وذلك لإصدار حكم عادل بشأن التقييم محل النقاش.

4 - توضع معايير التقييم عـــادة من قبل أفراد غير الطلبة، لكن على المعلمين دعوة طلبتهم للمشاركة في وضع معايير لتقويم أدائهم، و الحرص على ضرورة امتلاك الطلبة فرصة للمشاركة فيما تعلّموه وما سيتعلّمونه وكيفية تقييم تعلّمهم الذاتي.

5 - تقييم الأقران، وأداء العمل ضمن المجموعات، إضافة إلى الحضور والغياب يمكن أن يؤخذ في الاعتبار عند تحديد العلامة النهائية للطالب.

6 - المقارنات الفردية والنمو الشخصي ومستوى القدرات يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تقييم الطلبة، ودمج الطلبة في تعلّم فرص النجاح يعدّ أمرا ضروريا خلال الحصة الصفية وخلال عملية التقييم.

تضمين التقييم في الممارسات التعليمية:

عند التخطيط للتعليم والتقييم، فإن الأطر التعليمية والأدلة تساعد في تحويل الأفكار إلى تطبيق. وفيما يلي العديد من الاستراتيجيات التي يمكن أن تُسهم في تأطير عملية التخطيط:

التواصل بشأن التوقّعات:

1. إنّ توقّعات المعلم لأداة التقييم وكيفية تطبيق المنهج العلمي المطلوب أمور يجب أن تتداول وتناقش بين المعلّم وطلبته. فعلى سبيل المثال على المعلم أن يناقش مع طلبته الأهداف التدريسية ومؤشرات التعلم، وأنواع البيانات أو الأعمال التي يتوجب عليهم جمعها وكيفيّة تقييم أداء الطلبة ومتى يجب على الطلبة تسليم أعمالهم.

2. إن مشاركة الطلبة في التخطيط لما سوف يتم تعلّمه وتقييمه يعدّ ضروريا لفرض الالتزام الذاتي نحو التعلم. كما أنّ النشاطات ذات العلاقة بالمشكلات في العالم الحقيقي (الواقعي) بدلا من الاعتماد على الكتاب المدرسي أو تعلّم الصم تعد ضرورية لإحداث التعلّم ذي المعنى.

التواصل والتحسين والتطوير خلال العملية التعلّمية:

1. كن متأكدا من مرونة المنهاج، بحيث يسمح بالتفاعل النشط داخل غرفة الصف، ويسمح بالإجابة عن الأسئلة البديهية المتعلقة بـــ»كيف» و»ماذا» و»متى».

2. حافظ على جو تعلّم داعم للطلبة طوال الوقت.

3. يمكن أن تستخدم العديد من طرائق التقييم من أجل توثيق تعلّم الطلبة، وتعديل

المناهج بما يتناسب معها. فمثلا ملاحظة المعلّم للطالب يمكن أن تستخدم في اندماج الطلبة مع بعضهم البعض.

4.يحتاج الطلبة إلى مزيد من الوقت لاستيعاب توقّعاتهم من عملية التعلم، خاصة إذا لم تكن لديهم الخبرة في بيئة التعلّم المتمركزة حـــول الطالب، أو بيئات التعلّم مفتوحة النهاية.

التحليل النهائي لأداء الطلبة:

1. يجب وباستمرار اختبار صدق وثبات أداة التقييم المستخدمة لتحليل واتخاذ قرارات بشأن أداء الطلبة.

2. كن متأكدا كمعلّم بأنّ المؤشرات الخاصة بأداء الطلبة تعتمد بشكل أساسي على التقييم العادل والتحليل السليم للبيانات.

3. يجب أن يولي المعلّم اهتماما بما يحصل عليه من تغذية راجعة من الطلبة حول وجهة نظرهم فيما يتعلّمونه،إذ قد يساعده ذلك في تخطيط الحصص المستقبلية في إطار تعليمي متمحور حول الطالب. إذا كان الطلبة يتعلّمون بطرائق مناسبة لهم، فإن أداءهم لا بد أن يتطوّر .

4. قم بجمع ومراجعة أعمال الطلبة باستمرار للتأكّد من فاعلية تدريسك. حدد نقاط القوة والضعف لدى طلابك واستخدم تلك النتائج لتعدّل طريقة التدريس التي تتبعها.

استخدام الإنترنت (الشبكة العنكبوتية) للتقييم:

يمكن إيجاد الآلاف من وثائق التقييم عبر الإنترنت، لكن يجب أن يكون لدى الشخص المعني الكثير من الخبرة حتى يتمكّن من اختيار معايير التقييم أو الأفكار التي يمكنه تطبيقها داخل الغرفة الصفيّة، وهذا لا ينفي وجود الكثير من المواقع الإلكترونية المفيدة في هـــذا المجال. إنّ المواقع العلمية العشرة المبيّنة أدناه يمكن الاستفادة منها بدرجة كبيرة لمن يبحثون عن مثل هذه الأفكار عبر الإنترنت (الشبكة العنكبوتية). وهناك عدد كبير من المصادر يمكن الرجوع إليها من خلال برنامج المختبر التعليمي المحليّ(Regonal educational laboratory programe).

(http://ies .ed.gov/ncee/edlabs) أو أيّ مصدر فردي يمكن الوصول إليه لإيجاد ما يهتم به الباحثون

1-(http://www.lab.brown.edu)The Education Alliance University
2- (http://www.temple.edu/Iss/index.htm) Laboratory for Student Success.
3- (http://www.edvantia.org) Edvantia.
4- (http://www.serve.org) Southeastern Regional Vision for Education .
5- (http://www.sedl.org) Southwest Educational Development Laboratory.
6- (http://www.learningpt.org) Learning Point Associates
7- (http://www.mcrel.org) Mid-central Regional Educational Laboratory.
8- (http://www.nwcrel.org) Northwest Regional Educational Laboratory.
9- (http://www.wested.org)WestEd (Western Region).
10-(http://www.prel.org) Pacific Resources for Education and Learning.

وكما ذكرنا سابقا في هذا الفصل، فإنّ الكثير من الولايات وفي ظل الاهتمام المتزايد بأسس التقييم قامت بتأسيس صفحات إلكترونية تضم نماذج من أسس التقييم، والمعايير الوطنية لتعليم العلوم National science education standards (NSES)متوفره على الإنترنت (http://books.nap.edu/books/0309053269/html/index.html). ولمعلومات التقييم والتقويم والمصادر ، فإنّ موقع Clearing House للتقييم والتقويم مفيد جدا .(http://ericae.net)

المركز الوطني للبحث في التقويم، والمعايير ، واختبار الطالبNational Center for Research in Evaluation، Standards and Student Testing(CRESST)(http:// www.cse.ucla.edu) له منشورات عديدة متوفرة في سلسلة من الموضوعات المتعلقة بالتقييم.

المجلس الوطني للقياس في التعليم The National Council (NCME) on Measurment in Education أطلق شيفرة المسؤوليات المهنية في قياس التعليم.(NCME,1995). ويمكن الاطلاع عليى هذه الشيفرة عبر الإنترنت (http:// www.natd.org/code _of_professional_Responsibilities.html)

في NCMEطوروا أيضا ممارسات الاختبار العادل للطلبة في التعليم التي يمكن الوصول إليها من خلال الموقع http://www.ncme.org/pubs/pdf/

(codeoffairtestingpractices.pdf. هذه الشيفرات تحتوي على معلومات لأولئك المهتمين بالممارسات المتنوّعة ذات العلاقه بالتقييم. عدة كتب قياس تعليمية ومصادر أخرى من مراكز البحث والمنظمات تزوّد بمراجع جيّدة عن التقييم تتراوح بين النظرية والتطبيق.

عمل الطالب الذاتي	اندماج المعلم في أداء الطالب وتطوره
سلوك الطالب خلال النشاط	استراتيجية عرض وطرح الأسئلة من قبل المعلم
تفاعل الطالب مع زميله الآخر (طالب- طالبة) باستخدام عمليات العلم (المشاهدة، التصنيف، القياس، التواصل)	مستوى الأسئلة لدى المعلم
إبداع الطالب (عمل المشاريع، التكيف مع الأفكار، والمهارات الجديدة وفرض فرضيات جديدة)	مهارات تواصل المعلم مع التوقعات المحتملة من الطالب
مشاركة الطالب مع مجموعته	مهارات التقديم والعرض والتسجيل لدى المعلم
	تحديد فرص التقويم والتقييم
	حرية المناقشة مع الطالب
	التقييم الذاتي للمعلم وانعكاساته على عملية التدريس

الفصل الثالث
تقويم الممارسات التدريسية

يعرض هذا الفصل بعض طرائق تقويم الممارسات التدريسية من مثل: البحث الإجرائي،و تسجيل الفيديو، وكتابة المقـــالات(Journals) والتقييم الذاتي، و عدة أدوات لتقويم الممارسات التدريسية داخل الغرف الصفية. وسنستعرض بعضا منها:

البحث الإجرائي (ACTION RESEARCH)

يقع المعلمون في موقع مركزي من حيث تحديد اتجاه ونجاح الإصلاح التربوي، الذي يرتبط مع ممارسة التدريس والتطور المهني، هذا العمل أو الموقع يتطلب التزاما كبيرا من جـــانب المدرّسين، الذين عليهم أن يبدأوا أو يستمروا في البحث وتطوير أسلوب تدريسهم، ويعدّ البحث الإجرائي وسيلة لتحقيق ذلك.

البحث الإجرائي، كما وصفه هوبكنز(1993)، يضم العمل الموضوعي الفني substantive والإجراء البحثي. وهو عبارة عن الربط والارتباط في التحقيق بين الاستقصاء والمحاولة الشخصية والذاتية لفهم وتحسين أو إصلاح وإعادة تشكيل الموقف التعليميّ.

ولقد حدّد جي وأريسيان(2000) أربعة معتقدات تحدد البحث الإجرائي:

أولا: البحث الإجرائي يزوّد المعلّمين بفرصة للاندماج في التطوير المهني.

ثانيا: المعلّمون الذين يسعون لتطوير وتحسين ممارساتهم التدريسة يحتاجون إلى المعلومات لتطوير هذه الممارسات والبناء عليها.

ثالثا: أثناء سير عملية التدريس، يستخدم المعلّمون نتائج البحث الإجرائي لتطوير ممارساتهم التدريسية.

رابعا:يستطيع المعلمون التأكد من نتائج البحوث الإجرائية وتطبيقها خـــلال ممارساتهم التدريسية.

أشار ميلز2007() ;Mills إلى أنّ المعلّمين الجيدين يحاولون التأكد من فعالية تدريسهم على تعلم طلبتهم. البحث الإجرائي يدعم الواقع الحقيقي للتغذية الراجعة critical reflection للممارسات التدريسية.

عندما يجمع المعلّمون البيانات للإجابة عن الممارسات التدريسية الفعالة فإنهم يعملون كباحثين، مما يعني أنهم سيقومون بالبحث المنظم عن الطرق التي يستطيعون من خلالها تطوير وتحسين ممارساتهم التدريسية وتحسين تعلّم طلبتهم.

المكوّن الإجرائي يتطلّب من المعلم السعي لتحليل الطرق المختلفة لعمليّتي التعلّم والتعليم. مصطلح البحث يشير إلى أنّ خطة البحث قد تم بناؤها وهي متوفّرة للجميع من أجـــل النقد بحيث تكون على شكل ورقة بحثية،أو منشورات مهنيّة، أو على شكل عروض.

قد تستخدم النتائج لتسجيل وتوثيق النمو المهني الذاتي وتقييم المعلّم وخطط التسجيل الذاتي لديه. إن استخدام البحث الإجرائي في غرفة الصف يعني أنّ المعلّمين يطوّرون الخطط التدريسية التي تتطلّب جمع المعلومات الكافية المتعلّقة بتحصيل الطلبة، وفرص التعلّم، والمهارات التعليميّة.

عندما يجري المعلّمون البحث الإجرائي، فإنّ هناك الكثير من الأسئلة تطرح، وكذلك إمكانيّة استخدام العديد من استراتيجيات جمع البيانات. وعلى المعلّم أن يعمل على التركيز على السؤال/المشكلة البحثية التي ستُعرض أو تطبّق. إذا كانت أسئلة البحث شاملة(عالمية) Global، فإنّ عمليّة البحث الاجرائي ستصبح مهمة لا يمكن التغلّب عليها. فأسئلة البحث يجب أن تكون محدّدة بدقة عالية، وأن يكون التصميم البحثي دقيقا و مُحكما للإجابة عن السؤال البحثي،و هناك عوامل ضرورية لضمان النجاح. لذلك عند تطبيق البحث الإجرائي من الضرورة الإبقاء على البحث بطريقة منهجية تتناسب والواقع الحقيقي للغرفة الصفية ونشاطاتها. إنّ أي شخص قام بتجربة بحثية يعرف أنه لا يوجد نقص في الأسئلة البحثية، لأن كل سؤال قد يؤدي إلى عدة أسئلة مرتبطة به.

إحدى الطرق المستخدمة لتقييم تعلّم الطلبة في الغرفة الصفيّة هي تسجيل الفيديو Video recording التي يعتمد المعلم فيها على كاميرا الفيديو لتصوير تفـــاعل الطلبة في الغرفة الصفية لكي يستخدمه لاحقا في مراجعة وتقييم أداء الطلبة.

قد يغيب عن المعلم الكثير من فعالية الطلبة في الغرفة الصفية لانشغالهم بأمور أخرى. و على الرغم من أنّ التسجيل الصوتي قد يستخدم بنفس طريقة تسجيل الفيديو، فإنّ تسجيل الفيديو له ميزات تتضمّن تزويد المعلم بفرص المراجعة والنقد كما هو مبيّن في الجدول (1-3).

الجدول (1-3) فرص التعرف على المهارات التدريسية من خلال التصوير/ التسجيل البصري Visual Record

اختبارات الطالب	اختبارات المعلم
اهتمامات الطالب	تفاعل الطالب مع المعلم
عمل الطالب الذاتي	اندماج المعلم في أداء الطالب وتطوّره
سلوك الطالب خلال النشاط	استراتيجية عرض وطرح الأسئلة من قبل المعلم
تفاعل الطالب مع زميله الآخر(طالب-طالبة) باستخدام عمليات العلم (المشاهدة، التصنيف، القياس، التواصل)	مستوى الأسئلة لدى المعلم
إبداع الطالب (عمل المشاريع، التكيف مع الأفكاروالمهارات الجديدة، و فرض فرضيات جديدة)	مهارات تواصل المعلم مع التوقّعات المحتملة من الطالب
مشاركة الطالب مع مجموعته	مهارات التقديم والعرض والتسجيل لدى المعلم
	تحديد فرص التقويم والتقييم
	حرية المناقشة مع الطالب
	التقييم الذاتي للمعلم وانعكاساته على عملية التدريس.

تعدّ طريقة تصوير الفيديو، إضافة إلى الطرق الأخرى التي يمكن استخدامها في الغرفة الصفيّة كالتصوير الفوتوغرافي للنشاطات الصفيّة وكتابة المذكرات والمجلات وسجلات التعلّم والتسجيل الصوتي، جزءا من ملف التعليم Teaching portfolio.

إنّ تطوير مجموعة من المحطّات المكتوبة لعمل نظام باستخدام البيانات التي يمكن الحصول عليها من تسجيلات الفيديوهات تعدّ ضرورية. وهذا بدوره يعد ركيزة لتوثيق الأحداث التي يمكن استخدامها في المستقبل كعلامة فارقة يمكن أن تقاس وتقارن على أساسها المعلومات والبيانات المستقبلية Future Data.

أمّا المعلّمون الذين يسعون للحصول على شهادة المجلس القومي أو تجديد الاشتراك فيها، فإنّه يطلب منهم توفير تسجيل فيديو لفعالية تدريسية في الغرفة الصفية. المزيد من هذه المعلومات متوفر على صفحة الويب (http://www.nbpts.org) (المجلس القومي لمعايير التدريس المهنية (NBPTS).

شهادة المجلس القومي لمعايير التدريس المهنية ترتكز على خمسة (5) افتراضات محورية (أساسيّة):

1 - يلتزم المعلّمون بالعناية بالطلبة وتعلّمهم الجاد.

2 - إتقان المعلّم للموضوعات التي يدرسونها، ولكيفيّة تدريسها.

3 - المعلّم مسؤول عن تنظيم ومراقبة تعلّم الطلبة.

4 - المعلّمون يفكّرون بطريقة منهجيّة فيما يتعلّق بممارساتهم التدريسيّة واكتساب المعرفة من خلال الخبرة.

5 - المعلّمون هم أعضاء في لجان ومجتمعات التعلّم المختلفة.

وباستخدام تسجيل الفيديو ومراجعة التصوير فإنّ كثيرا من مكوّنات عملية التدريس يمكن تحديدها ومراجعتها لتحسين العمليّة التدريسيّة. إنّ تحديد الأولويات المتعلّقة بالأمور الواجب مناقشتها وحلّها يتم بالاعتماد على المشاهدات التي تدعم وتزود مؤشرات الأداء والمواصفات الخاصة بالممارسات التدريسيّة.

هناك العديد من الاستبانات حول البيئة الصفيّة التعلّمية التي يمكن استخدامها كوسائل لكشف مدى استجابة الطلبة للممارسات التدريسيّة. وبالنسبة للمعلّم، قد يكون هذا مشروعا لبحث إجرائي مبنيّ على الممارسة التدريسيّة.

إنّ الاندماج في البحث داخل الغرفة الصفيّة من أجل تطوير الذات لن يكون عملا مرفوضا من قبل أولياء الأمور أو القائمين على رعاية الطلبة، ولكن على المعلّمين إبلاغ أولياء الأمور وغيرهم من خلال رسالة يوضحون فيها الهدف من إجراء البحث ولماذا ستستخدم نتائجه. كما أنّ الطلبة قد يحتاجون كذلك إلى الحصول على الموافقة على إجراء مثل هذه البحوث، خاصة إذا كانت تتمّ من خلال إحدى الجامعات أو الكليّات، وهنا يجب أن تؤخذ في الاعتبار ضرورة سريّة المعلومات. فالإدارة وأولياء الأمور عادة ما يدعمون هذه البحوث التي تهدف لتطوير الممارسات التدريسيّة للمعلّم.

تعدّ كتابة الملاحظات الصفية وسيلة لمساعدة المعلّم على مراجعة كيف نفّذت طرائق التدريس ومحتواها داخل الغرفة الصفيّة. إنّ كتابة المقالات تشجّع المعلّم على التفكير وتعتبر وسيلة ناجعة لدمج محتوى المساق، والمعرفة الذاتية للمعلّم، والخبرات التدريسيّة المترابطة بعمليّتي التعلّم والتعليم. ويمكن لمحتوى المقالات المكتوبة في الدفاتر اليومية أن تعطي دليلا على التطوّر المهني للمعلّم خلال الفترة الزمنيّة المعيّنة

longitudinal professionalgrowth profile لتكون ذات فائدة في التغذية الراجعة، وقد تصبح الكتابة اليومية في الدفتر أداة لقياس مستويات الأداء التي قد تختلف في أنماطها والتغيرات التي قد تحصل.

ترتكز الملاحظات المدونة في الدفتر اليومي على الآتي:

أ- المعتقدات الشخصية والمعرفة الخاصة بعمليتي التعلم والتعليم.

ب- استجابة الطلبة للاستراتيجيات التدريسية المستخدمة داخل الغرفة الصفية.

ت- تطبيق الطلبة داخل الغرفة الصفية للمعلومات التي تم الحصول عليها من الأدبيّات السابقة والأقران والورش.

ث- الانعكاسات الشخصية والانفعالات ذات العلاقة بعمليّتي التعلّم والتعليم.

كتابة المعلم للملاحظات اليومية القائمة على التعلم البنائي، القائم على فهم العـــلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، كما في الشكل (3 - 1).

المراجعة الذاتية لمحتوى الموضوع تعكس كيفية طرح الأسئلة لتأطير محتوى هـــذا الموضوع. هل ما كتبته يصف فقط النشاطات التي حدثت أم هل ما كتبته يعكس حقيقة ما يجري وكيف نعكس حقيقة الموضوع؟

صورة 3 - 1 الكتابة التأملية: مثال من الممارسات التدريسية

مداخلة(1): يناقش طلبة الصف وحدة التغذية/ القلب خلال العشرين يوما المخصصة لها. ناقشنا الهرم الغذائي، (يتضمّن كم كمية/ الأكل...،إلخ). أعطي الطلبة نسخة من الهرم للحفظ. سوف تعمل كتيّبا للمعلومات الخاصة بهذه الوحدة. يبدو الطلبة مندهشين للموضوع. أتمنى أن يبقوا كذلك.

مداخلة(2): أُعطيت فرصة للصف لطرح أية فكرة تتعلق بالتغذية ويرغبون بعملها أو التعلم عنها أو من خلالها. لقد أصبت بخيبة الأمل لأنهم لم يأتوا بشيء جديد (أصيل)، و كان لدي شخصيا الكثير من الأفكار، لذلك سوف نعمل بشكل جيّد وقد أخذوا الامتحان القبلي عن موضوع التغذية والقلب.الإجابات لم تكن سيّئة، ولكن أتوقّع المزيد من التطوّرات ليصبحوا أكثر معرفة بهذا الموضوع.

مداخلة(3): دخلنا في تفصيلات المجموعات الغذائية الخمس (مجموع الحصص في كل مجموعة،...إلخ). توزعوا في مجموعات واختار كل منهم البيتزا المفضلة لديه.

وبعدها قدّمت كل مجموعة مكوّنات وحصص المجموعات المكوّنة للبيتزا. الكل شارك وناقش النتائج.

مداخلة(4): سيكتب الطلبة ما يأكلون لثلاثة أيام متتالية، ابتداءً من اليوم. وأكمل كل واحد الهرم الغذائي الخاص به. وجدت أنني لا أنجز كل ما أود إنجازه من أنشطة خلال مدة الحصص الصفية.

مداخلة(5): احتفظنا وناقشنا تسجيل الأيام الثلاثة من أكل الطلبة ومقارنة هرمهم الغذائي. تقريبا كل واحد منهم تمكن من إيجاد مساحة خاصة للتحسين ولو في يوم واحدمن الأيام! لقد بدأنا بمناقشة النشاط البدني.

مداخلة(6) : ناقشنا الأنواع المختلفة من النشاطات البدنية، وما يفضلونه وأهمية القيام بهذه النشاطات للمحافظة على اللياقة البدنية. لقد تم تقسيمهم إلى مجموعات وحددوا الأنواع المختلفة من الأنشطة. حددوا في المربعات الخاصة كل نشاط ونوعه من حيث: أنشطة التسخين، والقوة وقدرة التحمل، والمرونة، والتهدئة.

مداخلة(7): كان هناك مناقشة حول النشاط البدني. كتب كل واحد منهم النشاطات التي قاموا بها هم وعائلاتهم على ورقة، وماذا يمكن أن يضيفوا على نشاطاتهم ونشاطات عائلاتهم، ومـــاهـــي النشاطات التي يمكن القيام بها.

مداخلة(8): لقد أدرجنا احترام الذات (self-esteem) في مفاهيم التغذية والنشاط البدني. وتم إعطاؤهم الفرصة ليحددوا نقاط القوة لديهم وإنجازاتهم. لقد قاموا بملء ملصق حول "ماذا أحب عن نفسي" و"ماذا أجيد"أو "أشياء تجعلني أفتخر بنفسي". وتمّت مناقشة هذه الأمور مع بقية طلبة الصف.

مداخلة(9): عمل الطلبة هرما صحيّا يدور كحجر النرد، في كل مرة يدور فيها الهرم يكون هناك سؤال تحدّ يجيب عليه الطلبة. كان هذا بمثابة تمرين لمراجعة الامتحان القصير يوم الاثنين القادم.

مداخلة(10): لم تكن هناك مدرسة البارحة بسبب سوء الأحوال الجوية، لذلك أخذنا الامتحان القصير حول هرم الغذاء اليوم. كنت قلقامن تصليح الامتحان ومعرفة النتائج. ولمّا انتهيت كنت فرحا وسعيدا بالنتائج. لقد أظهر الطلبة تحسّنا في نتائج الأداء عن الامتحان القبلي. شعرت أن بإمكاني إعطاء المزيد والمزيد، أتمنى أن يكون هناك وقت كاف لذلك.

مداخلة(11): لقد قمت بتصوير فيديو لنفسي في غرفة الصف اليوم. لقد اندهش الطلبة من ذلك. قسّم الطلبة أنفسهم إلى مجموعات كلّ منها خمسة طلاب، وطُلب من كل مجموعة عمل قائمة طعام تحتوي على مجموعات الغذاء الخمس وتحضيرها للشهر القادم في المدرسة، حيث كانوا سعداء بذلك.

مداخلة(12): استكمل الطلبة عملهم بـــإعداد قوائم الطعام. اجتمعنا جميعا، وناقشنا ذلك مع الطبــاخ في المدرسة، وقررنا أنه في الفترة 7 - 11 /2 (شباط) ستكون قائمة الطعام اليومي كما هو محدّد من قبل مجموعات الطلبة.

مـــداخلة(13): بدأنا نتحدّث عن القلب، شاهدنا فيديو توضيحيّا عن القلب ووظائفه وكيف يعمل، وناقشنا ذلك بعد الفيديو. لقد كان هناك ورقة للفكاهة حول القلب، ناقشناها فيما بعد، كذلك فيديو حول "مقابلة القلب".

مداخلة(14): صورت فيديو قصيرا عن القلب اليوم، ناقشناه مع بعض واستخدمنا ملصقات حول ذلك وعملنا ورقة ليضعوها في كتيّباتهم. اكتشفت أني استخدمت يديّ كثيرا للشّرح وكنت لا أنتظر قليلاً عند طرح الأسئلة على الطلبة.

مداخلة(15): قمت بتصوير فيديو للجزء الأخير من القلب. ناقشنا وقام الطلبة بتطبيق عملي للجزء المطلوب منهم لاحقا. وضّحنا كيفية عمل الصمام، وبعدها استخدمنا "سيفون" ودما لتوضيح كيف يضخ القلب الدم، وكيف يضخ بسرعة عند القيام بتمرين أو نشاط بدني، لقد كان جوّا مليئا بالمرح والدهشة لدى الطلبة. وكانت هناك أمور كثيرة لتغطيتها، لكن الوقت لم يكن كافيا. سأحتاج إلى 20 يوما تقريبا لتغطية هذا الموضوع.

مداخلة(16): بدأنا بتمرين قياس نبض كل طالب أثناء التدريب، البعض اندهش للفروقات. انتظرت ضيفا سيأتي للصف ليتحدث عن هذا للطلبة. إنّه من الصعب إيجاد الشخص المناسب، لكني لم أتوقف عن البحث، ولم يكن الطلبة يعرفون أيّ شخص مناسب، لذلك كان عليّ إيجاد هذا الشخص المناسب ليأتي ويتحدّث لهم. لقد درسنا وحضّرنا أنفسنا للامتحان القصير غدا.

مداخلة(17): أخذنا الامتحان القصير عن القلب. قرّرنا إضافة التدخين في وحدة القلب. أخذنا امتحانا قبليّا عن التدخين وما يعرفه الطلبة. قُمنا بإجراء تجربة حول القطران وكيفية تجمّعه في الرئتين. جمعنا السائل الأسود في كوب مرقّم، وقام الطلبة

بحساب كميّة تجمع القطران في الرئتين خلال سنة واحدة.

مداخلة(18): شاهدنا فيديو عن التدخين، ولعبنا لعبة حقيبة الألغاز، كان على الطالب أن يعرف ما بداخل الحقيبة من خلال سؤالين تتم الإجابة عنهما بنعم أو لا حتى تتجمّع مفاتيح الحل لمعرفة الإجابة عن ما بداخل الحقيبة، وهو نفس الأسلوب الذي يتّبعه العلماء والأطباء في تحديد الخيارات والمسبّبات لسبب واحد لمرض القلب، أو كيف يؤثّر التدخين على صحة القلب.

مداخلة (19): أخذنا الامتحان القصير "البعدي" عن التدخين، كانت إجابات الطلبة أحسن بكثير بعد النقاش والنشاطات التي قام بها طلبة الصف. لقد أدرجنا أهمية الأكل المناسب والوجبات الصغيرة، وقسّمنا الصف إلى مجموعات ليتحدّثوا عن هذه الوجبات.

مداخلة(20): كان على كل مجموعة أن يصمّموا وجبتين صغيرتين. سندرج هذه الوجبات في كتيّب الوصفات ومحاولة إعـــداد بعض منها **"يمي!"**. عليهم في هذا التمرين أن يحدّدوا مجموعة الغذاء لكل عنصر"مكوّن" في الوجبة. فرح الطلبة واستمتعوا بهذا التمرين.

مداخلة(21): تسابق كل واحد مع رفيقه في "سباق الزبيب" (له عـــلاقة بثاني أكسيد الكربون). الزبيب وضع في مشروب الصودا بعد النقع في مـــاء الصودا، شاهدوا كم مرة صعدوا إلى السطح (كان باستطاعتهم أن يعملوا ما يريدون لمساعدتهم على الصعود إلى السطح). لقد كان تحدّيا للجميع.

مداخلة(22): كلنا أناس "**فيزز ويز**"للعلوم! كنا جميعا في مجموعات ثنائية للتوصل إلى مفهوم ماهية الصودا وكيف تختلف عن جميع السوائل (باحتوائها على ثاني أكسيد الكربون) وبعدها قمنا بتدريب بوضع أشياء كثيرة في الصودا مثل (السكر، والملح، والتراب، وأعواد القطن...) ومشاهدة ماذا يحصل. سجل الطلبة ملاحظاتهم لكل مادة. ناقشنا ذلك بعد الانتهاء من النشاط. شعر الطلبة بأنهم سعداء وأن النشاط شيء عظيم.

مداخلة(23): لقد قُمنا بجمع لائحة الطعام من أكثر من مطعم واستراحة. قُمنا بمقارنتها، ومناقشة مجموعات الغذاء الخمس في لائحة الطعام، ونوع الأطعمة المتاحة. تمّ توزيع الطلبة مجدّدا إلى مجموعات وناقشوها داخل الغرفة الصفيّة. لقد تعلّم الطلبة أي استراحة/مطعم يقدم أكلا صحيا.

مداخلة(24): مجموعات مرة أخرى! قرّروا أي مجموعة سيتكلّمون عنها، وكلفوا

شخصا باستخدام الأطعمة من المجموعة المختارة. سيحضرون المكوّنات الضرورية لذلك في أيام قليلة، ثمّ متابعة لائحة الطعام كذلك.

مداخلة(25): جاء الضيف المتحدّث اليوم وتكلّم عن التغذية والقلب. وكان هذا الضيف قد أُجريت له سابقا عملية قلب مفتوح، ويعرف الكثير عن التغذية كذلك، شعر الطلبة بالسعادة من خلال الأسئلة التي وجهوها للضيف. أنا بحاجة إلى فني تغذية ولكن لم أجده. الشهر القادم، هناك ممرضة ستأتي لزيارتنا ونأمل أن تكون مفيدة هي أيضا، أخبرتنا أنها ستتحدث عن ضغط الدم، وما شابهه.

مداخلة(26): الأطعمة أصبحت جاهزة للشخص الذي حددته المجموعات اليوم، وكان مثيرا للمرح والضحك. لقد استخدم الطلبة إمّا مجموعات الخضار أو الفواكه فقط. ظننت أنه سيكون هناك مجموعات أخرى. سنعرضهم على المدرسة غدا، وستستعد للمسرحية skits.

مداخلة(27): لقد فرحت المدرسة"الشخص الغذاء" Food person، أعطوا أمثلة عن وجبات خفيفة، وعملنا سوية للمسرحية كذلك، سيكون العرض خلال أسبوعين، لائحات الطعام التي أعدّوها حضرت للغداء طوال فترة هذا الأسبوع. الأطفال أصبحوا مشهورين.

مداخلة(28): لقد قُمنا ببعض ألعاب الغذاء مستخدمين ما تعلّمناه، وراجعنا ما درسناه للاستعداد للامتحان القصير.

مداخلة(29): أخذنا امتحانا قصيرا. كان أداء الطلبة ممتازا. لعبنا أيضاً لعبة أخرى لمراجعة ما تعلّمناه. جمعوا كل ما تعلّموه وكان ملحوظا جدا ما تعلّمه الطلبة حتى الآن مقارنة مع نقطة البداية. أنا أنهي الكتابة اليومين، هناك أمور لا تزال عـــالقة، ولكن سأُنهي كلّ شيء في وقته، لقد كان جوّا مليئا بالتشويق والمـــرح، و تطلّب الكثير من العمل والوقت، لكن كان هذا العناء يستحق ما حقّقناه. أنا مستعدّ للبدء في وحدة جديدة مبنيّة على أساس العلاقة المتبادلة بين "العلم والتكنولوجيا والمجتمع،STS ".

قياس/تقييم الممارسات الصفية باستخدام تسجيلات الفيديو

إن استخدام تسجيل الفيديو لإعلام المعلم عن أسلوبه التدريسي يتماشى مع بنية المعلم كشخصية تأمليةreflective practitioner. إنّ تصوير وتسجيل فعاليات الصف عن طريق الفيديو يزوّد المعلم بتغذية راجعة عن أدائه التدريسيّ. كما أنّ تقييم الزملاء

للتصوير والتسجيل يعدّ أداة فعّالة للتغذية الراجعة البنّاءة لتوفير فرصة لمشاهدة أمثلة عن التدريس لبعضهم البعض. والنماذج في الأشكال (3-4،3-3،3-2-3-3) يمكن تعديلها لتتناسب وحاجات الغرفة الصفية. على سبيل المثال، إذا أراد المعلم أن يركّز على نوع محدد من الأسئلة، فيمكنه التزود بالمؤشرات والرموز بمجالات الأسئلة الخاصة بنوعين من الأسئلة وبعدها يتم ربط السؤال بالرمز في المصفوفة.

أ- شكل(2-3): تقييم التفاعل الصفي باستخدام (التصوير/تسجيل الفيديو)[1]

اسم المعلم: _____

محتوى تسجيل الفيديو	الوقت المستغرق لتوزيع المعلومات	الوقت أمام الصف	الوقت المستغرق مع الطلبة « أفرادا أو جماعات»	استخدام أسئلة الطلبة(أنواع الأسئلة ومستوياتها)
تسجيل 1: سياق الكلام، التاريخ				
تسجيل 2: سياق الكلام، التاريخ				
تسجيل 3: سياق الكلام، التاريخ				
تسجيل 4: سياق الكلام، التاريخ				
متوسط الفئات: ملخص ملاحظات				

1 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

أ-ملاحظات وتذكير للخطوات القادمة:

ب-الهدف / للتركيز على تغيير الأداء:

شكل(3-3): إيجاد/ تحديد دليل فعالية المهارات التدريسية من خلال تصوير الفيديو[2]

محتوى الدرس والتاريخ: _____

المفهوم الرئيس للدرس: _____

1. مخرجات تعلّم الطلبة تذكير لنفسي

هل التوقعات لما يجب أن يعرفه الطلبة ويقدمونه عرضت وفهمت بلغة واضحة للطلبة؟ نعم لا

ما الدليل الذي يدعم هذه الملاحظات؟

2. استراتيجية الأسئلة الصفية

هل يستخدم مستويات مختلفة للأسئلة؟ نعم لا

ما هي مستويات الأسئلة المستخدمة؟

هل تعكس الأسئلة مستويات وقدرات التفكير المتنوعة لدى الطلبة؟

نعم لا

هل طبق نظام وقت الانتظار؟ نعم لا

هل يشترك الطلبة بطرح أسئلة مشابهة أو تعكس ما تعلموه؟ نعم لا

هل لدى جميع الطلبة الفرصة للإجابة عن الأسئلة؟ نعم لا

كيف تعاملت مع إجابات الطلبة؟

2 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

ما نوع التغذية الراجعة التي استخدمت؟

1. السلوك المرتبط بالمهمة

هل انهمك الطلبة في مهمة؟ نعم لا

ما الدليل الذي يدعم هذه الملاحظات؟

هل تنظيم وترتيب الغرفة الصفية يدعم السلوك لهذه المهمة؟ نعم لا

إذا لم يكن الطلبة في مهمة، ما هي التغيرات الواجب عملها في غرفة الصف قبل الاستخدام في المستقبل؟

ما الدليل الذي يدعم هذه الملاحظات؟

2. استخدام ونمذجة الاستراتيجيات التدريسية

هل استخدمت استراتيجيات تدريسية مناسبة خلال الحصة ؟ نعم لا

هل تم نمذجة استراتيجيات تدريسية مناسبة خلال الحصة ؟ نعم لا

هل تم استخدام أساليب التعلم المتعددة خلال الحصة؟ نعم لا

هل منح الطلبة فرصا لمناقشة ما يتعلمونه؟ نعم لا

هل منح الطلبة فرصا لكتابة ما يتعلمونه؟ نعم لا

3. تقييم الطلبة

هل تم توضيح وسائل التقييم خلال الحصة ؟ نعم لا

ما أنواع وسائل التقييم التي أُستخدمت ؟

ما التغذية الراجعة التي أُعطيت للطلبة؟

ملاحظات حول أولويات أساليب التدريس:

الشكل(4-3): المراجعة الذاتية لحصة فيديو مسجلة داخل الغرفة الصفية[3]

محتوى الحصة والتاريخ : _____

أ- في الأقسام التالية أ، ب، ج، سجّل عدد المرات التي تمّ فيها ملاحظة الأمور التالية خلال فترة 10 دقائق، ولمرتين.

ب-

ج-

د-

افتتاحية، معلوماتية	أول 10 دقائق	آخر 10 دقائق
كلام (مناقشة، محاضرة، أو توجيهات):	نعم / لا	أسئلة مفتوحة
أسئلة (افتتاحية):	نعم / لا	أسئلة مفتوحة

3 Source Adapted from the SATIC coding form developed by Varella, Kellerman, &Penick (1993). In R. E. Yager (Ed.), Student Teaching Handbook. Iowa City: University of Iowa, Science Education Center.

Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

مـــــلاحظات شخصية:

نقاط القوة:

نقاط للتحسين:

2 الاستجابة	أول 10 دقائق		آخر 10 دقائق	
	نعم / لا	أسئلة مفتوحة	نعم / لا	أسئلة مفتوحة
التمركز حول المعلم (يقبل أو يرفض ملاحظات الطلبة، يعيد السؤال والملاحظات، يوضح، يفسر، يجيب على الأسئلة مباشرة):				
التمركز حول الطالب (يسأل الطلبة أن يوضحوا ويعيدوا صياغة الأسئلة):				
المعلم كميسّر (مناقشات المعلم امتداد لملاحظات أو أسئلة الطلبة):				

ملاحظات شخصية:

نقاط القوة:

نقاط للتحسين:

5 وقت الانتظار	أول 10 دقائق	آخر 10 دقائق
(بعد السؤال) (المعلم <----> الطالب).	نعم / لا - أسئلة مفتوحة نعم / لا - أسئلة مفتوحة	
وقت الانتظار 2 (بعد جواب الطالب الأول) (الطالب <----> الطالب).		

ملاحظات شخصية:

نقاط القوة:

نقاط للتحسين:

د.

يوجد/ لا يوجد مهمة	10 دقائق		دقيقة15		دقيقة20		دقيقة25		دقيقة30		دقيقة35		دقيقة40		دقيقة45	
يوجد/لا يوجد مهمة	يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد	يوجد	لا يوجد

(خلال الملاحظة، سجل عدد الطلبة الذين يؤدون(يشاركون) مهمات، والذين لا يؤدون (يشاركون) مهمات خلال الفترات المبينة في الجدول أعلاه).

ملاحظات شخصية:

نقاط القوة:

نقاط للتحسين:

مصادر وأدوات تقييم الأداء التدريسي

تتوفّر لدى مختلف مديريات التربية وسائل/أدوات تقييم مختلفة تستخدم لقياس فعالية العملية التدريسية، وهنا يأتي دور المعلّم باستخدام هذه الأدوات لقياس فعالية التدريس، حيث يزوّد المعلمون بالمعلومات والأدلة الكافية حول فعالية طرق تدريسهم المستخدمة ومدى ملاءمتها للمعايير المستخدمة في التقييم. بحيث تسهّل على المعلّمين اختيار الأداة المناسبة والتي ستستخدم في القياس.

أما الجامعات والكليات فإنها تعتمد على أدوات وبروتوكولات تعد خصيصا لقياس فعالية الأداء لبرامج ما قبل الخدمة المطروحة، حيث يتم التنسيق باستخدام هذه الأدوات عن طريق التنسيق مع كليات التربية في الكليات والجامعات المجاورة.

إنّ تسهيل العملية التدريسية القائمة على الاستقصاء في غرفة الصف، والذي يندمج فيه الطلبة بالتعلّم، قد يتطلّب تغيّرافي سلوك المعلم وممارساته التدريسيّة. وإحداث التغيير في العمليّة التعليميّة يتطلّب وقتا كافيا للتطبيق، ويتطلّب التركيز على ما هو نوع التغيير المنوي إحـــداثه، وكيف سيطبّق ومـــا هو تأثير القيام بهذا التغيير على تعلم الطلبة. إن البروتوكول المطوّر لملاحظـــة التعليـــم Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP)والذي طوّر من قبل مجموعة تسهيل التقويم Evaluation Facilitation Group (EFG) وتعاونية أريزونا للتميّز في إعداد المعلّمين Arizona Collaborative for Excellence in Prepation of Teachers (ACEPT)، وهـــي أداة مـــلاحظة تعتمد على المشاهدة "الملاحظة" لقياس مدى تطوير التعليم في العلوم والرياضيات. وإصلاح التعليم يكون بتضمينه الخبرات البنائية، و المنحى الاستقصائي.إنّ بروتوكول (RTOP)متوفـــر إلكترونيا على صفحة الويب.http://www science.utep.edu/gk12/rtopmanual.pdf . كما يوجد دليل للمستخدم يوضّح تفاصيل وكيفيّة استخدام هذه الأداة لقياس "إعادة تطوير التعليم"، والأداة معدة لقياس الملاحظات داخل الغرفة الصفيّة. كما يمكن للمعلّم أن يستخدمها لتقييم ذاته أو للقيام بدراسة ذاتية للعمليّة التدريسية. إذا كان هناك تسجيل فيديو للمساقات، يمكن استخدام RTOP من قبل المعلّم لقياس مهاراته الشخصية.

تتكوّن أداة RTOP من 25 بندا معدّا لقياس العملية التدريسية بالاعتماد على ثلاثة عوامل:

تصميم الدرس وتنفيذه، المعرفة بالمحتوى(الفهم والتطبيق)، والمناخ العام للغرفة الصفية(المعتمد على التواصل التفاعلي، والعلاقة بين الطالب والمعلم). بالرغم من أنّ معظم المدارس في المنطقة التعليميّة يوجد لديها أدوات تقويم مختلفة تستخدم في الملاحظة الصفية و كتابة التقارير، فإنّ RTOP قد تزوّد المعلم بالمعلومات التي تساعده على التدريس باستخدام المنحى المتمركز على الطالب.

مؤسسة هريزون البحثية (Horizon-Research,Inc(HRI)، المقيم الخـــارجي لمؤسّسة العلوم الوطنية National Science Foundation(NSF) موّلت مشروع التغيير المحلي المنظم(Local Systematic Change (LSC في تدريس العلوم والرياضيات، كماأعدّت مجموعة من أدوات القياس للتأكّد من فعالية العملية التدريسية.وجميع أدوات المقابلات،وأدوات الملاحظة، و الاستبانات متوفرة إلكترونيا على موقع HRI (http://www.horison-research.com/instruments).،

وقبل استخدام أدوات الملاحظةللعملية التدريسيّة داخل الغرفة الصفية، يخضع المعلّمون عادة للتدريب على كيفيّة استخدام أدوات القياس هذه. هذا التدريب تمّ من قبل عدد من المعلّمين/المتدرّبين، وفي أماكن مختلفة، مما يعطي دليلاعلى موثوقية وثبات أدوات القياس هذه، كما يعطي مؤشرا واضحا على ثبات التحليل الداخلي.

لقد تمت مراجعة تسجيلات الفيديو، وتم تقويم ومناقشة الممارسات التدريسية لمساعدة المقوّمين على تحليل واستخدام البيانات.

إنّ دمج أدوات الملاحظة والاستبانات قد يستخدم للفحص والتعليم القائم على المعيار، ويمكن استخدام هذه الأدوات لإيجاد توجّه يمكن اتخاذه تُجاه الممارسات المهنية.

بإمكان مجموعة من الباحثين أو المعنيين إنجاز دراسة جماعية باستخدام تسجيلات الفيديو لتقييم فعالية RTOP أو HRI في العملية التدريسية، فهذه الأدوات تفيد في تقييم العملية التدريسية والتطور الشخصي للمعلم ذاته، حيث إنّ القلق حول إمكانيّة مُقـــارنـــة المعلومات بين المـــدراس المختلفة لم يعد مشكلة في هــذا النوع من التقييم كما هو في الدراسات البحثية.

الممارسة التأملية Reflective Practice

إنّ"أنموذج التقويم التعليمي لمعلم العلوم الخبير "(ESTEEM) والذي طوّره بيري-

ستوك (1993)، يتضمّن العديد من الأدوات االتي تستخدم لتقييم الأشكال المختلفة للممارسة التدريسية البنائية. مثل نموذج معايير تقييم ودعم المعلم (INTASC)، الذي يستهدف المعلمين الجدد، فهو يعطي نموذجا للعملية التدريسية. ويمكن استخدامه لتقييم المهارات التدريسيةللمعلّمين القدامى أيضا.

ويمكن الحصول على معايير (INTASC) إلكترونيّا في أكثر من موقع؛ ويمكن الحصول عليها من خلال استخدام محرك البحث عن طريق إدخال كلمة (INTASC)،حيث يمكن الحصول على أدوات قياس أخرى مفيدة، ولكن من المفيد الاطلاع على التفسير والملاحظات الخاصة بكل أداة من حيث المصداقية وموثوقية الأدوات المستخدمة.

التقييم الذاتي للممارسات البنّائية Self-Assessment of Constructivist Practice

لاحظ بروكسوبروكس (1993) أنه من السهل أن نبني تصوّرا وفهما عن العالم، ولكن تحويل هذا الفهم إلى ممارسات تدريسيّة قائمة على البنائية قد تحتاج إلى المزيد من الوقت، وكذلك حذر المعلم من استخدام الممارسات التدريسية البنائية. وقد تساعد الأشكال (5-3، 6-3، 7-3) في زيادة وعي المعلمين بأهميّة استخدام الممارسات البنائية.

العلم كدراسة استقصائيةScience – As-Inquiry Surveys

إنّ استجابتك كمعلّم لمنحى العلم كدراسة استقصائية (شكل 8-3) قد تعطي مؤشرا أو دليلا على مهاراتك التدريسية في الغرفة الصفيّة.

الجزء الخاص بالطلبة (شكل 3 - 9) يعطي فرصة للطلبة للتعبير عن مشاعرهم. ونستطيع عمل مقارنات واستخدام البيانات لتوثيق فرص تعلم العلوم من قبل كل من المعلم والطالب (الأشكال 3 - 10، 3 - 11، 3 - 12). وتعد (NSES) والجمعية الأميركية للتقدم العلمي،(AAAS)مصادر أساسية لتطوير نماذج لمنحى العلم كدراسة استقصائية.

1. **الشكل(3 - 5): هل أنت معلم بنائي؟**[4]

2. المعلم: _____

_____ التاريخ: _____

3. الرجاء اختيار ممارستك التدريسيّة المناسبة للفقرات من 1 إلى 12 مستخدما التدريج الآتي:

4. 1= أبدا 2= نادرا 3= بعض الأحيان 4= غالبا

5. أتقبل وأشجع الطالب المعتمد على نفسه والمثابر.	1	2	3	4
6. أستخدم البيانات الأولية والمصادر الأولية والأدوات الحسابية، والتفاعل، والموارد العينية.	1	2	3	4
7. أستخدم مصطلحات عندما أقوم بإعداد المهام،أستخدم بعض المصطلحات من مثل (التصنيف التنبؤ، وإيجاد).	1	2	3	4
8. أسمح للطلبة ومشاركاتهم بإحداث تغيير على استراتيجيات التدريس ومحتوى الدرس.	1	2	3	4
9. اتأكد من مدى فهم الطلبة للمفاهيم قبل مشاركتهم بفهمي لها.	1	2	3	4
10. أشجع الطلبة على تبادل الحوار مع بعضهم البعض ومع المدرس.	1	2	3	4
11. أشجع الطلبة على الاستفسار عن طريق طرح أسئلة معبّرة/الأسئلة ذات النهاية المفتوحة أو أشجعهم على أن يتبادلوا الأسئلة فيما بينهم.	1	2	3	4
12. أستقصي لإكمال إجابات الطلبة الأولية.	1	2	3	4
13. أشرك الطلبة في الخبرات ذات الآراء المختلفة المتعلقة بافتراضاتهم الأولية وأشجعهم على مناقشتها.	1	2	3	4
14. أستخدم وقت الانتظار بعد طرح الأسئلة.	1	2	3	4
15. أوفّر الوقت اللازم للطلبة لبناء العلاقات وإيجاد الاستعارات (المجازات).	1	2	3	4
16. أغذّي وأعزز حب الاستطلاع الطبيعي لدى الطلبة من خلال الاستخدام المتكرر لنموذج دورة التعلم.	1	2	3	4

4 Source: Developed from the work of Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1993). In Search of Understanding: The Case of Constructivist Classrooms. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

ملاحظة: أكمل هذه الدراسة عن المعرفة الذاتية في بداية السنة، منتصف السنة، ونهاية السنة. هذه الدراسة توفر التحقق الذاتي واستهداف المواطن التي قد تحتاج إلى تغيير، يمكن إعطاء مثال عملي أو سيناريو يعزز بقوة المعارف المكتسبة لهذه الدراسة الذاتية.

الشكل(6-3): دراسة المهارات التدريسية المفضلة لدى الطلبة ودوافعهم الذاتية.[5]

الاسم: _____

التاريخ: _____

الصف: _____

تطرح هذه الدراسة أسئلة عن ماهية المهارات التدريسية المفضلة، وكيف تحب أن تتعلم العلوم،و ما هو المحفز في العلوم. اختر الحرف الذي يعبر بصورة أفضل عن وجهة نظرك مستخدما التدريج الآتي:

5 Source: Adapted from Giddings, G. (1993). Student Instruction and Motivation Survey. Perth, West Australia.: Curtin University.

Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

1. (أ= أوافق بشدة ب= أوافق جـ = لا أوافق د= لا أوافق بشدة)

2.أفضل أن يخبرني المعلم عن العلوم بدلاً من دراسة الكتاب.	أ	ب	جـ	د
3.أكون مسرورا عندما أفسر بنفسي نتائج تجربتي	أ	ب	جـ	د
4.أتعلم أفضل عندما أدرس لوحدي.	أ	ب	جـ	د
5.في حصة العلوم، أفضل أن أسمع من المعلم على أن أقوم بأي نشاط آخر.	أ	ب	جـ	د
6.أحب أن أجري التجارب التي تساعدني في فهم ما تعلمته في حصص العلوم.	أ	ب	جـ	د
7.أحب أن يفسر المعلم بدلاً من التعلم من الكتب.	أ	ب	جـ	د
8.إجراء الامتحانات يساعدني على معرفة مدى فهمي لما تعلمته في الدرس.	أ	ب	جـ	د
9.أجد من الصعوبة أن أستمع للمعلم لفترة طويلة من الزمن.	أ	ب	جـ	د
10. أفهم المفاهيم بطريقة أفضل عندما أشرحها بلغتي الخاصة.	أ	ب	جـ	د
11. أحب العمل في جماعات صغيرة في مادة العلوم.	أ	ب	جـ	د
12. أحب أن يقرر المعلم كيف نتعلم العلوم.	أ	ب	جـ	د
13. أتعلم أفضل بإجراء التجارب بدلاً من الاستماع لشرح المعلم.	أ	ب	جـ	د
14. أشعر بعدم التأكد من المعلومات عندما أقرأ نفس الفكرة»المفهوم» في أكثر من مرجع	أ	ب	جـ	د
15. أحب أن يصحح معلم العلوم واجباتي المنزلية.	أ	ب	جـ	د
16. أفضل أن أستمع للمعلم بدلاً من إجراء التجارب.	أ	ب	جـ	د
17. أحب أن أكتشف قبل أن يخبرني المعلم كيف أقوم بالاكتشاف.	أ	ب	جـ	د
18. أفضل الطرق لدي لفهم العلوم هو من خلال المناقشة الصفية.	أ	ب	جـ	د
19. أتعلم أفضل إذا قمت باختبار الموضوع الذي سأدرسه.	أ	ب	جـ	د
20. أجد صعوبة في عمل تجارب بدون تعليمات من المعلم.	أ	ب	جـ	د
21. عندما أستمتع بفكرة علمية معيّنة، أحب أن أعرف المزيد عنها.	أ	ب	جـ	د
22. أفضل أن يمتحنني معلمي بدلاً من أي شخص آخر.	أ	ب	جـ	د
23. من الصعب فهم العلوم بدون شرح المعلم.	أ	ب	جـ	د
24. أفضل البحث الذاتي عن فكرة علمية بدلاً من أن يفسرها لي المعلم.	أ	ب	جـ	د
25. عند العمل في مجموعات صغيرة، فإن زملائي في المجموعة يشاركونني ما يعرفون.	أ	ب	جـ	د
26. أحب أن يخبرني المعلم ما عليّ فعله عند إجراء التجربة.	أ	ب	جـ	د
27. أفضل الدروسالتي تتضمّن إجراء التجارب.	أ	ب	جـ	د
28. أخذ وتسجيل الملاحظات أفضل للتعلم من قراءة الكتب.	أ	ب	جـ	د
29. يعرف زملائي في الصف مدى فهمي للعلوم أكثر من المعلم نفسه.	أ	ب	جـ	د
29. عندما أدون الملاحظاتفإنني أتأكد من أنني أدرس ما يريد المعلم أن أتعلمه	أ	ب	جـ	د
30. حل المشكلات من أفضل الطرق لفهم العلوم.	أ	ب	جـ	د
31. أعبر عن أفكاري بصورة أسهل عندما أعمل في مجموعات صغيرة.	أ	ب	جـ	د
32. إجابة المعلم على أسئلة زملائي تساعدني في فهم العلوم.	أ	ب	جـ	د
33. استمتع بإجراء التجارب.	أ	ب	جـ	د
34. أفضل استخدام الحاسوب في تعلم العلوم بدلاً من سماع المعلم.	أ	ب	جـ	د
35. النجاح في الامتحان ليس الطريقة الوحيدة لقياس مدى فهمي للعلوم.	أ	ب	جـ	د
36. أفضل الحصول على علامات جيدة وإن تطلب ذلك مني دراسة جادة.	أ	ب	جـ	د
37. إن لم أفهم شيئا في حصص العلوم فإنني أبحث عن ذلك في الكتاب.	أ	ب	جـ	د
38. أشعر بالقلق عندما لا أتمكن من حل مشكلة في العلوم.	أ	ب	جـ	د

39. أرغب بتكوين أصدقاء بدلاً من أن أكون الأفضل في الصف.	أ	ب	جـ	د
40. لا أحب أن يعرف زملائي الآخرون في الصف أني حصلت على علامة متدنّية.	أ	ب	جـ	د
41. أحب أن أتعلم عن أحدث الاكتشافات والاختراعات في العلوم.	أ	ب	جـ	د
42. لا أمانع من العمل بجد في حصص العلوم ما دمت أتعلم وأستفيد.	أ	ب	جـ	د
43. أهتم بما يعتقده زملائي في الصف عنّي.	أ	ب	جـ	د
44. أحب التنافس على أفضل العلامات مع الآخرين.	أ	ب	جـ	د
45. أحب أن أمزج مواد مختلفة لمشاهدة ما سيحدث في مختبر العلوم.	أ	ب	جـ	د
46. أشعر بالخجل حين أحصل على علامة متدنية في الامتحان.	أ	ب	جـ	د
47. أفضل العمل مع زملائي أثناء إجراء التجارب.	أ	ب	جـ	د
48. أحب أن يبلّغ المعلم علامتي الجيدة لبقية الصف.	أ	ب	جـ	د
49. أحب البحث عن أفكار جديدة في العلوم.	أ	ب	جـ	د
50. أحب أن يثني المعلم على جهودي في العلوم.	أ	ب	جـ	د
51. من أهم الأمور في المدرسة أن يكون لدي أصدقاء.	أ	ب	جـ	د
52. أحاول أن أقود النقاش في الصف.	أ	ب	جـ	د
53. أنا مهتم بكثير من الأفكار العلمية التي لا تدرس في المدرسة.	أ	ب	جـ	د
54. أحاول الانتباه لما يقوله المعلم حتى لا يفوتني أي شيء مهم.	أ	ب	جـ	د
55. لا أمانع عندما ينسخ زملائي في الصف حل المسألة أو المشكلة.	أ	ب	جـ	د
56. أحب الحصول على أفضل العلامات في الصف.	أ	ب	جـ	د
57. أحب أن أبحث عن المزيد من المعلومات أكثر من التي يخبرنا بها المعلم في الصف.	أ	ب	جـ	د
58. أحب قيام المعلم بعمل توضيحات مفصلة.	أ	ب	جـ	د
59. لا مانع عندي من إعارة كتبي وملاحظاتي لزملائي.	أ	ب	جـ	د
60. أحب أن أكون الأول في إنجاز واجباتي داخل الغرفة الصفية.	أ	ب	جـ	د
61. أحب أن أتعلم المزيد من مواضيع العلوم.	أ	ب	جـ	د
62. أحب أن يتفقد المعلم واجباتي المنزليّة بشكل يومي.	أ	ب	جـ	د
63. أحب أن يساعدني زملائي في الصف.	أ	ب	جـ	د
64. أحب العلامة التي حصلت أكثر من الأخطاء التي قمت بها.	أ	ب	جـ	د
65. أحب الحصول على الإجابات عند حل المشكلات العلمية.	أ	ب	جـ	د
66. أعمل بجد ليرضى المعلم عن أدائي.	أ	ب	جـ	د
67. أحب أن أعمل مع أصدقائي عند العمل في مجموعات صغيرة.	أ	ب	جـ	د
68. أحب أن أطرح أفضل الأفكار خلال النقاش داخل غرفة الصف.	أ	ب	جـ	د
69. أستمتع بقراءة الكتب العلمية.	أ	ب	جـ	د
70. أحب أن أقدم أفضل ما لدي عند حل واجباتي في مادة العلوم.	أ	ب	جـ	د
71. أحب العمل في مجموعات صغيرة.	أ	ب	جـ	د
72. أحب أن أعرض إجابتي على الآخرين عندما لا يعرفون طريقة حل المشكلات.	أ	ب	جـ	د
73. أحب أن أتعلّم الأفكار الجديدة في العلوم.	أ	ب	جـ	د
74. أحب الواجبات المنزليّة لأني أتعلم أكثر.	أ	ب	جـ	د
75. لا يهمني مع من أعمل عندما أعمل في مجموعات صغيرة.	أ	ب	جـ	د

الشكل(7-3):أنموذج الطلبة: ماذا يحدث في غرفة الصف الخاصة بمـــادة العلوم.[6]

تهدف هذه الاستبانة لمعرفة رأيك حول حصص العلوم، وهذا ليس اختبارا، وإجابتك لن تؤثر على علامتك في مادة العلوم،ولا توجد إجـــابة صحيحة أو خطأ، وستُساعد إجابتك المعلم على تحسين وتطوير حصص العلوم.

والمطلوب منك اختيار الرمز الذي يناسب رأيك باختيار احد الرموز (أ، ب، ج، د)

التعلّم عن العالم الخارجي	دائما	غالبا	أحيانا	أبدا
في هذا الصف: 1. تعلمت عن العالم الخارجي خارج أسوار المدرسة.	أ	ب	ج	د
2. تعلمي الجديد بدأ من المشاكل حول العالم الخارجي.	أ	ب	ج	د
3. أتعلم كيف يكون مساق العلوم جزءا من المحيط الخارجي (خارج أسوار المدرسة).	أ	ب	ج	د
في هذا الصف: 4. أتفهم جيّدا العالم المحيط بالمدرسة.	أ	ب	ج	د
5. أتعلّم أشياء ممتعة "مثيرة" عن العالم المحيط بالمدرسة.	أ	ب	ج	د
6. ما أتعلمه لا صلة له بالحياة/العالم خارج المدرسة.	أ	ب	ج	د
التعلم عن العلوم:	**دائما**	**غالبا**	**أحيانا**	**أبدا**
في هذا الصف: 7. أتعلّم أن العلم لا يزود بإجابات حتمية "نموذجية" للمشاكل.	أ	ب	ج	د
8. أتعلم أن العلم يتأثر بآراء الناس وقيمهم.	أ	ب	ج	د
9. أتعلم أن العلوم تغيرت عبر السنين.	أ	ب	ج	د

6 Source: Adapted from the work of Taylor P. C., Fraser, B. J., & White, I. R. (1994, March). A classroom environgment questionnaire for science educators interested in the construtivist reform of school science. Paper presented at the annual meetingofhte National Association for Research in Science Teaching. Annaheim, CA.

Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

في هذا الصف:	أ	ب	ج	د
1.أتعلم عن مختلف العلوم التي تعلّمها الناس في الثقافات المختلفة.	أ	ب	ج	د
2.أتعلم أن العلوم الحديثة مختلفة عمّا كانت عليه في السنوات الماضية.	أ	ب	ج	د
3.أتعلم أن العلم يولد/يخترع النظريات.				
التعلم للتعبير عن الذات	**دائما**	**غالبا**	**أحيانا**	**أبدا**
في هذا الصف:	أ	ب	ج	د
1.أنه مقبول لي أن أسأل المعلم "لماذا عليّ تعلم هذا".	أ	ب	ج	د
2.أنه مقبول لي أن أسأل عن الطريقة التي سأتعلم بها.	أ	ب	ج	د
3.أنه مقبول لي أن أشتكي من الأنشطة غير الواضحة.				
في هذا الصف:	أ	ب	ج	د
1. أنه مقبول لي أن أشتكي من الأمور التي تمنعني من التعلم.	أ	ب	ج	د
2. أنه مقبول لي أن أعبر عن رأيي.	أ	ب	ج	د
3. أنه مقبول أن أطالب بحقوقي.				
تعلم التواصل	**دائما**	**غالبا**	**أحيانا**	**أبدا**
في هذا الصف:	أ	ب	ج	د
1. أحصل على فرصة للتحدث إلى زملائي الآخرين.	أ	ب	ج	د
2. أتحدث إلى الزملاء عن حل المشكلات.	أ	ب	ج	د
3. أوضح وأفسر أفكاري للآخرين.				
في هذا المساق:	أ	ب	ج	د
1. أسأل الطلبة الآخرين ليفسروا أفكارهم.	أ	ب	ج	د
2. الطلبة الآخرون يطلبون مني تفسير أفكاري.	أ	ب	ج	د
3. الطلبة يفسرون أفكارهم لي.				

الشكل(8-3): العلم كاستقصاء: رأي المعلم في صفوف العلوم [7]

تتضمّن هذه الاستبانة عناصر المهارات التدريسية في صفوف العلوم والمطلوب منك وضع دائرة حول الجواب الذي يمثل رأيك في كل فقرة.

7 Source: Enger, S. (1997). The Relationship Between Science Learning Opportunities and Ninth Grade Students' Performance on a Set of Open-Ended Questions. Unpublished doctoral dissertation. The University of Iowa, Iowa City.

الجزء الأول: الغرفة الصفية لمادة العلوم

استخدم التوزيع التالي للأسئلة 34-1

1= أبدا، 2= نادرا، 3= أحيانا، 4= غالبا، 5= غالبا جدا

في حصص العلوم، كم مرة يفعل الطلبة الآتي؟	أبدا	نادرا	أحيانا	غالبا	غالبا جدا
1. العمل في مجموعات أو فريق.	1	2	3	4	5
2. العمل في مجموعات أو فريق لحل مشاكل العلوم.	1	2	3	4	5
3. العمل الفردي.	1	2	3	4	5
4. عمل تجارب وأنشطة في مجال العلوم.	1	2	3	4	5
5. العمل الفردي لحل الأنشطة والتجارب.	1	2	3	4	5
6. تصميم ذاتي للأنشطة والتجارب.	1	2	3	4	5
7. اختيار الأنشطة والتجارب المعدة ذاتيا.	1	2	3	4	5
8. فحص فرضية أو سؤال أثناء إجراء الأنشطة أو التجارب.	1	2	3	4	5
9. يضبطون المتغيرات عند عمل التجارب أو الأنشطة المخبرية.	1	2	3	4	5
10. يطرحون الأسئلة ويبحثون عن إجابات لها.	1	2	3	4	5
11. يصيغون تنبؤات عن ما سيحدث قبل عمل الأنشطة والتجارب.	1	2	3	4	5
12. يعدون جدولا لحفظ البيانات عند عمل الأنشطة أوالتجارب	1	2	3	4	5
13. يقوّمون ملاحظاتهم أثناء إجراء التجارب.	1	2	3	4	5
14. يسجّلون ملاحظاتهم أثناء إجراء التجارب.	1	2	3	4	5
15. يكتبون عن التجارب التي أجروها في دفتر الملاحظات اليومية.	1	2	3	4	5
16. يكتبون المعلومات التي جمعوها أثناء إجراء تجاربهم.	1	2	3	4	5
17. يمثلون الأرقام بيانيا من التجارب التي أجروها.	1	2	3	4	5
18. يناقشون نتائج تجاربهم التي أجروها.	1	2	3	4	5
في حصص العلوم، كم مرة يقوم الطلبة بـالآتي:	أبدا	نادرا	أحيانا	غالبا	غالبا جدا
19. بناء التجارب والأنشطة بأنفسهم.	1	2	3	4	5
20. إعادة التجربة لأكثر من مرة للتأكد من نتائجهم.	1	2	3	4	5
21. يقرأ عن الأعمال البحثية التي قام بها العلماء.	1	2	3	4	5
22. مناقشة أبحاث العلماء.	1	2	3	4	5

23. يناقشون المقالات العلمية الخاصة بالعلوم من المجلات أو الصحف أو الشبكة العنكبوتية.	1	2	3	4	5
24. يذهبون إلى مكتبة المدرسة أو مركز التواصل للحصول على المعلومات العلمية.	1	2	3	4	5
25. يشاهدون ويناقشون العلوم من خلال (DVD) أو الوسائط المتعددة.	1	2	3	4	5
26. دعوة بعض الضيوف للحديث عن العلم داخل غرفة الصف.	1	2	3	4	5
27. القيام برحلات علمية داخل حديقة أو فناء المدرسة.	1	2	3	4	5
28. القيام برحلات علمية خارج أسوار المدرسة.	1	2	3	4	5
29. القيام بالعروض العملية وإجراء التجارب.	1	2	3	4	5
30. إذا لم تنجح التجربة كما هو مخطط لها، نقوم بمناقشة الأسباب.	1	2	3	4	5
من يقرّر المواضيع والأنشطة التي ستعرض في حصص العلوم؟	أبدا	نادرا	أحيانا	غالبا	غالبا جدا
31. المعلم هو الذي يقرر.	1	2	3	4	5
32. الطلبةهم الذين يقررون.	1	2	3	4	5
33. أنا أقرر (أحدد) الأنشطة العلمية والتجارب التي سنجريها.	1	2	3	4	5
34. الطلبة هم الذين يقرّرون بعض التجارب والأنشطة التي سيقومون بها.	1	2	3	4	5

الجزء الثاني: الواجبات الصفية

سيستخدم التدريج الآتي للفقرات من (35 إلى44)،أُنظر أدناه:

5= غالبا جدا(3-5 مرات في الأسبوع)، 4= غالبا(1-2 مرة في الأسبوع)، 3= أحيانا (1-2 مرة في الشهر)، 2= نادرا (1-2 مرة في السنة)، 1= أبدا (لم يعمل بها).

كم مرة تقوم بالآتي في مقرر العلوم:	أبدا	نادرا	أحيانا	غالبا	غالبا جدا
35 كم مرة يكون هناك واجبات/أو مهام؟	1	2	3	4	5
36 هل تعمل في مجموعات لحل المهام/ أو الواجبات؟	1	2	3	4	5
ما نوع المهام/ الواجبات التي تأخذها في مساق العلوم؟	أبدا	نادرا	أحيانا	غالبا	غالبا جدا
37 أجيب على أسئلة نهاية الفصل أو الجزء الذي تدرسه في الكتاب المقرر.	1	2	3	4	5
38 كتبت التعريفات والمصطلحات العلمية في العلوم.	1	2	3	4	5
39 حللت أوراق العمل.	1	2	3	4	5
40 عملت خرائط مفاهيمية أو ذهنية.	1	2	3	4	5
41 قمت بالواجبات والمهام التي تحتاج إلى تقديم عروض.	1	2	3	4	5
42 قمت بالواجبات التي تتطلّب العديد من المصادر.	1	2	3	4	5
43 قمت بالواجبات التي تتطلب إكمال مشاريع.	1	2	3	4	5
44 قمت بالواجبات التي تتطلب مشاركة من المجتمع المحلي.	1	2	3	4	5

الجزء الثالث: الامتحانات وتقييم أداء الطلبة

سيستخدم التدريج الآتي للفقرات من 45 إلى 58،أُنظر أدناه؟

4= في كثير من الأحيان (لأكثر الامتحانات)، 3= أحيانا (لبعض الامتحانات)، 2= نادرا (لقليل من الامتحانات)، 1= ابدأ (لا تستخـدم)

كم مرة تطبق الآتي خـــلال إجراء الامتحانات والتقييمات؟	أبدا	نادرا	أحيانا	في كثير من الأحيان
45 أسئلة صح-خطأ.	1	2	3	4
46 أسئلة الاختيار من متعدّد.	1	2	3	4
47 أسئلة التوصيل» المزاوجة».	1	2	3	4
48 أسئلة إكمال الفراغ.	1	2	3	4
49 الأسئلة ذات الإجابات المختصرة.	1	2	3	4
50 الأسئلة المقالية.	1	2	3	4
كم مرة تعمل هذه الامتحانات أو التقييمات؟	أبـــدا	نـــادرا	أحيانا	فـــي كثـير من الأحيان
51 المشاريع قصيرة المدى التي تحتاج لمدة أسبوع لإنجازها.	1	2	3	4
52 المشاريع طويلة المدى التي تحتاج أكثر من أسبوع لإنجازها.	1	2	3	4
53 كتابة تقارير عن العلوم.	1	2	3	4
54 حفظ الأعمال في ملف العلوم(المحفظة).	1	2	3	4
55 القيام بعمل عرض للعمل الذي قمت به.	1	2	3	4
56 عمل خرائط مفاهيمية او ذهنية،أو مواقع إلكترونية.	1	2	3	4
هل تقوم بالآتي داخل غرفة الصف:	أبدا	نادرا	أحيانا	في كثير من الأحيان
57 تصميم مصفوفة التقويم لتصحيح أعمال الطلبة.	1	2	3	4
58 أقرّر كيفيّة تصحيح بعض الأعمال العلمية.	1	2	3	4

الجزء الرابع: استخدام التجهيزات والمواد

سيستخدم التدريج الآتي للفقرات من 59 إلى 70، أُنظر أدناه:

5(= غالبا جدا، 4= غالبا، 3= أحيانا، 2= نادرا، 1= أبدا)

هل يستخدم الطلبة أيا من التجهيزات أو الأدوات التالية في حصص العلوم.	أبدا	نادرا	أحيانا	غالبا	غالبا جدا
59 الموازين أو أدوات القياس.	1	2	3	4	5
60 ميزان الحرارة.	1	2	3	4	5
61 المجهر.	1	2	3	4	5
62 العدسات المكبرة.	1	2	3	4	5
63 المسطرة أو العصا المرقمة.	1	2	3	4	5
64 المنبّه أو ساعـــة الإيقاف.	1	2	3	4	5
65 الكمبيوتر أو معالج النصوص.	1	2	3	4	5
66 الحاسوب والبرمجيات.	1	2	3	4	5
67 محاكاة وحاسوبية.	1	2	3	4	5
68 حيوانات حيّة أو نباتات.	1	2	3	4	5
69 حيوانات محنّطة «محفوظة» أو نباتات.	1	2	3	4	5
70 أنابيب اختبار مدرجة أو أوعية لقياس السوائل.	1	2	3	4	5

الشكل (9-3): العلوم بالأسلوب الاستقصائي- وجهة نظر وتقبل الطلبة لحصص العلوم[8]

ترتبط فقرات هذه الاستبانة (35-1) بالأشياء التي قد تقوم بها في غرفة الصف أثناء تعلمك للعلوم والمطلوب منك وضع دائرة حول الرقم الذي يتناسب ورأيك حول كل فقرة مستخدما التدريج الآتي:

(5= غالبا جدا، 4= غالبا، 3= أحيانا، 2= نادرا، 1= أبدا)

8 Source: Enger, S. (1997). The Relationship Between Scien
ce Learning Opportunities and Ninth Grade Students' Performance on a Set of Open-Ended Questions. Unpublished doctoral dissertation. The University of Iowa, Iowa City.

الجـــــزء الأول: غــرفة الصف لمــادة العلوم

في حصص العلوم، كم مرة يفعل الطلبة الآتي؟	أبدا	نادرا	أحيانا	غالبا	غالباجدا
1 العمل في مجموعات أو فريق.	1	2	3	4	5
2 العمل في مجموعات أو فريق لحل مشاكل العلوم.	1	2	3	4	5
3 العمل الفردي.	1	2	3	4	5
4 عمل تجارب وأنشطة في مجال العلوم.	1	2	3	4	5
5 العمل الفردي لحل الأنشطة والتجارب.	1	2	3	4	5
6 تصميم ذاتي للأنشطة والتجارب.	1	2	3	4	5
7 اختيار الأنشطة والتجارب المعدة ذاتيا.	1	2	3	4	5
8 فحص فرضية أو سؤال أثناء إجراء الأنشطة أو التجارب.	1	2	3	4	5
9 يضبطون المتغيرات عند القيام بالتجارب أو الأنشطة المخبرية.	1	2	3	4	5
10 يطرحون الأسئلة ويبحثون عن إجابات لها.	1	2	3	4	5
11 يصيغون تنبؤات عن ما سيحدث قبل عمل الأنشطة والتجارب.	1	2	3	4	5
12 يعدّون جدولا لحفظ البيانات عند القيام بالأنشطة أوالتجارب	1	2	3	4	5
13 يقوّمون مـــلاحظاتهم أثناء إجـــراء التجارب.	1	2	3	4	5
14 يسجّلون ملاحظاتهم أثناء إجراء التجارب.	1	2	3	4	5
15 يكتبون عن التجارب التي أجروها في دفتر الملاحظات اليومية.	1	2	3	4	5
16 يكتبون المعلومات التي جمعوها أثناء إجراء تجاربهم.	1	2	3	4	5
17 يمثلون الأرقام بيانيّا من التجارب التي أجروها.	1	2	3	4	5
18 يناقشون نتائج تجاربهم التي أجروها.	1	2	3	4	5
في حصص العلوم، كم مرة يقوم الطلبة بـالآتي:	أبدا	نادرا	أحيانا	غالبا	غالبا جدا
19 يبنون التجارب والأنشطة بأنفسهم.	1	2	3	4	5
20 يعيدون التجربة لأكثر من مرة للتأكد من نتائجهم.	1	2	3	4	5
21 يقرأون عن الأعمال البحثية التي قام بها العلماء.	1	2	3	4	5
22 يناقشون أبحاث العلماء.	1	2	3	4	5
23 يناقشون المقالات العلمية الخاصة بالعلوم من المجلات أوالصحف أوالشبكة العنكبوتية.	1	2	3	4	5

24 يذهبون إلى مكتبة المدرسة أو مركز التواصل للحصول على المعلومات العلمية.	1	2	3	4	5
25 يشاهدون ويناقشون العلوم من خلال (DVD) أو الوسائط المتعددة.	1	2	3	4	5
26 دعوة بعض الضيوف للحديث عن العلم داخل غرفة الصف.	1	2	3	4	5
27 القيام برحلات علمية داخل حديقة أو فناء المدرسة.	1	2	3	4	5
28 القيام برحلات علمية خارج أسوار المدرسة.	1	2	3	4	5
29 القيام بالعروض العملية وإجراء التجارب.	1	2	3	4	5
30 إذا لم تنجح التجربة كما هو مخطط لها، يقومون بمناقشة الأسباب.	1	2	3	4	5
من يقرّر المواضيع والأنشطة التي ستعرض في حصص العلوم؟	أبدا	نادرا	أحيانا	غالبا	غالبا جدا
31 المعلم هو الذي يقرر.	1	2	3	4	5
32 الطلبةهم الذين يقررون.	1	2	3	4	5
33 أنا أقرر (أحدد) الأنشطة العلمية والتجارب التي سنجريها.	1	2	3	4	5
34 الطلبة هم الذين يقرّرون بعض التجارب والأنشطة التي سيقومون بها.	1	2	3	4	5

الجزء الثاني: الواجبات في دروس العلوم

تتضمّن الأسئلة من 35 إلى 44 وجهات نظر الطلبة نحو دروس العلوم والمطلوب منك تحديد وجهة نظرك، مستخدما التدرّج الخماسي الآتـــي:

(5= غالبا جدا(5-3 مرات في الأسبوع)، 4= غالبا(2-1 مرة في الأسبوع)، 3= أحيانا (2-1 مرة في الشهر)، 2= نادرا (2-1 مرة في السنة)، 1= أبدا.

كم مرة تقوم بالآتي في مقرر العلوم:	أبدا	نادرا	أحيانا	غالبا	غالبا جدا
35 كم مرة يكون هناك واجبات/أو مهام؟	1	2	3	4	5
36 هل تعمل في مجموعات لحل المهام/ أو الواجبات؟	1	2	3	4	5
ما نوع المهام/ الواجبات التي تأخذها في مساق العلوم؟	أبدا	نادرا	أحيانا	غالبا	غالبا جدا
37 أجيب على أسئلة نهاية الفصل أو الجزء الذي درسته في الكتاب المقرر.	1	2	3	4	5
38 كتبت التعريفات والمصطلحات العلمية في العلوم.	1	2	3	4	5
39 حللت أوراق العمل.	1	2	3	4	5
40 وضعت خرائط مفاهيمية أو ذهنية.	1	2	3	4	5
41 قمت بالواجبات والمهام التي تحتاج إلى تقديم عروض.	1	2	3	4	5
42 قمت بالواجبات التي تتطلب العديد من المصادر.	1	2	3	4	5
43 قمت بالواجبات التي تتطلب إكمال مشاريع.	1	2	3	4	5
44 قمت بالواجبات التي تتطلب مشاركة من المجتمع المحلي.	1	2	3	4	5

الجزء الثالث: وجهة نظر الطلبة نحو التقييم والامتحانات في العلوم

سيستخدم التدرّج الآتي للفقرات من 45 إلى 58

4= في كثير من الأحيان (لأكثر الامتحانات)، 3= أحيانا (لبعض الامتحانات)، 2= نادرا(لقليل من الامتحانات)، 1= أبدا.

كم مرة تطبّق التالي في امتحانات العلوم؟		أبدا	نادرا	أحيانا	في كثير من الأحيان
45	أسئلة صح-خطأ.	1	2	3	4
46	أسئلة الاختيار من متعدد.	1	2	3	4
47	أسئلة التوصيل»المزاوجة».	1	2	3	4
48	أسئلة ملء الفراغ.	1	2	3	4
49	أسئلة الإجـــابات القصيرة.	1	2	3	4
50	الأسئلة المقالية.	1	2	3	4
51	مشاريع صغيرة/قصيرة (تأخذ أسبوعا لإنجازها).	1	2	3	4
52	مشاريع كبيرة/طويلة (تحتاج أكثر من أسبوع لإنجازها).	1	2	3	4
53	كتابة تقارير عن العلوم.	1	2	3	4
54	حفظ الأعمال في ملف العلوم(محفظة).	1	2	3	4
55	القيام بعمل عرض عن العمل الذي قمت به.	1	2	3	4
56	وضع خرائط مفاهيمية أوذهنية أو مواقع إلكترونية.	1	2	3	4
هل تعمل أيًا من الآتي في غـــرفة العلوم؟		أبدا	نادرا	أحيانا	في كثير من الأحيان
57	أساعد المعلم في إعداد سجل الأداء العملي.	1	2	3	4
58	أقرر كيف سيقيّم العمل في العلوم.	1	2	3	4

الجزء الرابع: استخدام التجهيــزات والمــواد

يرجى الإجابة عن الأسئلة من 59 إلى70 ،مستخدما التدرّج الآتي:

(5= غالبا جدا، 4= غالبا، 3= أحيانا، 2= نادرا، 1= أبدا)

درجة استخدامك للمواد والأدوات الآتية:		أبدا	نادرا	أحيانا	غالبا	غالباجدا
59	ميزان أو جداول» قسطاس»	1	2	3	4	5
60	ميزان الحرارة.	1	2	3	4	5
61	المجهر.	1	2	3	4	5
62	العدسات المكبرة.	1	2	3	4	5
63	المسطرة أو العصا المرقمة.	1	2	3	4	5
64	المنبه أو ساعة الإيقاف.	1	2	3	4	5
65	الحاسوب أو معالج النصوص.	1	2	3	4	5
66	الحاسوب والبرمجيات.	1	2	3	4	5
67	محاكاة حاسوبية.	1	2	3	4	5
68	حيوانات حية أو نباتات.	1	2	3	4	5
69	حيوانات محنطة (محفوظة) أو نباتات.	1	2	3	4	5
70	أنابيب اختبار مدرجة أو أوعية لقياس السوائل.	1	2	3	4	5

الشكل (10-3): مناحي التدريس،محتويات (مكوّنات) للتقويم الذاتي.[9]

تعليمات (توجيهات): فكر في المساق أو الصف الذي درسته، وإن كنت معلّما متدرّبا (قبل الخـــدمة) فكر في المساق أو الصف في مجال إعدادك المهني، والرجاء وضع دائرة حول الحالة التي تصف درجة موافقتك لكل فقرة من الفقرات الآتية مستخدما التدرّج الآتي:

1= موافق بشدة، 2= موافق، 3= غير متأكد، 4= غير موافق، 5= معارض

الرجاء اختيار مدى الموافقة على الجمل التالية باختيار الرقم المناسب.

1. خـــلال تفاعلي مع الطلبة داخل غرفة الصف أحاول الحديث (إجراء حوار) معهم عن الموضوع الذي يدرسونه.	1	2	3	4	5
2. متيقن من أهمية عرض العديد من الحقائق للطلبة، حيث إنهم سيعرفون ماذا سيتعلّمون ليحققوا النجاح المطلوب.	1	2	3	4	5
3. متيقن من أن وسائل التقييم المستخدمة في الصف تعد موجهة للطلبة لتغيير فهمهم لمحتوى المادة التي تعلموها.	1	2	3	4	5
4. أقتطع بعض الوقت للطلبة لمناقشة أية صعوبات تواجههم في فهم ما يتعلّمونه داخل غرفة الصف.	1	2	3	4	5
5. أركّز في هـــذا الصف على تدريس المعلومات الموجودة في الكتب الجيّدة.	1	2	3	4	5
6. أشجع الطلبة على إعادة صياغة (تركيب) المعرفة الموجودة لديهم من محتوى المادة واختيار طرق جديدة لربطها بمحتوى المساق.	1	2	3	4	5
7. أستخدم أثناء التدريس أسئلة أو أمثلة لا حل لها أو أسئلة للتحدّي لإيجاد فرص للمناقشة أو الحوار بين الطلبة.	1	2	3	4	5
8. أعتقد أنه من المهم أثناء الدرس تقييد الطلبة للملاحظات المهمة لاستخدامها لاحقا للدراسة واجتياز الامتحانات.	1	2	3	4	5
9. أزوّد الطلبة بالمعلومات الضرورية لاجتياز الامتحانات الرسمية في المدرسة.	1	2	3	4	5
10. ضرورة أن أعرف إيجابات لأيّ سؤال متوقّع من الطلبة داخل غرفة الصف.	1	2	3	4	5
11. أهيء للطلبة فرصة مناقشة التغير في فهمهم وآرائهم ووجهات نظرهم نحو محتوى دروس العلوم.	1	2	3	4	5
12. أفضل أن يستنتج الطلبة ملاحظاتهم بأنفسهم، وأن لا يقوموا بكتابة ملاحظاتي التي أعرضها من خـــلال شاشة العرض أو من خلال المادة التي تعطى لهم.	1	2	3	4	5

9 Source: Adapted from lead teachers in the Iowa Chautauqua Program, University of Iowa, Iowa City, Iowa, 2008.

الشكل (11-3): تقبّل وجهة نظر الطلبة حول تعلّم العلوم/أسئلة موجّهة للطلبة[10]

سيستخدم التدرّج الآتي:

1= أوافق بقوة، 2= أوافق، 3= غير متأكد، 4= غير موافق، 5= غير موافق بقوة)، راجيا التكرم بالإجابة عن جميع الأسئلة ووضع دائرة حول الرمز الذي يمثل وجهة نظرك في كل فقرة.

1. خـــلال تفاعل المعلّم مع الطلبة في الصف حـــاول إيجاد حـــوار معنا حول الموضوع الذي ندرسه.	1	2	3	4	5
2. يشعر المعلم بأهمية عرض الكثير من الحقائق والتفصيلات للطلبة، حيث إننا سنعرف ماذا نتعلّم لكي نحقق النجاح في الصف.	1	2	3	4	5
3. يشعر المعلم بأن وسائل التقييم المختلفة المستخدمة في الصف يجب أن تمثل فرصة تعكس التغيرفي مفاهيم العلوم للطلبة داخل غرفة الصف.	1	2	3	4	5
4. يخصّص المعلم وقتا كـــافيا للطلبة لمناقشة الصعوبات التي تواجههم في فهم ما يتعلّمونه داخل غرفة الصف.	1	2	3	4	5
5. يركّز المعلم على تغطية المعلومات المهمة التي تعرض في الكتب الجيدة.	1	2	3	4	5
6. يشجعنا المعلم على إعادة بناء معرفتنا العلمية باستخدام طرق تفكير جديدة حول محتوى المادة العلمية.	1	2	3	4	5
7. أثناء الشرح يستخدم المعلم أسئلة أو أمثلة صعبة أو لا حل لها لخلق فرص للنقاش والحوار.	1	2	3	4	5
8. يعتقد المعلم أنه من المهم أثناء الدرس إعطاء الطلبة الملاحظات الهامة لدراسة مـــا هو ضروري.	1	2	3	4	5
9. يزوّدنا المعلم بالمعلومات الضرورية لاجتياز الامتحانات المدرسية.	1	2	3	4	5
10. يعتقد المعلم أنه يجب أن يعرف إجـــابات جميع الأسئلة التي يطرحها الطلبة.	1	2	3	4	5
11. يعطي المعلّم الفرصة للطلبة لمناقشة التغير في فهمهم ووجهات نظرهم في مادة العلوم.	1	2	3	4	5
12. يشعر المعلّم بأنه من الأفضل للطالب أن يكتب ويطوّر ملاحظاته بنفسه بدلا من أخـــذ مـــلاحظات المعلم كما هي.	1	2	3	4	5

10 Source: Adapted from lead teachers in the Iowa Chautauqua Program, University of Iowa, Iowa City, Iowa, 2008.

الشكل (12-3): وجهات نظر الطلبة نحو العلوم.[11]

الرجاء وضع دائرة حول درجة موافقتك أو عـــدمها على كل فقرة من الفقرات أدنـــاه، مُستخدما التدرّج الخماسي (1= أبدا، 2= نادرا، 3= أحيانا، 4= في كثير من الأحيان، 5= دائما)

الفقرات المتعلّقة بمعلّم العلوم:

1. يطرح المعلم الأسئلة.	1	2	3	4	5
2. يريد المعلم من الطالب أن يطرح الأسئلة.	1	2	3	4	5
3. يسمح المعلم للطالب بالسؤال.	1	2	3	4	5
4. هل يحب معلمك العلوم حقا؟	1	2	3	4	5
5. هل يجعل معلمك العلوم مساقا مثيرا؟	1	2	3	4	5
6. هل يعرف معلمك الكثير عن العلوم؟	1	2	3	4	5
7. هل يقدر معلمك معرفته بالإجابة عن سؤالك.	1	2	3	4	5

عن صفوف العلوم:

8. صفوف العلوم مثيرة وتبعث على الفرح.	1	2	3	4	5
9. صفوف العلوم ممتعة.	1	2	3	4	5
10. صفوف العلوم مدهشة ومثيرة.	1	2	3	4	5
11. صفوف العلوم مملة.	1	2	3	4	5
12. صفوف العلوم غير مريحة.	1	2	3	4	5
13. صفوف العلوم تجعلك تشعر بالنجاح.	1	2	3	4	5
14. صفوف العلوم تجعلك تشعر بالفضول.	1	2	3	4	5

11 Source: Adapted from National association of Education Program. (1978). The Third Assessment of Science (1976-1977). Denver, CO: Author.

Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

فوائد تعلّم العلوم:

15. الأشياء التي نتعلّمها مفيدة خارج المدرسة.	1	2	3	4	5
16. الأشياء التي نتعلّمها مفيدة للمستقبل.	1	2	3	4	5
17. العلوم التي نتعلّمها مفيدة لي.	1	2	3	4	5
18. تساعدك المواد العلمية على التعامل مع المشاكل والقضايا الحالية(المعاصرة).	1	2	3	4	5
19. الموضوعات الاجتماعية تساعدك على تحسين صحتك.	1	2	3	4	5
20. الموضوعات العلمية تساعدك على التعامل مع الفضول العلمي.	1	2	3	4	5
21. الموضوعات العلمية تساعدك على أخذ القرارات.	1	2	3	4	5
22. الموضوعات العلمية تزودك بالأمثلة لما يقوم به العلماء والمهندسون.	1	2	3	4	5
23. تزودك مساقات العلوم بأمثلة عن مهن العلوم الأخرى.	1	2	3	4	5
24. تساعدك مساقات العلوم على التركيز على الربط بين التكنولوجيا والعلوم.	1	2	3	4	5

لكوني طالبا أدرس العلوم ستجعلني مواد العلوم:

25. فرحا.	1	2	3	4	5
26. غنيّا.	1	2	3	4	5
27. مطالبا بالكثير من العمل.	1	2	3	4	5
28. أشعر بالملل	1	2	3	4	5
29. أشعر بالأهمية.	1	2	3	4	5
30. أحب الوحدة.	1	2	3	4	5

في الفقرات (31 - 38)، اختر "أ" للمواضيع التي تفضل بشكل كبير ، و"ب" للمواضيع التي لا تحب، وأخيرا اختر الموضوع الذي تفضّل دراسته في المدرسة.

31. لغات أجنبية	أ	ب
32. اللغة الأدبية.	أ	ب
33. الموسيقى.	أ	ب
34. الرياضيات.	أ	ب
35. التربية الرياضية.	أ	ب
36. العلوم.	أ	ب
37. القراءة.	أ	ب
38. الدراسة الاجتماعية.	أ	ب

المعلومات العـــامة: ضـع دائرة حـــول الاختيـــار الـــذي يناسبك للفقرات مـــن 39 إلـــى 42.

39. الجنس	أ. ذكر	ب. أنثى	
40. معدلي في العلوم.	أ. (B) أو أفضل	ب. C	ج. (D)أو أقل
41. مستوى دخل الأسرة.	أ. عال	ب. متوسط	ج. قليل
42. خطتك للدراسة في الجامعة.	أ. سأذهب	ب. غير متأكد	ج. لن أذهب

الفصـل الرابـــع
سـلالـم التقديـر وأدلـة التصحيـح

إن تصميم واستخدام سلالم التقدير وأدلة التصحيح في الغرفة الصفية، يتم من أجل التواصل بشأن ما يتوقّعه المعلّمون ومن أجل تقييم أعمال الطلبة، وسيناقش هذا الفصل الأفكار الخاصة بتصميم سلالم التقدير وأدلة التصحيح.

مـا هي سلالم التقدير وأدلة التصحيح

هل لديك سلّم تقدير لأمـر ما؟ في الغرفة الصفيّة هذه الأيام، وبدءا من المـرحلة الابتدائية وحتى الجامعية، تعدّ سلالم التقدير أمرا ضروريا أثناء العمل، خاصة العمل الذي يتضمّن مشاريع أو منتجات أو قياس أداء. إنّ مصطلح دليل التصحيح يستخدم بشكل تبادلي مع سلّم التقدير. ويمكن الحصول على سلالم التقدير، وأدلة التصحيح من أجـل تقييم أعمال الطلبة المختلفة والمتوفرة على المواقع الإلكترونية، كما أنّ العديد من الأدوات والنماذج متوفّرة للاستخدام أو التطوير أو من أجل اعتمادها نموذجا أوليا يمكن البناء عليه للمواد المختلفة التي يدرسها الطلبة. كما أن نسخًا إلكترونية من برامج التقييم متوفرة لدى جامعات مثل جامعة كانساس عبر موقعها الإلكتروني. و لقد أكد آرثروشابيوس (2006)Arther and Chappuis أنّ استخدام سجلات التقييم من أجل التواصل بشأن التوقّعات التعليمية للطلبة قد أثّر بشكل كبير على زيادة التركيز على التقييم التكويني في الغرفة الصفية. وحتى في حـــالة استخدام نماذج سلالم التقدير الجاهزة، فإنّ عمليّة تطوير وتصميم سلالم يمكن أن تكون ذات أهمية لكل من الطالب والمعلم، من خلال عملية تطوير سلالم التقدير التي يمكن أن توضح المعايير الخاصة بالمنتج أو المشروع وتحديد التوقعات الخاصة بالعمل ومساهمات المنتج النهائي. واشتراك الطلبة في هذا التصميم يمكن أن يساعدهم في فهم المعايير ومختلف مستويات الأداء بشكل أفضل.

تاريخيًا، كلمة سلم التقدير هي ترجمة لكلمة لاتينية الأصل تعود إلى الممارسات المستخدمة في تحديد الرسائل المهمة في الطقوس الدينية. أما في قطاع التعليم فإن المصطلح مستخدم للإشارة إلى نموذج معين أو منهجية أو أشكال أوطرائق من أجـــل

تحديد المعايير الخاصة للأنشطة التعليمية والتطور المفاهيمي وأهداف المتعلمين. وتوفر سلالم التقدير إطارًا يمكن من خلاله تطوير وتقييم أعمال الطلبة، كما يمكن أن يتم تصميم وتعديل سلالم التقدير هذه بحسب احتياجات الطلبة والمناهج.

ومع التركيز المتزايد على المساءلة والتقييم، وإيجاد الدليل على تحضير الطلبة من أجل النجاح وهو الأمر الأهم، فإن المنهجيات التعليمية المصممة بشكل جيد والتقييمات المدعمة بدليل التصحيح يمكن أن توفر دليلًا على قدرتنا على تحديد أنواع و مستويات الأداء لدى الطلبة بحسب ما نتوقعه كمعلمين . كما أنّ عملية تطوير أدلة التصحيح هذه يمكن أن تكون عملية مشاركة يتم إشراك الطلبة فيها . يمكن أن تراجع معايير مخرجات التعليم لدى الطلبة عدة مرات من أجل التأكد من تحقيق أهداف العام الدراسي، كما يمكن اعتماد طريقة تقييم الوحدات والفصول الدراسية أيضا. إن النظر إلى مخرجات التعليم للطلبة بوصفها نتائج نهائية من المحتمل أن لا تقيّم العمل بشكل مستمر. يمكن للمعايير أن تسمح للمدرسين بتطوير معايير خاصة بالأداء المتعلق بكل وحدة دراسية على حدة لتوفر سجلا خاصا بتطور كل طالب وفهمه للمخرجات التعليمية بشكل فردي. إن الفهم الحالي والإصلاحات في القطاع العلمي التعليمي تجعل عملية التعلم يُنظر إليها بوصفها عملية يتعلّم من خلالها الطلبة بشكل فردي وجماعي وتعاوني وتنافسي أيضًا. وهذه الصفات الأربع يجب أن تكون موجودة في الحصة التعليمية الناجحة. غير أنها لا يتم تقييمها عادة تبعًا لمعايير تعليمية مطلوبة بحسب الإدارة التعليمية الخاصة بمعايير الاختبارات، ونظرا لمحدودية الوقت أو حتى المعتقدات الخاصة بالتعليم و الاختبار.

من أجل تقييم الأهداف المتضمّنة ضمن إطار التعلّم التفاعلي للطلبة، فإن مستوى فهم الطلبة يجب أن يتم تقييمه قبل وأثناء وبعد العملية التعليمية. فعملية التقييم يجب أن ينظر إليها بوصفها عملية مستمرة في الغرفة الصفية. بالرغم من أن العديد من المهتمين يرون أن وقت الحصة الصفية لا يسمح بالقيام بذلك،فإنّ وجهة النظر المقابلة ترى أن كل طالب في الصف هو فرد متميز ولا يمكن لطالبين في الصف نفسه أن يحصلا على نفس الفهم لموضوع معين بالدقة نفسها أو القيام بنفس العمليات الدماغية لتحليل المادة بالطريقة نفسها.

ولحصول الطلبة على مستوى أعلى من الفهم، فإنه يجب التركيز على كل من التقييم

التكويني و الختامي بشكل متساو، ويجب استخدام البيانات التي تجمع من التقييمات لتحديد طرائق التدريس، بحيث يتم فيما بعد استخدام نتائج هذا التقييم لتطوير معايير خاصة بكل طالب، يقوم بدراستها ومحاولة إنجازها خلال كل مهمة تطلب منه. وهنا تـــأتي أدلة التصحيح أو سلالم التقدير للتركيز على التفكير و التعلم لدى كل من المعلم والطالب. واذا كان الطلبة جزءا من العملية التطويرية لسلالم التقدير فإن ذلك سيساعدهم في فهم كيفية تحديد المعايير المهمة ذات العلاقة بأعمالهم.

يتم تصنيف سجلات التقييم عادة بوصفها تحليلية أو شمولية. كما أنّ نوع العمل أو المنتج المقدم هو ما يحدد طبيعة سلّم التقدير المطلوب. إذا كان الأداء قابلا لتقسيمه إلى تفاصيل أو أبعاد مختلفة يمكن الحكم عليها منفصلة، يكون التقييم التحليلي هو الأفضل (آرثر ماك تاي،2001) ;Arter and McTighe . وكمثال، فإنّ مهمة كتابة موضوع معيّن يمكن أن يتم تقييمها وفقا لمجموعة العناصر الستة: الأفكار، والتنظيم، والصوت، واختيار الكلمات، وطلاقة الجمل، واتساق الكلام. وهنا يكون التقييم التحليلي هو الأفضل.

أما في العلوم فيمكن استخدام سلّم التقدير اللفظي التحليلي في التجارب المخبرية، وفي التقارير وعرض النتائج. وحيث يمكن تصنيف العمل على شكل كميات أو عناصر، يكون منهج التقييم التحليلي هو الأفضل أيضا. وفي المواد التي تعتمد على تقييم المساهمات والنتائج لمواد يصعب التعامل معها بنظام الأجزاء أو الكميات يكون اللجوء إلى المنهج الشامل في التقييم. ويشير ستيغز،(2008);Stiggins إلى أنّ أفضل المعلمين هم القادرون على اكتشاف الأداء الجيد و على وصف الأداء المميز. وهذا التفكير يتوافق مع المنحى الشمولي للتقييم.

يتضمّن هذا الفصل نماذج من سلالم التقدير التي يمكن تطويرها لتستخدم من قبل المعلمين، لقد قام بعض المعلمين مع طلبتهم بتصميم هذه النماذج وفقا لاحتياجات مختلفة. إن نماذج سلالم التقدير تتضمن ما يمكن أن يكون جيدًا لمادة الأحياء، أو خرائط المفاهيم، وربما للعلوم الفيزيائية كذلك. وتوجد فرص غير محدودة فيما يتعلق بإمكانية تطبيق هذه النماذج على مختلف المناهج التعليمية. وقد تضمّن هذا الفصل نماذج من سلالم تقدير غير جيدة أيضًا.

بناء سلالم التقدير: وجهة نظر المعلمين

يعد دليل التصحيح جزءا مهما من نماذج التقييم. و يتفاعل هذا النموذج مع الطلبة باعتبار أهميّة ما هو مطلوب كمخرجات تعليميّة وفق معايير محددة. ويتم إنشاء سلّم تقدير لفظي وفق نواتج متوقّعة، وعلى المعلم/ المعلمة أن يسأل نفسه/ نفسها ما هو المخرج المتوقع من الطلبة أن يكونوا قادرين على فعله بعد انتهاء العمل في المشروع المحدد. إن هذه التوقعات ستشكل إطارا للمخرجات التي توجه أو تؤطر منتجات أو أداء الطلبة. وهذه التوقعات هي المعايير التي ستوضع في سلم التقدير. كل معيار من هذه المعايير سيقدم للطلبة مثالًا لأفضل مايمكن أن يكون عليه العمل المقدم، وللعمل الذي يعد مقبولًا إضافة إلى ما يعتبر عملًا بحاجة إلى تطوير. وقد يسأل المعلم ما هو المخرج الذي يمكنني أن أتوقّعه من طالب عند كتابة ورقة بحث علمي؟ وربما يكون أحد المعايير أن يقع الطالب في بعض الأخطاء العلمية، وهنا سيكون سلم التقدير كالآتي:

1	2	3
أخطاء علمية كافية من أجل اعتبار الورقة البحثية غير صحيحة وذلك لعدم كفاية أو دقة المعلومات المهمة أو المفيدة. العديد من المعلومات غير دقيقة أو غير متوفرة	هناك بعض الأخطاء العلمية التي تشتت القارئ عن الهدف المهم للمعلومات الواردة في الورقة البحثية. بعض المعلومات غير دقيقة أو غير متوفرة	لا توجد أخطاء كبيرة في البحث العلمي. مستوى عال من الدقة في المعلومات المطروحة.

إن تحديد معيار مرغوب فيه بسجل التقييم سيجعل استخدام سلم التقدير من قبل المعلم والطالب أكثر سهولة. إن سلم التقدير يهدف إلى التواصل مع الطلبة بشأن دقة البحث في مهمة كهذه. يمكن للمعلم الاستمرار في بناء هذا السجل اعتمادا على المخرجات التي يطلبها والمتعلقة بهذه المهمة تحديدًا. ويمكن للطلبة أن يكونوا مشاركين في عملية بناء سلم التقدير، كما يمكن أن يتضمن سلم التقدير أي أفكار تكونت لدى الطلبة بعد إنهاء المهمة و جودة مواد البحث المستخدمة والقدرة على تدعيم النتائج بالأدلة.

كل فكرة أو مخرج تعليمي يعني معيارًا على سلم التقدير. هذه الأوصاف للمعايير يجب أن تكون متوازية على طول نقاط السجل. انظر المثال الآتي:

1	2	3
قلة الأدلة أو عدم وجود أدلة على البحث العلمي تجاوز الكتاب المنهجي للطالب	تم القيام بالبحث فيما وراء كتاب الطالب المنهجي. هذا دليل على استخدام ودراسة وجهات النظر المختلفة، هناك بعض المعلومات الإضافية التي تعزز فرضيات الكاتب.	هناك دليل على استخدام موسع للمصادر واستخدام جيد لمهارات البحث لدعم فرضية الكاتب.

من المهم وضع المعايير وبوصف واضح ومحدد في كل معيار، وإلا فإنه سيكون من الصعب تحديد العلامة التي يستحقها العمل إذا لم يكن التعريف واضحًا ومحدّدًا. إذا كان المعيار يحدد فكرة واحدة فقط فإن معيار التقييم سيكون أكثر وضوحًا. ووضع دليل التصحيح أو سلم التقدير مسبّقًا يوفر إطارًا للتواصل لكل من المعلم والطالب على حد سواء.

يجب أن يكون المعلم متأكدا من تقييم كافة المخرجات ضمن سلم التقدير الذي قام بتصميمه، حيث إنه من غير العدل أن يقيَّم الطلبة على أساس معايير لم يتم توضيحها في السجل. ومن غير العدل أيضًا أن يتم تقييم الطلبة بناء على معايير تم تغييرها بعد الاتفاق معهم على معايير مختلفة من قبل. وفي حالة وجود معيار غير مغطى ضمن سلم التقدير، فإنه يجب إعادة كتابة السجل أو صياغته بإضافة المعيار الناقص عند إعطاء الطلبة مهمة مشابهة في المستقبل.

يمكن اعتبار سلم التقدير موضوعيًّا عند تضمين جمل مثل (لا توجد أخطاء رئيسية) بدلًا من استخدام (أقل من 10 أخطاء). واذا ما تضمن سلم التقدير معايير تشير إلى العمل المثالي بوصفه يوفر أربعة عوامل تسهم في الاحتباس الحراري مثلا فإن على الطالب أن يوازن بين العوامل الكمية والنوعية في إجابته. يمكن لطالب أن يعدد أربعة عوامل ويبقى السؤال هل هي العوامل المؤثرة فعلا؟ هل هناك عوامل تزيد عن هذه الأربعة؟ هل الطالب أكثر اهتماما بتعداد العوامل من دراسة تأثيرها وأهميتها؟ ربما

يكون من الأفضل السماح للطلبة بتحديد عدد العوامل التي يمكن أن تكون مهمة، ويكون الطلبة قادرين على دعمها بالأدلة. وهذا الخيار يسمح للطلبة بالتركيز بشكل أكبر على جودة إجابتهم بدلًا من حجمها.

تسهم سلالم التقدير في جعل هدف القيام بالتقييم للأوراق البحثية والمشاريع أكثر تركيزًا. ويمكن للطلبة أن يكونوا واثقين من وضوح المتطلبات التي يفرضها المعلم وتوقعاتهم. وهذا بدوره يسمح للطلبة بكتابة أوراق بحثية أكثر جودة وتقديم أعمال أكثر دقة. كما يمكن للمعلمين أنفسهم أن يكونوا أكثر وضوحًا عند ذكر ما هو مطلوب من الطلبة، وعليه فإن قراءة ورقة بحثية أو تقييم مشروع ما بناء على معطيات تقييمية واضحة ومعايير دقيقة لا بد وأن ينتج تقييمًا أكثر عدلًا لأعمال الطلبة. لم يعد الأمر قائماعلى قراءة المعلم للمشروع أولًا، ومن ثم وضع المعايير التي تناسبه، فضلًا عن مساهمة سلالم التقدير في تمكين الطلبة من القيام بتقييم ذاتي لأعمالهم قبل تسليمها.

وفي ضوء ما سبق فإن سلالم التقدير تخدم الطلبة من خلال:

- تحديد ما يتوقعه المعلم من الطلبة
- توضيح معايير الأداء مسبقا
- دمج الطلاب في العملية التعليمية
- السماح للطلبة بالتعبير وتفسير ما تعلموه في أي مادة دراسية بدلًا من تحديد الإجابات الصحيحة المقبولة من قبل المعلم
- توفر للطالب صورة أوضح عن كيفية تنظيم وترتيب واجباته ومشاريعه
- تجعل عملية تقييم أعمال الطلبة أكثر تحديدًا وموضوعية
- توفر للطلبة فرصة عمل التقييم الذاتي بشكل أكبر.

تصميم سلالم التقدير ودليل االتصحيح

قبل البدء بوضع تصورسلالم التقدير أو أدلة التصحيح فإنه يجب الانتباه إلى تصميم التقييم بشكل عام أولًا. إن الهدف الأساسي من التقييم هو المعيار الأول الذي يجب أن يقود عملية التطوير برمتها. فما هو هدف التقييم؟ هل يتفق التقييم مع خبرات التعلم؟ ما هي الأهداف التعليمية التي يتوقع أن ينجزها الطلبة بناء على خبراتهم التعليمية؟ ما هي مخرجات التعليم التي يمكن قياسها والتي تتميز بالواقعية التي يمكن تقييمها؟ إن استخدام سلم التقدير دليل التصحيح يمكن أن يشكل آلية للتواصل

بشأن أهداف التقييم وتقديم تغذية راجعة للطلبة حول مستويات أدائهم. عادة ما يتم الدمج بين معلومات التقييم هذه مع سجلات علامات الطلبة وغيرها من أنواع التقارير.

يتم تصميم سلالم التقدير وتطويرها بعدة طرق، و يمكن تصميم إطار عام ومن ثم تقسيمه إلى أجزاء متخصصة. كما يمكن عكس هذه العملية والبدء بتصميم سلم تقدير متخصص لمهارة معينة، ومن ثم تعميمها في إطار عام شامل لكافة التخصصات. ويمكن لمنهجية الأطر العامة أن تنفع في حال اعتماد إطار تقييمي شامل. وتعد الأعمال التي قام بها كل من نيتكو (Nikko; (1996 و نيتكو و بروكهارت (Nikko(2007 and Brookhart; ، وغيرهم مرجعًا مفيدًا فيما يتعلق بتصميم السجلات التقييمية. وبخصوص التركيز على التقييم كمجال للتركيز، فإنّ هناك حاليا العديد من المراجع الأخرى المفيدة سواء من الكتب المطبوعة أو المواقع الإلكترونية. فالكثير من ولايات الولايات المتحدة لديها/ أو تقوم بتطوير/ أطر التقييم الخاصة بها وكلها متوفرة عبر المواقع الإلكترونية أو حتى على مواقع المجلس الأعلى للتعليم في كل ولاية.

يمكن تصميم سلم التقدير باعتماد الأنموذج الموضح في الجدول(4.1). فهناك ثلاثة مجالات (تصنيفات) تقود عملية التقييم ضمن الخانات 5، 3، 1. كما يمكن إدخال أعمدة أخرى بينية تحمل الأرقام 2، و4 مثلا. يمكن شرح معايير الأداء في كل مجموعة للطلبة. إن التغذية البنّاءة مهمة في حالة الطلبة الذين يندرج عملهم في خانة (غير المقبول) وحيثما دعت الحاجة لذلك، ويمكن أن يعطوا فرصة أخرى لتقديم العمل بصورة أفضل. كما أنّ مثل هذه التغذيةالراجعة ضرورية للطلبة الذين يظهرون تفوقًا في تسليم أعمالهم وفق المعايير من أجل العمل على الخطوة القادمة.

الجدول (4.1) أنموذج أولي لسلم التقدير.

1 مقبول – بحاجة إلى تطوير	3 جيد	5 الأفضل
في هذه المجموعة يظهر العمل المقدم بحاجة إلى تطوير . في هذه المجموعة هناك معايير تظهر أن العمل المقدم فيه من الكلمات، أو الاتجاهات، أو التحصيل، ما يعد غير مقبول من قبل الطلبة أو المعلم.	العمل المقدم ضمن هذه المجموعة يعد جيدًا ولكنه لا يفي بكل المعايير المطلوبة من قبل المعلم والطلبة. هناك بعض الأخطاء أو عدم ترتيب الخطوات بشكل واضح في العمل المقدم	في هذه الخانة يضيف الطلبة والمعلمون ما يرون أنه يمثل المستوى الأفضل من العمل المطلوب والذي يمكن تقديمه من الطلبة بشكل فردي أو من خلال المجموعات، على أن يتم تحديد كافة المعايير.

من المهم إشراك الطلبة في إدخال بعض عناصر المعايير المطلوبة، حيث إن ذلك يعطيهم بعض القوة أثناء التقييم. ومن الطرق المتبعة في ذلك إعطاء الطلبة أنموذجًا أوليا من سلم التقدير، والطلب منهم توفير/ أو المساعدة في/ وصف أو تفسير بعض المعايير الموجودة فيه وفي مختلف مستويات الأداء. بعد انتهاء هذه العملية، يتم تعليم الطلبة ما يتوجب عليهم فهمه بشكل أفضل فيما يتعلق بتحقيق المخرجات المطلوبة.

أمثلة على مهمات وسلالم التقدير

وفيما يلي أمثلة متنوّعة على العديد من المهمات وسلالم التقدير المستخدمة:

سلم تقدير لتقييم التخصصات المتداخلة أو التخصصات المحدودة

يعرض الجدول (2-4) سلم تقدير لفظي يتضمن عناصر تعالج عرض توليد الأنموذج، أو العرض التقديمي أو كليهما.عند تصميم سلم التقدير يجب أن نأخذ في الاعتبار عدد الفئات التي يتم تضمينها فيه، لأنه كلما احتجنا لفئات أكثر كانت الحاجة لعلامات لهذه الفئات. في مثل هذه الحالات يصعب أحيانا عملية وصف الأداء. على الرغم من أن سلم التقدير يتكون من خمس فئات، فإنه يمكن دمجه في ثلاث فئات بعلامات (5، 3، 1)، ممّا يجعله أكثر سهولة في تقييم الأداء. فعندما يكون المشروع أو المنتج معقدا، فإنه من الصعب محاولة فصله إلى أجزاء منفردة كما أنه من الصعب تقييم العمل بمستويات متنوّعة ومعقدة.

الجدول 2-4: سلم تقدير لمجال محدد أو لمجالات متداخلة.[12]

مجال العلوم	1	2	3	4	5
الأفكار العلمية (مفاهيم الإبداع، وجهة النظر العالمية)	تم بناء النموذج بواسطة مواد جاهزة، إبداع قليل، لا يوجد مؤشر على فهم القواعد العلمية	تم بناء النموذج بواسطة مواد جاهزة، عناصر الإبداع غير واضحة، يوجد مؤشر بسيط على فهم القواعد العلمية	تم بناء النموذج بواسطة مواد جاهزة، عناصر الإبداع قليلة مقارنة مع النموذج الأصلي، بعض المؤشرات على فهم القواعد العلمية	محاولة بناء نموذج يشبه النموذج الأصلي، أظهر بعض عناصر الإبداع وأظهر فهما للقواعد العلمية.	تم بناء النموذج الأصلي، وتصميم عناصر الإبداع، مؤشر قوي لفهم القواعد العلمية.
العروض (فنون اللغة، الكلام، فهم المفاهيم)	لم يتم تجهيز العروض، و لا يوجد هدف محدد	العرض لم يكن واضحا و لا منظما، المفاهيم العلمية قليلة، مصطلحات قليلة، فهم ضعيف للمواضيع العلمية، وأخطاء كثيرة.	عرض مقبول، استخدام وفهم مناسبان للمفاهيم العلمية، يوجد الكثير من الأخطاء.	نظمت بشكل جيد، استخدام وفهم جيدان للمفاهيم العلمية، يوجد القليل من الأخطاء.	محددة و واضحة، استخدام فعّال للمصطلحات العلمية، فهم كامل للمفاهيم العلمية، القدرة على التوسّع.
إبراز العمل (الاتجاهات، وجهة النظر العالمية، استخدام التكنولوجيا، الأدبيات)	لم ينته عمل النموذج، ضعف في عمل الأفراد، ضعف استخدام المواد	النموذج جاهز بشكل جزئي، بعض المشاكل في العمل، يمكن استخدام المواد بفعالية أكثر، ضعف في المعلومات.	تم تجهيز النموذج، تم استخدام بعض المواد بشكل مناسب، معلومات مقبولة.	تم تجهيز النموذج حسب المواصفات وعمل فعال، استخدام فعال للأدوات، المعلومات واضحة ومنطقية.	تم تجهيز النموذج حسب المواصفات وبشكل وعمل متميزين، استخدام متميز للأدوات، المعلومات واضحة تماما.

12 Source: Adapted from Mason City Schools, Mason City, Iowa.

يعرض الجدول (3-4) تطوير معايير ونتائج سلم التقدير . هذا النوع من سلالم التقدير تم تصميمه لتقييم عمل الطالب في حصة الأحياء التي نفذت باستخدام منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

الجدول (3-4): سلم تقدير لقياس الأداء[13]

المعيار	10 (ضع المعايير المثالية الخاصة بك)	8	6	4
تحديد القضية وذكر موقف المجموعة		عرض واضح لأ همية الموضوع مع التفاصيل	عرض واضح لأ همية الموضوع ولكن بحاجة إلى تفاصيل أكثر	تم ذكر القضية ولكن ذكر القليل عن أهميتها
ربط التأثيرات البيئية بأجهزة جسم الإنسان		تمت مناقشة تأثيرين لكل جهاز. ثلاثة تأثيرات إضافية تم تعر يفها ومناقشتها	تمت مناقشة تأثيرين لكل جهاز. تأثيران إضافيان تم تعريفهما ومناقشتهما	تمت مناقشة تأثيرين لكل نظام، وتأثيران إضافيان تم تعريفهما ومناقشتهما
الأدلة والدعم		دعم واسع النطاق للبيانات المتضمنة (ما هو التوسع الذي يستطيع الطلاب من خلاله مناقشة ذلك)	دعم مقبول للبيانات المتضمنة (ما هو القدر الكافي الذي يستطيع الطلاب من خلاله مناقشة ذلك)	حد أدنى من الدعم للبيانات المتضمنة (ما هو الحد الأدنى الذي يستطيع الطلاب من خلاله مناقشة ذلك)
أجهزة الجسم				

13 Source: Adapted from Mason City Schools, Mason City, Iowa.

الجهاز التناسلي				
الجهاز التنفسي				
جهاز الدوران				
الجهاز العصبي				
أخرى				
التخطيط لتعليم الآخرين		عناصر تعليم مكتملة للأجهزة المحددة	عناصر تعليم مقبولة للأجهزة المحددة	الحد الأدنى من عناصر التعليم للأجهزة المحددة
		إبداع في الاستخدام لتعزيز وسائل التعلم	بعض المحاولات والمساعي الإبداعية لتعزيز وسائل التعلم	الحد الأدنى من الجهد الإبداعي
التأثير المحتمل على الحياة		تلخيص مثالين عن التأثير المحتمل لكل جهاز تضمين ثلاثة أمثلة إضافية	تلخيص مثالين عن التأثير المحتمل لكل جهاز تضمين مثالين إضافيين	تلخيص مثالين عن التأثير المحتمل لكل جهاز تضمين مثال إضافي
المراجع (عمق البحث)، تضمين صفحة للمراجع		خمسة أنواع مختلفة من المراجع، تضمين صفحة للمراجع	أربعة أنواع مختلفة من المراجع، تضمين صفحة للمراجع	ثلاثة أنواع مختلفة من المراجع، تضمين صفحة للمراجع

المهمات الخاصة بتقييم موضوعات الأحياء (علم الحياة).

مثال على المهمات الأدائية:

قامت مؤسسة surgeon general في الولايات المتحدة الأمريكية باختيارك للعمل مع زملائك في لجنة مسؤوليتها زيادة الوعي العام بالقضايا البيئية التي من المحتمل أن تؤثر على صحة الإنسان، وتود منكم أن تعرفوا القضية وتطوّروا مواقفكم واقتراحاتكم لعلاجها. ولمساعدتكم في تطوير موقفكم وتوصياتكم، ينبغي أخذ الإرشادات الآتية والتي تساعدكم على إنجاز هذه المهمة:

- عرّفْ القضية البيئية التي من المحتمل أن يكون لها تأثير على حياة البشر.
- جهّز ورقة تصف هذه القضية، واقترح طرقا لعلاجها.
- اكتب القضية التي اختارتها مجموعتك.
- صف كيف تؤثر هذه القضية على أجهزة جسم الإنسان.
- عالج المشاكل المحتملة إذا لم يتم حل أو علاج هذه القضية.
- طوّر خطة لإبلاغ الآخرين بالنتائج التي توصلت إليها .

من المفيد جدا إدماج الطلاب في عملية تطوير سلالم التقدير وتحديد المعايير لتطوير مستويات الأداء المختلفة. يستطيع الطلاب تحديد فئات المعايير والمساعدة في تمييز مستويات الأداء، وغالبًا ما تتطلب سلالم التقدير الضبط الدقيق. ما هو مستوى حجم الأداء الضروري للتواصل والتقييم؟ هل سلم التقدير يركّز على حجم التفاصيل الدقيقة أو على الصورة الأكبر(أكثر عمومية)؟ يمكن استخدام الكلمات بدلاً من استخدام الأرقام للتعبير عن مستويات الأداء المختلفة. وتساهم المناقشات التي أُجريت مع الطلبة حول المشاريع أو المنتجات في مساعدة الطلبة على استيعاب التوقّعات.

وهناك العديد من سلالم التقدير المستخدمة والتي طورت من قبل المعلمين، ومن المرجح أنها تحتاج إلى تعديل يلائم تفرّد كل غرفة صفية(الجداول4-4 إلى 10-4)، كما يمكن إضافة العلامات ووزن كل مستوى أداء حسب تقدير المعلم والطلبة.

الجدول (4-4) سلالم التقدير في مجال التطبيق، مقترح للعمل الجماعي[14]

أداء متميز	أداء متقن	أداء متوسط
مقترح واقعي وله تطبيقات عملية	مقترح مُجدٍ لكنه ليس عمليا ولا واقعيا	المقترح غير واقعي
مقترح مدعوم بالبيانات (دراسة حالة، مثال،إحصاءات، الخ..) خالٍ من المفاهيم الخاطئة	مقترح ضعيف بسبب نقص البيانات المدعمة، أو وجود القليل من المفاهيم الخاطئة، أو كليهما	مقترح غير مدعوم بالبيانات.
توثيق دقيق للمصادر حسب النظام المتبع	مصادر موثقة دون اتباع التنسيق المعطى	لم يتم توثيق المصادر بدقة
يعرض فهما للمسائل الأخلاقية وتظهر مع تقديم موثق لكلا الجانبين	تقديم كلا جانبي المقترح	عدم ظهور كلا جانبي المقترح
يقدم خيارات متنوعة للأفكار أو الحلول الممكنة	لم يتم توضيح الأفكار أو الحلول الممكنة بشكل كامل	لم يتم تقديم حلول ممكنة
يوضح التأثير الاقتصادي للمقترح	يقدم التأثير الاقتصادي للمقترح	لم يقدم التأثير الاقتصادي للمقترح
يوضح كيف يؤثر هذا المقترح في الأجيال القادمة	يقدم كيف يؤثر هذا المقترح في الأجيال القادمة	لم يتم عرض كيفية تأثير هذا المقترح في الأجيال القادمة

ملاحظة: (واقعي = مقنع)، مبني على أسس جيدة، وموثق، عملي = مقبول اجتماعيا وله إمكانية التنفيذ.

المصدر: طور من قبل مدارس مدينة ماسون، مدينة ماسون، أيوا.

14 Source: Adapted from Mason City Schools, Mason City, Iowa.

الجدول (5-4) سلالم تقدير لفظي لاستخدام الاستقصاء العلمي[15]

أداء مبتدئ	أداء متوسط	أداء متمرس	أداء متميز
يجد الطالب صعوبة في معرفة المهارات اللازمة لدراسة المشكلة المطروحة.	يستطيع الطالب بعض المهارات الاستقصائية لمشكلة محددة من قبل الآخرين	يستطيع الطالب تطبيق المهارات المناسبة اللازمة لاستقصاء قضية أو مشكلة من اختياره	يستطيع الطالب تطبيق جميع المهارات اللازمة لاستقصاء قضية أو مشكلة من اختياره
لا يستطيع الطالب تحديد ظاهرة البحث وغير قادر على تفسير صعوبة ذلك	يجد الطالب صعوبة في تحديد ظاهرة البحث ولا يستطيع تفسير النتائج التي تم التوصل إليها	يستطيع الطالب تحديد الظاهرة التي يبحثها ويفهم طبيعتها	يستطيع الطالب تمييز الظاهرة المبحوثة وأن يطور تفسيرا لها
لا يستطيع الطالب إبلاغ زملائه في الصف، ولا الآخرين بسبب عدم وجود تحديد للظاهرة	يستطيع الطالب وضع تقرير بالنتائج لزملائه في الصف ولكنه يجد صعوبة في التواصل مع الآخرين	يستطيع الطالب تقديم النتائج لزملائه داخل غرفة الصف وجعل نتائجه متاحة للآخرين.	يستطيع الطالب تقديم النتائج لزملائه داخل غرفة الصف وللأطراف الأخرى المهتمة
الطالب غير قادر على التعرف على حالات مماثلة وغير قادر على إيجاد علاقات بينها	يستطيع الطالب مقارنة النتائج مع حالات أخرى مماثلة لكن لديه صعوبة في إيجاد علاقات بينها.	يستطيع الطالب تعميم النتائج على حالات أخرى مماثلة وعمل علاقات مناسبة.	يستطيع الطالب تعميم النتائج على حالات جديدة وفريدة من نوعها. بالإضافة إلى استخدام النتائج كأدوات للبحث.

15 Source: Adapted from a rubric by Lawrence Kellerman for Mason City Schools, Mason City, Iowa.

يظهر الجدول (4-6) سلم تقدير لفظي صمم من قبل معلم لتقييم دور الطالب في التقديم الجماعي. كا يجب تقديم التوقعات للمراجع المستخدمة، وشكل التقديم المتوقع للطلاب قبل تقديم العرض التوضيحي.

الجدول (4-6) دور الطالب في العرض التقديمي الجماعي

1	2	3
ذكر القليل عن الدور الذي لعبه الطالب أو الطالبة في العرض التقديمي	توضيح جزء من دور الطالب أو الطالبة في العرض التقديمي الدور غير واضح وغير مفهوم	عرض وتوضيح دور الطالب أو الطالبة في العرض التقديمي
إنجاز القليل من العمل لتلبية الاحتياجات.	يوجد دليل على بذل بعض الوقت والفكر في دور الطالب	مسؤولية مشاركة الطالب أو الطالبة في المشروع واضحة جدا
إذا وجدت المشاركة فهي قليلة جدًّا	حدوث بعض عمليات المشاركة	مشاركة تلقائية للأفكار والمشاعر في العرض التقديمي
ظهور قليل جدا لمصادر البحث: مصدر واحد أو لا يوجد مصدر	وضوح بعض الخلفية البحثية. تم ذكر مصدرين أوثلاثة	وضوح كبير للخلفية البحثية. تم ذكر أربعة مصادر أو أكثر
لم يتم استخدام وسائل إعلامية في العرض التقديمي	استخدام للمرئيات لكنها ليست سهلة الفهم	المرئيات المستخدمة ذات صلة وسهلة الاستخدام
تعليقات للطالب:		

يوضّح الجدول (4-7) سياق الجمل لسلّم تقدير لمشروع العلوم الذي تم تطويره حول قضية ما، بحيث تركت مساحة في المجموعة الأخيرة لكتابة المشاكل الفعلية للمشروع لتقديم تغذية راجعة للطالب، كما يكون وزن المحتوى في سلم التقدير بنفس وزن المكونات الأخرى، وإذا كان للمحتوى أهمية كبيرة فإن هذا المجال قد يكون أكثر وزنًا في التقييم.

ملاحظة: بما أن آلية الكتابة مهمة، يكون البديل بمنح درجات مستقلة للآلية والقواعد النحوية، وهذا ما أوصى به مطوّرو عملية التقييم، ويستطيع الطلاب استخدام سلم التقدير ، وعمل تقييم ذاتي ومعرفة سبب حصولهم على الدرجات عن عملهم.

الجدول 7-4: سلم تقدير لمشروع قضية في العلوم[16]

1	2	3
المصادر - أدرج مصدرين - يتضمن العنوان، الصفحة، التاريخ	المصادر - أدرج ثلاثة مصادر - يتضمن العنوان، الصفحة، التاريخ - يتضمن الكاتب	المصادر - أدرج أكثر من ثلاثة مصادر - يتضمن العنوان، الصفحة، التاريخ - يتضمن الكاتب
عنوان التقرير - مرتبط بالموضوع الرئيس	عنوان التقرير - مرتبط بالموضوع الرئيس - كتب بشكل صحيح	عنوان التقرير - مرتبط بالموضوع الرئيس - كتب بشكل صحيح - يثير اهتمام القارئ
المحتوى - مرتبط بالموضوع الرئيس	المحتوى - مرتبط بالموضوع الرئيس - غني بالمعلومات	المحتوى - يحتوي العديد من الموضيع ذات العلاقة - غني بالمعلومات - منظم جيدًا
الفقرات - جمل كاملة	الفقرات - جمل كاملة - قواعد إملائية صحيحة - علامات ترقيم صحيحة - كتابة سليمة - مرتبة	الفقرات - جمل كاملة - قواعد إملائية صحيحة - علامات ترقيم صحيحة - كتابة سليمة - مرتبة
الرسوم التوضيحية - معنونة - مصنفة	الرسوم التوضيحية - معنونة - مصنفة بشكل صحيح - مظهرها مرتب	الرسوم التوضيحية - أكثر من رسمة توضيحية (معنونة) - مصنفة بشكل صحيح - مظهرها مرتب
النشاطات - مرتبطة بسؤال القضية	- النشاطات - مرتبطة بسؤال القضية - غنية بالمعلومات - كتابة الاستنتاج	النشاطات - مرتبطة بسؤال القضية - غنية بالمعلومات - كتابة الاستنتاج

16 Note: All reports will be revised until an A, B, or C is earned. No grades D or F will be awarded.

1	2	3
الغلاف - العنوان - الاسم	الغلاف - العنوان - الاسم - التاريخ	الغلاف - العنوان - الاسم - التاريخ - التوضيح

ملاحظة: يتم مراجعة جميع التقارير وتمنح علامات (أ،ب،ج)، ولايتم منح علامات (د) أو الرسوب

الجـــدول8-4: تدريب الزميل: سلم تقدير لتقديم القضية (المسألة)

1	2	3
عدم وضوح شرح التقديم، ملاحظة افتقاره للتحضير	شرح التقديم ولكن يفتقر لوجهة نظره و تحضير كاف للتدريب	تقديم واضح وغني بالمعلومات وتدريب فعال للزملاء، وضوح التحضير
اختيار المواضيع، المقدم غير مهتم ويظهر جهدا قليلا في التحضير	المواضيع المختارة ملائمة ولكن المقدم لا يبدو مهتمّا بالتدريب	اختيار جيد للموضوعات المستخدمة لدعم التقديم، مهتم جدًا بالتدريب، منظم بشكل جيد
لم يتم شرح القضية بشكل كاف لتوصيل وجهة نظر المقدم للمستمعين	شرح القضية للمستمعين بشكل كاف لكسب بعض من وجهة نظر المقدم	تم شرح القضية بوضوح، المستمع اكتسب وجهة نظر المقدم
عدم وضوح التعاون والمشاركة	ملاحظة بعض التعاون والمشاركة	المشاركة والتعاون لأعضاء المجموعة واضح جدًا
استخدام نوع أو أقل من التكنولوجيا	أدلة على استخدام نوعين من التكنولوجيا	أدلة على استخدام ثلاثة أنواع أو أكثر من التكنولوجيا
لا توجد خاتمة(استنتاجات)	توجد خاتمة لكن لم يتم دعم الاستنتاجات بمعلومات كافية.	خاتمة تتضمن استنتاجات مدعمة بمعلومات
		كتب وأرسل شكرا للأشخاص الداعمين
التعليقات:		مجموع العلامات____

الجدول 9-4 سلم تقدير لبناء نموذج توضيحي لإدراك المفاهيم الكهربائية

0	1	2	3
- لا يوجد تصميم للموضوع	- تصميم الموضوع بشكل ناقص(متوسط) - الإسراف أو استخدام غير ملائم للمواد - دارة كهربائية غير مكتملة	- تصميم الموضوع بشكل جيد - بعض الاستخدامات الملائمة والاقتصادية للمواد - دارة كهربائية كاملة	- تصميم الموضوع بشكل ممتاز - استخدام ملائم واقتصادي للمواد - دارة كهربائية كاملة
- لم يتم رسم صورة	- تم رسم الصورة دون عنونة	- تم رسم الصورة دون عنونة	- تم رسم الصورة وعنونتها بالكامل
- لا توجد قائمة محتويات	- قائمة محتويات ناقصة	- قائمة محتويات مكتملة ولكن غير عملية	- قائمة محتويات مكتملة وعملية
- لم يتم بناء نموذج	- نموذج مبني لكن لا يعمل - نموذج غير متقن	- نموذج مبني ولكن لا يعمل بكفاءة - نموذج يفتقر لبعض الاهتمام بالتفاصيل	- نموذج مبني ويعمل جيدا - نموذج متقن الصنع وجذاب
التعليقات:			

الجــدول 10-4 سلم تقدير لمشروع تصميم كتاب عن الحيوانات

تقرير المجموعة عن كتاب موضوعه عن الحيوان		
عمل أقل قبولا	عمل مقبول	عمل رائع
يروي بعض الأشياء عن القصة لكن بتفاصيل لا علاقة لها بالقصة أو غير معبرة، عدم مقدرة المستمع على إعادة رواية القصة.	قادر على رواية بعض التفاصيل المعبرة يترك بعض التفاصيل المهمة التي من الممكن أن تُساعد الآخرين على فهم القصة، من المحتمل عدم قدرة المستمع على متابعة القصة	يروي عن الكتاب: متضمن أكثر التفاصيل تعبيرًا دون إعادة للكلمات، يستطيع المستمع إعادة روايتها بالمعنى
غير قادر على إعادة الكتابة بكلماته الخاصة، منسوخ عن العمل الأصلي، مجرد إعادة لما هو مكتوب	قادر على إعادة الكتابة بكلماته الخاصة يترك بعض التفاصيل المهمة للقصة	قادر على إعادة الكتابة بكلماته الخاصة المناسبة لموضوع الكتاب
غير قادر على رسم توضيحات للحيوانات، والرسوم التوضيحية لا علاقة لها بموضوع الكتاب	قادر على رسم توضيحات للحيوانات، لكنها لا تعكس جميع محتوى موضوع الكتاب	قادر على رسم توضيحات للحيوانات تعكس محتوى موضوع الكتاب

مقترح المجموعات لكتاب جديد عن موضوع الحيوانات		
عمل أقل قبولا	عمل مقبول	عمل رائع
لم يتشارك أعضاء الفريق في صنع القرار: لم يتم تطوير المقترح خلال الوقت المحدد	البعض كان جزءًا نشطًا في صنع القرار: بعض الاضطراب في المجموعة	الجميع كان جزءًا نشطًا في صنع القرار: اتبعوا التعليمات وأظهروا الاحترام للآخرين في الآراء والأفعال.
قاموا بالمحاولة لتطوير مقترح لكن لم يكملوا المهمة. العمل بحاجة لفاعلية المجموعة	تحتاج الاقتراحات لبعض التوضيح، لكن تم تطوير مقترح	قدموا اقتراحات موضوعية عن الحيوانات ليتم تضمينها في الكتاب الجديد
التعليقات:		

سلم تقدير لتصميم آلة

وصف المهمة:

تخيل أنك تعمل لدى شركة تطوير آليات لتسهيل العمل اليومي. وطلب منك تصميم وصنع آلة تجمع بين وظائف بسيطة لآلتين أو أكثر للقيام بعمل واحد (جدول11-4). يتوقع منك إتمام تصميم الآلة ثم تقديم عرض توضيحي وإعلان تجاري لاختراعك في دقيقة واحدة .

الجدول 11-4 سلم تقدير لتصميم آلة

ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسينات
جمع بين وظيفة آلتين بسيطتين أو أكثر لتنفيذ العمل	استخدم فقط آلة واحدة بسيطة أو اثنتين من الآلات البسيطة لكن لايوجد وضوح لعملهما معًا	لم يتم استخدام آلات بسيطة، أو لم يظهر الطالب معرفة بكيفية إتمام المهمة
يظهر الاختراع الوظيفة المرجوة منه، مقترح واقعي	يظهر الاختراع العمل ولكن ليس بطريقة واقعية	الاختراع لم يوفر الوظيفة المرجوة منه
وصف الآلات البسيطة بطريقة تظهر مبدأ حفظ الطاقة (توفير الطاقة)	وصف الآلات البسيطة لم يكن كافيا بشأن مبدأ توفير الطاقة	لا يوجد وصف لمبدأ توفير الطاقة
إتمام التصميم بشكل واضح، ومرتب، ومعنون، ويظهر التفاصيل	إتمام التصميم لكن مع وجود نقص في بعض التفاصيل	إتمام التصميم. لكنه بحاجة لتحسين نوعيته. لم يقم بالمحاولة
إعلان تجاري ذكي ومبدع، مخطط له جيدا	إعلان تجاري يفتقر للإبداع، لكن بعض التخطيط يحتاج للقليل من المراجعة	محاولة تقديم إعلان تجاري. لكن يحتاج للكثير من التخطيط. لم يقم بالمحاولة

سلم تقدير لبناء خطة لمأوى عند اصطياد السمك في الشتاء

وصف المهمة:

درس طلاب الصف الثالث الفصول الأربعة وكيف تؤثر على النشاطات الشخصية. * خلال فصل الشتاء، يحب بعض الطلبة أن يذهبوا لاصطياد السمك. قام ريتشارد بالاتفاق على بناء مأوى للاصطياد في فصل الشتاء. لكن يجب على الطلبة تطوير خطة للمأوى الذي يريدون بناءه. أصرت السيدة موريسون على أن يكون المأوى دافئا قدر الإمكان لأنها تشعر بالبرد في الشتاء. من فضلكم لا تستخدموا أيّ شيء يسبب انصهار الجليد لأن السيدة موريسون لا تعرف السباحة ولا تريد أن تتعلّم كيفية السباحة في المياه الباردة.

ارسم خطة واكتب لها عنوانا ليستطيع ريتشارد اتباعها لبناء هذا المأوى، بحيث تتضمّن تعليمات عن المواد المستخدمة وقياساتها. في النهاية ضمّن فقرة توضح فيها لماذا يجب على طلبة الصف اختيارها وتقديمها لريتشارد، مع ضروره وضع الأسباب التي تقنعنا بأنك طورت أفضل خطة(جدول 12-4).

الجدول 12-4 سلم تقدير لبناء خطة لمأوى لاصطياد السمك في الشتاء

3	2	1
اختيار جيّد للأدوات. يستطيعون أن يقوموا بالاصطياد مع تأمين العزل عن البرد. مأوى منطقي ومريح ودائم	تم التزويد بمعلومات عن المواد، لكن ربما ليست أفضل المواد للعمل	لم يتم التزويد بمعلومات عن المواد المستخدمة
الأبعاد مكتملة ومنطقية، النتيجة مأوى جيد	تم تقديم الأبعاد . ربما تكون غير منطقية للعمل أو غير كاملة	لم يتم تقديم أبعاد للمأوى
تحتوي الفقرة على أسباب جيدة وكافية عن سبب اعتبار خطتك الأفضل، ويجب أن تقبل من قبل المعماري	تم تزويد الفقرة بشرح سبب اعتبار هذه الخطة أفضل، ربما لم يتم تدعيمها بالحقائق	لا توجد فقرة تصف سبب اعتبار خطتك الأفضل، أو هي موجودة بشكل سطحي.

كتب المشروع بطريقة واضحة ومفهومة. تقديم جذاب يسمح للمعماري باختيار تصميمك	تم فهم المشروع لكنه يفتقر للتقديم الجذاب	المشروع فوضوي وصعب الفهم
لا توجد أخطاء تتعارض مع إكمال المأوى	أخطاء في الحسابات كافية لتسبب إنهاء المشروع وتحول مساره بشكل خطأ	أخطاء رئيسة في الحسابات

* يمكن تعديل هذه المهمة لأن اصطياد السمك في فصل الشتاء غير شائع في بعض الأقاليم. على سبيل المثال، يمكن للطلبة تصميم مأوى لحيوان أليف.

كيف تعد سلّم تقدير مرتبط بالمهمة الأصلية؟

صمم الجدول (13-4) لتقييم مشروع الحياة البرية الذي أنهاه الطلبة، ويجب لسلم التقدير أن ينقل التوقعات الرئيسية للمهمة التي سيقوم بها الطلاب. ومن خلال سلم التقدير، يصبح القارئ قادرا - على الأقل – على بناء إطار للمهمة الأصلية. كما يجب أن يوضح سلم التقدير ما الأمر الأكثر أهمية في الأداء. ويمكن طرح التساؤل الآتي: هل نستطيع بناء المهمة الأصلية من سلم التقدير هذا؟

الجدول(13-4) سلالم تقدير لمعايير مشروع الحياة البرية

المعايير	5	3	1
ملاءمة الفصل والمناخ	يذكر الفصول التي يستخدمها في مشروعه، موضحا سبب ملاءمة هذه الفصول	تم ذكر الفصول دون تعليل ملاءمتها	عدم ملاءمة الفصول والمناخ
ملاءمة النباتات والحيوانات للمنطقة الأحيائية	ملاءمة المشروع للنباتات والحيوانات في منطقتك	ملاءمة المشروع إما للنباتات أوالحيوانات في منطقتك	المشروع غير صالح للنباتات والحيوانات في منطقتك
وصف الشبكة الغذائية للمنطقة الأحيائية	تصف كيف يفيد مشروعك منطقتك، موضحا في (6 - 9) شبكات غذائية	تصف كيف يفيد مشروعك منطقتك، مضمنا من أربع إلى خمس شبكات غذائية	تصف كيف يفيد مشروعك منطقتك، مضمنا أقل من أربع شبكات غذائية

وصف للمحافظة على البيئة	تصف كيف يحافظ مشروعك على التوازن الطبيعي	الوصف فقط للحفاظ على الكائنات الحية في مشروعك وليس للبيئة المحيطة	الوصف غير صالح للكائنات الحية أو البيئة
وجود الاحتياجات الأساسية للكائنات الحية	يدعم المشروع بشكل كاف على الأقل واحدة من الاحتياجات الرئيسة للكائنات الحية	يدعم المشروع بشكل غير كاف الاحتياجات الرئيسية	لا يدعم المشروع الاحتياجات الرئيسة

يمثل سلم التقدير في الجدول 14-4 عملًا قيد الإنجاز وهو ضمن فئة لم تقبل بعد للنظر في تغيير بعض الصياغة. هل الكلمة تصف شيئًا منقولًا مختلفًا عما تفسره؟ هل الجماليات مهمة؟ يبلغ سلم التقدير عن تقييم الأمور الجمالية، لكن ما يعتبره المعلم جميلًا ربما لا يعتبره الطالب كذلك. الفئات الأخرى تحتاج للعمل بشكل جيد. الهدف من تضمين هذا المثال، هو البداية، لكنه ينفع كمثال جيد لسلم تقدير غير مفيد لتقييم ملف أعمال الطالب، قم بإعادة مراجعة غاياتك وأهدافك وكيفية بناء سلم التقدير حول ذلك.

الجدول (14-4) سلم تقدير لتقييم ملف أعمال الطالب: مثال لسلم تقدير(غيـــر مفيد)

المعايير	4	3	2	1
توضيح ما الذي نجحت فيه	واضح، وكامل، وملاحظة بعض الإبداع	واضح وكامل	كامل لكنه غير واضح	سطحي وغامض
توضيح ما يجري فعليًا في الحصص الصفية	أعطى تخصيصات وأوضح تعريف الأجزاء الرئيسة لكل وحدة	أعطى تخصيصات لكل الوحدات والمشاريع	أعطى بعض التخصيصات	فقط أفكار غامضة
ممتع للنظر فيه	جميل	لطيف	متوسط	عادي
سهل القراءة	واضح وصحيح وقراءته ممتعة	واضح وصريح	واضح	واضح إلى حد ما
منظم	وضع بشكل جيد مع الترتيب	مرتب دون إشراف	ضيق	ضيق وفوضوي

مثال ثانٍ على سلم تقدير غير مفيد

يمثل سلم التقدير في الجدول (15-4)، قالبا لسلم تقدير لتقييم الأداء المخبري المرتبط بتأثيرات الجاذبية والاحتكاك والكتلة على الحركة. كما يظهر سلم التقدير هذا بعض الأنواع من التقييمات التي بلغت أوجها لأنها تأخذ في الاعتبار تأثير ا لثلاثة متغيرات. ويظهر سلم التقدير بعض الإشكاليات في الكلمات. فما المقصود بالدقة؟ ما المقصود بـــ" يرتبط" أو "ذو علاقة"؟ لم يقدم سلم التقدير شيئا عن بلوغ مستوى الإدراك المفاهيمي . ويبدو كما لو أن تعريف الكتاب المدرسي قام أيضا بهذه المهمة، وربما هذا ليس ما قصده مطور سلم التقدير، تحتاج سلالم التقدير للمراجعة والتنقيح. لم يصل سلم التقدير لمفاهيم الحركة إلى هذه المرحلة بعد.

الجدول(15-4) سلم التقدير لمفاهيم الحركة

1	2	3	4	5
أنجز القياسات وحاول إجراء الحسابات		حاول كتابة الصيغة الرياضية ولكن أخطأ في الحساب		حسب السرعة بدقة
غير قادر على ربط الجاذبية بالحركة		وصف جزئي للجاذبية		وضح تأثير الجاذبية على الحركة بدقة
غير قادر على ربط الاحتكاك بالحركة		أعطى وصفا جزئيّا للاحتكاك أو أعطى مثالا على الاحتكاك		وضح تأثير الاحتكاك على الحركة بدقة، أعطى مثالا
غير قادر على ربط الكتلة بالحركة		أعطى وصفا جزئيا لتأثير الكتلة على الحركة		وضح تأثير الكتلة على الحركة بدقة
إيجاد علاقة لقانون واحد من قوانين الحركة بدقة		إيجاد علاقة لاثنين من قوانين الحركة بدقة		إيجاد علاقة لقوانين الحركة الثلاثة بدقة

مثال ثالث لسلم تقدير غير مفيد

افترض أنه طلب من الطلبة اتباع سلم التقدير في الجدول (16-4) لتحضير مقالة عن البيئة:

الجدول (16-4) سلم تقدير لمقالة عن البيئة

المعايير	3	2	1
الغلاف	جذاب، ملون	ملون	لم يستخدم الألوان
تقديم المقال للدرس	واضح وتقديم مبدع	وضوح معلن	غير واضح
دعم المقال للدرس	تفاصيل قوية، مفهومة	القليل من المحتوى	لا يوجد محتوى
القواعد اللغوية	تقديم صحيح	من خطأ إلى أربعة أخطاء	العديد من الأخطاء
استخدام الأحرف الكبيرة	تقديم صحيح	من خطأ إلى ثلاثة أخطاء	العديد من الأخطاء
الرسوم التوضيحية	واضحة وملونة	واضحة	غير مكتملة

يبدو أن الرسالة المراد نقلها من سلم التقدير هذا هي تركيز المقال على آلية الكتابة. يبدو ذلك معاكسا للعنوان»مقالة عن البيئة»، التي تشير لبعض المعايير عن فهم المبادئ البيئية التي ربما كان متوقعا فهمها. إذا كان المقال يركز على آلية الكتابة فإنه يستحق وضع علامات منفصلة على عناصر الكتابة ويمكن استخدام سلم تقدير ثان لتقييم الإدراك المفاهيمي.

الفصل الخامس

دفتر الملاحظات في مادة العلوم

لقد أصبح دفتر الملاحظات في مادة العلوم أداة شائعة الاستخدام في الغرف الصفية، ويناقش هذا الفصل الطرق المقترحة لاستخدام دفتر الملاحظات بشكل يدعم عملية تعلم الطلبة لمادة العلوم ويقدم أفكارا حول آلية استخدام هذه الدفاتر واستراتيجيات التقييم بناء عليها. كما يمكن لدفاتر الملاحظات هذه أن تستخدم في كافة مواد العلوم.

دفاتر ملاحظات العلوم: أدوات التقييم التكويني والختامي

عادة، يقوم العلماء والباحثون بالاحتفاظ بدفتر للملاحظات أو سجل لأعمالهم من باب التوثيق أو لتوفير الدليل على ما وصلوا إليه من نتائج، و تختلف طبيعة هذه الدفاتر أو السجلات وتتنوع بحسب نوع البحث الذي يتم إجراؤه. فمثلا، يختلف سجل الباحث في علم الأحياء في شكل المعلومات المضمّنة فيه عن السجلّ الذي يستخدمــه الكيميائي الذي يهتم مثلا بشرح التركيب الجزيئي. لقد تم اعتماد استخدام دفتر ملاحظات أو سجل صغير في العديد من حصص العلوم من قبل المعلمين على امتداد النظام التعليمي من مرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر. إن استخدام دفاتر ملاحظات العلوم من قبل الطلبة من أجل تسجيل العمل الذي انتهى أو لايزال جاريا يعدّ مصدرا للمعلومات لكل من التقييم التكويني والختامي. إنّ نجاح استخدام دفاتر ملاحظات العلوم يتطلب التخطيط والدعم من أجل مساعدة الطلبة في جهدهم نحو تحويل هذه الدفاتر إلى دليل على تعلمهم. يقدم كلينتشي (2008) Klentschy بناء على تجربة مدرسة مقاطعته الناجحة في استخدام دفاتر ملاحظات العلوم، عددا من الاقتراحات حول استخدام هذه الدفــاتر بنجــاح.

من أجل التقييم التكويني، فإن هذه الدفاتر يمكن أن تستخدم سياقا يوفر للطلبة تغذية راجعة وتسجيلا يوفر الدليل المناسب على ما تم تعلمه. ويمكن أن يتم تحديد الفهم الخطأ من خلال عينات العمل، كما أنها توفر العديد من الفرص للتقييم الذاتي وحتى التقييم من قبل الزملاء (الأقران). والتركيز على المهارات التنظيمية والتداخل بين العلم و الثقافة. و أثبتت الأبحاث أن هذه الطريقة في حصص العلوم تسهم في تحسين

علامات الطلبة في الاختبارات الموحدة (تقاطع العلم والمعرفة).

إن الطلبة الذين يتعاملون بدفاتر الملاحظات لديهم قدرة أكبر على التعامل مع اللغة ومهارة الكتابة أيضا. ففي هذه الحالة يتعامل الطلبة مع تجارب خبرة مباشرة ويمكنهم الكتابة عن الأمور التي رأوها أو لمسوها. إن الكتابة التأملية تساعد الطلبة على ترتيب المعلومات والتجارب التي قاموا بها، فيندمج الطالب في حوار ذاتي، وحوار مع معلمه، وهو أمر مطلوب، حيث يتمتع الطلبة في هذه الحالة أيضا بفرص لتثبيت فهمهم حين يرسمون أو يصفون أو يصمّمون الرسومات البيانية ويكتبون تغذية راجعة حول ما تعلّموه

في كتابDouglas Klentschy and Worth(الربط بين العلم والثقافة (2006)) أمثلة توضح أهمية استخدام دفتر الملاحظات للطلبة. تمثل دفاتر الملاحظات الخاصة بالعلوم أدوات يستخدمها الطلبة في تفسير طريقة تفكيرهم وتبرير أفكارهم بناء على الأدلة التي تم جمعها في حصص العلوم.

من الممكن أن تكون دفاتر ملاحظات العلوم وسيلة تقييم ختامية لما استطاع الطلبة أن يتقنوه من محتوى وعمليات، وتقدم كأداة لزيادة تعلم الطلبة والتخطيط لما يجب أن تكون عليه حصة العلوم مستقبلا. ويمكن أن تصبح وثيقة ملزمة كوسيلة اتصال تعكس تفكير وفهم الطالب . فدفتر ملاحظات العلوم سيُصبح مستندا شخصيا للطالب،الذي إن أتقن معارفه لن يكون في حاجة إلى الدعم عن طريق أوراق العمل. وخلال اللقاءات التي تجمع الطلبة وأولياء أمورهم، فإنّ هذه الدفاتر ستوفر سياقا قويّا للنقاش المتمركز حول عيّنات من عمل الطلبة .

إذا كنت غير مقتنع حتى الآن بأهميّة هذه الدفاتر بشكل عام، قم بالبدء بتخصيص دفتر ملاحظات لكل وحدة على حده. وحتى الطلبة الأصغر سنّا يمكنهم استخدام هذه الدفاتر من أجل الرسم والكتابة. إن دفتر الملاحظات سواء كان عملا فرديا لكل طالب أو جهدا تشترك فيه مجموعة من الطلبة يمكن إشراك الأهالي بشأنه. دفتر الملاحظات لا يوفر دليلا على ما يتعلّمه الطلبة ويفعلونه في الحصة الصفيّة فقط، بل إنه يعزز إحساس الطالب بتملكه لدفتر ملاحظاته لدى الطلبة. فعندما يتم إنشاء عمل من قبل الطلبة، سيعتبر الاستثمار في الطلبة بهذه الطريقة نتاجا قويا لا يمكن تحقيقه من خلال أوراق العمل المبعثرة.

نماذج (أشكال) دفتر ملاحظات العلوم

إنّ تصميم دفتر الملاحظات يختلف باختلاف الفئة العمرية للطلبة وغيرها من العوامل. في بعض الغرف الصفية، يقوم المعلمون باختيار دفاتر غير مرتفعة الثمن، ومن ثمّ تقسيمها بحسب الوحدات و المواضيع الفرعية داخل الوحدات، وكلما أنهى الطالب واحدة منها انتقل إلى الأخرى، مثل تصميم الدوريات العلمية. أما الدفاتر التي تحتوي على صفحات مصمّمة بشكل مربعات صغيرة، فتصلح للطلبة في المراحل الدراسية التي تتطلب جمع البيانات وتمثيلها بيانيا. ليس هناك شيء سحري في محتويات عمل الطلبة لكن الدفاتر المنظمة توحي بمزيد من الاستمرارية بشكل لا يوفره ملف من ثلاثة أجزاء، و في مختبرات الأبحاث لا يزال لدفتر الملاحظات نسخة كربونية. فأنت كباحث يتوجب عليك أن تدخل المعلومات و تحتفظ بسجلات مؤرخة فلا تقوم بمسح أي معلومات ولكن تضع خطوطا معينة لتوضيح أن خطأ ما حدث في إدخال المعلومات في مكان معين، ولا يجوز تمزيق أي أوراق! إن دفاتر الملاحظات المخبرية هذه هي أساس التوثيق بالنسبة لبراءات الاختراع، لذلك تعد السجلات الجيدة مهمة وذات قيمة .

و يوجد للمعلمين عادة مكان مخصص في الغرفة الصفية يمكن للطلبة أن يحتفظوا بدفاتر ملاحظاتهم فيه. كما يمكن للمعلم أن ينظم الأقسام المتعددة من خلال اعتماد نظام لوني معين للدفاتر يحدد من خلاله لون الدفتر لكل موضوع|، بحيث يرسم قاطعا ملوّنا في حاشية صفحات الدفاتر. وهناك دفاتر الكتابة العادية التي تعد ملائمة للطلبة الأصغر سنا خاصة حين تستخدم هذه الدفاتر خارج المدرسة .

دفاتر الملاحظات

تنظيم دفتر الملاحظات:

تعد الخصائص التنظيمية لدفتر الـملاحظات بمثابـــة خيارات شخصية. في جلسات مجموعات التركيز لاحظ طلبة الصفوف المتوسطة أن أكثر ما استفادوا من دفتر الملاحظات هو تنظيم معارفهم. في الواقع أحب الطلبة الاحتفاظ بها. وإذا ما كانت هذه الدفاتر ستسهم في تعزيز تعلم هؤلاء الطلبة فلا بد من دعم استخدامهم لهذه الدفاتر و تعاملهم معها.

تصميم الصفحة:

اتخذ قرارا بشأن مكان خاص للتاريخ ورقم الصفحة. هل تريد من الطلبة أن يكتبوا على وجه واحد من الصفحة أم أنه يمكنهم الكتابة على الوجهين؟ إذا كان يسمح بالكتابة على الجانب الأيمن من الصفحة فقط فيمكن للطلبة استخدام الجانب الأيسر لكتابة ملاحظاتهم الخاصة. كما أن ملاحظات المعلم على ما يكتبه الطلبة يمكن أن توضع في ذلك الجانب غير المستخدم من قبل الطلبة.

استخدام أقلام الحبر أو الرصاص:

إن الاختيار بين قلم الحبر وقلم الرصاص يعتمد على المرحلة العمرية للطلبة، و يعدّاستخدام الحبر المضاد للماء في تقارير المختبرات خيارا جيدا. فأنت لا تريد أن تمحي تسجيلاتك! وكما ذكر سابقًا، يمكن تعليم الطلاب، إذا أرادوا إدخال تعديل، أن يضعوا خطا على المعلومات التي يتوجب تعديلها.

جدول المحتويات:

يساعد المعلمون الطلبة لإضافة جدول المحتويات على صفحة خاصة بالرسم البياني. يضيف المعلم إلى قائمة المحتويات كل يوم حتى يدرّب الطلبة على استعمال هذه التقنية لتصبح عملية التسجيل مستمرة لنشاطات العلوم اليومية.

المدخلات في دفتر ملاحظات العلوم

ما الذي يجب أن يكتبه أو يرسمه أو يضمنه الطالب في دفتر الملاحظات؟ هذا بالتأكيد يعتمد على المستوى التطوري - المرحلة العمرية و المعرفية- للطالب. أما التوصية الملائمة لجميع المستويات فهي أن يبدأ كل درس بسؤال محوري تعتمد المدخلات فيما بعد على جوابه. يجب أن تصبح مهارة الكتابة خطوة تلقائية لدى الطلبة في كل ما يفعلون، فدفتر الملاحظات يسهل هذه المهمة أكثر بكثير من الأوراق المنفصلة. اطلب من الطلبة أن يكتبوا مباشرة ما يتعلّمونه في دفاترهم ويمكن تصميم نموذج لوضع المعلومات بمشاركة الطلبة، ومن ثمّ يقوم الطلبة بتدوين ما يوجد في التصميم أو الجدول ونقل المعارف إلى دفاترهم. وإذا ما قمت كمعلم بتصميم أي ورقة عمل، فعليك تصميمها بطريقة تجعل من الممكن فيما بعد قصها إلى نصفين، وإلصاقها في دفتر ملاحظات الطالب، وهذا يسهل تتبّع المعلومات وتطورها في دفتر الطالب فيما بعد. ومع زيادة تكلفة التصوير، فإن

استخدام منحى نصف الورقة يعد اقتصاديا وخاصة عندما يحتاج الطلبة إلى العــديد من النسخ.

في نهاية الحصة الصفية يطلب المعلّم من الطلاب تلخيص ما تعلّموه في الحصة في جملة أو اثنتين، بحيث يقوم بالعودة إلى السؤال المحوري (الرئيس) ويطلب من الطلبة كتابة جملة أو اثنتين عن درس العلوم الذي تعلّموه. ويطلق المعلّمون على ذلك "مسارات التعلم" كخطوة إغلاقية للحصة الصفيّة. كما يمكن أن يطلب من الطلبة أن يضعوا سؤالا يودّون الإجابة عليه بعد انتهاء شرح الدرس. قد يكون هذا السؤال عن أمر لم يفهمه الطالب خلال الدرس، أو سؤالا يتعلّق بمعارف لم تطرح ويودّ الطالب تعلّمها؟ كما يمكن أن يدوّن الطلبة مثل هذه الأسئلة أو الجمل التي تدل على تطور تعلّمهم على بطاقة خروج . ويمكن أن يقوم الطلبة باستخدام قلم التحديد (الفوسفوري) لوضع إشارة حول ما تعلّموه إما على شكل جمل وإمّا على شكل أسئلة . كما يمكن تلوين المعلومات بطريقة منظمة لتسهيل عملية العودة إليها فيما بعد. وكذلك يمكن استخدام أوراق الملاحظات اللاصقة لتدوين أيّ معلومات إضافية أو طرق مختلفة للتعامل مع المعارف من قبل الطلبة، ويمكن للمعلّم أن يصمّم طريقة معيّنة لمراجعة ما تمّت كتابته من قبل الطلبة في هذه الدفاتر.

حين يقوم الطلبة بتدوين ملاحظاتهم يمكن للمعلم أن يطلب منهم وضع علامة استفهام بجانب المعلومة التي لم يفهموها بشكل كامل مثلا، فهذا يساعد الطلبة في ترتيب معارفهم و تساؤلاتهم، وهذا يدعم نوعا من المناخ الصفي الذي يتوقّع المعلم فيه وجود أسئلة عند الطلاب.

يُسهم تتبّع سير التعلّم وتساؤلات الطلبة في وضع مدخلات جيّدة لما سيتم شرحه في الدرس اللاحق، و يقدّم تقييما سريعا لمعرفة الطلاب الذين فهموا الدرس وحصلوا على معارف جديدة. كما أنّ الرجوع لأسئلة الطلبة والإجابة عليها يعزّز لديهم تقدير المعلم لما عندهم من تساؤلات. إن إحساس الطالب بتملّكه للمعرفة يتعزّز من خلال مشاركته بما لديه من معلومات وليس بما تعلّمه من خلال المعلّم.

يقترح الباحث تيشيزبرو Chesbro (2006) استخدام منهج دفتر ملاحظات العلوم التفاعلي الذي يعتمد الطريقة المتبعة في حصص اللغة الإنجليزية الخاصة بالكتابة أو القراءة. وفي هذه الحالة يخصص الطالب الصفحة اليمنى من الدفتر (كصفحة مدخلات)

ليكتب الملاحظات التي حصل عليها أثناء الدرس، بينما تخصص الصفحة اليسرى (كصفحة مخرجات) للربط بين المعارف التي لدى الطالب والمعارف التي تم تسجيلها في الصفحة اليمنى، فيُضيف الطالب طابعه الشخصي على هذه المعلومات بطريقة توضح مدى تعلمه.

نموذج إدخالات على دفتر الملاحظات مع الطلبة:

من الضروري، في بداية العمل بدفاتر الملاحظات مع الطلبة أو عند التعامل مع مجموعة جديدة من الطلبة، أن يكون الطلبة قادرين على فهم ما هو متوقّع منهم فيما يتعلّق بطريقة تدوين المعلومات في دفاترهم. وهذا يسهم في إنتاج الطلبة لأعمال أكثر دقة كما أنه يساعد المعلم على تتبّع عمل طلبته بشكل أسهل. يمكن للمعلم عرض نماذج من عمل الصفوف السابقة كنموذج يتبعه الطلبة الجدد، ويجب عدم ذكر اسم الطالب الذي يستخدم دفتره كنموذج، ويمكن عمل صورة مطبوعة من الدفتر واستخدامها في الصفوف الأخرى. إن الاحتفاظ بدفتر الملاحظات يجب أن يصبح عادة مهمة لدى الطلبة، دون طلب ذلك منهم، ويجب عليهم استيعاب هذه العملية كعادة روتينية في الغرفة الصفية.

عناصر تقييم دفاتر الملاحظات

إنّ المعايير الوطنية لتدريس العلوم والتقييم الصفي NRC (1996) ومعايير التقييم الصفية التابعة لمعايير تدريس العلوم الخاصة بمجلس البحث الوطني (NRC،a2001) تؤكد على التقييم الذي يركّز على المحاور الآتية:

- تقييم الأشياء ذات القيمة العالية.
- تقييم المعارف الغنية والمنظمة جيدا.
- تقييم الفهم العلمي و الاستدلال(التفكير).
- تقييم ما استطاع الطلبة فهمه وتعلمه.
- انخراط الطلبة في التقييم المستمر لأعمالهم الخاصة وأعمال زملائهم.
- مشاركة المعلمين في تطوير نماذج تقييم خارجية.

فيما عدا النقطة الأخيرة من القائمة أعلاه، فإن دفاتر ملاحظات العلوم تتماشى مع هذه المعايير الموصى بها. ولتشجيع الطلبة على تـدوين ما يتعلّمونه في دفـاتر المـلاحظات، عـلى المعلّم امتلاك سجل لتتبّع ما تعلّمه الطلبة وفهمـوه، وفـي

حـــــال لـــم يحصل المعلم على النتيجة المطلوبة على مستوى فهم الطلبة أو مستوى تعلمهم فإن ذلك يمكن أن يكون لأسباب عدة. فربما يحتاج الطلبة في هذه الحالة إلى مزيد من الممارسة، أو أن هناك حاجة إلى تعديل التدريس، أو أسلوب معين للتعامل مع المفاهيم. ومن خلال التقييم غير الرسمي الذي يقوم به المعلم لدفاتر الطلبة، يمكنه أن يحدد مدى استيعاب الطلبة وتحديد المشاكل الفردية لدى أي منهم. يحدد كل من غيلبرت وكوتيلمان (2005) خمسة أسبـــاب لضـــرورة استخدام دفـــاتر الملاحظات، ويؤكدان أن دفاتر الملاحظات هي بالدرجة الأولى أدوات تفكير لدعم التعلم المفاهيمي لدى الطلبة. ومن خلال مراجعة المعلم لدفاتر طلبته، يمكنه استخدام عمل الطلاب كدليل للتعليمات، بالإضافة إلى أن هذه الدفاتر تدعم تطوير مهارات القراءة والكتابة لدى هؤلاء الطلبة.

يوفر استخدام دفاتر الملاحظات تسجيلا تراكميًّا للمعلومات عبر فترة زمنية متتابعة، تسهم فيما بعد في استمرارية عملية التقييم التكويني. ومن خلال التقييم التكويني فإن هنالك ثلاثة متطلبات لتطوير عملية التعلم، تتضمن: فهما واضحًا لأهداف التعلم، ومعلومات واضحة عن المستوى الحالي للطالب، وما يمكن تطبيقه لسد أي فجوات تعلمية(NRC,2001b). إنّ استخدام تتبّع مسارات التعلم كنقاط تتبع يومية يسهم في تحقيق التقييم التكويني بشكل أفضل. ويُشير كل من شيبرادسون و بريتيش Shepardson and Britsch (2000،1997) إلى أنه من الضروري عند النظر في دفاتر الملاحظات التدقيق في الرسومات والكتابات التي طبقها الطلبة للوصول الدقيق إلى مستوى الطالب الحـــالي ومـــدى استيعابه للمعلومات. كما يؤكدان ضرورة التأكد من إتقان الطالب للمفهوم العلمي ذاته وليس فقط إتقانه الأنشطة التي تمت من أجل الوصول إليه. (هل يوفر عمل الطالب دليلا على تكون الإدراك المفاهيمي لديه؟).

حين يطلب من الطلاب تدوين ورسم ما يلاحظونه خلال حصة العلوم، فإنّ ذلك يسهم في تطوير عدد من المهارات لديهم. إذا كان الطلبة من ذوي القدرة المحدودة في الكتابة فيمكنهم التعبير عمّا رسموه شفويا، مما يدعم تطور رصيد المفردات لدى الطلبة. وعمل الطلبة في البحث عن التفاصيل، يزيد بلا شك قدراتهم الإدراكية في العلوم. إنّ تطوير خبرات الطلبة يأتي من خلال تعليمهم مهارات التركيز والدراسة، كما يمكن تطوير مهارات الملاحظة لدى الطلبة، فقدرات الملاحظة توفّر أساسا لبناء

عمليات التفكير التناظرية لديهم. وحتى مهــارة الرسم فإنها توفر مرجعا للطلبة للعودة فيما بعد لمراجعة المفاهيم. يقول الباحث ادواردز (1979) Edwards إن مهارة الرسم مرتبطة جدا بحاسة النظر ويصعب جدا الفصل بينهما.

أما التدريس المتمايز والذي يسهم في سد الفجوات التعليمية بين الطلبة فيمكن أيضا تحقيقه من خلال استخدام منحى دفاتر الملاحظات. تعزز دفاتر ملاحظات العلوم التعاون ليس فقط بين الطلبة أنفسهم بل كذلك بين المعلمين الآخرين الذين يستخدمون دفاتر الملاحظات في الغرف الصفية. تعد دفاتر الملاحظات أدوات يمكن للمعلم اختبارها من أجل تحديد التطور المهني المطلوب. فمن خلال دراسة دفاتر الطلبة يمكن للمعلم أن يحدد الأساليب التي جاءت بنتائج مرضية، كما يمكنه تحديد الأمور التي تحتاج إلى تطوير. يدعم العمل بدفتر الملاحظات التطوير في مختلف الجهات ولأي من عمليات المهارات. كما يدعم تفكير الطلبة بالرسم وتدوين الملاحظات ووضع الخطط المكتوبة. و يمكن لهذه الدفاتر أن تكون بمثابة "قصة" المفاهيم العلمية التي تمّت دراستها خلال العام.

تستخدم دفاتر الملاحظات أيضًا كأداة للتقييم الختامي. فخلال استعراض عدد من الوحدات، يمكن تقييم تطور المفاهيم العلمية للطالب من خلال دفتر ملاحظاته، كما تستخدم في زيادة تطوير قدرات الطلبة ومهاراتهم، والعمل بشكل يعكس قدرة الطلبة على تمثيل المسعى العلمي. ويتم إشراك الطلبة في عملية التقييم الذاتي لأعمالهم ولنمو المعرفة العلمية لديهم.

يجد المعلّمون الذين يدرسون باستخدام دفاتر الملاحظات أنّ دعم أبحاث طلبتهم من خلال وجود إطار لقائمة رصد(الشكل 5.1) يساعد الطلبة في تذكر إدراج مكوّنات التقييم في أبحاثهم. الأشكال (5.5-5.2) توفر نماذج مختلفة من استخدام دفاتر الملاحظات بشكل يسمح بتطوير مهارات التقييم الذاتي أو تقييم الزملاء أو حتى للتواصل مع الآباء.

الشكل (5.1): مكوّنات دفتر ملاحظات العلوم للبحث:[17]

ضع إشــارة ملوّنة مقابل كل عنصر من عناصر البحث:

السؤال/ المشكلة/ الهدف	الرمز الملون
الفرضيات (التنبؤ للطلاب الأصغر سنًّا)	الرمز الملون
خطة التحقق من السؤال	رمز اللون
الملاحظات/ البيانات/ النتائج	رمز اللون
النتائج المبنية على أدلة بناء على بياناتي تعلمت أن	رمز اللون
الخطوات التالية، الأسئلة الجديدة	رمز اللون
أخرى...	رمز اللون

17 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reversed. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A Standards-Based K-12 Handbook, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or nonprofit organization that has purchased this book.

الشكل (5.2) قائمة رصد لمكونات دفتر ملاحظات مادة العلوم :[18]

عناصر(مكوّنات) دفتر الملاحظات	التقييم الذاتي للطالب(لقد قمت بذلك)	تقييم المعلم للطالب(لقد أنجزت المطلوب)	الملاحظات
السؤال / المشكلة / الهدف			
تمت صياغتها بكلماتي الخاصة			
مرتبطة بالهدف أو الفكرة الرئيسة			
واضحة ومتناسقة			
يمكن التحقق منها (قابلة للتحقق)			
التنبؤات			
مرتبطة بالخبرات السابقة			
واضحة ومنطقية			
مرتبطة بالسؤال الرئيس			
تعطي سببا للتفسير			
الخطة /الإجراءات			
مرتبطة بالسؤال البحثي			
محددة/ مضبوطة			

18 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reversed. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A Standards-Based K-12 Handbook, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or nonprofit organization that has purchased this book.

جميع حقوق الطبع محفوظة لـ كوروين 2009، تم إعادة طباعتها من قبل" تقييم فهم الطلاب في العلوم: كتاب للمعايير من الروضة إلى الصف الثاني عشر"، الطبعة الثانية، للمؤلفين ساندرا ك. اينجر و روبرت ياجر، ثاوزاند أوكس، كوروين، www.corwinpress.com . يسمح بإعادة الطباعة فقط لموقع المدرسة المحلية أو للمنظمات غير الربحية التي اشترت هذا الكتاب.

تضمنت منظم بيانات/ يعرف الطالب ما هي البيانات التي يتوجب عليه تسجيلها			
حددت المواد المستخدمة			
تسلسل واتجاه واضح			
يتم تعديلها بحسب الحاجة			
تعطي تفاصيل كافية من أجل إعادة التطبيق			
الملاحظات/ البيانات/ النتائج			
مرتبطة بالسؤال و الخطة			
تتضمن رسوما وجداول بيانية أو/وأشكالا دوّن فيها الطالب ماذا فعل			
عمل منظم بطريقة يمكن اتباعها			
عمل دقيق واحتفاظ بالسجلات الجيدة			
النتيجة/ ماذا تعلمت؟			
قمت بصياغة ما تعلمت بكلماتي الخاصة			
جمل واضحة حول ما تعلمته			
مبني على التساؤل/ التخطيط / الأدلة			

عناصر دفتر ملاحظات العلوم	تقييم الطالب الذاتي (لقد قمت بذلك)	تقييم المعلم للطالب (لقد أنجز الطالب المطلوب)	التعليقات
دعم الاستنتاجات بالأدلة التي تم جمعها			
تأملات			
يظهر دقة في التفكير/ يدرك محددات البحث			
الخطوات القادمة/ الأسئلة الجديدة			
يسأل أسئلة جديدة			
التوسع/ تطبيقات جديدة للسؤال الرئيس			
قابل للبحث أو التحقق			
أفكاري/ أشياء تساءلت عنها			
إثارة وتسجيل الأسئلة خلال البحث			

ملاحظات الطالب للمعلم:

الشيء الذي تعلّمته عن العلوم من البحث في هذا السؤال هو:

ما الشيء الذي أحب أن تعرفه عن هذا العمل:

©الشكل (5.3): تقييم الطالب الذاتي لمدخلات دفتر الملاحظات:[19]

الاسم: .....

19 Developed by Sandra K. Enger and Rebecca McCoy.

زمن الحصة الصفية:.....

التاريخ : .....

مدخلات دفتر الملاحظات (مدخلات التقييم الذاتي الحالي هو):

.....

ضع إشارة (صح) على السطر أمام المدخلات التي يحتوي عليها دفتر الملاحظات واكتب (لا) في الفراغ في حال عدم انطباق الحالة عليك:

..... السؤال والمشكلة و الهدف ..... ماذا تعلمت؟

..... التنبؤات ..... الخطوات القادمة/ الأسئلة الجديدة

..... الخطة ..... أخرى/ مصطلحات علمية

..... الملاحظات / البيانات / النتائج ..... أخرى

..... استنتاجات مدعومة بأدلة ..... أخرى

ضع دائرة حول الخيار المناسب الذي ترى أنه يصف بدقة خيارات دفتر الملاحظات التي تم تقييمها:

	ممتاز	جيد	يحتاج المزيد	يحتاج المساعدة
الجهد	لقد بذلت كل جهدي لقد حاولت بجهد	لقد بذلت جهدا عاديا، كان بإمكاني محاولة بذل المزيد	لم أبذل كثيرا من الجهد في إنجاز العمل. علي أن أعمل بجهد أكبر	أحتاج إلى المساعدة هنا (لقد قررت أني لن أحاول عمل هذا)
التنظيم	عملي منظم جدا ويسهل متابعته	عملي منظم. يمكنني تنظيمه بشكل أفضل	يحتاج عملي إلى تنظيمه بشكل كبير	أحتاج للمساعدة هنا
الترتيب	عملي مرتب جدا	عملي جيد ولكن يمكن أن يكون أكثر ترتيبا	عملي يعاني من الفوضى في جزء منه. علي أن أعمل على ترتيبه	أحتاج للمساعدة هنا

أجب عن الأسئلة التالية:

- ماذا تخبر به هذه المعطيات عن مستوى العلوم التي تعلمتها؟
- ما هو في رأيك الجزء الأفضل من مدخلات دفتر ملاحظاتك؟
- ما الذي كان يمكن أن تقوم به لتجعل دفتر ملاحظاتك أفضل؟
- هل هناك شيء تود إخباري به حول مدخلات دفتر ملاحظاتك؟

الشكل (5.4): مراجعة الأقران لمدخلات دفتر الملاحظات:[20]

اسم المراجع: ..... الصف:.....

أنا أراجع مدخلات دفتر الملاحظات للطالب (...اسمه..)

التاريخ : .....

ضع إشارة صح على السطر أمام المدخلات التي يحتوي عليها دفتر الملاحظات، وفي حـــال عدم المطابقة اكتب (لا يوجد) في الفراغ:

..... السؤال والمشكلة و الهدف	..... ماذا تعلمت؟
..... التوقعات	..... الخطوات القادمة/ الأسئلة الجديدة
..... الخطة	..... أخرى/ مصطلحات علمية
..... الملاحظات / البيانات / النتائج	..... أخرى
..... استنتاجات مدعومة بأدلة	..... أخرى

في كل مجموعة ضع دائرة حول الخيار المناسب الذي ترى أنه يصف بدقة خيارات دفتر الملاحظات التي تم تقييمها :

---

20 Developed by Sandra K. Enger and Rebecca McCoy.

تم تطويره من قبل ساندرا.ك. إينجير

	ممتاز	جيد	يحتاج إلى المزيد	يحتاج إلى المساعدة
الجهد	بذل الطالب كل جهده، وحاول بجد	بذل الطالب جهدا عاديا، كان بإمكانه المحاولة وبذل المزيد	يبدو الجهد المبذول في العمل قليلا، يحتاج الطالب للعمل بجهد أكبر	يحتاج إلى المساعدة هنا (أو أنه لم يحاول إنجاز العمل)
التنظيم	العمل منظم جدا ويسهل متابعته	العمل منظم، ولكن بعض المواقع يمكن تنظيمها بشكل أفضل	يحتاج العمل إلى تنظيمه بشكل كبير	بحاجة إلى المساعدة هنا
الترتيب	العمل مرتب جدا	العمل جيّد ولكن يمكن أن يكون أكثر ترتيبا	العمل يعاني من الفوضى يجب على الطالب أو الطالبة العمل على ترتيبه	بحاجة إلى المساعدة هنا

أجب عن الأسئلة الآتية:

- هل الجزء الذي تعلّمته مرتبط بالسؤال الرئيس في بداية الحصة؟
- بالنسبة إليك هل الذي تعلّمته يمكن أن يكون جوابا منطقيّا للسؤال؟
- ما أفضل جزء من الذي تعلمته؟
- كيف يمكن للطالب أن يحسن مدخلات دفتر ملاحظاته ؟

الشكل (5.5): مراجعة ولي الأمر لدفتر ملاحظات العلوم [21]

الاسم: .....

ولي الأمر :.....

21 Developed by Sandra K. Enger and Rebecca McCoy.

الرجاء النظر في دفتـــر ملاحظات مـادة العلوم الخاصة بطفلك، سيسعدنا أن نستلم ملاحظاتك على ما جاء فيه. الرجاء استخدام الدليل التالي بوضع دائرة حول الخيار الذي ترى أنه يصف بدقة وضع دفتر ملاحظات طفلك.

	عمل ممتاز	عمل جيد	يحتاج إلى مزيد من الجهد	يحتاج إلى البدء من جديد
المحتوى العلمي	أستطيع أن أرى بوضوح المفاهيم العلمية وأن أتحدّث بسهولة عن ما يتعلمه طفلي ويدرسه	استطيع أن أرى المفاهيم العلمية ولكن لدي بعض الأسئلة حول ما يدرسه ابني ويتعلّمه	يبدو العمل مرتبطًا بالعلوم ولكن من خلال عمله لا يمكنني أن أعرف ما يدرسه ابني أو يتعلّمه	يحتاج للعمل على ذلك
جهد الطالب	جهود ممتازة في إنجاز العمل	جهود جيدة في معظم العمل	هناك جهد ولكنه يستطيع القيام بأكثر من ذلك بكثير	يحتاج للعمل على ذلك
التنظيم	عمل منظم جدا	تنظيم جيد. بعض العمل بحاجة إلى تنظيم أكثر	هناك بعض التنظيم، ولكنه يجب أن ينطبق على كل مُـــدخـــلات الدفتـــر	يحتاج للعمل على ذلك
الترتيب	عمل مرتب جدا	مرتب ولكنه بحاجة إلى ترتيب بعض الأمور بشكل أكبر	يجب العمل على ترتيبه بشكل عام	يحتاج للعمل على ذلك

الرجاء الإجابة عن الأسئلة التالية:

- في رأيك ما الأمر الإيجابي حول دفتر ملاحظات العلوم؟
- هـــل ترى من المفيد أن يحتفظ ابنك بدفتر مـــلاحظات لمـــادة العلوم؟ لماذا؟
- مـــا الذي ترى أن طفلك قادر على القيام به لتطوير دفتر مـــلاحظات العلوم الخاص به؟

اكتب جملة أو اثنتين إيجابيتين لطفلك حول دفتر ملاحظات العلوم الذي قمتُ بمراجعته.

الشكل(5.6): تقييم ذاتي لعمل دفتر ملاحظات العلوم[22]

التقييم الذاتي (لوسمحت ضع دائرة)	مكونات دفتر الملاحظات
(20)	**مستوى الاحتفاظ بالملاحظات**
أ	– احتفظت بالملاحظات والسجلات التفصيلية، وقمت بجهد إضافي لإضافة بعض التفاصيل، سجـــلاتي مكتملة وسهلة التتبع. " بوضوح تام أقول إني أستحق علامة أ"
ب	– احتفظت بملاحظات وسجلات كافية، كان يمكن بذل جهد أكبر في إكمال مدخلات دفتر الملاحظات عن كل حصة صفية. " سجلي مرتب، أستطيع القول إني أستحق علامة ب"
ج	– أميل لكتابة القليل من الملاحظات والتسجيلات، وفي بعض الأحيان لا أنفق الجهد الكبير في تدوين الملاحظات. هذا المستوى من الترتيب كاف. " أستطيع القول إنّي استحققت عـــلامة ج"

22 Developed by Sandra K. Enger.

(20) عمل ذو جودة عالية. بحاجة لبعض التحسينات. بحاجة لتحسينات رئيسية	الملاحظات ورسم المخططات – مـــا الذي قمتُ به بشكل جيد ولماذا قمت به على هذا النحو: – ما الذي أحتاج لتحسينه: استخدام آخر لحساب ثلاثة أمثلة على الأقل من أعمالك الأكثر جودة (اكتب ملاحظة مختصرة عن آخر ثلاثة أعمال ، لماذا اعتبرت هذه الأعمال الأعلى جودة)
(5) أ ب ج	جدول المحتويات – أحتفظ بجدول محتويات محدّث ومتناسق مع العمل. يستطيع أي شخص تحديد موقع الأعمال اليومية، الملاحظات، الرسومات، الخ.. في دفتر ملاحظاتي، أستطيع تأكيد أني أستحق علامة أ – لم أذكر بعض الأيام لذلك أنا أستحق علامة ب – أواجه مشاكل في تذكر تدوين الأشياء، وأحتاج للعمل باتساق، لذلك أنا أستحق علامة ج
(5) أ ب ج	التاريخ وأرقام الصفحات – أحتفظ بالتواريخ وأرقام الصفحات بشكل متناسق مع العمل. يستطيع أي شخص تحديد موقع الأعمال اليومية، الملاحظات، الرسومات، الخ.. في دفتر ملاحظاتي. أستطيع القول أني أستحق علامة أ – لم أذكر بعض الأيام لذلك أنا أستحق علامة ب – أواجه مشاكل في تذكر تدوين أشياء، وأحتاج للعمل باتّساق، لذلك أنا أستحق علامة ج
(10) أ ب ج	بالاعتماد على الجودة الشاملة ومستوى عملي من منظور شامل، أود أن أقدر عمل دفتر ملاحظات العلوم ب علامة (أ)، علامة(ب)، علامة (ج)، بالاعتماد على المبررات التالية:
تعليقات استجابة المعلم:	

عند إدراج لون مختلف لكل عنصر من العناصر التي يتم تقييمها، فإنّ تنظيم دفتر الملاحظات يصبح عملية سهلة. يمكن وضع أوراق ملاحظة لاصقة إزاء كل معيار حتى يسهل تحديد هذا المعيار ومتابعته لاحقا. حين يتعلّم الطلاب إجراء البحث للمرة الأولى، فإن الخطوة الأولى للمعلم هي التأكد من أن السؤال المطروح يمكن التحقّق منـــــه.

يعد الرد على أعمال الطلاب وإعطاؤهم التغذية الراجعة ذا أهميّة حيوية ويحتاج إلى بــذل الوقت. يُساعد تقديم تغذية راجعة إضافية بطريقة منهجيّة في التفاعل مع عمل الطلبة وفي تحديث ودعم نتائج دفتر المــلاحظات. ومع إيــلاء العناية الــلازمة للمكوّنات وبعض النماذج المطروحة ستزداد قدرة الطلبة على تقديم عمل بجودة أكبر وعلى إتقان تقديم الأبحاث وعرضها.

يوضّح الشكل (5.6) قيمة النقطة المعيّنة لكل مجموعة بشكل نوعي، ويمكن تعديلها للتوافق مع خطة التقييم الخاصة بالمعلّم. إذا كان لديك طلبة يقومون بوضع مخطّط لما تعلّموه وطرح الأسئلة بعد عملية التعلّم، فإنه يتوجّب عليك أن تقوم بمراجعة هذه المخططات والأسئلة عندما تقيّم دفـاتر الملاحظة الخاصة بهم. في الحصة الصفية أطلب من الطلاب أن يضيفوا في نهاية كل درس مدخلات «تعليم العلوم لتتبّع سير التعلم»(STLL) من قبيل: لقد تعّلمت في نهاية هذا الدرس أن .....، كما أطلب منهم أن يضيفوا مدخلا جديدا من نوع "أسئلة المفاهيم" (CO_S): هناك سؤال مفاهيمي أود طرحه وهو .....، أي أنه يطلب من الطلبة تحديد كلّ من سير التعلّم بالأصفر والسؤال المطروح حول المفهوم من قبلهم باللون البرتقالي. ويمكن العودة إلى هذه الإجابات في نهاية الدرس أو استعمالها كتمرين للبدء بدرس جديد. إذا كنت تريد معرفة ما إذا كان طلبتك يطورون فهمهم لمادة العلوم، فإنّ تتبع مسارات التعلم يوفر التقييم اللازم لذلك في نهاية كل حصة صفيّة. هذا التقييم متضمن في أسلوب التدريس الخاص بك كما أنه يُسهم في تخطيط الخطوات القادمة التي تنوي القيام بها.

دعم قدرات ومهارات الرسم البياني:

ينطوي تفسير وتمثيل البيانات على تحدّ لكثير من الطلبة، وهي أيضا مهارات وقدرات يتعرّض لها الطالب في كل المواد. فالمواضيع التي تحتاج إلى قراءة الخرائط والجداول والرسومات البيانية هي أمور متضمّنة بشكل تلقائي في كل نماذج التقييم.

عادة يكون الهدف من عرض أي رسومات بيانية هو مشاركة المعلومات المطروحة في شكل تصويري. إن الرسم البياني يجب أن يمثّل القصة العلمية التي حدثت أثناء إجراء تجربة معيّنة أو دراسة ما. وهذا يقودنا للقول المأثور «الصورة تساوي ألف كلمة» أو في حالات أخرى تساوي ألف رقم. توجد نماذج الرسومات البيانية التي يمكن أن تستخدم في المواقع الإلكترونية والصحف والدوريات.

أما الطلاب الأصغر سنًا، فإنهم يحتاجون إلى الدعم في معالجة وتحليل هذه الرسوم لتطوير تصوّراتهم عن كيفية استخدامها. يتطلّب تطوير معرفة تصميم الرسوم البيانية بسهولة مهارات التفكير المكاني وبعض من مستويات التجريد. وللمساعدة على تطوير هذه المعرفة بسهولة، يحتاج الطلاب إلى تعليمهم مبادئ تصميم الرسوم البيانيّة بدقة، كما أنّ النقاشات التي تدور حول هذه الرسومات البيانية تساعد الطلاب على صقل قدراتهم في التعامل معها. ومتى ما أصبح الطلاب معتادين على استخدامها يمكنك تقديم رسوم بيانية نقدية لتطوير مهاراتهم. مهما كان العمل، فهذه الرسوم تقدم تطورات ملائمة للطلاب من شأنها ربط سياقات العلوم ببؤر المفاهيم التي تعلمها الطلاب. تعد أنظمة الرسومات البيانية الإلكترونية مثل برنامج الإكسل أدوات ممتازة، إلا أن اعتماد قلم الرصاص والورقة في ممارسة رسم البيانات يوفر معرفة وأفكارا كثيرة حول كيفية عرض البيانات في شكل بياني وكيفية توصيل المعلومة عبرها. هناك برنامج إلكتروني إسمهinspireData وهو موقع إلكتروني سهل الاستخدام متوفر عبر الإنترنت(www.inspiration.com). كما أنّ نماذج تصميم الرسومات البيانية يمكن الحصول عليها بسهولة عبر المواقع الإلكترونية مثل (http://sme.clc.uc.edu/graphpaper.htm).

في العلوم، وحين نتعامل مع الطلبة لممارسة تعليم الرسم البياني ومهاراته نقوم غالبا بفعل ذلك في إطـــار تجربـــة معيّنة. فمثلا حين تكون التجربـــة حول طول البندول وعدد المرات التي يتأرجح فيها البندول بكتلة محددة ضمن فترة زمنية معيّنة، سيكون استعمال التعليم المباشر والدعم منهجيّة مثمرة في هذه الحالة. يمكن لقائمة الرصد توفير الدعم لتذكير الطلبة بما يجب أن تتضمّنه التجربة،أُنظر الشكل (5.7 و5.8):

الشكل(5.7) : قائمة رصد لرسم بياني: [23]

التحقق		المعيار
	1	نوع الرسم البياني مناسب للبيانات. لقد استخدمت ..... (نوع الرسم البياني) بسبب: .....
	2	تم تحديد عنوان للرسم البياني
	3	لقد تم تصميم مفتاح للرسم
	4	لقد قمت بتحديد كل أجزاء الرسم
	5	لقد قمت باستخدام مقياس رسم مناسب
	6	لقد قمت بتصميم رسم دقيق
	7	لقد قمت بتصميم رسم متقن
	8	لقد استخدمت الوسائل الضرورية لإنشاء الرسم (المسطرة/ البوصلة/ ...إلخ)
	9	إذا أعطيت الرسم لأحدهم فإنه سيكون من السهل عليه فهم ما قمت برسمه
	10	أخرى...

الشكل(5.8): قائمة رصد لرسم بياني خطي معينة على الإحداثيات (س، ص): [24]

التحقق		المعيار
	1	أستخدم رسما بيانيا خطيا بسبب: .....
	2	لقد أعطيت عنواناً للرسم الخطي
	3	لقد قمت بتصميم مفتاح للرسم
	4	لقد حددت كافة أجزاء الرسم
	5	لقد قمت باستخدام مقياس رسم مناسب
	6	لقد قمت بتصميم رسم دقيق
	7	لقد قمت بتصميم رسم متقن
	8	لقد قمت بإستخدام الوسائل المناسبة لتصميم الرسم البياني (المسطرة ...إلخ)
	9	إذا أعطيت الرسم لأحدهم فإنه سيكون من السهل عليه فهم ما قمت برسمه
	10	لقد قمت بوضع المتغيرات االمستقلة في الرسم على المحور X والمتغيرات التابعة على المحور Y

23 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

24 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

يتطور الطلبة بمستويات مختلفة تبعًا لقدراتهم المعرفية وتفكيرهم العملي، فالعمل على تصميم التجارب هو جزء من المنهج يعطى عادة في مرحلة الصف الخامس، وهو العمر المناسب والذي من المتوقع فيه أن يكون المستوى العمري للطفل يجعله قادرا على استيعاب أطر التفكير المطلوبة للتعامل مع هذه الرسومات البيانية.

الفصل السادس

أمثلة لتقييم أداء الطلبة في جميع الصفوف الدراسية

أمثلة لتقييم جميع الصفوف الدراسية

ستجد في هذا الفصل مقترحات للأمور الآتية:

- الفرص المناسبة للتقييم الذاتي للطلبة من خلال العمل الجماعي.
- تقييم مصادر الطلبة المستخدمة في المشاريع والمهام.
- استخدام الأسئلة المفتوحة النهاية.
- استخدام الطالب للبيئة المخبرية الابتكارية (SLEI).
- التقييم ضمن المجال التطبيقي (العملي).
- استخدام بطاقة الملاحظة.
- استخدام الأنشطة لتعزيز الإبداع.
- استخدام الأسئلة متعددة الإجابات.
- تشجيع التفكير التناظري والاستعاري.
- تقييم الاتجاهات، الأداء والعمليات، بالإضافة إلى الاتجاهات نحو العلوم والتكنولوجيا والمجتمع (STS).

إنّ اشتراك الطلبة في عملية تقييم أعمالهم الشخصية وتقييم أدائهم ضمن المجموعات يُساعدهم بلا شك على رؤية أدوارهم في إنجاز الأعمال الجماعية. إنّ الوعي بأهمية المشاركة الشخصية يُساعد الطلبة على استيعاب المعايير، كما يساعدهم على تطوير قدراتهم ما وراء المعرفية،

بعض المقترحات للتقييم الذاتي للطالب ضمن المجموعات الصغيرة موضّحة في الأشكال (6 - 1، 6 - 2، 6 - 3).

مثال على التقويم الذاتي للطالب موضّح في الشكل (3-6)، الذي يساعد الطالب على التركيز على استخدام معلومات أخرى غير الموجودة ضمن تعليمات المقرر، مما يساعده على ربط أوسع للمعلومات والمواد بطريقة تشجعه على الاعتماد على النفس والاستقلالية.

الشكل (6 - 1) : التقييم الذاتي للطالب، تقويم المجموعات (مجـــال الاتجاهات)[25]

نشاط المجموعة : _____

_____

اسم الطالب : _____

_____

للأسئلة 1 و2، ضع دائرة حول الجواب الذي يصف انطباعك (تفكيرك) حول كيفيّة عمل المجموعة وتعاونهم في تنفيذ النشاط:

1. بشكل عام، إلى أي مدى عملت مجموعتك معا بشكل متعاون؟

ممتاز جيد جدا مقبول

2. بشكل عام، ما هو التصنيف الذي تعطيه لمُنتج مجموعتك (ملصق، كتيب ..إلخ)؟

جيد جدا جيد مقبول

3. باعتقادك، ما هو الجزء المفضل في مُنتج المجموعـــة؟
4. ما هو الشيء الذي كان بمقدور مجموعتك أن تفعلـــه لتحسين المُنتج؟
5. ما هو اقتراحك لجعل مجموعتك تعمل معـا بشكل أفضل؟

25 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

الشكل (6 - 2) : التقييم الـذاتـــي للطالب ولأفـراد المجموعـــة (مجـــال الاتجاهات)[26]

اسم الطالب : _____

للأسئلة من 1 إلى 3، ضع دائرة حول الجواب الذي يصف مشاركتك الشخصية ضمن مجموعتك:

1. ما هو مدى مساهمتك في مُنتج مجموعتك؟

أكثر من الآخرين　　مثل الآخرين　　أقل من الآخرين

2. هل قدّمت أفكارا؟

أكثر من الآخرين　　مثل الآخرين　　أقل من الآخرين

3. هل تقبّلت أفكار الآخرين في مجموعتك؟

4. ما هو الشيء الذي ترغب في أن يعرفه الآخرون عن مساهمتك في هذا المُنتج؟

الشكل (6 - 3): إيجاد معلومات متعلقة بعمل الطالب الذي تمّ في الصفّ (مجال التطبيق)[27]

اقرأ كل سؤال من الأسئلة التالية، وضع عـــلامـــة (√) في العمود الذي يُعبّر عن استخدامك لمصادر المعلومات. إذا لم تستخدم ذلك المصدر أو لم تنفّذه فضع العـــلامـــة على العمود الأخير.

26 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

27

إيجاد معلومات متعلقة بالعمل الذي تمّ في الصف	تقريبا كل يوم	على الأقل مرة في الأسبوع	نادرا	أبدا (لم يُستخدم)
1. هل تستخدم الانترنت كأداة مساعدة؟				
2. هل تستخدم جوجل/ ياهو أو محركات بحث أخرى؟				
3. هل تستخدم البريد الإلكتروني للتواصل مع الآخرين لتبادل المعلومات؟				
4. هل تدوّن العمل الذي قمت به؟				
5. هل تسمع أو تشاهد مقاطع أو وسائط أخرى؟				
6. هل تستخدم مواد من مكتبة المدرسة أو مصادر التعلم؟				
7. هل تستخدم الجرائد/ المجلات أو الدوريات كوسائل مساعدة؟				
8. هل تستخدم الكمبيوتر؟				
9. هل تستخدم المعلومات من التلفزيون أو الراديو؟				
10. هل استخدمت مواد من مصادر أخرى غير التي ذُكرت سابقاً؟				
11. هل سبق لك مناقشة الموضوعات العلمية مع البالغين؟				
12. هل تدوّن ملاحظاتك لتساعدك على تذكّر الأفكار؟				
13. هل تدوّن ملاحظاتك خلال العمل الذي تقوم به في الصف؟				
14. هل تدوّن ملاحظاتك بدون أن يطلب منك أحد فعل ذلك؟				
15. هل سبق لك التواصل مع الناس كمصدر للمعلومات؟				
16. ما هي طريقتك المفضلة للحصول على المعلومات الخاصة بعمل الصف؟				
17. كيف تقرّر ما إذا كانت المعلومات التي حصلت عليها موثوقة؟				

الأسئلة المفتوحة النهاية (المجالات المتكاملة)

يتجاوب الطلبة مع الأسئلة مفتوحة النهاية من خلال تقديم التوضيحات، الآراء والحلول للمشاكل، حيث إن الاستجابات (الإجابات) يمكـن أن تكشـف عن أفكار ومفاهيم الطلبة، كما يحدث خـــلال المقابلة الشفوية (سترا و سوستـــافي، 1983) Strausa and Stavey

التنوّع فـــي الأسئلـــة المفتوحة النهاية يتطلب من الطلبة تقديم تعريفات، وتفسير (ترجمة) تلك الاستجابات يتطلّب بعض الحذر لأنّ الطلبة يستطيعون حفظ تلك التعريفات عن طريق التذكّر (أوزبل، 1968Ausebel)، وعلى كل حال، فإنّ التعريفات الخطأ يمكن أن تكشف عن سوء الفهم لبعض المفاهيم (بارنيهولز و تامرBarenholz and Tamir1992).السؤال المفتوح النهاية لا يتطلّب إجـــابة واحدة محتملة، والطلبة يجب أن يتم تزويدهم بتغذية راجعة لدعم إجاباتهم، حيث إنّ سياق الموضوع (النص أو المحتوى) يمكن أن يكون مصدرا للأفكار، لأن معظم المواضيع ليس لها بالضرورة جواب صحيح وحيد، لكن الإجابات (الحلول) يجب أن تكون مدعّمة بالتفسير والإثبات، وقد يكون الحلّ المقدّم مناسبا في حينه.

في المثال التالي، هناك نصّ وسؤال يليه، ويُطلب من الطلبة تفسيره:

مثال : الناس قادرون على العيش حياة صحية من خلال تناول الفواكه والخضروات فقط دون تناول اللحم، فسّر كيف يمكن أن يكون ذلك ممكنا؟

التفسير المحتمل: لا تحتوي الفواكه والخضروات أو اللحوم على جميع العناصر الغذائية اللازمة للعيش بطريقة صحية، والأفراد النباتيّون حريصون على تناول الأطعمة النباتية التي تزوّدهم بالعناصر الغذائية الأساسية، بحيث تكون تلك الأغـــذية النباتية (فواكه وخضروات) تحتوي على بروتينات مشابهة للبروتينات الموجودة في اللحوم.

السياقات (النصوص) المقترحة لتدريب الطلبة على معالجتها وتفسيرها:

في البداية يُطرح سؤال على الطلبة بمقارنة السعرات الحرارية الناتجة من الأغذية النباتية وتلك الناتجة من الأغذية غير النباتية، لتحفيز الطلبة على التفكير بدايةً في السعرات الحرارية وكميتها اللازمة للإنسان،وبالتالي يمكن طرح الأسئلة التالية على الطلبة وملاحظة كيفية استجاباتهم وتفاسيرهم:

• كيف يمكن مقارنة عدد السعرات الحرارية الموجودة في 10غم من الخبز،والهمبرغر، والكرفس؟

• استخدم الرسم البياني لتوضيح عدد السعرات الحرارية الموجودة في 10غم من الخبز، والهمبرغر، والكرفس.

الأداء المُتوقع: يجب على الطلبة أن يرسموا رسما بيانيّا، ويضعوا عنوانا مناسبا له، ويسجّلوا الوحدات عليه، حيث ستُظهر النتائج غالبا أنّ السعرات الحرارية الموجودة في اللحم والخبز متقاربة إلى حدٍّ كبير، بينما السعرات الحرارية الموجودة في الكرفس ستكون أقل بكثير.

• كيف قـــامت المدرسة بتعديل قـــائمة وجبة الغداء لتُناسب معايير الصحة المتعلقة بالبدانة؟ (ما الذي تحتاج إلى معرفته للتأكد من أنّ وجبة الغـــداء المقدّمة في المدرسة صحيّة ومتوازنة؟)

الأداء المُتوقع: قائمة وجبة الغـــداء في المدارس، الكميّات المقدمة وتفاصيل إعداد الطعام تحتاج إلى تحليلها بدقة، حيث إنّ المكوّنات الكيميائية لوجبة الغداء: الدهون،الكربوهيدات، والبروتين، وكميّة السعرات الحـــرارية فيها والعناصر الغذائية اللازمة، كل هذه الأمور يجب أن تُؤخذ في الاعتبار عند الإجابة عن هذا السؤال، ويمكن مقارنة قـــائمة وجبة الغداء الحالية مع القائمة القديمة.

• يواجه رئيس الـــدولة تحديات بخصوص موضوع النشاط البدني واللياقة البدنية لدى الفئات العمرية المختلفة، وكيفية جعلها ثقافة عامة لدى الجميع، ما هي مقترحاتك بخصوص ذلك للفئة العمرية التي تنتمي إليها؟ عندما تُحدّد تلك المقترحات، صمّم بعد ذلك خطة للياقة البدنية لطلبة صفك.

الأداء المُتوقع: الطلبة بحاجة إلى البحث عن المقترحات التي قدّمها رئيس الدولة في هذا الموضوع، والمتوفرة على شبكة الانترنت. بعد دراستهم لتلك المقترحات وتحليلها، يستطيع الطلبة وضع خطة للياقة البدنية يمكن تطبيقها وتنفيذها.

• المواضيع البيئية مناسبة جدا وقابلة للتطبيق مع الأسئلة المفتوحة النهاية أو المشاكل المطروحة.

وكالة حماية البيئة (EPA) (http://www.epa.gov/epahome/home.htm)

لديها عدّة مواضيع يجب أن تؤخذ في الاعتبار، مثل مواضيع الكائنات الحيّة المهددة بالانقراض، فهذا الموضوع يثير اهتمام الطلبة.

ما الذي يمكن فعله للمحافظة على بقاء تلك الأنواع من الكائنات الحية في منطقتك أو بلدتك؟ عندما نتحدّث عن الحيوانات، مثل الذئاب، ما هي المشاكل المتعلقة بها والتي نستطيع حلّها؟ وما هي المشاكل التي يمكن أن تنشأ عنها؟ وما هي المشاكل التي ستنشأ عن اجتياح الكائنات الحية للمناطق السكنية؟

هناك الكثير من الاحتمالات التي ستظهر للطلبة وتتطلب منهم استنباط أسئلة أخرى، وتحتّم عليهم وضع خطط جديدة لتقديم حلول وتحسينات محتملة.

الأداء المُتوقع : اعتمادا على الأسئلة التي وُضعت من قبل الطلبة، يستطيع الطلبة التحقّق من العوامل الرئيسة التي أنتجت تلك المشاكل أو المواقف، وبناءً على ذلك يستطيعون تصميم مُقترح ثم خطة محتملة لتنفيذه، كما يمكن مناقشة تلك الأسئلة من خلال تنظيم اجتماع للمجتمع المحلي ومحاولة الوصول إلى مقترحات وحلول منطقية.

- المواضيع الصحيّة تمثّل محتوى (سياقا) جيّدا ومتماشيا مع الأسئلة المفتوحة النهاية والمشاكل والمواقف الأخرى.

منظمة الصحة العالمية (http://www.who.int/en) يمكن أن تكون مصدرا مناسبا لاختيار واكتشاف المشاكل الصحية في العالم، ومراكز مكافحة الأمراض (http://www.cdc.gov) يمكن أن تكون مصدرا آخر لذلك من خلال تحقّق الطلبة من الأسئلة المتعلقة بالمضادات الحيوية، واللقاحات، وتفشّي الأمراض وغير ذلك.

الأداء المُتوقع: اعتمادا على الأسئلة التي وُضعت من قبل الطلبة، يستطيع الطلبة التحقق من العوامل التي أنتجت تلك المشاكل، ويستطيعون مناقشة الإيجابيات والسلبيات لبعض الجوانب المعينة، ومن ثمّ يستطيعون تحرير ورقة عمل أو بحث يدعم وجهة نظرهم وموقفهم من تلك المسألة.

يمكن للمعلمين أن يستخدموا الأسئلة المفتوحة النهاية مع الطلبة الأصغر سنا، مثلا: ما هي أنواع الوجبات الخفيفة (السريعة) الأكثر صحةً التي يمكن تناولها؟ بحيث يستطيع المعلمون أن يوجّهوا الطلبة إلى مصادر مناسبة للتوصّل إلى إجابات، ويمكن للطلبة بعد ذلك أن يصمّموا قائمة بالوجبات الخفيفة التي يمكن أن تكون صحيّة.

يمكن للطلبة الرجوع إلى موقع My Pyramid (http://mypyramid.gov) كمصدر أولي لاستقاء الأفكار والمقترحات منه، وبعد ذلك يستطيع الطلبة وضع مخطّط يُوضّح بعض الخيارات لأوقات تناول تلك الوجبات الخفيفة، أو تحديد بعض العناصر الغذائية الواجب توفّرها في الوجبات الخفيفة لتكون وجبة صحيّة يمكن تنـاولها بعـد المدرسة.

اعتمادا على حالة الطقس، يمكن للطلبة الأصغر سنا أن يناقشوا ويضعوا خططا للإجراءات التي يمكن اتباعها في المنزل،أو في المدرسة، أو حين يخرجون مع أصدقائهم وعائلاتهم لمواجهة الظروف الطارئة التي يمكن أن تحدث، كما يستطيع الطلبة أن يقرّروا ما هي الأشياء التي يجب أن تكون متوفرة في حقيبة الإسعافات الأولية والأماكن التي يمكن أن تكون مناسبة كملاجئ في حالة الطوارئ.

معرفة كيفية التصرّف والاستجابة في الحالات الطارئة مهم جدّا لجميع الفئات العمرية، وخصوصا للأصغر سنا، حيث يمكن أن يساعدوا في وضع خطة لاتباعها. مـا هو الرقم 911 ؟ ومتى يجب الاتصال بهذا الرقم 911؟ بالرغم من أنّ هذا الإجراء (المتعلق بالاتصال برقم 911) غير مرتبط بالأسئلة المفتوحة النهاية، لكنه يساعد الأطفال على تقييم الأوضاع واتخاذ القرارات.

يستطيع الطلبة الأصغر سنّا أيضا الانخراط في مشروعات تُفيد البيئة، فمواضيع النفايات وإعـادة التدوير ليست المواضيع الوحيدة التي يمكن للطلبة مناقشتها في الغرف الصفيّة.

فهنـاك أيضـا زراعـة وعمل مشاتل للأزهار أو الحديقة،وهـي تُعتبر اختيارات أخرى مناسبة يمكن للطلبة من جميع الأعمار تنفيذها، وخصوصا إذا كـان هناك مساحـة مناسبة فـي المدرسة يمكن تنفيذ تلك الأنشطة فيها، حيث يتطلّب ذلك من الطلبة عمل خطة مقترحة، وقد تدخل الرياضيات في هذا الأمر، فعندما يذهب الطلبة إلى حديقة المدرسة، يجب أن يقرّروا مـا هـي النباتات المناسبة لزراعتها في هـذا الموسم (المناخ) وكيف يتم زراعتها والمساحة التي يحتاجون إليها لذلك، ولهذا يجب تحـديد الميزانية ومهام كل فرد لتنفيذ هذا النشاط.

عندما تولى رئيس الولايات المتحدة الأمريكية الرابع والأربعون مهام الرئاسة، طُرح سؤال حينها أي نوع من الكلاب سيكون حيوانا أليفا مناسبا لبناته؟ الطلبة عـادةً يريدون اقتناء حيوان أليف أو يمتلكون واحدا بالفعل، والأسئلة المطـروحة في هذا

الموضوع هو حول اختيار الحيوان الأليف المناسب، مثلا: مـــا هو نوع الحيوان الأليف الذي سيكون مناسبا للصفّ؟ مـا هي نـوع الرعاية المطلوبة لرعاية ذلك الحيوان الأليف؟ مـــا هي تكلفة رعايـة ذلك الحيـوان الأليف؟ ستظهر عند ذلك العديد من الأسئلة التي تحتـــاج إلى تفكير فيها والتحقق منها.

بالرغم من أنّ عنوان هذا الجـزء هو"الأسئلة المفتوحة النهاية"، فـإنّ النتائج التي سيتوصّل إليها الطلبة ستكون ملائمة للنهج القائم على المشروع (كـراجك، سيزيرنياك،2007)، Krajcikand Czerniak، ومن أهم إيجابيات النهج القـــائم على المشـروع هو أنّ الأسئلة المطروحة يمكن أن توجّه العمل الـــذي يسعى الطلبة والمعلّمون لتنفيذه. وتجدر الإشارة هنا إلى أنّ النهج القائم على المشروع يدمج ويربط المجالات الستة بصورة متكاملة: المفاهيم، والعمليات، والتطبيق، والاتجاهات، والإبداع، وطبيعة العلم. ومع استخدام التكنولوجيا هناك فرص عديدة للتعاون في مشاريع يمكن أن تكون مهمة على نطاق عالمي.

استخدام الطالب للبيئة المخبرية الابتكارية (المجال التكاملي):

بالرغم من أهمية التعلّم العملي (التطبيقي)، وبالرغم من أنّ هناك دراسات عديدة أكّدت على أنّ التعلّم يحدث بشكل أفضل خلال ممارسة العلم،فإنّ الأبحاث لم تكن شاملة لتحديد مدى تأثير المختبر على تعلّم الطلبة واتجاهاتهم نحوه.

اكتساب الخبرة التجريبيـة (استخدام المختبر) مطلوب في العـلوم، والبيئـة المخبريـة الابتكارية للطالب (SLEI) (فريزر،جدنجز وميكروبيا، 1992)، صُمّمت خصيصا لتقييم اتجاهات الطلبة نحو العمل المخبري، إنّ أداة SLEI يمكن تطبيقها إذا توافرت مختبرات صفّية، وقد تكون هذه الأداة ملائمة أكثر للمراحل الدراسية الثانوية والجامعية العليا.

إن الـ 35 عنصرا (معيارا) الموجودة ضمن الـ SLEI (ضمن الخيارات: تقريبا لا يُطبق، نادرا، وأحيانا، و غالبا، وعادة) تقيس خمسة مجالات، ولقد تمّ تصميم نموذجين لتلك الأداة، "النموذج الفعلي" الذي يطرح أسئلة على الطلبة لملاحظة العمل الذي تم إنجازه بالفعل داخل المختبر الصفي، و"النموذج المفضّل" الذي يطرح أسئلة على الطلبة لاكتشاف استجاباتهم حول الأشياء التي يفضلون عملها أو اختبارها داخل المختبر الصفي.

إنّ كلا من نموذجي التقييم المذكورين أعــلاه يمكن استخدامه وتطبيقه داخـــل الغــرفة الصفية ضمن التقييم الموجود في التعليمات المعطاة للطلبة، وقد يتمكّن الطلبة من إنجاز واحدة أو أكثر من هذه المهارات العملية خـــلال العمل المخبري، والمعلم يستطيع استخدام بطاقة الملاحظة المُعدّة مسبقا لملاحظة أداء المجموعات ليقرّر قدرة الطلبة على إنجاز ذلك العمل بالشكل الصحيح. يتضمّن الشكل (4-6) أمثلة على العناصر (المعايير) التي يمكن استخدامها لتقييم بعض عمليات العلم.

الشكل (6 - 4): التحقق من كفاءة المهارات العملية وعمليات العلم المنجزة[28]

اسم الطالب : _____

التاريخ : _____

النشاط: _____

_____

المهارة (المهارات) العملية: _____

_____

3 ← يُشير الرقم إلى إنجاز الطالب للعمل بكفاءة

2 ← يُشير الرقم إلى حاجة الطالب لممارسة أكثر ليصبح أكثر كفاءة

1 ← يُشير الرقم إلى عدم قدرة الطالب على إنجاز العمل بدون مساعدة

غ.ت( )← يُشير الاختصار إلى "غير قابل للتطبيق" أو "غير مناسب للمرحلة العمرية"

28 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

تعني غ ت NA

1. استخدم الطالب المهارات العملية المناسبة للوصول إلى النتيجة (النتائج) خلال النشاط المطلوب	3	2	1	
2. نفذ الطالب المهارة (المهارات) العملية المدوّنة ضمن النشاط المطلوب	3	2	1	
3. المهارات العملية (عمليات العلم) المستخدمة في هذا النشاط:				
الملاحظة	3	2	1	غ.ت
التصنيف	3	2	1	غ.ت
الاتصال	3	2	1	غ.ت
القياس	3	2	1	غ.ت
التنبؤ	3	2	1	غ.ت
الاستنتاج	3	2	1	غ.ت
التعريفات الإجرائية	3	2	1	غ.ت
التعرّف على المتغيرات وضبطها	3	2	1	غ.ت
فرض الفروض واختبارها	3	2	1	غ.ت
تصميم التجارب	3	2	1	غ.ت
تفسير البيانات	3	2	1	غ.ت
تطوير نماذج	3	2	1	غ.ت

ملاحظات وتوصيات

أفكار للتقييم في المجال العملي (التطبيقي)

إن تقييم تعلّم الطلبة اعتمادا علـــى قـدراتهم على إنجـــاز الأعمال العملية (التطبيقية) يتضمّن الطلب منهم تطبيق المبـــادئ أو المهـــارات (أو الاثنين معا) في المواقف الجـــديدة للخروج بحلول فريدة ومبتكرة.

قبل تقييم قُـــدرات الطلبة على تطبيق المفاهيم، على المعلّمين وضع وتطوير أسئلة تُعزّز وتُشجّع التفكير المتعلّق بالتطبيقات (العمل العملي)، وهناك كلمات وعبارات معيّنة تُحدد بدقة التفكير المطلوب واللازم لإنجاز التطبيقات العملية.

بعض الأسئلة والطلبات المحتملة الموجّهة للطالب	كلمات تطبيقية	كلمات تطبيقية
ماذا ستستخدم لـ	افصل	تنبّأ
ماذا سينتج لو	نظّم	اشرح
أخبرني ماذا سيحدث لو	اختر	حدّد، صنّف
أخبرني ما هو مقدار التغيّر المحتمل لو	عرّف	فسر
وضّح كيف	اعرض	صمّم
اختر العبارات التي تنبطق على	بيّن كيف	خطّط
ما هو السبب في	بيّن السبب	استنتج
	قارن وفرّق	وضّح بيانيا
	تحقّق	لخّص

وفيما يلي بعض الأمثلة على أسئلة تطبيقية، وتلك الأسئلة يجب أن تتّبعها أسئلة أخرى تبدأ بـــــــ "كيف" و"لماذا"، ومن خلال إجابة الطلبة على "كيف" و"لماذا" يُمكن تحفيز الطلبة على استخدام مهارات التفكير العليا.

ما هي أفضل الأساليب التالية لـــــ _____ ؟_____

ما هي الخطوات التالية لتطبيق _____ ؟_____

ما هو الموقف الذي يتطلب استخدام _____ ؟_____

ما هو الإجراء /المبدأ المفضل لحلّ _____ ؟_____

ما هو الإجراء المفضل لتطوير وتحسين _____ ؟_____

ما هو الإجراء المفضل لبناء _____ ؟_____

ما هي أفضل خطة من الخطط التالية لـــــ _____ ؟_____

ما هو التأثير المحتمل لـ _____ ؟_____

الأسئلـة التطبيقيـة التي تستدعـي استخـدام معلومات أو مهارة (مهارات) تحتاج عادةً إلى تفكير دقيق لأنها قد:

- تتطلّب خبرة في الإجراءات الموحدة.
- تُقدم موقفا معيّنا يتطلّب ردّ فعل (عملا) مناسبا، استدلالا منطقيّا أو تنبؤا.
- تتطلّب حلولًا لمشاكل عددية أو لمشاكل رياضية أخرى.
- تُقدم بيانات أو ملاحظات تتطلب تفسيرا أو تقييما.
- تفترض حالات غير عادية أو مواقف معقّدة تتطلب استدلالات.

عند بناء أو تصميم أدوات تقييم أو معايير لها، يجب أن تُعبّر الكلمات أو العبارات فيها عن مستوى المعرفة، ومن الأهمية أن يربط الطالب بين العمليات التي يقوم بها والمفاهيم المُتعلمة ليستطيع الإجابة عن الأسئلة المطروحة، لذلك يجب أن تكون الأسئلة المطروحة تجمع بين العمليات والمفاهيم المُتعلمة والتي تُحفز الطالب على التطبيق العملي المرغوب فيه، مما يمكنه من استخدام مهارات التفكير العليا. واستراتيجيات وضع تلك الأسئلة ستمكّنه من بناء تلك العلاقة بين العمليات والمفاهيم.

بطاقة ملاحظة (المجال التكاملي)

المثال التالي للتقييم يمكن أن يكون من ضمن التعليمات في بداية الوحدة لموضوع ما مثل الفيضانات، النظام البيئي، الأراضي الرطبة، تلوّث المياه، الطقس، الاحتباس الحراري، التعدّي على الغابات، التحضّر، الأنواع المهددة بالانقراض، الترفيه...

مثال: سيتم إعطاء نشاط معين للطلبة وبعض الأسئلة ذات الصلة بالموضوع، ويطلب منهم تكوين مجموعات تعاونية يتم من خلالها التحقق من الأسئلة بالطريقة التي يتفقون عليها، ولكن يجب أن تُقدّم الإجابات بطريقة مناسبة للصف كله، ويمكن تحديد الوقت لإنجاز النشاط المطلوب من قبل المعلم أو من خلال تصويت الطلبة.

وأثناء عمل الطلبة ضمن المجموعات للتحقق من الأسئلة ومحاولة الإجابة عنها، يمكن للمعلم تقييم أداء الطلبة والمجموعات من خلال بطاقة مـــلاحظة مُعدة مُسبقا كما في الجـــــدول التالي:

السلوك المطلوب ملاحظته	الذي لُوحظ بالفعل	ملاحظات، وتعليقات
تقوم المجموعات بالنشاط (المُهمة المطلوبة)		
الطلبة يناقشون الموضوع بحماس		
الطلبة يستخدمون المفاهيم السابقة (المُتعلمة) للوصول إلى جواب أو قرار		
الطلبة يُبدون اتجاهات (مواقف) إيجابية		
الطلبة يستخدمون الطرق العلمية في حلّ المشكلات		
الطلبة يستخدمون عــدة استراتيجيات لمعالجة المشكلة		
الطلبة يستخدمون مهارات متنوّعة لتقديم حلّ جماعي		
أخرى		

هــذا النــوع من بطاقات الملاحظــة يمكن عملها على الكمبيوتر، أو تكون ضمن الملحقات للكتاب المقرّر، أو تكون كبطاقة يمكن أن يحملها المعلم معه خلال تجوّله بين المجموعات.

عناصر (معايير) التقييم ضمن بطاقة الملاحظة يمكن أن تتضمّن أيضا:

- حديث الطلبة عن خبراتهم وتجاربهم السابقة.
- كيفية معالجتهم للمشكلة من خبراتهم السابقة وتطبيق تلك الخبرات (من خلال المفاهيم التي تشاركوها مع طلبة آخرين سابقا).
- مهارات الاتصال داخل المجموعة.
- اتجاهات أفراد المجموعة أو اتجاهات المجموعات جميعها.
- توليد الأفكار والأسئلة الجديدة.
- الإبداع في التعامل مع المتغيّرات المختلفة.

وهناك العديد من العناصر (المعايير) التي يمكن وضعها من قبل المعلم والطلبة.

استخدام الأسئلة متعدّدة الخيارات في المستويات التطبيقية

يمكن استخدام الأسئلة متعدّدة الخيارات لتقييم المفاهيم ضمن المستوى التطبيقي، وتنصح الأبحاث المتخصّصة والجهات المعنيّة بضرورة تحديد المصدر الرئيس لتلك الأنواع من الأسئلة، وهناك بعض الأمثلة على تلك الأسئلة ضمن الشكل (5-6)، ولكل سؤال هناك إجابة صحيحة تمّ وضع نجمة (*) بجانبها.

الشكل 6 - 5 : مثال تطبيقي على عناصر التقييم (المجـال التطبيقـي)

الإجـابـات الصحيحـة تمّ وضع نجمة (*) بجانبها.

1. المفهوم: عندما تتجمّد المياه، يزداد حجمها.

السؤال التطبيقي: أي ممّا يلي هو السبب الرئيس لعدم حفظ المياه في الفريزر في أوعية مملوءة بالكامل ومقفلة؟

أ. طعم المياه سيتغير.

ب. الوعاء قد ينكسر عندما يتمدد الماء *

ج. الماء سيتفاعل مع الوعاء في درجات الحرارة المنخفضة.

د. الماء لن يتجمّد إذا لم يكن هناك فراغ كافٍ ليتحوّل إلى ثلج.

2. المفهوم: الوقت المستغرق لتسخين شيءٍ مـــــا موضوع في سائل يغلي مرتبط بكمية المادة المصنوع منها ذلك الشيء، وبمساحة السطح المُعرّض للسائل الذي يغلي.

السؤال التطبيقي: أي من الأمثلة التالية سينضج بشكل أبطأ عندما يتم وضعه في ســائل يغلي؟

أ. رطل واحد من البطاطا كبيرة الحجم. *

ب. رطل واحد من البطاطا صغيرة الحجم.

ج. رطل واحد من البطاطا متوسطة الحجم.

د. رطل واحد من البطاطا المقطعة إلى قطع صغيرة.

3. المفهوم: يمكن معرفة أنواع الطيور بناءً على الخبرة في شكل الطيور، حجمها، ألوانها وأنماط العلامات عليها.

السؤال التطبيقي: خلال تناولك للفطور في صبيحة يوم من أيام الشتاء، لاحظت

نوعا من أنواع الطيور لم تره من قبل، أي من الطّرق التالية ستنصح باتباعه حتى تضمن التعرّف على نوع هذا الطائر؟

أ. تدوين ملاحظات حول الأطعمة المفضلة للطائر.

ب. ملاحظة سلوك الطائر.

ج. دراسة حجم وتنوّع ألوان الطائر.

د. تحديد جنس الطائر.

4. المفهوم: درجة الحرارة التي يغلي عندها الماء تقلّ مع الارتفاع، لذلك درجة الغليان للماء في الارتفاعات الكبيرة ستكون أقل من درجة الغليان عند مستوى سطح البحر. طنجرة الضغط المستخدمة في المنازل يكون فيها ضغط مرتفع وحرارة مرتفعة بغض النظر عن الارتفاع .

السؤال التطبيقي: في أيّ الأماكن التالية يكون استخدام طنجرة الضغط فيها أكثر كفاءة وسرعة لطهي الطعام؟

أ. تحت مستوى سطح البحر.

ب. عند مستوى سطح البحر.

ج. في الأماكن المنخفضة.

د. في الجبال العالية. *

5. المفهوم: يحتاج الماء إلى طاقة حرارية عالية لجعله يتبخّر (حرارة التبخّر)، لذلك يستخدم البخار لعمليات التبريد.

السؤال التطبيقي: إذا كنت في رحلة خارجية، أيّ من الحالات التالية يمكن أن تزوّدك بالمياه الباردة؟ افترض أنّ كمية الماء ودرجة حرارة الماء متشابهة في كل الحالات.

أ. حافظة معدنية مملوءة بالماء موضوعة في الظل.

ب. حافظة معدنية مملوءة بالماء، مغطاة بقطعة قماش مبلّلة، ثم توضع في الظل *

ج. حافظة معدنية مملوءة بالماء، ثم تُغمر الحافظة في وعاء فيه ماء ذو درجة حرارة مشابهة لدرجة حرارتة في الحافظة، ثم يوضع في الظل.

د. حافظة معدنية مملوءة بالماء ثم توضع تحت أشعة الشمس المباشرة.

6. المفهوم: الأجسام فاتحة اللون تعكس أشعة الشمس بشكل أفضل من الأجسام غامقة اللون.

السؤال التطبيقي: في يوم مشرق في فصل الشتاء، أي سيّارة من السيّارات التالية سيكون ملمسها أدفأ؟

أ. سيارة زرقاء

ب. سيارة حمراء

ج. سيارة بيضاء

د. سيارة سوداء *

7. المفهوم: في الظروف الباردة جدا، 80 % من الحرارة التي ينتجها الجسم سيفقدها من خلال الرأس والعنق.

السؤال التطبيقي:إذا أجبرت في ظرف من الظروف أن تكون في جو خارجي درجة الحرارة فيه أقل من صفر مئوي، والأدوات والملابس التي ترتديها عبارة عن حذاء رياضي وبنطال قصير وقميص (بلوزة) ذي أكمام قصيرة ومعطف فاتح اللون، أي من الطرق التالية يمكن أن تكون أفضل طريقة للاحتفاظ بأكبر كمية من الحرارة التي ينتجها جسمك؟

أ. لفّ القميص ذو الأكمام القصيرة حول الساقين

ب. ترك القميص ذي الأكمام القصيرة عليك كما أنت متعوّد أن ترتديه.

ج. لفّ القميص ذي الأكمام القصيرة حول الرأس والعنق. *

د. استعمال القميص ذي الأكمام القصيرة لتحريك الهواء القريب منك.

8. المفهوم: الأجسام ذات مساحة السطح الكبيرة مقارنة بحجمها ستبرد بشكل أسرع من الأجسام ذات مساحة السطح الصغيرة مقارنة بحجمها.

السؤال التطبيقي: افترض أنّ النادل جلب لك قطعة من اللحم المطهيّ، أي من الطرق التالية ستكون الأفضل لجعل قطعة اللحم تحتفظ بحـــرارتها أكثر وقت ممكن خلال تناولك إياها؟

أ. قطع الجزء الذي تنوي أكله فقط.

ب. تقطيع قطعة اللحم بشكل سريع إلى أجزاء صغيرة.

ج. المحافظة على مجرى الهواء بجانب قطعة اللحم.

د. تناولها بشكل بطيئ.

9. المفهوم: الحيوانات ثابتة درجة الحرارة تفقد حـــرارة أجسامها نسبةً إلى مساحة سطحها، وتنتج حرارة من أجسامها نسبةً إلى كتلة أجسامها.

السؤال التطبيقي: أي من الحيوانات التالية أكثر حاجة لأن تأكل (نسبة إلى عدد الجرامات من الطعام) للمحافظة على حرارة أجسامها؟

أ. الفأر *

ب. الكلب

ج. البقرة

د. القطة

10. المفهوم: معظم المعـــادن تتمدّد عند تعرّضها للحرارة ويزداد حجمها.

السؤال التطبيقي: مـــا هو الافتراض الذي ستفكر فيه عندما تُمرر ماء ســـاخنا فوق غطاء معدني لوعاء زجاجي لفتح الغطـــاء؟

أ. الغطاء المعدني والوعاء الزجاجي سيزداد حجمهما بنفس النسبة.

ب. الوعاء الزجاجي سيزداد حجمه بنسبة أكبر من الغطاء المعدني.

ج. الغطاء المعدني سيزداد حجمه بنسبة أكبر من الوعاء الزجاجي. *

د. المعدن والزجاج لا يلتصقان معا بزيادة كمية الماء المنسكبة عليهما.

11. المفهوم: معظم المعادن تتمدد عند تعرّضها للحرارة ويزداد حجمها.

السؤال التطبيقي: إذا تمّ تعريض عملة معدنية مفتوحة من الوسط للحرارة، ماذا سيحدث لحجم الفتحة؟

أ. الفتحة سيقل حجمها.

ب. الفتحة سيبقى حجمها كما هو.

ج. الفتحة سيزداد حجمها.

د. الفتحة ستصبح غير منتظمة الشكل.

12. المفهوم: درجة حرارة البخار يمكن أن تكون نفس درجة حرارة غليان الماء، لكن بخار الماء يمتلك طاقة حرارية يمكن أن يفقدها خلال تكثّفه وتحوّله إلى ماء.

السؤال التطبيقي: أيّ نوع من أنواع الحروق التالية يمكن أن يكون أكثر ضررا للجلد؟

أ. الحروق الناتجة عن الماء المغلي.
ب. الحروق الناتجة عن البخار *
ج. الحروق الناتجة عن تبخر الماء.
د. الحروق الناتجة عن ماء الحنفية الساخن.

13. المفهوم: يُحدد لون الأجسام من خـــلال أطوال أمواج الضوء المنعكسة وتلك التي تمّ امتصاصها.

السؤال التطبيقـي: أيّ من الأقوال التالية يُفسّر سبب كـون معظم النباتات خضـراء اللـون؟

أ. اللون الأخضر ينعكس من النباتات.
ب. اللون الأخضر تمتصه النباتات.
ج. اللون الأخضــر لا تحتــاج إليــه النباتات.
د. اللون الأخضـر ضــار للنبـاتات.

أمثلـــة علـــى المجـــال الإبـــــداعـــي

تحفيـــز الإبـــداع مـــن خـــــلال المـــواقف الإبداعيّة (المجـــال الإبـــداعـــي)

استخدام الكتابة الإبداعية طـريقة لتحفيز الإبداع لدى الطلبة، وهناك عدة طرق أخرى لتحفيز الإبداع لدى الطلبة من خلال طرح أسئلة تؤدي إلى إثـــارة الطلبة وتحفّزهم للتخيّل ضمن المفاهيم التي اكتسبها سابقا، ومفاهيم عـــديدة أخـــرى قد يـــراها المعلّم مناسبة لطلبته وتتلاءم مع مراحلهم الدراسيّة.

من الضروري على المعلّم أن يُحدّد المرحلة العمرية المناسبة لعرض الأسئلة المطروحة أو الموضوع المقدّم للكتابة الإبداعية، ومثـــال ذلك:

يقول المعلم لطلبته: "سأقوم بطرح بعض الأسئلة عليكم (أو سأقدّم لكم بعض المواقف) التي تُظهر كيف يمكن أن تفكّروا فيها وتقدّموا أفكارا جديدة وحلولا لتلك المشاكل المتضمّنة فيها. أريد منكم أن تستخدموا مخيالاتكم وقدراتكم التفكيرية

المختلفة، واعتبروا هذا الموضوع كلعبة أو مسابقة لتدريب عقولكم، وبعد أن تتخيّلوا تلك الأفكار في عقولكم حوّلوها (ترجموها) إلى كلمات مكتوبة. حاولوا التفكير في أكبر عدد من الأفكار،حاولوا التفكير في أفكار مثيرة وغير اعتيادية وذكية، ولا يهم أن تكون تلك الأفكار مشابهةلأفكار الآخرين في الصف أو أنك اقترحت اقتراحا لم يقترحه أحد أو لم يفكر فيه".

وهنا مثالان للأسئلة التي يمكن طرحها حسب المرحلة الدراسية:

المرحلة الأساسية: "ماذا سيكون شكل العالم إذا أمطرت السماء قطرات شوكولاتة؟"

المرحلة الثانوية: "ماذا سيحدث لو تجمّدت البحيرات من القاع أولا؟"

من المهم أن تكون المواقف المُعطاة للطلبة مرتبطة بموضوع الدرس، وفي نفس الوقت يجب أن لا تكون تلك المواقف مأخوذة من الدرس بشكل حرفي. وعليه يجب الحذر في هذا الأمر حتى لا يكون الموقف المُعطى اختبارا للمعرفة، لأنّ الهدف هو تنمية وتحفيز الإبداع لدى الطلبة وليس استرجاع المعرفة واستذكارها.

من الأفضل أن تكون المواقف المُعطاة للطلبة تتّسق مع المفاهيم التي درسوها سابقا، ومن ثمّ يستطيع الطلبة الاستجابة لتلك المواقف عبر التعبير عنها كتابيا، ومن الأمثلة على تلك المواقف والأسئلة المطروحة ما يلي (حسب المرحلة الدراسية):

الصف الأول الابتدائي: "عندما استيقظ محمد من النوم، وجد ديناصورات في ساحة منزله"

ماذا ستكون ردة فعلك تجاه ذلك؟

الصف الثالث الابتدائي: "افترض أننا نعيش في عالَم بدون حشرات"

ماذا ستكون ردة فعلك تجاه ذلك؟

الصف الخامس الابتدائي: "تظاهر (تخيّل) بأنه لم يعد هناك تلوّث في العالَم"

ماذا ستكون ردة فعلك تجاه ذلك؟

الصف السابع الابتدائي: "افترض أنه لم يعد هناك أمراض في العالَم"

ماذا ستكون ردة فعلك تجاه ذلك؟

بشكل عام: "توقف يوسف عند محطة الوقود لشراء وقود لسيّارته"

ماذا ستكون ردة فعلك تجاه ذلك؟

تقييم (قياس) العمل الإبداعي

الهدف من قياس العمل الإبداعي هو معرفة كيفيّة تفكير الطلبة وطريقة تحليلهم للمواقف المختلفة بناءً على خبراتهم السابقة وقدراتهم المتنوعة، وذلك لمحاولة تقييم الطلبة ضمن المواد المكتوبة من قبلهم والتي اعتمدوا فيها على تخيّلاتهم واستجاباتهم نحو الموقف وكيفيّة استنباطهم لأسئلة أخرى متعلّقة بالموقف.

وتلك الاستجابات ستكون بمثابة المفتاح لبداية الإبداع لديهم، وتلك الأسئلة (التي استنبطها الطلبة) يمكن استخدامها لمعرفة مدى الإبداع المُتولد لدى الطلبة من خـــلال التحقق من عاملين:

أ. عدد الأسئلة والعبارات التي استنبطها الطالب وكتبها.

ب. نوعية الأسئلة والعبارات التي كتبها الطالب ومدى غرابتها (التفرّد فيها).

وينبغي الحذر عند تقديم تلك المواقف للطلبة بحيث يمكن تلقي استجابات من الطالب، ولنفترض أن الطلبة طُلب منهم الاستجابة للموقف التالي: "عندما استيقظ محمد من النوم، وجد ديناصورات في ساحة منزله"، أحد الطلبة سيقول إنّ هذا سببه هو أنّ الأرض رجعت بالزمن للوراء وأصبح هناك اختلال في الزمن، قد تكون هذه الاستجابة (الإجابة) فريدة ومميّزة، لكن إذا كان معظم الطلبة أجابوا بنفس الإجابة فهذا يعني أن الاستجابة مشتركة بينهم، وهذا قد يكون سببه هو مشاهدة الأفلام الكرتونية التي تُولّد مثل تلك الأفكار لدى معظم الطلبة، وبالتالي يجب على المعلّم حصر جميع الاستجابات المختلفة الموجودة لدى الطلبة ليقرّر في ضوئها الاستجابات الفريدة من نوعها والتي تتميز عن بقية الاستجابات.

استجابات الطلبة يمكن تقويمها من خلال استخدام نظام ترميز (Coding System) قائم على الملاءمة، والمشاركة (الاشتراك)، والتفرّد، كما في المثال التالي:

الموقف: افترض أنك صحوت يوما ما ولم يكن هناك جاذبية على الأرض.

مثال على استجابة طالب: الكلاب ستطارد القطط

يمكن الحكم على تلك الإجابة (الاستجابة) بأنها غير صحيحة لعدم ارتباطها بالسؤال المطروح، وإذا أجاب طالب آخر "بأننا سنطير بعيداعن الأرض في حال لم توجد جاذبية"، فتلك الإجابة ستكون مشتركة بين معظم الطلبة،وبالتالي لن تكون فريدة (مبدعة)، فقد تكون الإجابة المبدعة عندما يجيب أحد الطلبة "في حال عدم وجود جاذبية على الأرض حينها نستطيع القفز عالياجدا وبسهولة لالتقاط الفواكه من الأشجار".

بعد تقويم استجابات الطلبة المختلفة وفقا لمعايير نظام الترميز، يجب حصر تلك الاستجابات في كل معيار من تلك المعايير.

للتذكير: عزّز الإبداع، ولا تُرغم الطالب على الإبداع

إن إعطاء الطلبة الأنشطة المتنوعة (المواقف) من وقت إلى آخر يدرّب العقل على التفكير والإبداع ويعزّزهما، وقد تصدر عن المواقف المتشابهة استجابات مختلفة، فالصدق والموثوقية يجب أخذهما في الاعتبار عند استخدام هذا النوع من التقييم للخروج بأحكام دقيقة وصحيحة عن مدى إبداع الطالب.

ومن المفضّل أن تكون تلك المواقف (الأنشطة) تتضمّن مرحا ولعبا لتحفّز الطلبة على التفكير والإبداع (تدريب العقل والتفكير)، وفي نفس الوقت يجب تحاشي الحكم النهائي على أداء الطالب واستجاباته بناءً على نتائجـــه في هذا النوع من التقييم، فالإبداع يجب تعزيزه وليس إرغام الطالب عليه.

تشجيع التفكير التماثلي (التشبيهي) والاستعاري (المجال الإبداعي)

تشجيع التفكير التماثلي والاستعاري لدى الطلبة في الصفّ يتم من خلال إعطاء الفرصة الكافية للطلبة للتفكير، ليستطيعوا توليد الأفكار التماثلية وتفسيرها ومدى تشابهها أو اختلافها، وعلى سبيل المثال يمكن إعطاء الطلبة تماثلات حول تركيب جسم الإنسان، ففي البداية يمكن الطلب من الطلبة استكمال العبارات التالية:

القلب في الإنسان يشبه _____

_____

العقل في الإنسان يشبه _____

_____

الهيكل العظمي في الإنسان يشبه _____

_____

بعد ذلك، يُطلب من الطالب تحليل وتفسير ذلك التشابه بناءً على ما كتبه سابقا، مثلا عبارة "العقل في الإنسان يشبه _____"، قد تكون إجابة الطالب عليها كالتالي: "العقل في الإنسان يشبه الكمبيوتر". قد تكون هذه المقارنة التي قام بها الطالب بناءً على كون العقل يعالج المعلومات،وقد تكون تلك المقارنة غير دقيقة لأنّ عقولنا تفكر باستقلالية في حين أن الكمبيوتر لا يستطيع التفكير باستقلالية.

وبالتالي فإنّ عملية تقييم تلك الأنشطة ليست سهلة لأنها تعتمد على الموضوع الذي يتم إعطاؤه للطلبة، فهذا النوع من الأنشطة قد يكون مُفيدا لملاحظة قدرات الطلبة وإمكانياتهم. والمدارس عادةً تُشجع الطلبة ذوي التفكير المميز. والتفكير التماثلي والاستعاري يدعم مستويات التفكير العليا، وليس من السهولة تقييمها، ولكنها قد تُعطي مؤشرات جيدة عن طريقة تفكير الطالب، وبالتالي يجب توثيقها.

تقييم التفكير الإبداعي من خلال نتاج الرسم (المجال الإبداعي)

الإبداع في مجال العلوم قد يتم إهماله في الصفوف التي يتم تعليمها بأساليب التدريس التقليدية، ولكن تبقى روح الإبداع السمة التي يتميز بها العلماء.

يمكن أن يتعرّض الطلبة لمواقف معيّنة تتطلب منهم حلولا بصرية، كما في المثال (الموقف) التالي:

"كان هناك عالِم يقوم برسم ما ولكنه انشغل بأمرٍ مفاجئ وترك ما كان يرسمه، وأنت وجدت هذا الرسم وأردت استكماله، وقد تستطيع استكمال الرسم بالطريقة التي تراها مناسبة، علما بأنّ العالِم سوف يعود بعد ربع ساعة مثلا، وعليه يجب أن تنهي استكمال الرسم خلال تلك المدة."

كيف يمكن أن تقيّم نتاج الرسم DP – Drawing Production /إنتاج الرسومات

نتاج الرسم يمكّن الطلبة في معظم الأعمار والقدرات من ترجمة ما يفكرون فيه من أجل الحصول على نتاج إبداعي وتطويره، وهذه المقاربة ظهرت كإضافة مهمّة في ثقافة التقييم العادل للقدرات الإبداعية (جيلين و أربان، 1986). واختبار التفكير الإبداعي عبر نتاج الرسم (Creative Thinking-Drawing Production – "TCT-DP") تمّ تطويره لجعله أكثر شمولية للكشف عن الإبداع لدى الطلبة (أربان، 2004).

ويمكن تقييم الرسم من خلال بعض المعايير المشابهه لمعايير الإبداع، والتي تحتوي على عناصر مهمة يمكن الاستناد إليها في عملية التقويم، ومن أهم تلك العناصر: الطلاقة، المرونة، الأصالة والإعداد. وهناك أيضا ثلاثة عناصر أخرى من عناصر الإبداع يمكن استخدامها للتقييم بالإضافة إلى العناصر السابقة وهي: المخاطرة (المغامرة)،والتركيب، والفكاهة (الدُعابة)، وتُعتبر (الفكاهة) إحدى القدرات المتعلقة بالمعرفة العاطفية التي تُحرر العقل من الجمود (التزمّت) والحقائق غير السارة (جيلين وأربان، 1986؛ أربان، 2004).

يمكن إعطاء الطلبة رسما توضيحيّا غير مكتمل أو منقوص العناصر، ويُطلب منهم استكمال الرسم، وهناك تقريبا أربعة عشر (14) عنصرا تُعتبر بمثابة مفاتيح لعملية تقويم الرسم، كما تُعتبر كاختبار للتفكير الإبداعي عبر نتاج الرسم، ويمكن الرجوع إلى تلك العناصر عبر الموقع (http://www.tvtc.com).

أنشطة لتحفيز (تشجيع) الإبداع

تقييم الإبداع ليس عملية سهلة، لكن يمكن تحفيز وتشجيع الإبداع في الغرف الصفيّة من خلال تزويد الطلبة بأنشطة مختلفة تتضمن مشاريع ومواقف حقيقية يمكن من خلالها ملاحظة استجابات الطلبة.

وعلى سبيل المثال، يمكن تقديم مثال عن "مدينة فلودڤيل" كما هو موضح بالشكل (6-6)، والذي يمكن ربطه بموضوعات أخرى مثل الكوارث الطبيعية، القضايا البيئية، الأنظمة البيئية، دورة المياه، تلوّث المياه، تخطيط المدن، الاقتصاد، مهارات التخطيط، المشاركة الحكومية والعديد من الأحداث العالمية الحقيقية.

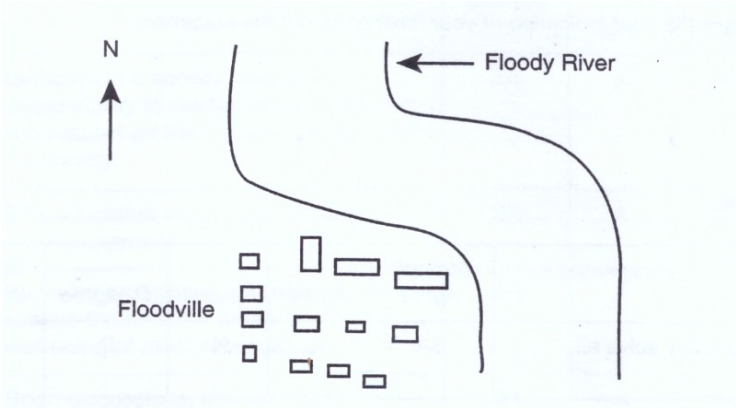
الفيضانات (المجال الإبداعي)

1. **استحدث نصّا (سيناريو):**مدينة فلودڤيل هي بلدة أُنشئت على ضفاف نهر فيضي يتميّز بعمق كبير، يمكن استخدامه للانتقال من مكان إلى آخر ولركوب الزوارق والصيد، والعديد من الناس يملكون بيوتا مطلة على النهر.

مدينة فلودڤيل تقع في وادٍ مُحاط بتلال كانت يوما من الأيام مغطاة بالأشجار، وتلك الأشجار كانت مصدرا رئيسيّا للأخشاب، وتلك التلال منخفضة بحيث يمكن استخدامها في الزراعة.

النهر يفيض عادةً في فصل الربيع، ويؤدي عادةً إلى دمار قليل نسبيا في البيوت وغلق بعض الطرق، وكل عشر سنوات -تقريبا- يحدث فيضان كبير جدا يؤدي إلى دمار واسع وخسائر مادية فادحة.

شكل 6-6 : خريطة لمدينة فلودڤيل والنهر الفيضي



2. **طرح أسئلة أو قضايا (عصف ذهني) لملاحظة ردود أفعال الطلبة:** الحكومة تقترح نقل مدينة فلودڤيل إلى مناطق أعلى، وهذا سيتضمّن ترحيل 250 عائلة ومدرسة وكنيستين ومصنعين صغيرين ومحل للخضروات ومكاتب البلدة ومحطتين للوقود.

تخيّل أنك من سكان هذه البلدة، ما هي المعلومات التي تحتاج إليها وستبحث عنها قبل أن تدعم هذا القرار؟ ماذا ستقترح كبديل مناسب عن عملية نقل البلدة؟ ما

هي الحجج التي يمكن أن تقدّمها لمعارضة هذا الاقتراح الذي تقدمت به الحكومة لنقل البلدة؟ ما هي التغيرات البيئية التي ستحصل إذا تمّ تنفيذ هذا المقترح والتي ستكون أسوأ من الفيضانات نفسها؟ كيف يمكن أن يكون ترك المزارع سببا في حدوث المشاكل؟ هل بناء سدّ أو جدار سيساعد في حلّ المشكلة؟

3. **ربط الموضوع بمواضيع أخرى ذات صلة:** هذا النوع من النصوص (السيناريو) يمكن أن ينقلنا إلى مواضيع أخرى ذات صلة به مثل: هل سيكون من المسموح به أن يتم بناء الأبنية بجانب الأنهار (أو بجوانب الشواطئ المعرضة للأعاصير،أوالمناطق المشهورة بالزلازل). لعب الأدوار طريقة رائعة يمكن تطبيقها لمناقشة مثل تلك المواضيع.

4. **تحفيز (تشجيع) الإبداع:** تشكّل الإبداع عند الطالب يتضح في الحلول التي يقدمها والمتعلّقة بالنصّ (السيناريو) والتي تعتمد على مدى ابتداعه للحلول المقدمة وتميزها عن حلول غيره من الطلبة، وتلك الحلول الإبداعية يجب أن تكون واقعية وحقيقية يمكن تطبيقها على أرض الواقع. وعند التقييم من المهم التركيز على مهارات حلّ المشكلات ومهارات مستويات التفكير العليا.

مارزانو، بيكيرنج ومكتيفي (1993) يقدّمون ضمن نموذجهم التعلّمي بعض سلالم التقدير المقترحة والمفيدة لتقييم المهارات آنفة الذكر.

تقييم الاتجاهات، التفضيلات والعمليات

أدوات التقييم الثلاث التالية (الأشكال من 6 - 7 إلى 6 - 9) والتي أُخذت من عدة مصادر صُمّمت لتقييم الطالب من عدة جوانب، ولا يمكن ملاحظتها بسهولة أو الوصول إليها من خلال محتوى المناهج الدراسية.

شكل 6 - 7 : الاتجاهات نحو العلوم، التكنولوجيا والمجتمع (مجال الاتجاهات)[29]

ضع دائرة حول الحرف (الأحرف) الذي يُعبّر بدقة عن شعورك تجاه العبارة المكتوبة.

م ش ← موافق بشدة

م ← موافق

مح ← محايد

غ م ← غير موافق

غ م ش ← غير موافق بشدة

العبارات	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1. التكنولوجيا في النهاية ستحلّ جميع المشاكل المجتمعية	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
2. المشاكل الناتجة عن العلوم أوالتكنولوجيا تؤثر في	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
3. أريد أن أعرف أكثر كيف يمكن أن أقلّل التلوّث	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
4. أريد أن أعرف أكثر عن مصادر الطاقة البديلة	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
5. أريد أن أعرف أكثر عن الأغذية المعدّلة وراثيا	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
6. إزالة الغابات المطيرة لاستخدامها للزراعة ستؤثر فقط على بيئة المناطق التي أزيلت منها الغابات	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
7. أريد أن أعرف كيف ستؤثر في القضايا المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
8. إذا عرفت أكثر عن القضايا المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع، فسأستطيع التعامل معها بشكل أفضل	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
9. معظم الناس لن يتفاعلوا مع القضايا المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع حتى لو فهموا التفاعل معها	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
10. أنا على علم بالمشاكل البيئية من خلال ما يهمني منها فقط	م ش	م	مح	غ م	غ م ش

29 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

11. المستهلكون أمثالي يحاولون بجدية إيجاد حلول للمشاكل المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
12. الحكومة تحاول بجدية إيجاد حلول للمشاكل المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
13. يجب أن تتضمن جميع دروس العلوم القضايا والمواضيع المتعلقة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع في المنهاج	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
14. أنا على استعداد لدفع 10% على الأقل من المال لشراء شيء ما إذا استخدمت المصانع ذلك المال للتقليل من التلوّث الناتج عنها	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
15. أفراد المجتمع عليهم مسؤولية لتحسين تقدير واحترام حقوق الآخرين في المجتمع نفسه	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
16. لتعلّم العلم والتكنولوجيا والمجتمع، يجب استخدام طريقة حلّ المشكلات	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
17. تدهور نوعية البيئة وجودتها سيشكل تهديدا وخطرا حقيقيًا على الصحة مستقبلًا وعلى رفاهية معظم الأمريكان	م ش	م	مح	غ م	غ م ش
18. النقاشات المفتوحة، مثل لقاءات المجتمع المحلي، يجب أن تكون استراتيجية وطريقة رئيسية تُستخدم في تعليم العلم والتكنولوجيا والمجتمع	م ش	م	مح	غ م	غ م ش

ما هي (برأيك) القضية الأهم المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع والتي تواجه العالم حاليا؟ ولماذا تعتقد ذلك؟

شكل 6 - 8 : تقييم الاتجاهات والتفضيل في العلوم، من الصف 4 وحتى الصف 12 (مجال الاتجاهات)[30]

مقابل العبارات من 1 إلى 18، ضع دائرة حول الرقم الذي يُعبّر بدقة عن وجهة نظرك استخدم مقياس التصنيف التالي:

30 Source: Adapted from National Assessement of Educational Program (NAEP). (1978). The Third Assessement of Science (1976-1977). Denver, CO. Author.

4 ← تقريبا دائما 3 ← أحيانا 2 ← نادرا 1 ← أبدا

العبارات	تقريبا دائما	أحيانا	نادرا	أبدا
1. دروس العلوم ممتعة	4	3	2	1
2. دروس العلوم تزيدني فضولًا (حب الاستطلاع)	4	3	2	1
3. ما نتعلمه خلال دروس العلوم مفيد لي في حياتي اليومية	4	3	2	1
4. دروس العلوم تساعدني على اختبار أفكاري	4	3	2	1
5. معلم العلوم يعترف بعدم وجود إجابات على بعض أسئلتي	4	3	2	1
6. دروس العلوم تساعدني على استخدام المهارات خارج المدرسة	4	3	2	1
7. دروس العلوم تتعامل مع المعلومات التي جاء بها العلماء	4	3	2	1
8. دروس العلوم مثيرة	4	3	2	1
9. دروس العلوم تعطيني دافعا لمتابعة الأسئلة التي يطرحها عقلي	4	3	2	1
10. معلم العلوم يشجعني على طرح الأسئلة	4	3	2	1
11. كل الناس يستطيعون ممارسة العلوم الأساسية	4	3	2	1
12. من الممتع أن تكون عالِما	4	3	2	1
13. سيشعر الشخص بالأهمية إذا كان عالِما	4	3	2	1
14. دروس العلوم مملة	4	3	2	1
15. ستشعر بالوحدة إذا كنت عالِما	4	3	2	1
16. إذا كنت عالِما فذلك سيجعلك ثريا	4	3	2	1
17. إذا كنت عالِما فهذا يعني أنك ستستغني عن بعض اهتماماتك المحببة	4	3	2	1
18. العلماء يكتشفون معلومات صعبة الفهم	4	3	2	1

ضع أمام المواضيع (المواد الدراسية) المدرجة من 19 إلى 26، دائرة حول "1" إذا كنت تفضّل الموضوع أ، ودائرة حول "2" إذا كنت لا تفضّل الموضوع، وأخيرا ضع دائرة حول الموضوع المفضّل لديك بشكل أكبر.

19. لغة أجنبية	1	2	23. رياضة بدنية	1	2
20. علوم	1	2	24. فنون	1	2
21. رياضيات	1	2	25. قراءة	1	2
22. دراسات اجتماعية	1	2	26. موسيقى	1	2

شكل 6 - 9 : اختبار عمليات العلم[31]

اسم الطالب : _____

التاريخ : _____

اسم المعلم : _____

المادة : _____

ضع دائرة حول الحرف الذي يمثلك:

1. الجنس : a = أنثى، b = ذكر

b a

2. الأصل العرقي: a =آسيوي , b = زنجي ،c =إسباني، لاتيني، d=قوقازي،e =أمريكي الأصل، ألاسكا الأصل

e d c b a

أخرى (اكتبها): _____

31 Source: Adapted from the Mason City Schools. Mason City, Iowa. 1993; and from National Assessmen of Education Program (NAFP) (1978). The Third Assessment of Science (1976-1977). Denver, CO.

3. المرحلة الدراسية : a = 6, 7, 8 b = 9 c = 10 d = 11 e = 12

a b c d e

ضع أمام الأسئلة التالية دائرة حول الحرف الذي يُمثّل أفضل إجابة:

أداء الملاحظات

4. أي مما يلي يُعتبر ملاحظة فقط؟

أ. قطعة المعدن مُحمرّة، وبالتالي من المؤكد أنها حامية.

ب. الشارع مبتل، وبالتالي من المؤكد أنها أمطرت.

ج. الطاولة كأنها مصنوعة من الخشب.

د. الكتلة برتقالية اللون.

5. أي مما يلي يمكن ملاحظته باستخدام حاسة البصر؟

أ. التغير في حرارة الجو.

ب. التغير في أطوال النباتات.

ج. التغير في طعم مادة كيميائية جديدة.

د. التغير في الضوضاء الصادر عن المحرك.

استخدام علاقات الزمان والمكان

6. إذا بدأ المتسابقان س، ص في نفس الوقت، ووصلا إلى خط النهاية "ع" في نفس اللحظة، من منهما كان يركض أسرع؟

أ. س كان يركض أسرع من ص.

ب. ص كان يركض أسرع من س.

ج. س ، ص كانا يركضان بنفس السرعة.

د. ص كان يركض بشكل أبطأ من س.

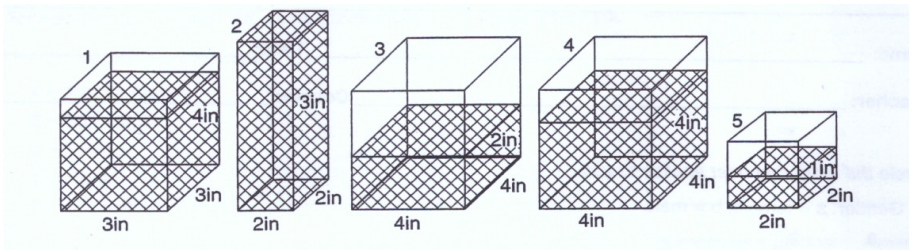
7. أي شكل من الظل قد لا تشكله الأسطوانة المصمتة؟

أ. دائرة

ب. مربع

ج. مستطيل

د. مثلث



8. بناءً على الرسوم السابقة، أي وعائين يحتويان على أحجام متساوية تقريبا من الماء داخلهما؟

أ. الوعاءان 1 , 2

ب. الوعاءان 2 , 3

ج. الوعاءان 3 , 5

د. االوعاءان 2 , 5

التصنيف

9. الجدول التالي يتضمن بعض المعلومات عن طلبة مدرسة جونز الأساسية:

1. الاسم	2. الجنس	3. الولادة	4. الجنسية	5. سنة دخول المدرسة
م.جون	أنثى	يونيو 1998	أمريكي	2004
ب.ثامس	ذكر	مارس 1998	بريطاني	2004
أ.شارلي	ذكر	ديسمبر 1997	أمريكي	2004
ر.ثومبسون	أنثى	مايو 1998	أمريكي	2004
ر.علي	ذكر	أكتوبر 1997	أندونيسي	2004
ب.جومبال	ذكر	أغسطس 1997	برتغالي	2004

إذا أردت أن تعمل على فرز (تصنيف) هؤلاء الطلبة إلى مجموعتين مختلفتين، أي من الفئات التالية لا يمكن استخدامها لعمل ذلك؟

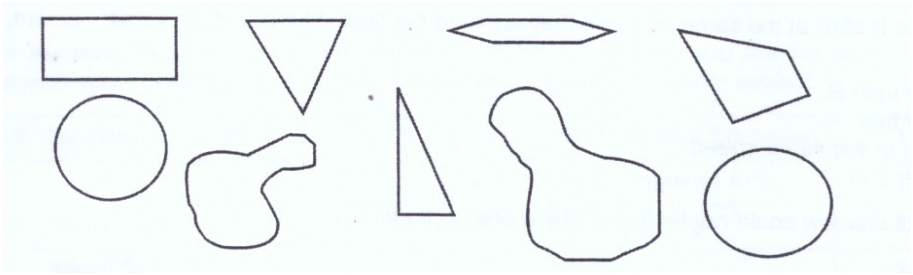
أ. الجنس (ذكر أو أنثى)

ب. سنة الولادة

ج. الجنسية

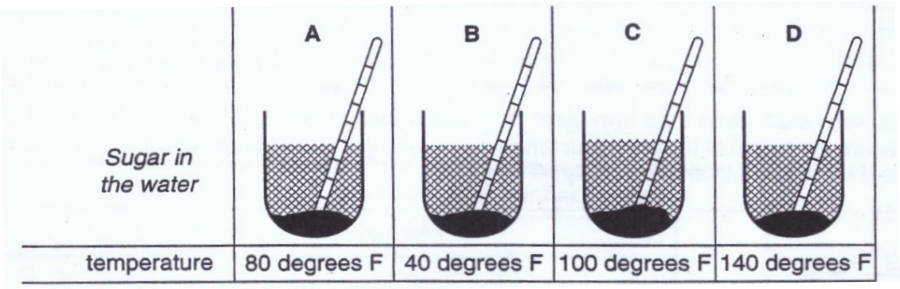
د. سنة دخول المدرسة

10. ما هي أفضل ميزة (خاصية) يمكن استخدامها لتصنيف الأشكال التالية إلى مجموعتين؟



أ. مربع مقابل غير مربع.
ب. جوانب غير مستقيمة مقابل أربعة جوانب مستقيمة.
ج. دائرة مقابل مثلث.
د. حواف منحنية مقابل حواف مستقيمة.
هـ. عدد فردي للجوانب مقابل عدد زوجي للجوانب.

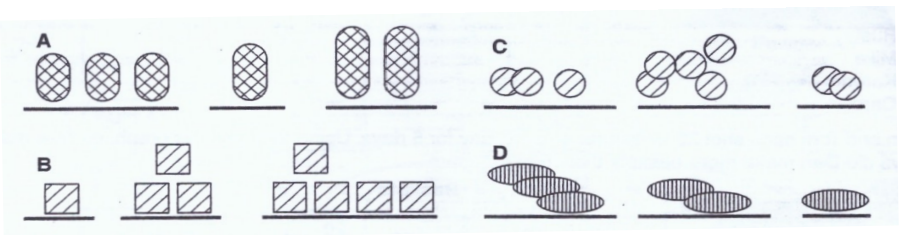
11. كلما كان الماء ساخنا أكثر،يذوب السكر فيه بشكل أسرع. انظر إلى الأنابيب المرسومة التالية، كل أنبوب يحتوي نفس الكمية من السكر، رتّب الأنابيب بالتسلسل من معدل ذوبان السكر الأبطأ إلى معدل ذوبان السكر الأسرع:



أ. D , C , B , A
ب. D , C , A , B
ج. A , D , B , C
د. A , B , C , D

استخدام الأرقام

12. أي مجموعة من مجموعات الأجسام تُعبّر عن تسلسل الأجسام (من اليسار إلى اليمين) من الأصغر رقما إلى الأكبر رقما؟



13. ما هو الرقم التالي في سلسلة الأرقام هذه:

أ. 19

ب. 23

ج. 24

د. 28

14. بالأمس كانت درجة الحرارة (-5 ° س)، اليوم درجة الحرارة (10 ° س)، بكم درجة تفوق حراة اليوم حرارة الأمس؟

أ. 5 ° س أكثر دفئا

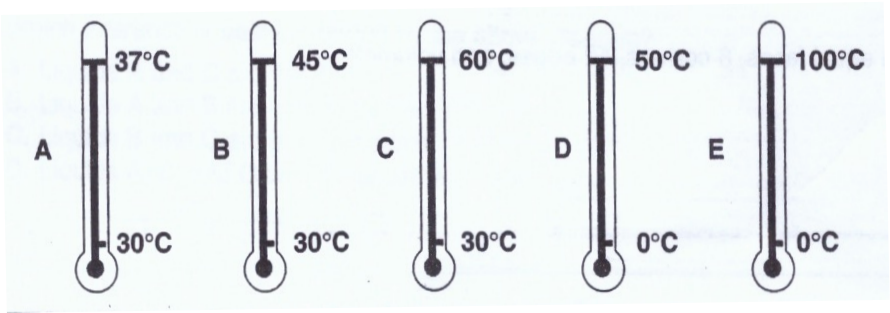
ب. 10 ° س أكثر دفئا

ج. 15 ° س أكثر دفئا

د. -5 ° س أكثر دفئا

القياس

15. درجة حرارة جسم الإنسان الطبيعية 37 ° س، درجة حرارة جسم الشخص المريض تتراوح من 36 ° س إلى 42 ° س، أي من موازين الحرارة التالية سيكون الأفضل لاستخدامه لقياس درجة حرارة جسم الإنسان؟



أ. A

ب. B

ج. C

د. D

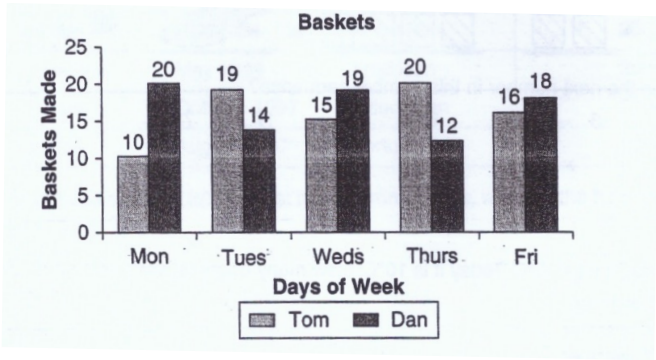
هـ. E

16. أربعة طلاب تمّ إعطاء كل واحد منهم نبتة، ولتدريب مهارة القياس لديهم، طُلب من كل طالب قياس طول النبتة أربع مرات خلال حصة صفية واحدة فقط، أي من الطلاب حسب اعتقادك قام بعملية القياس بدقة وعناية؟

الطالب	عدد مرات القياس			
	1	2	3	4
طول نبتة روستي	3 سم	6 سم	10 سم	8 سم
طول نبتة مايك	4 سم	5 سم	5 سم	4 سم
طول نبتة كارين	2 سم	10 سم	4 سم	8 سم
طول نبتة كارول	8 سم	3 سم	2 سم	1 سم

أ. روستي
ب. مايك
ج. كارين
د. كارول

17. دان وتوم رمى كل واحد منهم 20 رمية في كل يوم ولمدة 5 أيام (في لعبة كرة السلة). باستخدام الرسم البياني التالي، كم يوما استطاع دان أن يحقق عددا من الرميات في السلة أكثر من توم؟



أ. يوم واحد
ب. يومان
ج. ثلاثة أيام
د. أربعة أيام
هـ. خمسة أيام

الاتصال

18. أي جسم يحتوي على 6 أوجه متساوية, 8 زوايا, 12 حافة, وحجم؟

أ. مكعب

ب. مربع

ج. كروي

د. مخروط

هـ. سداسي الزوايا

19. كرة تنس تمّ إسقاطها من عدة ارتفاعات مختلفة، وتمّ تسجيل ارتفاع ارتداد الكرة في كل مرة بعد إسقاطها، أي من الطرق التالية ستكون الطريقة الأفضل لتسجيل البيانات التي تمّ جمعها؟

أ. نصّ مكتوب

ب. محصلة عددة الارتدادات

ج. توزيع التكرارات

د. رسم بياني عامودي

هـ. مخطط دائري

20. ماري تريد أن تعمل رسما بيانيّا لصفوف المدرسة على ورقة دفتر، أي من الخيارات التالية يمكن أن تستخدمه ليكون التدرّج مقنعا لها؟

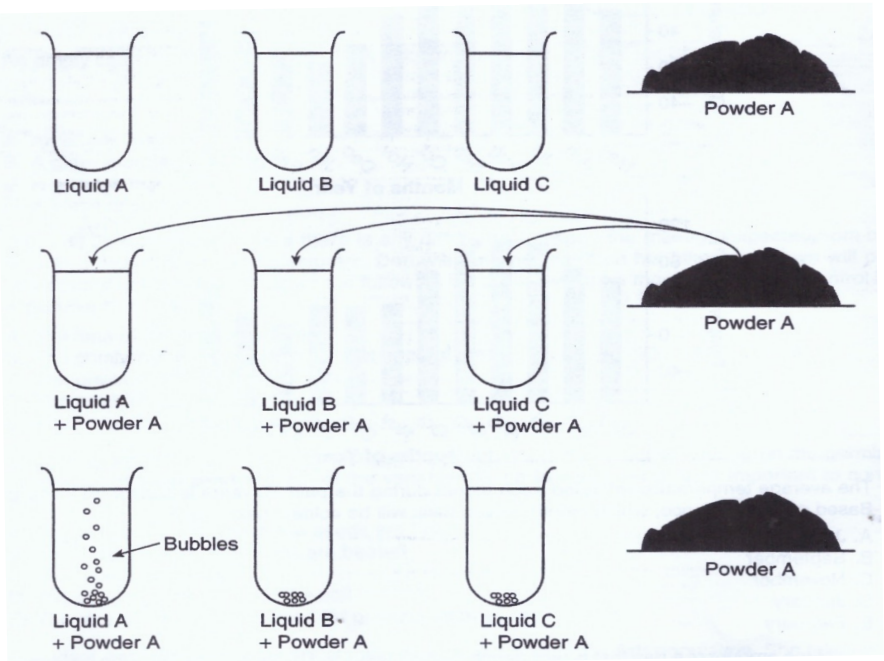
أ. 1 بوصة = 1 ميل

ب. 1 بوصة = 1 سم

ج. 1 بوصة = 1 ياردة

د. 1 بوصة = 1 فدان

هـ. 1 بوصة = 1 بوصة



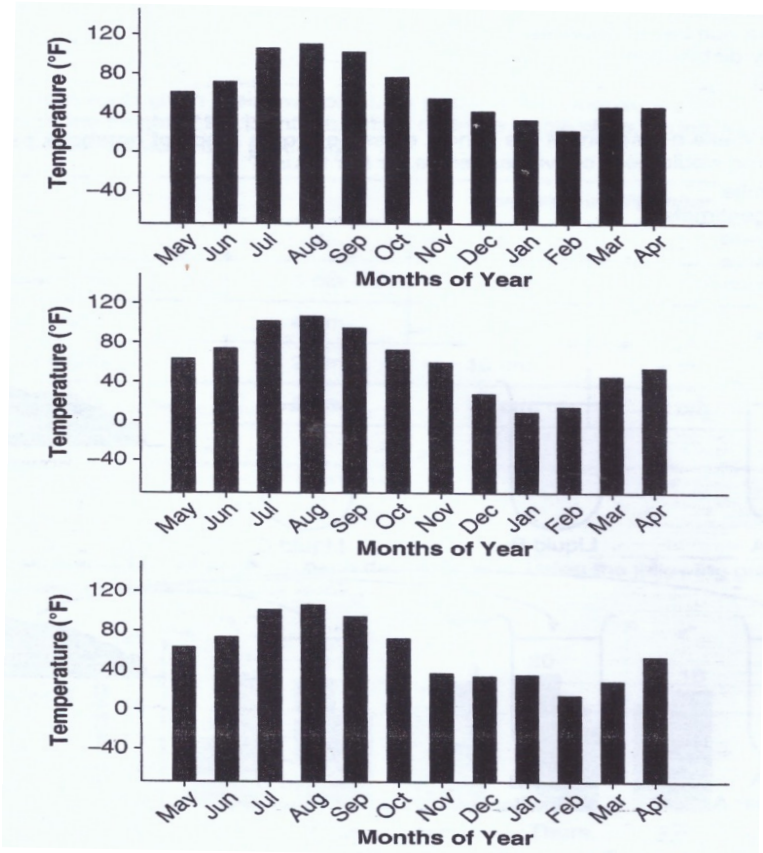
21. ما هو أفضل استدلال من الاستدلالات التالية يدعم (يوضّح) المخطط أعلاه؟

أ. A و B نفس السوائل

ب. A و B ليست نفس السوائل.

ج. B و C نفس السوائل.

د. A و B و C نفس السوائل.



22. تمّ تسجيل معدل الحرارة في كل شهر خلال الأعوام العشر ة السابقة كما هو موضّح في الرسوم البيانية أعلاه، بناءً على هذا الدليل، باعتقادك أي شهر سيكون الأكثر برودة السنة القادمة؟

أ. يونيو

ب. سبتمبر

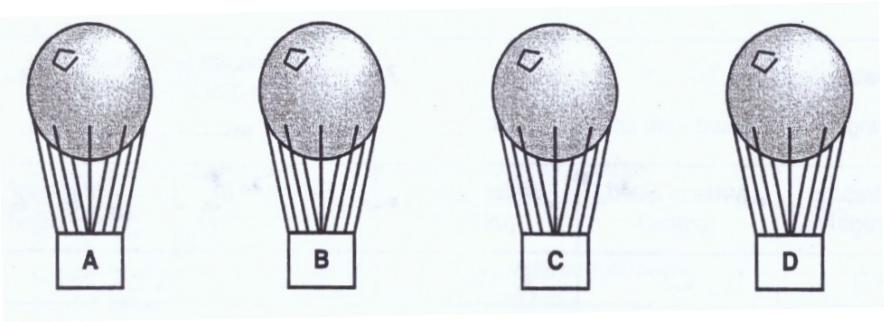
ج. نوفمبر

د. يناير

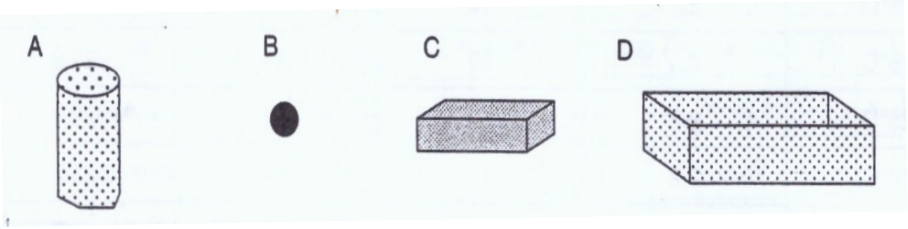
هـ. فبراير

23. تمّ وضع كميات متساوية من الغازات (كثافتها أقل من الهواء) في البالونات التالية، أي من البالونات باعتقادك سيرتفع للأعلى بشكل أسرع؟

	الوزن (باوند)
بالون A	1000
بالون B	800
بالون C	500
بالون D	200



24. انظر إلى الأجسام التالية، أي منها باعتقادك سيغرق بشكل أسرع في وعاء ماء؟



قطعة إسفنج صندوق خشب رخام زجاجي علبة فارغة

أ. علبة فارغة

ب. رخام زجاجي

ج. صندوق خشب

د. قطعة إسفنج

25. أراد دان وداون أن يعرفا ما إذا كان هناك أية اختلافات بين دراجتين هوائتين ذاتي إطارات مختلفتي مصدر التصنيع من خلال الأميال المتوقعة التي ستقطعها كلتاهما. دان سيضع علامة مميزة على دراجته وكذلك داون ستضع علامة مميزة على دراجتها، أي من المتغيرات التالية سيكون الأكثر أهمية خلال التجربة؟

أ. وقت إجراء التجربة خلال اليوم

ب. عدد الأميال المقطوعة من كل نوع من الإطارات.

ج. الحالة البدنية لراكب الدراجة.

د. الحالة الجوية.

هـ. وزن الدراجة المستخدمة.

26. مجموعة من الطلبة قاموا بإجراء تجربة لتحديد مدى تأثير التدفئة على إنبات بذور الفاصوليا، أي من المتغيرات التالية سيكون الأقل أهمية خلال التجربة؟

أ. درجة حرارة التدفئة التي ستتعرّض لها البذور

ب. المدة الزمنية التي ستتعرض لها البذور للتدفئة

ج. نوع التربة المستخدمة

د. كمية الرطوبة في التربة

هـ. حجم الوعاء المستخدم لإنبات كل بذرة

27. أرادت طالبة أن تعرف مدى تأثير كمية المطر الحمضي على عدد الأسماك، فقامت بتجهيز وعاءين مملوءين بنفس الكمية من الماء، أضافت 50 نقطة من الخل (حامض) في أحد الوعاءين ولم تُضف أيّ شيء في الوعاء الآخر، ثم وضعت 10 أسماك متشابهة في كل وعاء. كلتا المجموعتين من الأسماك تم تزويدها بالأكسجين والطعام...إلخ ضمن معايير متطابقة، وبعد ملاحظة سلوك الأسماك لمدة أسبوع، سجلت استنتاجاتها. ماذا تقترح لتحسين هذه التجربة (بدون إضافة متغير آخر)؟

أ. تجهيز عدد أكبر من الأوعية مملوءة بكميات مختلفة من الخل (حامض).

ب. إضافة عدد أكبر من الأسماك في الأوعية المستخدمة فعليا في التجربة.

ج. زيادة عدد الأوعية ووضع أسماك مختلفة فيها وكميات مختلفة من الخل في كل وعاء.

د. إضافة كمية أكبر من الخل في الوعاءين المستخدمين فعليا في التجربة.

تفسير البيانات

28. البيانات التالية تمّ جمعها من خلال تجربة:

درجة الحرارة (المعدل)	كتلة البذور (جرام)	امتصاص الماء (مل/اليوم)	التعرض للضوء (دقيقة/اليوم)	طول النبتة (سم/20يوم)
20 ° س	2,2	10	20	20,2
50 ° س	2,3	10	20	20,3
30 ° س	2,3	10	20	20,2
25 ° س	2,1	10	20	20,3
25 ° س	2,3	10	30	21,9
25 ° س	2,2	10	40	22,8
20 ° س	2,2	10	30	21,8
20 ° س	2,1	20	30	21,9
20 ° س	2,2	30	30	22,0

اعتمادا على البيانات الموجودة في الجدول أعلاه، أي عامل باعتقادك كان له التأثير الأكبر في معدل نمو النبات؟

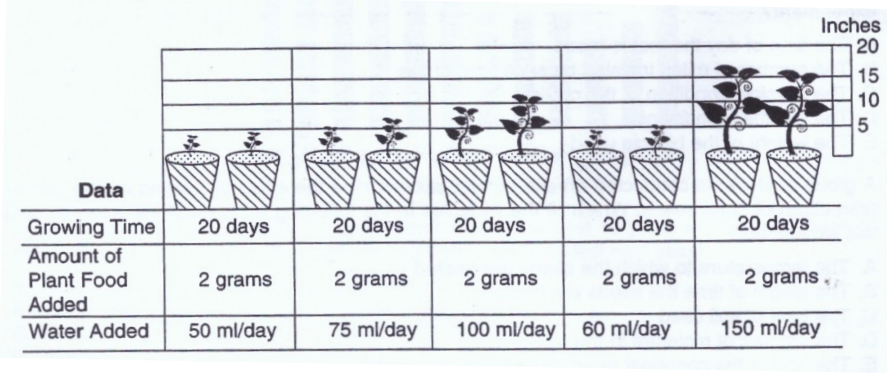
أ. درجة حرارة المكان الذي نما فيه النبات

ب. كتلة البذرة

ج. كمية الماء التي تمّ امتصاصها كل يوم

د. طول المدة الزمنية التي تعرض فيها النبات للضوء

29. هذه تجربة تُظهر كيفية نمو بعض نباتات الفول السوداني خلال 20 يوما:



Data					
Growing Time	20 days	20 days	20 days	20 days	20 days
Amount of Plant Food Added	2 grams	2 grams	2 grams	2 grams	2 grams
Water Added	50 ml/day	75 ml/day	100 ml/day	60 ml/day	150 ml/day

أُنظر للمعلومات المدونة على الرسم التخطيطي السابق، ما هو أفضل استنتاج لهذه التجربة؟

أ. كلما زادت كمية الغذاء المُضافة للنبات، كان نموه أسرع
ب. كلما زادت كمية الغذاء المُضافة للنبات، كان نموه أبطأ
ج. كلما زادت كمية الماء المُضافة للنبات، كان نموه أسرع
د. كلما زادت كمية الماء المُضافة للنبات، كان نموه أبطأ

صياغة الفرضيات

30. جهّز بوب وعاءين زجاجيين متماثلين، يحتوي كل منهما على ماء مُحلّى (ماء وسكر)، وكلاهما مفتوح الغطاء ومعرض للهواء، أحدهما وُضع في الظلام (العتمة)، والآخر وُضع في الضوء. أي عنصر (واحد) اختلف من وعاء إلى آخر؟

أ. التعرّض للضوء
ب. شكل الوعاء
ج. التعرّض للهواء
د. كمية السكر

31. أي من هذه العبارات يعد مثالا على النظرية العلمية؟

أ. هذا المغناطيس يجذب 12 مشبك ورق
ب. الحليب في هذه القنينة يتجمّد في 20 دقيقة.
ج. النبات المنزلي قد يكون مات بسبب كثرة سقيه بالماء .
د. الأوراق في شجرة القيقب تلك تحوّلت جميعها إلى اللون الأحمر.
هـ. على هذا المُعدل، سيمتلئ حوض السباحة في 10 دقائق.

32. أُدرس البيانات ضمن الجدول التالي،واختر أفضل فرضية مناسبة اعتمادا على معدل وقت الذوبان ودرجة حرارة الماء.

المادة	معدل وقت الذوبان (بالثانية)			
	ماء 20 ° س	ماء 40 ° س	ماء 50 ° س	ماء 60 ° س
20 غم سكر	80	40	20	5
20 غم ملح	60	30	16	3

أ. لا يوجد اختلاف في معدل ذوبان المواد ناتج عن درجة حرارة الماء
ب. كلما كانت درجة حرارة الماء منخفضة، احتاجت المواد لوقت أقل للذوبان
ج. كلما كانت درجة حرارة الماء مرتفعة، احتاجت المواد لوقت أقل للذوبان
د. من المستحيل وضع فرضية بناءً على المعلومات المُعطاة ضمن الجدول السابق

التعريفات الإجرائية:

33. أي من التعريفات التالية كُتب بطريقة التعريف الإجرائي؟

أ. بما أنّ كثافة الزيت أقل من كثافة الماء، وعند خلط الماء بالزيت، فإنّ الزيت عند خلطه بالماء يطفو على سطح الماء.

ب. سرعة الطائرة النفاثة (الخارقة للصوت) مشابهة لسرعة الموجات الصوتية.

ج. عندما تقود سيارتك بسرعة 30 ميلا في الساعة، ينبغي عليك أن تضغط على الفرامل قبل 300 قدم من النقطة التي خططت للتوقف عندها.

د. سرعة السيارة ستقلّ عندما تضطر للانعطاف يمينا أو يسارا.

التجريب :

34. أراد طالب أن يختبر مـا إذا كان لون القماش سيؤثر على مقدار الحرارة الممتصة، فقام بالتخطيط لتجربة باستخدام قطعتين من القماش ذاتي ألوان مختلفة ولفّهما حول كأسين مختلفتين، كلتا الكأسين تحتوي على نفس الكمية من الماء، إحدى الكأسين تمّ تغطيتها بقطعة قماش خضراء، والأخرى تمّ تغطيتها بقطعة قماش صفراء، ثم وضعتا تحت الشمس ووضع في كل واحدة منهما ميزان حرارة لملاحظة درجة الحرارة، ما هي الأشياء التي يمكن أن تقترحها لتحسين الاختبار؟

أ. إضافة عدد أكبر من الكؤوس ملفوفة بالقماش.

ب. تقليل كمية الماء في الكأسين.

ج. تجهيز عدد أكبر من الأوعية، وكل وعاء ملفوف في قطعة قماش مختلفة اللون.

د. مضاعفة سمك القماش المُستخدم في تغطية الكأس.

35. ثمان بذور فاصوليا تمّ استنباتها، وبعد ذلك تمّ تقسيمها إلى أربع مجموعات في كل مجموعة بذرتان، مجموعة تمّ استكمال نموها تحت ضوء أزرق، ومجموعة تحت ضوء أخضر،ومجموعة تحت ضوء أحمر، والمجموعة الرابعة تحت ضوء أبيض. بعد أسبوعين، تمّ قياس نموّ كل مجموعة من النباتات لرؤية أية مجموعة منها نمت بشكل أكبر. هذه التجربة يمكن تحسينها (تطويرها)، فأيّ من الأعمال التالية يمكن فعله لتحسين هذه التجربة؟

أ. إضافة المزيد من الماء إلى النباتات التي تمّ استكمال نموها تحت الضوء الأحمر.

ب. زيادة عدد البذور في كل مجموعة من المجموعات الأربع.

ج. زراعة النباتات التي تحت الضوء الأبيض فقط في تربة رملية، وزراعة بقية النباتات في تربة خصبة.

د. إضافة مجموعة أخرى للتجربة تتكون من بذرتين وزراعتهما تحت ضوء بنفسجي.

36. تريد جلوريا أن تحدّد درجة الحرارة المفضلة (المناسبة) للأسماك. أي من الإجراءات التالية يفضل اتباعه لتحديد ذلك؟

أ. أحضر 5 أحواض سمك، وضع 5 أسماك متشابهة في كل حوض، حافظ على درجة حرارة ثابتة في كل حوض بحيث تكون 25 ° س.

ب. ضع 5 أسماك في حوض سمك واحد، وبعد كل 10 دقائق قم بتغيير درجة الحرارة من 10 ° س إلى 15 ° س، إلى 20 ° س، إلى 25 ° س، وأخيرا إلى 30 ° س، ولاحظ سلوك الأسماك بعد كل تغيير في درجة الحرارة.

ج. أحضر 5 أحواض سمك، وضع 5 أسماك متشابهة في كل حوض، حافظ على درجة حرارة الماء ثابتة بحيث تكون تقريبا 25 ° س، ثم لاحظ سلوك الأسماك في كـل حوض.

د. أحضر 5 أحواض سمك، وضع 5 أسماك متشابهة في كل حوض، يجب أن تكون درجة الحرارة في الأحواض مختلفة على النحو التالي: 15 ° س،20 ° س،25 ° س،30 ° س،35 ° س، ولاحظ سلوك الأسماك في كل حوض.

الفصل السابع

أمثلة من نماذج التقييم للصفوف من الروضة وحتى الصف الرابع (K-4)

يعرض هذا الفصل نماذج مقترحة للآتي:

- تصميم اختبارات منصِفة وعادلة
- طرح أسئلة ذات علاقة بالتطبيقات المتمركزة حول المفهوم.
- تقييم اتجاهات الطلبة نحو العلوم.
- التقييم الذاتي للطلبة.
- تقييم وجهة نظر الطلبة نحو العلماء.

تطبيق عمليات العلم وتصميم التجارب العملية

هل يختلف حجم بالون اللبان (العلكة) باختلاف نوعها واسمها التجاري؟

إن استخدام المهارات العملية يمكن تدعيمه من خلال إجراء التجارب العلمية في إطار سياقات يسهل على الطلبة إنشاء الروابط من خلالها. على سبيل المثال، إذا أراد الطلبة أن يعرفوا أي نوع تجاري من أنواع اللبان (العلكة) يمكنهم استخدامه من أجل صنع الفقاعة الأكبر عند نفخها، فإنه يمكنهم في البداية أن يطرحوا سؤالا واضحا مثل: أي نوع تجاري من اللبان يمكن استخدامه من أجل الحصول على البالون الأكبـر؟ أما السؤال الثاني الذي يمكنهم طرحه فهو: كيف يمكننا دراسة (اختبار) هذا السؤال؟ ومن هنا يمكن لكل من الطلبة والمعلم أن يضعوا خطة تنفيذية من أجل الوصول إلى إجابات لهذه الأسئلة.

وخلال وضع الخطة التنفيذية لمعالجة الأسئلة المطروحة، فإن النقاشات الصفية يمكن أن يتم توجيهها من أجل إجراء اختبارات عادلة. يمكن أن يقوم الطلبة بإجراء جلسة عصف ذهني لجمع الأسئلة التي تحتاج إلى إجابة مثل:

- كم نوعا من أنواع اللبان (العلكة) يجب أن نختبر؟
- هل للسكر علاقة بالموضوع؟
- ما طول المدة الزمنية التي يجب علينا فيها مضغ العلكة قبل البدء بنفخ الفقاعة؟
- ما الطرق أو التقنيات التي يمكن اتباعها لنفخ الفقاعة؟
- هل الاختلاف في الاسم التجاري للبان (العلكة) يؤدي إلى اختلاف في حجم البالون عند نفخها؟

وفيما يتعلق بالأطفال في العمر الأصغر سنا، فإن التحكم في المتغيرات سيكون أمرا أكثر صعوبة،ولكن مناقشتهم للأسباب التي تدفعهم إلى الإبقاء على الأمور على حالها عند إجراء أي اختبارات منصفة (عادلة) سيكون طريقة مناسبة لتوصيل المعلومة لهم. يمكن للطلبة أن يصمّموا معا خطة يعملون فيها على استخدام نوع اللبان(العلكة) الخالي من السكر، ومن ثمّ يمكنهم أن يقرّروا المدة الزمنية التي سيستغرقونها في مضغ اللبان والتشاور في الطريقة التي يمكنهم بها نفخ فقاعة اللبان. ويمكن أن يطلب من الطلاب أن يقدّروا حجم الفقاعة التـي يمكنهم نفخها كما يمكن أن يطلب منهم التركيز فقط على الطريقة التي سيقومون بها بنفخ الفقاعة، ومن ثم وصف التقنية التي استخدموها كتابيا للوصول إلى هدفهم.

وبعد ذلك يمكن للطلبة أن يختاروا أنواعا أخرى من العلكة (اللبان الخالي من السكر) ويمكن أن يتم ذلك بوصفه مشروعا تتقاسم مجموعات الطلبة العمل عليه بشكل تعاوني بحيث يقوم أحد الطلبة بمهمة نفخ الفقاعة، بينما يجمع أحدهم المعلومات، فيما يقوم آخران بتسجيل المعلومات والتأكد من جودة القيام بالمهمة وفق الخطة التي اتفق عليها.

وبعد أن يقوم الطلبة بجمع البيانات المطلوبة يمكن تكليفهم بترتيبها ضمن إطار معيّن، وكتابة ما توصّلوا إليه. ويمكن عرض وتحليل وتلخيص كافة المعلومات التـي توصلوا إليها، بالإضافة إلى إمكانية قيامهم بترتيب وصياغة ما جمعوه من معلومات، ومن ثمّ كتابة تقرير يخاطبون به الشركة المصنّعة لهذا النوع أو ذاك من اللبان (العلكة).

إن اختبار قدرة بعض أنواع الأقمشة على امتصاص الماء أو جودة صنع بعض أنواع المناشف الورقية القادرة على امتصاص الماء يمكن أن يكون بديلا عن الاختبار المتعلق باللبان (العلكة)، كما يمكن دراسة قدرة بعض أنواع الطيارات الورقية الصغيرة على الطيران إثر القيام ببعض التعديلات عليها. ويمكن أن يكون هذا المشروع بديلا غيـر مكلف للمشاريع أعلاه. ومن المشاريع الأخرى الممكن إجراؤها أيضا، القيام بقياس تأثير المحاليل المختلفة الكثافة لكل من الماء و الجليسرين و الصابون السائل على عدد الفقاقيع التي يمكن إنتاجها بالمقارنة بين محلول وآخر.

يمكن اعتماد النموذج الخاص بمتابعة وتسجيل الملاحظات التي يتوصل إليها الطلبة أثناء إجراء التجارب كأداة لتوثيق مجريات عمل الطلبة أثناء استخدام المهارات العملية، وفي تصميم التجارب الأخرى.

نعم	لا	أظهر الطلبة قدرة على تكوين أسئلة للبحث (استقصاء)	مجالات التحسين (التطوير)
نعم	لا	أظهر الطلبة قدرة على وضع خطة عمل للسير عليها.	
نعم	لا	كان الطلاب قادرين على وضع اختبار عادل	
نعم	لا	كان الطلبة قادرين على تصميم جداول المعلومات	
نعم	لا	الطلبة قادرون على تنفيذ (إجراء) اختبار عادل	
نعم	لا	كان الطلبة قادرين على تسجيل البيانات	
نعم	لا	استخدم الطلبة أدوات جمع المعلومات بطرق مناسبة	
نعم	لا	كان الطلبة قادرين على جدولة البيانات التي جمعوها	
نعم	لا	كان الطلبة قادرين على تمثيل المعلومات التي جمعوها في رسومات بيانية	
نعم	لا	كان الطلبة قادرين على استخلاص النتائج وكتابة التقارير حول ما توصّلوا إليه	

أدوات التقييم في مجال التطبيق للصفوف من الروضة وحتى الثالث الأساسي (K-3)

يعرض الشكل(7.1) عينات من أدوات التقييم في مجال التطبيق للصفوف من الروضة وحتى الثالث الأساسي.

الشكل (7.1) : عينة أو مثال للتقييم في مجال التطبيق للصفوف: الروضة – الثالث الأساسي (مجال التطبيق)

- المفهوم : الطائر يخرج من البيضة

السؤال (مجال التطبيق): لقد وجدت بعض البيض في عش على الشجرة ، عليك مراقبة العش ومراقبة البيض حين ينفقس. ارسم صورة للحيوان الذي تعتقد أنه سيخرج من البيضة (يمكن استخدام الصورة لاكتشاف ردود الطلبة).

- المفهوم: تسمى حركة دوران الماء بين الأرض والهواء "بدورة المياه في الطبيعة".

السؤال : في المساء وحين كنت تلعب خارج المنـزل، قمت باللعب وعمل مجسم من الطين. كان الطين مبللا جدا لذلك قمت بتـرك المجسم في الخارج. إذا كان اليوم التالي مشمسا قم برسم صورة لحالة مجسم الطين التـي وجدته عليها.

- المفهوم: حين تزداد المقاومة فإن ذلك يعني الحاجة إلى مزيد من القوة لتحريك الأجسام.

السؤال: أي الأطفال يعمل بجهد أكبـر من أجل تحريك جسم ما؟ أنت هنا بحاجة إلى صورتين متشابهتين تكون إحداهما لطفل يجر عربة فارغة، والثانية لطفل يجر عربة عليها جسم ما.

- المفهوم: البيئات والمواطن تتغير باستمرار.

السؤال : تقوم إحدى الشركات بتعبيد شارع على أرض كانت جزءا من الغابة. ارسم صورة توضح فيها شكل الطريق قبل شق الطريق وصورة أخرى تبين التغيرات التي حدثت بعد شق الطريق.

- المفهوم: المتر يستخدم لقياس المسافات:

السؤال : لقد طلبت منك المعلمة أن تقيس طول الغرفة الصفية. ما هي وحدة القياس التـــي ستقوم باستخدامها؟ ضع دائرة على رمز الإجابة الصحيحة ووضح سبب اختيارك:

الكيلو متر -- المتر -- الغرام -- اللتر .

قياس اتجاهات الطلبة نحو العلوم

يوضح الشكلان(7. 2 و 3.7) طرقا يمكن استخدامها لقياس أو دراسة اتجاهات الطلبة نحو مادة العلوم.

الجدول الأول يحتوي على وجوه تعبيرية بينما يمكن اختبار الجدول الثاني لإجراء مقابلات معيّنة.

الشكل (7: 2): كيف أشعر تجاه مادة العلوم (الأطفال من مرحلة الروضة وحتى الصف الثالث)(K-3) [32]

الاسم: ..... الصف المدرسي: .....

32 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

كيف تسعى نحو صف العلوم الخاص بك؟ .....

.....

ضع إشارة عند الوجه التعبيري الذي يعبر عن إجابتك بعد قراءة كل جملة:

	نعم	جيد	لا
الوقت خلال حصة العلوم ممتع			
ما أتعلمه في حصة العلوم يساعدني في فهم الأشياء في المنزل			
أستطيع تطبيق الأمور العلمية الآن			
نقوم بأشياء ممتعة في حصة العلوم			
تسعد معلمتـي بما أطرحه من الأسئلة، في حصة العلوم			
ربما سأسعى إلى إيجاد وظيفة علمية حين أكبر.			

يمكن تكليف الطلبة برسم صورة لأنفسهم وهم يقومون بأعمال تتعلق بحصة العلوم.

الشكل (3:7) : كيف أشعر تجاه العلوم (طلبة الصفوف الثاني وحتـــى الرابع (2 - 4)[33]

ما هي بعض أفكارك حول العلوم ؟

33 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

1 - ماذا يمكن أن تكتب أو تقول لتنهي الجملة التالية؟ بالنسبة إليّ، فإن العلوم هي ...
.....

2 - أخبرني بكل الطرق التي تطبق فيها العلوم في اليوم العادي؟

3 - ما الأمور التي تحبها في مادة العلوم ؟

4 - ما الأمور التي لا تحبها في مادة العلوم؟

5 - إذا أخبرك أحدهم أن مادة العلوم غير مهمة، أخبرني لماذا قد تؤيد أو تعارض ما يقوله؟

ما أنواع الأشياء التي تعتقد أن العلماء يقومون بها؟

التقييم الذاتي للطلبة

بعد الانتهاء من إجراء نشاط يتعلق بقياس أجسام مختلفة، يمكن للطلبة توضيح ما استطاعوا القيام به باستخدام أدوات القياس في الشكل (7: 4). يجب توفير أدوات العمل لهم لتمكينهم من مشاركة غيــرهم ما توصّلوا إليه من معلومات، ويمكن تكليف الطلبة برسم نجمة بجوار كل نشاط استطاعوا القيام به. وهذه خطوة لدمج الطلبة في عملية التقييم الذاتي في مرحلة عمرية مبكرة. وأوصت المعايير القومية لتعليم العلوم (NSES) National Science Education Standards والمجلس القومي للبحوث (NRC) بضرورة توفير أدوات قياس حقيقية للطلبة كالمساطر وموازين الحرارة والموازين للعمل بها وتعديل قائمة التقويم والتقييم بحسب ما يتوفر من أدوات.

إن عملية القياس تكون مترية عادة ولكن في حالات الأطفال الأصغر سنا، فإنه يمكن استخدام المقاييس البريطانية كإطار معرفي أولي لهم. كما يجب اختيار المواد العلمية بعناية لتناسب الفئة العمرية للأطفال محلّ الدراسة. كمثال: إذا كــان الطلبة يتعلّمون القياس باستخدام المسطرة فإنه من الضروري أن تكون القياسات المكتوبة على المسطرة المستخدمة تتناسب ومعارفهم ومرحلتهم العمرية.

الشكل 7: 4 أستطيع القياس باستخدام المسطرة (مجالات الدمج)

1 - أستطيع البدء بالنهاية اليسرى من المسطرة

2 - أستطيع القياس بوحدة الانش

3 - أستطيع القياس بوحدة القدم

4 - أستطيع قياس أربعة أشياء مختلفة

5 - أستطيع رسم صورة لكل شيء قمت بقياسه

6 - أستطيع أن أكتب القياس تحت كل صورة.

أنشطـــة الأداء

لتحقيق القول «أستطيع أن» يمكن تصميم مواقف معيّنة للطلبة، والطلب منهم القيام بمهمّات القياس المختلفة، كرسم خطوط بأطوال مختلفة على ورقة بحيث يطلب منهم القيام بقياس أطوالها وتسجيلها. كما يمكن تكليفهم بقص قطع من الخيوط الصوفية بأطوال مختلفة، وقياس أطوال أجسام مختلفة في الغرفة الصفيّة من مثل سطح الطاولة والكتب وأقـلام الرصاص وهكذا. يمكن كذلك لصق قطع من المتـــر المرقم اللّاصق على الحائط وتكليف الطلبة بقياس أطوالهم باعتماد الانش و القدم كوحدات قياس تسهل مهمّة الطلبة. أيضا يمكن قص أوراق بأطوال مختلفة وتكليف الطلبة بجمع الأوراق اللازمة للوصول الى قياس معين.

وإذا كان الطلبة في مرحلة عمرية تمكنهم من تعلم القياسات المترية، فمن الممكن اشتقاقها وهنالك العديد من الصفوف التي تقوم بالأعمال اليدوية والتي يمكن اشتقاقها كذلك. إذا كان الطلبة يدرسون الكسور فهذا النوع من القياسات يمكن أن يساهم في البحث والاستكشاف.

تقييم وجهات نظر الطلبة حول العلماء

قد يكون لدى الطلبة معرفة نمطية حول العلماء وما يقومون به من أعمال. يمكن استخدام أدوات القياس الآتية في بداية العام الدراسي، ومن ثمّ مقارنتها بوجهات نظرهم حول العلماء في نهاية العام الدراسي للنظر في مدى تغيّرها. ومن أجل تغيير هذه المعرفة فإنه لا بد من تضمين الحصص الصفيّة مواد تطرح بعض المعرفة الخطأ حول العلماء، ومن المفيد هنا أن يطلب من الطلبة أن يرسموا ما يعرفونه وما هي أفكارهم حول العلماء.

وإذا أخذنا في الاعتبار "إذا- بعد" "If-then" فليسأل المعلم نفسه:إذا كان لدى الطلبة صور نمطيّة عن العلماء وما يقومون به؛ فما الذي ستفعله كمعلّم لتغيير هذه التصوّرات؟ في دراسة أجراها فورت وفارنيه (1989) ;Fort and Varney أظهرا

أنه عندما سئل الطلبة حول معرفتهم بالعلماء والطلب منهم رسم أفكارهم جاءت المعلومات لتظهر أن معارفهم تقول بأن العلماء في الغالب رجال، بيض البشرة، وأشخاص خيّــرون. بارنوم (1996,1997) Barnum دعا معلّمي العلوم للمشاركة في دراسة، بحيث يقوم طلبتهم برسم صورة للعلماء ومن ثم الكتابة عنهم، كما اقترح بارنوم تكليف الطلبة بالقيام برسم أنفسهم وهم يمارسون (يجربون) العلم واقتــرح أن يقوم المعلّمون بتسجيل مقابلات مسجلة مع الطلبة.

رسم العلماء (مجـــال طبيعة العلم)

الهدف: تكوين صورة حول الطريقة التي ينظر بها الأطفال إلى العلماء و طرح أفكارهم حول ما يقوم به العلماء.

التقييم القبلي: أُطلب من الطلبة رسم صورة لعالم. وشرح مــا قاموا برسمه ورأيهم حول ما يقوم به العالم.

التدريس الفعلي: إذا كان لدى الطلبة معرفة نمطيّة حول العلماء فإنه من الضروري أن يتضمّن تدريس العلوم تجارب عملية تسعى لتغيير أفكار الطلبة عن العلماء. يمكن للمعلّم أن يقوم بذلك من خلال طرح الأمثلة التي تثبت أنّ العلماء ليسوا إلا بشرا وأنّ كل ما يقومون به من تجارب وأعمال هو طبيعي جدا. كما أنّ جزءا من جهد المعلم يجب أن يركز على توجيه اهتمام الطلبة إلى تنوع التخصّصات التي يمتلكها العلماء في كافة المجالات.

التقييم البعدي: أُطلب من الطلبة رسم صورة أخرى ومن ثم أُطلب منهم شـــرح ما قاموا برسمه وما يعتقدون أن العلماء يقومون به. يمكن استخدام هذا التقييم البعدي في كل وقت، ولكن سيكون أكثر فائدة في منتصف العام الدراسي أو نهايته.

تقييم الرسومات: يطلب من الطلبة وصف أية فروقات بين الرسومات التي قدّموها في بداية العام وفي منتصفه أو آخره. إذا تغيّرت انطباعاتهم فإنه يمكن الطلب منهم تبرير هذا التغير، بارنوم (1996,1997) Barnum وفورت وفارنيه (1989) fort and varney قدموا أدلة إرشادية لتقييم رسومات الطلبة، ويمكن الحصول على مزيد من المعلومات حول "اختبار رسم العالِم" Draw a-Scientist Test(DAST) وتفسير الرسومات من خلال الإنترنت. توماس، بيديرسينوفينسون (2001) Thomas, Pederson and Finson قاموا بتصميم DASTT-C وهي نسخة لـــDAST تمكّن الطلبة من رسم معلّمي العلوم.

الفصل الثامن
نماذج تقييم للصفوف من (الخامس وحتى الثامن:)

يقدم هذا الفصل الاقتراحات الآتية:

- تصميم مهمات الأداء.
- توظيف السياق من أجل تثبيت فروع الاختيار من متعدد.
- تضمين ملفات الفيديو أو الملفات الإلكترونية.
- إشراك الأهل في مراجعة ملفات الطلبة.
- تصميم تقييم الزملاء لاستخدامه في المجموعات التفاعلية.
- تصميم تقييم المجموعات لاستخدامه في الأدوار التعاونية.
- تصميم التقييم الصفي لمشاريع العروض التقديمية للمجموعات.
- استخدام تقييم الطلبة الذاتي لدورهم الفردي في مشاريع المجموعات.

تطوير مهمات الأداء للمجموعات

نشوء فكرة اللعب، العودة إلى المستقبل (الدمج بين المجالات المختلفة)

إن العمل على تطوير وتصميم مهمات الأداء الصفية هي في حد ذاتها عملية تطويرية. الفكرة الرئيسية لمهمة الأداء هذه يمكن توسيع نطاقها بطرق عدة لتتضمن طيفا متنوعا من المهارات وقواعد السلوك، وبحسب القاعدة فإن كل مهمة تعليمية جيدة تحمل في ذاتها القدرة على التحول إلى مهمة أدائية ناجحة.

الفكرة الرئيسية لمهمة الأداء:

هناك شركة ألعاب رائدة اتخذت شعارا يقول (تطور الألعاب: العودة إلى المستقبل). قامت هذه الشركة بطرح إعلان تطلب فيه تصاميم للألعاب، وفريقك المكون من 4 زملاء مهتمون بتصميم وتسليم هذه اللعبة. وقبل الشروع في تصميم هذه اللعبة، سيقوم الفريق بالنظر في كيفية صناعة الألعاب في السنوات الماضية وبالإمكان التركيز على فترة زمنية معينة. كيف كانت الألعاب قبل اختراع القطع الإلكترونية؟ فالألعاب الإلكترونية وألعاب الفيديو قد تغيرت كثيرًا منذ اختراعها وحتى الآن. بالاعتماد على

خبراتك في مجال الألعاب وعلى مصادر المعلومات الأخرى، فإنك ستبدأ العمل على مقارنة الألعاب حاليًا بما كانت عليه قبل عدة سنوات.

وعلى فرض أنكم ستعملون على دراسة الألعاب عام 1940، فربما تودون اعتماد الآلية التالية في هذا البحث: بالاعتماد على التكنولوجيا التي كانت مستخدمة في الألعاب التي كان الأطفال يلعبون بها في العام 1940 سنقوم بوصف ثلاثة فروقات تبين الاختلاف بين حياة طفل من ذلك العام، وحياتك في عام 2000.على فريقك أن يحضر بحثًا مكونًا من ورقتين أو ثلاث ورقات على الأقل تصف اثنتين من الألعاب التي قمتم بعمل استدلالاتكم عليها حول حياة طفل في فترة الأربعينيات من القرن العشرين. قم بتضمين صورة أو رسم لهذه الألعاب التي يتم دراستها، وقم بوصف طريقة عمل اللعبة. كما يتوجب على فريقك أن يقدم عرضًا تقديميًا لا تزيد مدته على خمس دقائق حول النتائج التي خلص إليها بحثكم أمام باقي زملائه في الصف.

توقعات الأداء

فيما يلي بعض توقعات الأداء:

باعتماد التكنولوجيا المستخدمة في الألعاب، فإن الاستدلالات البحثية ستتم حول كيف تختلف حياة طفل عاش في العام 1940 عن حياة الطفل الآن.

- سيتم دعم الاستدلالات بعدد من المصادر و المراجع.
- سيتم توثيق هذه المراجع و المصادر في بند خاص بها.
- سيتم تقديم البحث في صفحتين أو ثلاث صفحات.
- سيتم تضمين صور أو رسومات للألعاب محل البحث وكيفية عملها.
- ستقوم المجموعة بتقديم عرض شفوي مدته خمس دقائق.
- من المفترض أن يشارك كل فرد في المجموعة في العرض التقديمي الذي تقدمه المجموعة.
- يتم الإشادة بكل المهارات الفردية ضمن العمل الجماعي.
- سيتم الإشادة بكل المناهج المستحدثة و الأفكار الإبداعية الخاصة بالمنتجات.

التوسعات المحتملة في المهمة الأصلية

- يمكن رسم الألعاب المختارة على مقياس معيّن.
- يمكن للرسومات الموضوعة على المعيار أن يتم إتمامها باستخدام البرامج الحاسوبية.

- يمكن الخروج بتصميم نموذج أولي للعبة.
- يمكن أن يتم احتساب تكاليف تصميم أو إنتاج نماذج من اللعبة.
- يمكن تصميم مطويات تسويقية.
- يمكن استخدام الألعاب المصنعة كأدوات لدراسة مفاهيم الفيزياء.
- يمكن أن يتم دراسة تاريخ الأربعينيات.
- يمكن اختبار بعض العناصر الإبداعية.
- يمكن أن يقوم الطلبة بتصنيع لعبة جديدة.

مهمة أداء جماعية أو فردية

العناية بالمهملات (الدمج بين المجالات)

الفكرة الرئيسية لمهمة الأداء:

أنت تشاهد صناديق المهملات يتم تفريغها كل يوم في منطقة سكنك. ولمعرفتك بأن المئات من صناديق المهملات يتم تفريغها كل يوم، فإنك تنوي جعل حياة العاملين في هذا المجال أسهل من خلال اختراع أداة ميكانيكية تعمل على رفع صناديق المهملات وتفريغ ما فيها في العربة المخصصة لذلك. وتتلخص مهمتك في تصميم نموذج باستخدام الكرتون المقوى على شكل الأداة التي تنوي صنعها ومن ثم شرح وتفسير آلية عملها كآلة.

توقعات الأداء:

فيما يلي بعض توقعات الأداء لهذه المهمة:

- يجب تصميم الرسم على معيار معين.
- يجب إنشاء نموذج للمنتج.
- يجب تقديم شرح عن آلية عمل النموذج.
- يمكن شرح المفاهيم الفيزيائية و الهندسية المستخدمة في النموذج.
- يمكن اختبار العناصر الإبداعية في المنتج.

التوسعات المحتملة في المهمة الأساسية

- يمكن توثيق المصادر والمراجع في قائمة المراجع.
- يمكن تضمين الحديث عن تاريخ التصاميم التكنولوجية والثورة الصناعية.

- يمكن تصميم مطوية تسويقية.
- يمكن تقييم النموذج من قبل مهندس.
- يمكن العمل على نماذج التحقق من براءات الاختراع.
- يمكن التحدث عن المخترعين المشهورين.
- يمكن الإشارة إلى الخطوات الإبداعية في عملية صنع المنتج.

أفكار أخرى:

مهما كانت مهمة الأداء، كن متأكدًا من البدء بهدف يدفع الطلبة لإتمام المهمة. يمكن أن يقوم الطلاب بشرح أو عمل رسومات توضيحيّة لكتب تخص الصفوف الدنيا، كما يمكن أن يقدّموا تصميمًا لمنطاد،أو لطائرة ورقية،أو عربات صغيرة تعمل كمصيدة للفئران، أو قراءة القصة بواسطة أداة إلكترونية، أو تقديم الشعر، أو تصميم الألعاب الإلكترونية، أو تصميم الرجل الآلي، أوغيرها مما لا حصر له من الأفكار، حتى إن هذه المشاريع يمكن أن تتضمّن منتجات خدمية أيضًا.

التحضير للاختبارات المعيارية:

يتضمّن تحضير الطلبة للخضوع للاختبارات المعيارية تدريبهم أولًا على سياق معيّن ثم يتم اختيار عدد من أسئلة الاختيار من متعدد . هذا النمط من الاختبارات يحتاج إلى مهارات إدراكية ذات مستوى عال. ويقدم بيتر فيرونيست الباحث في مركز اختبارات تطوير التعليم العامة (1990) معلومات أولية وجدولا يحتوي على الحقائق الهامة وإجابات الاختيار من متعدد المتعلقة بها، حيث تم إضافة نجمة إلى جانب الإجابة الأفضل من بين الإجابات المطروحة.

نموذج تطبيقي لاختبار اختيار من متعدد

مفاهيم فصائل الدم المختلفة/ (مجال تطبيقي)

معلومات أولية حول فصائل الدم المختلفة:

بدأت عمليات نقل الدم فعليًا في العام 1800، وتم حينها نقل الدم من شخص إلى آخر. كانت بعض حالات نقل الدم هذه ناجحة بشكل مذهل. بينما عانى آخرون حينها من آلام كثيرة نتيجة هذه العملية، إضافة إلى الإحساس بالوخز، وفي حالات أخرى وصل

الأمر إلى الموت. في العام 1901، اكتشف الأساس العلمي الصحيح لعمليات نقل الدم الناجحة. وقد تم اكتشاف أن بعض أنواع فصائل الدم فقط هي ما يمكن نقله بنجاح بين شخص وآخر.

وإذا ما تم نقل فصيلة الدم الخطأ لشخص ما، فإن خلايا الدم لديه سوف تلتصق ببعضها البعض. هذا الالتصاق يأتي نتيجة لتفاعل المضادات والأجسام المضادة في الدم. الجسم المضاد هو أي مادة تنتج استجابة مناعية في الجسم، وعادة يفرز الجسم مضادات حيوية في مواجهة هذه الأجسام. تقوم المضادات الحيوية بمهاجمة المضادات حيث يعتبرها الجسم أجسامًا غريبة.

يستخدم نظام (ABO) لتصنيف مضادات خلايا الدم. يحتوي غطاء خلايا الدم الحمراء من الأنواع A و Bو AB على مواد تتصرف كمضادات. تعد عملية نقل الدم ناجحة حين تكون فصيلة الدم لدى المتبرع والمستفيد واحدة. فالعامل المؤثر هو تفاعل مضادات دم المتبرع بالأجسام المضادة لدى الشخص المستفيد، فإذا ما اختلفت الفصيلة تسبب ذلك في الالتصاق.

استخدم المعلومات الآتية للإجابة على الأسئلة التي تليه من 1 الى 5:

نوع الدم	تملك خلايا الدم الحمراء	تحمل البلازما
A	A مولدا مضادا	أجساما مضادة ضدB
B	B مولدا مضادا	أجساما مضادة ضد A
AB	كلا من A و B كمولد مضاد	ليس هناك أجسام مضادة
O	كلا من A و B ليس مولدا مضادا	ضد Aأو B أجسام مضادة ضد كل من A و B

الأسئلة :

1. عانى بنك الدم من خمس مشاكل مع التقني العامل (الفني) في المختبرات خلال عامه الأول، أي المشاكل المذكورة أدناه سيعتبرها المشرف على هذا التقني (الفني) أكثر المشاكل جدية؟

- الحضور إلى العمل متأخرا.
- إتلاف خمس وحدات من الدم.

- العمل بشكل بطئ جدا.
- كتابة أربعة عناوين من عينات الدم بشكل خطأ *
- كسر عدسات الميكروسكوب.

2. من خلال المعلومات المتوفرة، فإن أحد أبرز الأسباب التي تقف وراء موت بعض الناس في العام 1800 بعد نقل وحدات من الدم إليهم، أو تحسن حالة آخرين هو:
- نوع المرض الذي يعاني منه الشخص.
- مهارة الطبيب.
- درجة تعقيم الأدوات المستخدمة.
- استلام الشخص فصيلة الدم المناسبة من عدمه.*
- كمية الدم المفقودة خلال العملية.

3. تخيل أن كلا من الأشخاص التالية صفاتهم قد خضع لعملية نقل دم: (أ) طفل في الرابعة من عمره، (ب) رجل متوسط العمر، (ج) امرأة كبيرة في السن. أي الحالات ستتعرض لالتصاق الخلايا عند عملية نقل الدم بطريقة خاطئة:
- أ فقط
- ب فقط
- ج فقط
- ب و ج فقط
- أ و ب و ج *

4. أي من الحالات التالية من المتوقع أن تتسبب في الالتصاق؟
- الخلط بين الأنواع المتشابهة من فصائل الدم.
- فصل خلايا الدم عن البلازما.
- ردة فعل مولدات المضادات تجاه المولدات الأخرى.
- ردة فعل الأجسام المضادة تجاه المضادات الغريبة على الجسم.*
- التبرع بالدم لبنك الدم.

5. المستفيد الشامل هو الشخص الذي يمكنه أن يستلم تبرعات الدم من كافة الفصائل

المختلفة، أي نوع أو أنواع من الدم يحتاج المرء امتلاكها حتى يكون مستفيدًا شاملًا:

- النوع A فقط
- النوع B فقط
- النوع AB فقط *
- النوع O فقط
- النوع ABأو O

ملاحظة: يجب الإشارة إلى العامل الرايزيسي في عملية نقل الدم

ملفات الإنجاز (المحفظة) الإلكترونية للطلبة

قد يطلب المعلم من الطلبة العمل على أرشفة إنجازاتهم والاحتفاظ بأعمالهم في ملف إلكتروني، بحيث تجعل هذه الوسائل التقنية المهمة ممتعة للطالب، فباستخدام الكاميرات الرقمية وسهولة استخدام البرامج الحاسوبية يمكن للطلبة إنشاء ملفات إنجاز إلكترونية توثق كل أعمالهم، كما تسهم في توسيع مهاراتهم في استخدام الحاسوب، وخلال العام الدراسي يمكن توثيق كافة العروض التقديمية والمشاريع ومهمات المجموعات، وهذا الأمر يتطلب توفير الأدوات الإلكترونية الضرورية والبرامج الحاسوبية لإتمام هذه المهمة.

يمكن للطالب والمعلم و المدير وحتى الأهل مشاهدة هذه الملفات الإلكترونية من صفحات وفيديو بشكل دوري خلال العام الدراسي ومتابعة تطور أداء الطالب، كما يمكن أن تستخدم هذه الملفات من أجل الحصول على التغذية الراجعة وكذلك لأرشفة وحفظ عمل الطالب في العام الدراسي كله. يجب هنا اتباع قوانين المدرسة الخاصة بالتميز والخصوصية، و إذا ما تم اعتماد الملفات الرقمية فإنه يمكن إرسال نسخة منها عبر الإنترنت إلى الطلاب والأهل حتى يتمكّنوا من مراجعتها كما يمكنهم مراجعتها معا ونقدها إن لزم الأمر، مع ضرورة مراجعة قوانين المدرسة للتأكد من أمان التعامل على شبكة الإنترنت ومن وجود أيّ سياسات يتوجب اتباعها في هذا المجال، كما يمكن القيام بعمل أية تعديلات على طبيعة استخدام الشبكة العنكبوتية إذا ما كان لدى الأهل بعض المحددات لاستخدامها. الشكل (8.1) أنموذج للمراسلات التي يمكن إرسالها للمنزل.

الشكل (8.1): نموذج رسالة للأهل لمراجعةعمل الطالب إلكترونيًّا:[34]

السيد / المحترم

الأب/ الوصي

إن ..... (اسم الطالب)،قد قام بتصميم العمل المطلوب منه في حصص العلوم، ويرغب في أن تشاركه في مراجعته . ونرجو أن تشمل هذه المراجعة مناقشة/ والتعليق على النقاط المذكورة أدناه. مع التركيز على نقاط القوة والنقاط التي تحتاج إلى تحسين.

الاهتمام بالعمل:

ما هو الأمر الأكثر أهمية في ما قام به الطالب من عمل بالنسبة إليك؟

جودة العمل:

بعد مراجعة الملف، ما هو الجزء الذي ترى أنه أنجز بكفاءة؟

هل هناك أي جزء يحتاج إلى مزيد من العمل عليه؟

التغذية الراجعة لابنك:

قم بترك ملاحظة إيجابية لابنك حول العمل الذي قمت بمراجعته معه.

نشكر لكم إعطاءنا الوقت الكافي والاهتمام بمراجعة تعلم ابنكم، و نحن فخورون جدًّا بالعمل الذي نقوم به وقد أحببنا أن ندعوكم للمشاركة في جزء منه.

34 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

المخلصون

.....(توقيع الطالب)

.....(توقيع المعلم)

تصميم تقييم الزملاء (الأقران) لاستخدامه في المجموعات التعاونية

بات شائعًا اعتماد أسلوب المجموعات التعاونية في الغرف الصفيّة، حيث يعطي اعتماد تقييم الزملاء الفرصة لكل فرد من المجموعة لتحمّل مسؤولياته عن دوره في المجموعة. يمكن استخدام هذا النوع من التقييم كتقييم لكل فرد من قبل كل زملائه في المجموعة أو لتقييم المجموعة ككل. وتعد الأشكال (8.4-8.2) نماذج يمكن اعتمادها لهذا النوع من التقييم.

الشكل(8.2)تقييم الزملاء ضمن مجموعات العمل التعاونية (الدمج بين المجالات)[35]

عضو المجموعة: .....

تغذية راجعة من .....

ما جودة مشاركة هذا العضو في المجموعة، ضع دائرة على الإجابة الصحيحة فيما يلي :

35 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

الفعل	ممتاز		مقبول		بحاجة الى تحسين
بدأ بعمل المهمات	بشكل فوري		يحتاج إلى تشجيع		يتردد في البدء
الاستمرار في العمل	غالبا		جيد ولكن يمكن تطويره		نادرا
يحاول الإجابة على أسئلته الشخصية	غالبا		جيد ولكن يمكن تطويره		نادرا
يحاول الحفاظ على مستوى منخفض من الإزعاج	غالبا		جيد ولكن يمكن تطويره		نادرا
يلتزم بالوقت المحدد	غالبا		جيد ولكن يمكن تطويره		نادرا
يشرك غيره في مسئوليات العمل	غالبا		جيد ولكن يمكن تطويره		نادرا
يشجع الآخرين	غالبا		جيد ولكن يمكن تطويره		نادرا
يساهم في الأفكار	غالبا		جيد ولكن يمكن تطويره		نادرا
يحافظ على نظافة مكان العمل	غالبا		جيد ولكن يمكن تطويره		نادرا
يحسن العمل ضمن فريق	غالبا		جيد ولكن يمكن تطويره		نادرا

الملاحظات : .....

ملاحظة: يعد قرار تزويد الطالب بتغذية راجعة من زميله في الغرفة الصفية قرارا يتخذه المعلم. كما يتطلب تعلم تقديم تغذية راجعة بناءة والتأمل في العمل واختيار كلمات إيجابية تشجيعية، ذلك أنّ مهمة التغذية الراجعة قد تشكل تحديا وعائقا لعملية التحسين التي نحن في حاجة إليها. إن التغذية الراجعة المستخدمة في هذا النموذج يمكن أن تسمح بالاجتماع مع الطلبة الذين يحتاجون إلى تحسين عملهم التعاوني، كما يجب أن يعاد هذا النموذج للمعلم الذي بيده السلطة ليحدد ويرشد حول كيفية استخدام هذه المعلومات.

الشكل(8.3) تقييم الزملاء ضمن العمل الجماعي (الدمج بين المجالات)[36]

عضو الفريق : .....

تغذية راجعة من .....

ما جودة مشاركة هذا العضو في عمل المجموعة؟ ضع علامة ضمن العمود الذي يعبر عن رأيك في عمل هذا العضو ضمن المجموعة:

الفعل	أصاب مركز الدائرة(ممتاز)	أصاب الهدف (جيد جدًا)	لم يصب الهدف (غير مقبول)
بدأ بعمل المهمات			
الاستمرار في العمل			
يحاول الإجابة على أسئلته الشخصية			
يحاول الحفاظ على مستوى منخفض من الإزعاج			
يلتزم بالوقت المحدد			
يشرك غيره مسئوليات العمل			
يشجع الآخرين			
يساهم في الأفكار			
يحافظ على نظافة مكان العمل			
يحسن العمل ضمن فريق			

ما الأمر الذي أجاد هذا العضو في عمله؟

ما الأمر الذي يمكن لهذا العضو أن يعمل على تحسينه؟

36 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

الشكل (8.4): تقييم الزملاء ضمن العمل الجماعي (الدمج بين المجالات)[37]

عضو الفريق : .....

تغذية راجعة من .....

ما جودة مشاركة هذا العضو في عمل المجموعة؟ ضع علامة ضمن العمود الذي يعبر عن رأيك في عمل هذا العضو ضمن المجموعة:

الفعل	الفعل
البدء بعمل المهمات	تشارك مسؤوليات العمل
الاستمرار في العمل	يشجع الآخرين
يحاول الإجابة على أسئلته الشخصية	يساهم في الأفكار
يحاول الحفاظ على مستوى منخفض من الإزعاج	يحافظ على نظافة مكان العمل
يلتزم بالوقت المحدد	يحسن العمل ضمن فريق

37 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

ما الأمر الذي أجاد هذا العضو في عمله؟

ما الأمر الذي يمكن لهذا العضو أن يعمل على تحسينه؟

التقييم الصفي للعروض التقييمية للمجموعات التفاعلية

إذا ما أتم الطلبة عمل العروض التقديمية ضمن عمل جماعي، فإنه يمكن للمعلم وباقي الزملاء في الصف تقييم هذا العرض. يتوجب الاتفاق مع الطالب على معايير العرض التقديمي المطلوب قبل البدء بتنفيذه، كما أن معلومات من قبيل عدد ونوع المصادر التي يمكن استخدامها يجب أن تكون ضمن المعايير التي يتم الاتفاق مع الطلبة عليها مسبقًا. يمكن حصر المعايير بما يتناسب مع عنوان الدرس المطلوب أو المادة العلمية المحددة، في الأشكال(8.5 و 8.6) توضع الأرقام 4 و 2 في حال كان تقييم هذا المعيار يقع ضمن الإطار:

الشكل(8.5): تقييم الزملاء لعرض تقديمي لمجموعةعمل:(الدمج بين المجالات)[38]

اسم المشروع:..... اسم المجموعة: .....

معايير العرض التقييمي:

المعيار	ممتاز (5)	4	مقبول (3)	2	بحاجة إلى تطوير (1)
فهم الموضوع	الأعضاء ملمون بالموضوع الذي يتحدثون عنه		الأعضاء ملمون بالجزء الأكبر من الموضوع، هناك بعض الأخطاء		أعضاء المجموعة مترددون وهناك الكثير من الأخطاء
الأسئلة حول الموضوع	يستطيع الأعضاء الإجابة على كل الأسئلة		يستطيع الأعضاء الإجابة على معظم الأسئلة		المجموعةغير قادرة على الإجابة على معظم الأسئلة
العلاقة بوحدة الدراسة	يدعم المشروع وحدة الدراسة بشكل قوي		يرتبط المشروع بوحدة الدراسة ولكن هناك بعض الضعف في الروابط		المشروع غير واضح وغير مترابط

38 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

مهارات التقديم	اهتمام عال، ومهارات تواصل بصري عالية، ومهارة توصيل معلومة عالية، وتنظيم عال		اهتمام متواضع، ومهارات تواصل بصري متوسطة، ومهـارة توصيل المعلومة بحاجة إلى عناية، وتنظيم جيد		اهتمام ضعيف، وتواصل بصري ضعيف، ومهارات توصيل معلومة ضعيفة، وبحاجة إلى التركيز على التنظيم
المصادر المرئية والبصرية المساعدة	عززت الصور والمرئيات أداء العرض التقديمي		هناك القليل من الصور والمرئيات، بحاجة إلى المزيد أو إلى نوعية أفضل		محدودة جدا أو غير متوفرة
مشاركة أعضاء المجموعة	لكل عضو في المجموعة دوره في العرض		معظم أعضاء المجموعة شاركوا في العرض		محدودة جدا أو أنه ليس هناك مشاركة من أعضاء المجموعة
مصادر البحث	كل المصادر الأولية والثانوية مستخدمة، وتتعدى معايير المشروع		المصادر: قليلة أو غير متنوعة - كانت في الحد الأدنى من حيث العدد		محدودة من حيث النوع، لم تتطابق مع معايير العرض

العلامة ..... / 35

ما نقاط القوة في العرض المقدم من المجموعة ؟

ما الاقتراحات من أجل تطوير عمل المجموعة ؟

الشكل : 8.6 نموذج تقييم ذاتي لدور الطالب في عمل المجموعات (الدمج بين المجالات):[39]

اسم المشروع:

اسم الطالب:

دليل التقييم الذاتي:

39 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

المعيار	ممتاز 5	4	مقبول 3	2	بحاجة إلى تطوير (1)
ماذا تعلمت	تعلمت الكثير من الأشياء حول الموضوع		تعلمت بعض الأشياء حول الموضوع		لم أتعلم الكثير حول الموضوع
درجة إتقاني للمفاهيم	أتقن المفاهيم بشكل يسمح لي بشرحها للآخرين		أتقن المفاهيم بشكل متوسط ولكن لدي بعض الأسئلة		واجهت صعوبات كبيرة في إتقان المفاهيم المطلوبة
تحديد وإيجاد المصادر والمراجع	كنت قادرًا على تحديد المراجع والمصادر بدون أي تحديات أو بوجود القليل منها		واجهت بعض الصعوبات في إيجادها		لم أكن قادرا على إيجاد المصادر والمراجع
مشاركتي	أساعد الآخرين غالبا في مهماتهم		أساعد الآخرين في مهماتهم في بعض الأحيان		كان لدي الوقت للعمل على مهامي الشخصية فقط
مهاراتي الاجتماعية	تعمل مجموعتي معا بشكل جيد		واجهت مجموعتي بعض المشكلات لكننا استطعنا العمل معا في معظم الوقت		لم تعمل مجموعتي معا بشكل جيد
القيام بمهامي	أنهيت جميع مهامي ضمن الإطار الزمني المحدد		أنهيت معظم مهامي في الوقت المحدد		هناك بعض المهام التي لم أستطع إنهاءها

العلامة : ...../ 30

مشاركتي الأهم في عمل المجموعة كانت.....

ما تعلمته من خلال العمل في هذا المشروع ضمن هذه المجموعة هو :.....

.....

في المرة القادمة التي أعمل فيها ضمن مجموعة سأعمل على تطوير .....

.....

الفصل التاسع
نماذج أمثلة لتقييم طلبة الصفوف التاسع وحتى الثاني عشر(9 - 12)

يطرح هذا الفصل مجموعة من الاقتراحات و النماذج المتعلقة بالتقييم والتي تقدم الآتي:

- عمليات العلم.
- فهم بعض المفاهيم العلمية الخاصة بالكهرباء.
- مفهوم الحرارة ودرجة الحرارة.
- فهم العلوم البيئية.
- السلاسل والشبكات الغذائية.
- رؤية الطلبة لكيفية حدوث العلم.
- فهم طبيعة العلم.
- مصادر أسئلة أخرى.

استخدام المختبر

القائمة البيئية

يعد التعليم من خلال توظيف المختبر جزءا أساسيا من دروس العلوم. وبالرغم من الكثير من الحقائق حول التعلم بالعمل اليدوي وما أشارت إليه العديد من الدراسات، فإنّ التعليم من خلال المختبر يعدّأفضل طريقة للتعلّم بالممارسة، إلاّ أنّ السؤال هو كيف يمكن قياس أثر استخدام هذه المختبرات على الطلبة وعلى مستوى تعلمهم واتجاهاتهم؟ كما أشرنا إليه في الفصل الخامس من هذا الكتاب، فإنّ كلا من فريزر وجيدنغ و ماكروبي frazer, giddings and mcRobbie(1992) قد صمّموا قائمة للبيئة المخبرية التي يتعامل معها الطلبة Student Laboratory Environment(SLEI) Inventory لاستخدامها في المواقف التي يتم فيها التعامل مع المختبر بشكل منفصل عن الحصة الصفية. وكما أشرنا في الفصل السابق، فإن هذه القائمة تقوم على الدمج بين التخصصات المختلفة وتتكون من (35) فقرة مصممة لقياس خمسة أبعاد مختلفة وتستخدم التدرّج الآتي (إطلاقا، ونادرا، وأحيانا، وغالبا، في معظم الأحيان). ويمكن

استخدام نموذجين من هذه القائمة هما: النموذج الفعلي، الذي يطلب من الطلبة الإشارة إلى وصف ما يحصل بالفعل في مختبر العلوم، والنموذج المفضل، الذي يطلب من الطلبة الإشارة إلى ما يفضلون أن يحدث من إجراءات في داخل المختبر.

النظر(التمحيص) في عمليات العلم

يمكن للطلبة استخدام أكثر من مهارة واحدة خـــلال الحصة التدريسية، كما يمكن للمعلم أن يستخدم أي نماذج سابقة لقوائم الملاحظة لتوثيق ما قام به الطلبة من مهارات عمليات العلم في حصة نشاط معيّنة. ويوفر الشكل (9.1) نماذج من المعايير التي يمكن استخدامها لتقييم بعض عمليات العلم المستخدمة. ويجب أن يكون الطلبة على علم بمختلف مستويات الأداء وما يمكن اعتباره مؤشرا على استخدامهم لعمليات العلم.

تقييم مجالات محددة من الفهم

يمكن أن يكون التدريس من أجل الفهم تحدياواضحاخاصة في العلوم، حيث إن الهدف الرئيس ليس وصف كيفيّة عمل العلم أو كيفيّة حدوث الأشياء. بحسب ما ذُكر في(كيف يتعلّم الطلبة: العلوم في الغرفة الصفية)(المجلس الوطني للبحوث ،2005) (National Research Council (NRC),2005)، فالطلبة لديهم تصوّرات مُسبقة عن كيفيّة حدوث الأشياء في العالم. ويتم دعم عملية التعليم من «أجل الفهم» عندما يعرف المعلم كيفية تفكير الطلبة عن المفاهيم وفهم موقف الطلبة (من خلال التقييم القبلي) ومعرفة المخرجات التعليمية المتوقعة من الطلبة بشكل أساسي. إن التقييم القبلي يجب أن يقدّم تصوّرا عميقا عن أنواع خبرات التعلم التي تساعد في تطوير ودعم فهم الطلبة. إنّ خبرات التعلّم التي تدعم تطوّر الفهم هي في الأغلب الخبرات التي تسمح للطلبة بإجراء التجارب بأنفسهم (عمل العلم)، ذلك أنّ مجرّد القيام بعمل ما ليس كافيا فقط، بل يجب أن يتضمّن المناقشة وطرح الأسئلـــة.

نورد بعض الأمثلة حول أدوات التقييم المتعلّقة بفهم الطلبة لمجال الكهرباء ودرجة الحرارة ومفهوم الحرارة والعلوم البيئية،والسلاسل والشبكات الغذائية في الأشكال(9.2 – 9.6).

الشكل 9.1 : قائمة الملاحظة الصفية[40]

وصف النشاط: .....الطالب: .....

تدريج المقياس:

ممتاز	متوسط	ضعيف
أداء ممتاز	أداء محدود: يمكن للطالب أداء النشاط، لكنه يحتاج إلى المزيد من الممارسة	أداء ضعيف لا يستطيع الطالب القيام بالمطلوب،يحتاج إلى المزيد من التدريس و الممارسة.

ضع دائرة حول العمليات المطلوبة من أجل هذا النشاط:

الملاحظة	التصنيف	التواصل	القياس	التنبوء
الاستدلال	المتغيرات(التجريبية و الضابطة)	الفرضيات (بناؤها و اختبارها)		تفسير
البيانات	التعريفات الإجرائية	التجريب		النمذجة

أخرى:

يستخدم الطالب مهارات عملية مناسبة عند القيام بالنشاط. ملاحظات:	ممتاز	متوسط	ضعيف
يستخدم الطلاب مهارات عملية مناسبة لاستكمال وإتمام النشاط المطلوب. ملاحظات:	ممتاز	متوسط	ضعيف
تم إنهاء العمل على الملاحظات في دفتر الطالب وسجل المتابعة. ملاحظات:	ممتاز	متوسط	ضعيف
هناك حاجة إلى المزيد من المتابعة فيما يتعلق بالمهارات الآتية:			

40 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reserved. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A standards-Based K-12 Handobok, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or non-profit organization that has purchased this book.

التوصيات:

الشكل 9.2: مفاهيم العلوم البيئية (المجال المفاهيمي)[41]

اختر الإجابة الأفضل:

1- في مجتمع بيئي مكون من الأعشاب والأرانب و الثعالب، إذا ما حصلت موجة جفاف مستمرة فإن التأثير المباشر الأكبر سيكون:

أ- نقص في عدد الثعالب.

ب- نقص في عدد الأرانب.

ج-نقص في كمية الأعشاب.

د-زيادة في عدد الأرانب.

1- إن عدد مجموعات الطيور و الحشرات و الثدييات التي تحتل مساحة بيئية معينة يعتمد في الأغلب على:

أ- درجة التنافس بين المجموعات المختلفة.

ب-التنوع النباتي في النظام.

ج-غياب الحيوانات المفترسة.

د-الفترة التي يكون فيها الغطاء النباتي أكثر ما يمكن.

1- حدد نوع المنطقة التي تحتوي على الحيوانات والنباتات التالية: الوعول، والقوارض، والأشنات، والطحالب، والأعشاب القصيرة والذئاب:

أ-التندرا في شمال أمريكا.

ب-الغابات الشرقية متساقطة الأوراق.

ج-الصحراء الجنوبية الغربية.

د-الغابات المطرية الاستوائية.

41 Adapted from Fleetwood, G. R. (1972). Environmental Science Test. Raleigh, NC, NC: North Carolina Department of Public Instruction.

1-إذا أصبحت المنتجات في نظام بيئي معين غير قادرة فجأة على استغلال الطاقة الإشعاعية من الشمس، فأي من الحالات التالية يمكن حدوثها:

أ-يتوقف التنفس فجـأة لديها.

ب-يتوقف البناء الضوئي.

ج- يزيد النظام البيئي من كتلته الحيوية.

د- تتوقف المحللات في النظام البيئي عن العمل.

1-أي العبارات التالية هي الأفضل لوصف العلاقـة بين عـدد المنتجات في نظام بيئي مـا وعدد المستهلكات الأولية (الأساسية) في هذا النظام:

أ- زيادة عدد المنتجات يترافق عادة مع زيادة في عدد المستهلكات الأساسية.

ب- زيادة عدد المستهلكات الأساسية يترافق عادة مع زيادة في عدد المنتجات.

ج-عدد المنتجات في نظام بيئي وعدد المستهلكات الأساسية في النظام نفسه لا تربطهما أية علاقة.

د-عدد المنتجات في أي نظام بيئي يعتمد على عدد المستهلكات الأساسية في النظام.

الشكل(9.3): التقييم القبلي لمستوى فهم درجات الحرارة ومفهوم الحرارة (المجال المفاهيمي)[42]

أُذكر ما إذا كانت كل من العبارات التالية صحيحة أم خطأ، وفي حال عدم تأكدك من صحة العبارة ضع دائرة حول خيار (غير متأكد):

1 - درجة الحرارة هي كمية الحرارة التي يمتصها جسم ما:

صح ..... خطأ ..... غير متأكد.....

2 - عندما يمتص جسم ما الحرارة فإن درجة حرارته غالبا ترتفع.

صح ..... خطأ ..... غير متأكد.....

42 Source: Adapted from Guo, C. J. (1993). Alternative Frameworks of Motion, Force, Heat and Temperature: A Summary of Studies for Students in Taiwan. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching. Atlanta, Georgia.

3 - عندما يتخلص جسم ما من الحرارة فإن درجة حرارته غالبا تنخفض.

صح ..... خطأ ..... غير متأكد.....

4 - درجة الحرارة هي خاصية فيزيائية للمادة. بعض المواد باردة والآخرى أكثر دفئا.

صح ..... خطأ ..... غير متأكد.....

5 - ترك بعض المواد في مكان مغلق لفترة طويلة يعني احتفاظها بـدرجـة الحرارة ذاتها.

صح ..... خطأ ..... غير متأكد.....

6 - في حال تسخين المادة وبقاء درجة حرارتها على المستوى نفسه لفترة طويلة فإنه من المتوقع أن يحصل تغير في حالة المادة.

صح ..... خطأ ..... غير متأكد.....

7 - إن قطعة ثلج كبيرة تكون ذات درجة حرارة منخفضة أكثر من قطعة ثلج أصغر حجما. ولذلك فإنها تنصهر ببطء أكثر .

صح ..... خطأ ..... غير متأكد.....

8 - درجة الحرارة هي نوع من أنواع الطاقة. فالمواد ذات درجات الحرارة الأكبر لديها حرارة أكثر، والمواد ذات درجة الحرارة المنخفضة لها حرارة أقل.

صح ..... خطأ ..... غير متأكد.....

اكتب أية أمور أخرى تعرفها أو لا تعرف الكثير عنها حول موضوع الحرارة ودرجات الحرارة:

الشكل (9.4): تطبيقات مفهوم الحرارة: تقييم قبلي حول مفهوم انتقال الحرارة (المجال التطبيقي)

أُطلب من كل طالب أن يرسم مكعبا من الثلج في كأس ماء. على الطلبة رسم خطوط توضح اتجاه انتقال الحرارة من وإلى المكعب كما يتوجب على كل طالب أن يقدم شرحا وتفسيرا للرسم الذي قـام به.

توصية(1): لدعم هذه التجربة وفّر المواد الضرورية وموازين الحرارة حتى يتمكن الطلبة من توظيفها في القياس أثناء تفكيرهم ورسمهم للمطلوب منهم .

ثم أُطلب من كل طالب أن يرسم شمعة مشتعلة، وينتظر من كل طالب أن يرسم أسهما توضح اتجاه الحرارة من وإلى الشمعة، كما يتوجّب عليه تقديم شرح و تفسير لرسوماته.

توصية(2): لدعم هذه التجربة وفّر شموعا مشتعلة ليلاحظها الطلبة، وتساعدهم في التفكير والرسم.

بعد انتهاء الطلبة من مرحلة الرسم وكتابة التفسيرات اللازمة لكل رسم، يمكن السماح للطلبة بمقارنة إجاباتهم ورسوماتهم مع الآخرين، كما يمكن للمعلم أن يحدد الأمور التي أسيء فهمها حتى يركز عليها أثناء الشرح لاحقا. أما التقييم البعدي لمثل هذه التجربة فيكون من خلال تكليف الطلبة بالإجابة على أسئلة مشابهة، وللتأكّد من فهم الطلبة، يتم تكليفهم بالرسم مرة أخرى والتعليق على الرسومات التي يقومون بها، ومن ثم يتم إعادة الرسومات التي قاموا برسمها أول مرة ليتسنّى لهم مقارنتها بالرسومات الجديدة، ومن ثم ملاحظة الكيفية التي بها تغيّر فهمهم.

الشكل 9.5 : تقييم فعالية الطاقة (المجال التطبيقي)

إليك مخططا لتصميم منزل. وبالرغم من نيّتك استخدام مكيف هواء إلا أنك ترغب في إبقاء قيمة فاتورة الكهرباء أقل ما يمكن.حدد على الشكل التالي المكان الأفضل لوضع الأشجار حول المنزل للحفاظ على الطاقة، افترض أنك قد بنيت المنزل في منطقة تتساقط فيها الثلوج شتاءً، وتصل درجات الحرارة فيها صيفا إلى 90 درجة فهرنهايت. برّر سبب اختيارك للمكان الذي حددته لوضع الأشجار حول المنزل.

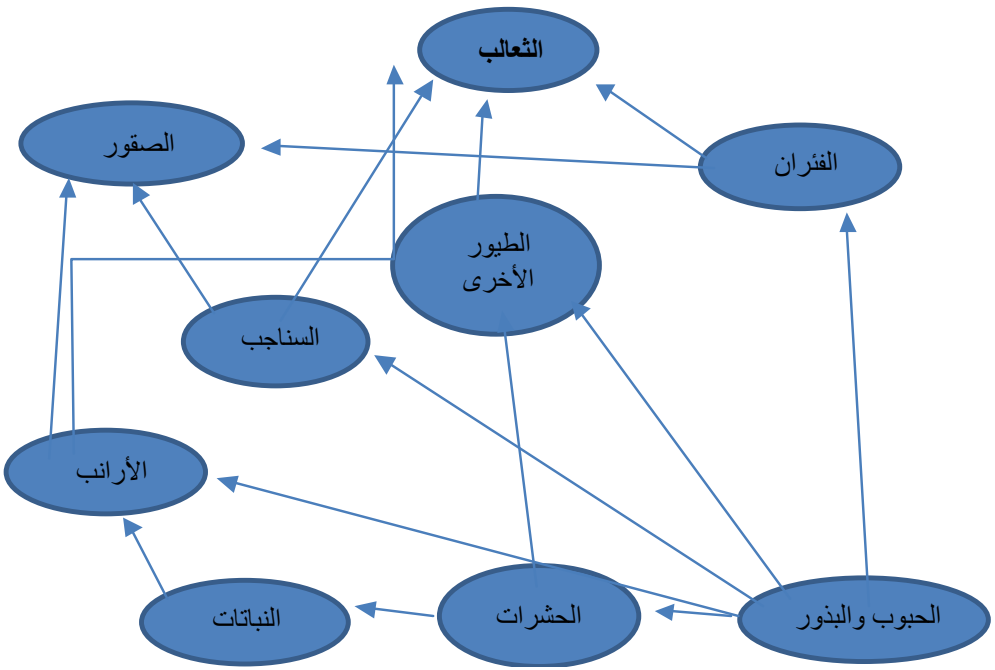
الحديقة

غرفة الطعام	غرفة نوم	غرفة نوم
المطبخ	غرفة الجلوس	

الشمال

الشكل(9.6):أسئلة متعلقة بالسلاسل الغذائية والشبكات الغذائية (المجال التطبيقي)

عندما يصبح نوع من الكائنات الحية طعاما لنوع آخر، وحين تنتقل الطاقة نتيجة التهام كائن حي لآخر فإن عملية انتقال الطاقة هذه تسمى السلسلة الغذائية. تبدأ هذه السلسلة حين تقوم المنتجات بامتصاص طاقة الشمس لإنتاج طعامها. ثم تقوم المستهلكات بالتهام المنتجات بهدف الحصول على الطاقة المتكونة فيها، وقد تكون هذه المستهلكات بدورها طعاما لمستهلكات أخرى. يمكن تمثيل هذه العلاقات الغذائية بين الكائنات الحية من خلال الشبكة الغذائية كما في الشكل التالي:



النموذج التالي يمثل سلسلة غذائية:

نباتات، -----> حشرات، -----> فأر، -----> صقر.

في النظام البيئي أن يلتهم كائن حي غيره ثم يصبح هو طعاما لغيره تعتبر عملية معقدة، وتتداخل السلاسل الغذائية وتتشابك لتكوّن شبكات غذائية، كما في المثال الموضح أعلاه .

باستخدام المعلومات الموضحة أعلاه حول السلاسل والشبكات الغذائية، أجب عن الأسئلة الآتية:

1 - عند إضافة عدد كبير من القطط إلى الشبكة الغذائية في الرسم أعلاه فسينتج عن ذلك التهام جميع الفئران الموجودة. أيٌّ من الكائنات الحية الآتية سيصبح الأكثر عددا نتيجة لذلك؟

أ- الحشرات

ب- الثعالب

ج- الأرانب

د- الصقور

هـ - السناجب

2 - المحللات: كائنات حية تحصل على غذائها من الفضلات وجثث الكائنات الميتة الأخرى، وهي غير موضحة في الشبكة الغذائية. تعد المحللات مهمة في الشبكات الغذائية لأنها تقوم بالمهمة التالية :

أ- إعادة تدوير الغذاء.

ب- تمنع الأمراض.

ه- تتحكم في النمو السكاني.

ح- تنافس المنتجات.

هـ- تنافس المستهلكات.

3 - وعمليا، فإن شبكة الغذاء المشروحة أعلاه هي مثال افتراضي فقط، أما في الواقع فإن الشبكات الغذائية يتوقع أن تكون:

أ - شبيهة جدا بالرسم التوضيحي.

ب - أكثر تعقيدا من الرسم التوضيحي.

ه - أبسط من الرسم التوضيحي.

ح - غير مألوفة في الطبيعة.

هـ - غير موجودة في الطبيعة.

4 - بناء على المعلومات المذكورة أعلاه، أيّ من الجمل الآتية غير صحيحة:

أ- يعتمد كل مستوى من مستويات الشبكة الغذائية على المستوى الذي قبله.

ب- تنتقل الطاقة في جميع الاتجاهات في الشبكة الغذائية.

ه- تمثّل الشبكة الغذائية عددا متداخلا من السلاسل الغذائية.

ح- تتنافس المستهلكات فيما بينها على مصادر الطعام ذاتها.

هـ - معظم المستهلكات تتغذى على أنواع مختلفة من الكائنات الحية.

5 - أي من الكائنات التالية يعد من المنتجات في المحيط؟

أ- الروبيان.

ب- بلح البحر (رخويات).

ه- الطحالب.

ح- الملح.

هـ- الحيتان.

6 - في السلسلة الغذائية يتم ترتيب المستهلكات وفق:

أ- الحجم

ب- الوزن

ه- مكان العيش

ح- طبيعة الطعام

هـ- كمية الطعام التي تتناولها

تقييم وجهات نظر الطلبة حول عمليات العلم

يمثل الشكلان (9.7) و(9.8)أمثلة على أدوات التقييم الذاتي للطلبة المتعلقة بمجال طبيعة العلم.

مصادر أخرى للأسئلة:

إن دليل تقييم التعلم التطبيقيField-Tested Learning Assessment Guide (FLAG)المتوفر على الموقع الإلكتروني.(http://www.flaguide.org/intro/intro.php)، يتضمّن عددا من أدوات التقييم بما في ذلك استبانة لقياس وجهات النظر حول طبيعة العلم view of nature of science queshionnaire(VNOS) والتي تحتوي على ثلاثة نماذج ذات الأسئلة المفتوحة، منها النموذج (ب) (VNOS-B) الذي يتكون من سبع فقرات للتقييم ومنها النموذج (ج) (VNOS-C) الذي يتكون من عشر فقرات. ويمكن استخدام أدوات التقييم من الشبكة العنكبوتية، وكل منها مصمم لغرض قياس وجهات نظر الطلبة حول عناصر مختلفة تتعلّق بطبيعة العلم. هناك معلومات أساسية لتطوير هذه النماذج (VNOS-B , VNOS-C) تم وضعها من قبل ليدرمان وعبد الخالق وتشوارتز(2002) Lederman, Abd-El-Khalick& Schwartz تهدف إلى قياس كيفية فهم الطلبة لطبيعة العلم، حيث إنّ هذه الاستبانات مخصّصة للتأكد من تصوّرات الطلبة وغيرهم للطبيعة التفسيرية للعلم وكيفية تطور الفهم العلمي. إن طبيعة الأسئلة المفتوحة في أدوات التقييم هذه تثير التفكير وتركز الفهم على الأفكار الآتية:

- تعتمد العلوم بشكل جوهري ولو جزئيا على ملاحظة العالم الطبيعي،(الملاحظة تقود العلم).
- إن البحث والمعرفة العلمية يعتمدان على النظريات.
- المعرفة العلمية مؤقتة وعُرضة للتغيير.
- يعتمد العلم على الأدلة.
- المعرفة العلمية تتضمّن الإبداع و الخيال العلمي.
- العلم مسعى إنساني يتأثر بالثقافة.
- ليس هناك طريقة علمية واحدة؛ فالعلماء يستخدمون طرقا منهجية متعددة في البحث.
- النظريات العلمية شاملة و تفسيرية.

يمكن الوصول إلى نماذج التقييم الخاصة بالتقييم الوطني لتطوير التعليم National Assessment of Educational Progress (NAEP) من خـــلال الموقع الإلكتروني http://nces.ed.gov/NATIONSREPORTCAD. والدخول من صفحة نماذج الأسئلة ثم الوصول إلى صفحة أدوات التقييم، حيث هناك أسئلة ونماذج تقييم للسنوات من 2000 وحتى 2005. تم وضع القسم التالي من اختبار NAEP للعلم في ربيع عام 2009، حيث تضمن مهمات أدائية، وهناك نماذج متوفرة للصفوف الرابع و الثامن و الثاني عشر بناء على ما تم الحصول عليه من إجابات الطلبة، حيث تمّ تصنيف العناصر والإجابة عليها ضمن فئات (سهل، ومتوسط، وصعب) ضمن أسئلة صمّمت من نوع الاختيار من متعدّد. يحتوي الموقع على نماذج لرصد النتائج ووضع العلامات مع توفر إجابات نموذجية ونماذج للملاحظات. يمكن استخدام هذه النماذج لتخطيط أطر تقييم تكوينية وختامية حسب الحاجة، و يمكن الاختيار من الأسئلة المطروحة بشكل انتقائي أو أخذ النماذج كما هي لاختبار فهم الطلبة لمفاهيم معيّنة في وحدات معينة من العلم.

الشكل (9.7): ما الذي تعتقده حول طبيعة العلم (مجال طبيعة العلم)[43]

اسم الطالب: .....

ضع دائرة حول رمز الإجابة التي تتناسب واعتقادك حول طبيعة العلم:

43 Copyright © 2009 by Corwin. All rights reversed. Reprinted from Assessing Student Understanding in Science: A Standards-Based K-12 Handbook, 2nd edition, by Sandra K. Enger and Robert E. Yager. Thousand Oaks, CA: Corwin, www.corwinpress.com. Reproduction authorized only for the local school site or nonprofit organization that has purchased this book.

		أوافق بشدة	أوافق	لا أوافق	لا أوافق بشدة
1	يُعنى العلم بالتساؤل، والشرح والاختبار	أ	ب	ج	د
2	العلم يُعنى بدراسة المفاهيم التي تم تطويرها ومعرفتها من قبل العلماء	أ	ب	ج	د
3	العلم يعنى بالعمل بمواد مختلفة في الغرفة الصفية و المختبرات	أ	ب	ج	د
4	يُعنى العلم بالأنشطة التي تؤثر على الحياة في المدارس والمنازل و المجتمعات و الأمم	أ	ب	ج	د
5	العلم نشاط إنساني يُعنى بالإجابة عن الأسئلة المتعلقة بالكون	أ	ب	ج	د
6	العلم جسم منظم من المعرفة المتعلقة بالكون تطور عبر الزمن	أ	ب	ج	د
7	يمكن تعريف العلم بما يمتلكه العلماء من معارف	أ	ب	ج	د
8	يمثل العلم محاولة لمعرفة المزيد عن العالم من حولنا	أ	ب	ج	د
9	يمثل العلم طريقة للنظر إلى الكون وكيفية عمله	أ	ب	ج	د
10	يستند العلم على حب استطلاع المواد والأحداث في الكون	أ	ب	ج	د
11	العلم قائم على محاولة الإجابة عن التساؤلات حول المواد و الأحداث في الكون	أ	ب	ج	د
12	يجب أن يتضمن العلم اختبارات في الطبيعة يتم من خلالها توضيح صدق التفسيرات الشخصية المقدّمة	أ	ب	ج	د
13	العلم مسعى إنساني يصحح نفسه بنفسه	أ	ب	ج	د
14	يمكن تحدي واختبار أية نظرية أو مفهوم علمي.	أ	ب	ج	د

الشكل(9.8): وجهة نظرك حول كيفية حدوث العلم (مجال طبيعة العلم)[44]

اسم الطالب: .....

ضع دائرة حول رمز الإجابة الذي يعبر عن رأيك في كل مما يلي:

1 - السبب الرئيسي لقيام العلماء بدراسة النباتات هو:

أ- تعليم المزارعين كيفية زراعة المزيد من النباتات (لتأمين الغذاء).

ب- تعلّم كيفية صناعة أدوية أفضل من النباتات.

ج- ليكونوا قادرين على تفسير كيفية نمو النباتات*

د- ليكونوا قادرين على تحديد التربة الأفضل لنمو النباتات.

2 - خلال الأعوام الـــ(200) الماضية، شرح العالم إسحاق نيوتن حركة الكواكب من خلال مفهوم الجاذبية. قرر العلماء أن ما وصل إليه إسحاق نيوتن صحيح. وفي وقت لاحق زعم عالم آخر يسمى ألبرت أينشتاين أن مفهوم النسبية الذي وضعه يمكن أن يفسر من خلاله كل ما فسره نيوتن من خلال مفهوم الجاذبية وأكثر. وحاليا يعتمد العلماء نظرية أينشتاين النسبية. ما رأي العلماء حول فكرة نيوتن؟

أ-فكرة نيوتن خاطئة، لأنه لم يدرس كمّا من المواد كما فعل أينشتاين.

ب-فكرة نيوتن صحيحة، إلاّأنها لم تكن قادرة على شرح ظواهر بقدر فكرة أينشتاين.*

ج- يمكن اعتبار فكرة نيوتن صحيحة فقط إذا طُبّقت على كوكب آخر في مكان ما من الفضاء.

د- فكرة نيوتن أفضل من فكرة أينشتاين لأنها أُعتُمِدت لفترة زمنية أطول.

3 - تقول عالمة أسترالية إنها وجدت شواهد على حياة النباتات على كوكب الزهرة. سيصدق العلماء هذه العالمة إذا:

أ- استطاع علماء آخرون رؤية هذه الشواهد على حياة النباتات على الكوكب.*

ب- استطاعت هذه العالمة أن تحدد نوع هذه النباتات.

ج- دعمت الحكومة الأسترالية أبحاث هذه العالمة.

---

44 Source: Adapted from Cooley, W. W., and Klopfer, I., E., (1961). Test on Understanding Science. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

د- أيّد العلماء الآخرون فكرة وجود أكسجين على كوكب الزهرة.

4 - إذا سألنا رائد فضاء عن سبب كون بعض النجوم أكثر إضاءة من غيرها، فإن الجواب قد يكون:

أ-إخبارنا عن أهمية اختلاف النجوم في درجة إضاءتها.

ب- استخدام القوانين العلمية. *

ج- اعتمادا على القوانين الرياضية والمعادلات.

د-استخدام الملاحظات والبيانات المتعلقة بعلم الفضاء.

5 - العلم هو محاولة من أجل:

أ- التأكد من أن ما تم اكتشافه من معلومات حول العالم صحيح.

ب- توفير النظريات والقوانين التي تساعد في تفسير الظواهر الطبيعية.*

ج- اكتشاف وجمع و تصنيف المعلومات حول الطبيعة.

د- إيجاد طرق لتحسين حياة البشر.

6 - أي من العبارات الآتية يمكن من خلالها وصف المعرفة العلمية بأفضل طريقة:

أ-المعرفة العلمية هي جمع المعلومات والحقائق بشكل منظم جدا.

ب- تبنى المعرفة العلمية الحالية على المعلومات والأفكار المستوحاة من الماضي*

ج-المعرفة العلمية الحالية مبنية على ما وجده العلماء المعاصرون.

د-تتضمن المعرفة العلمية الحقائق العلمية الصحيحة 100%.

7 - هل ترتبط مباحث الكيمياء و الفيزياء و الأحياء ببعضها البعض؟

أ-إنها غير مترابطة لأنها مبنية على معلومات أساسية مختلفة.

ب-إنها مترابطة لأنّ جزءا من الأفكار في كل منها مرتبط بالأفكار في مبحث آخر.*

ج-إنها مترابطة لأن المعادلات الرياضية ترتبط ببعضها البعض.

د-إنها غير مترابطة لأنّ كلا منها يدرس موضوعات مختلفة عما يدرسه المبحث الآخر

.

8 - يقوم العلماء اليوم باختبار إحدى نظريات أينشتاين التي تقول إنّ الأشعة الضوئية ستنحني إذا مرت بقرب جسم كبير مثل النجوم مثلا، يعتبر هذا مثالا على:

أ- الكيفية التي تقترح فيها النظريات تجارب معينة للتحقق منها.*

ب- تحديد أهمية إيجاد قياسات دقيقة لتحديد سرعة انتقال الضوء.

ج-الكيفية التي يجب من خلالها إجراء التجارب لإثبات صحة فرضية ما.

د-الكيفية التي تُبقي النظريات محلّ شك حتى بعد إثبات صحتها بسنوات طويلة.

9 - إنّ تصميم جهاز تلفاز يعد مجال عمل لـ:

أ- العلم، لأن تصميم هذا الجهاز يحتاج إلى طاقة عقلية.

ب- العلم، لأن التصميم يحتاج إلى إجراء الكثير من التجارب.

ج- التكنولوجيا ،لأن التصميم يؤدي إلى إيجاد أدوات مفيدة *

د- التكنولوجيا، لأنّ التصميم يتضمّن العمل بالكهرباء.

10 - تعكف الطالبة (بيتي) على إجراء تجارب لترى إن كان عنصر البوتاسيوم مفيدا لنمو النبات. اقترحت معلمتها أن يتم زراعة مجموعة من هذا النوع من النبات بإضافة كل من النيتروجين والفوسفور ودون إضافة البوتاسيوم. لا بد أن تقترح المعلمة على بيتي أن تقوم بزراعة مجموعة من نفس النوع من هذا النبات، ولكن بإضافة:

أ-البوتاسيوم فقط.

ب-النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم.*

ج-النيتروجين والبوتاسيوم دون الفوسفور.

د-النيتروجين والفوسفور دون البوتاسيوم.

11 - جميع الفقرات الآتية تتعلق بمدى ارتباط العلم بالتكنولوجيا. أي من هذه الفقرات تصف هذه العلاقة بشكل أفضل:

أ- تستخدم التكنولوجيا المعارف العلمية من أجل حل المشكلات التطبيقية. *

ب- يعتمد العلم على التكنولوجيا من أجل الأفكار ولهدف التخطيط للتجارب العلمية.

ج- القوانين المطبقة في العلم مصدرها التكنولوجيا.

د-التكنولوجيا هي جزء من العلم معني بحل المشكلات الميكانيكية.

12 - طلب من (جون) أن يفسر قانونا علميا، أي من الفقرات التالية يتوجب عليه أن يستخدم:

أ- القانون العلمي هو وصف دقيق لما يلاحظه العلماء.

ب-القانون العلمي يتحدث عن طبيعة ارتباط حدث معين في الطبيعة بغيره من الأحداث.*

ج-القانون العلمي هو تفسير لحدث معين في الطبيعة ويستخدم أمورا يمكن رؤيتها.

د-القانون العلمي هو قاعدة تضعها الطبيعة، ولا يمكن نقضها.

13 - في حال عجز قانون معين عن تفسير عدد من الظواهر الطبيعية التي ينتظر منه تفسيرها، ما الذي يمكن للعلماء فعله في هذه الحالة؟

أ- تغيير الحقائق التي لا يمكن تفسيرها حتى يصبح القانون قادرا على تفسيرها.

ب- تغيير القانون نفسه حتى يصبح قادرا على تفسير مزيد من الظواهر.*

ج- إلغاء هذا القانون وإيجاد قانون آخر فورا.

د- توضيح عدم صحة القانون عند التعامل مع كافة الحقائق.

14 - قام روبرت هوك بالكثير من التجارب حول الزنبركات المعدنية ووجد أن حجمها يتمدد إلى ضعفه حين يتضاعف وزن الثقل المربوط فيها، كما يتضاعف إلى ضعفي طوله إذا تضاعف وزن الثقل إلى الضعفين وهكذا...وهذا ما جعل هوك يستحدث قاعدة حول تمدد الزنبرك بحسب تضاعف وزن الثقل المربوط فيه. هذه القصة هي مثال على قيام بعض العلماء بـ:

أ-استحداث نظرية علمية.

ب-اختبار فرضية علمية.

ج-استحداث قانون علمي*

د-استحداث أفكار عن أمور واقعية من خلال أخرى ترتبط بأمور افتراضية .

15 - عند اقتراح نظرية جديدة، يرى العلماء غالبا أن هذه النظرية جيدة إذا:

أ- اعتقدوا أنها نظرية صحيحة.

ب- كانت النظرية قابلة للصياغة وفق معادلة رياضية.

ج- كانت النظرية متوافقة مع ملاحظات العلماء وأفكارهم.

د- كانت النظرية متوافقة مع الملاحظات العلمية.*

16 - إذا قرر العلماء قبول إحدى النظريات فيمكننا القول إن:

أ- الأفكار العلمية والتفسيرات للطبيعة قد ازدادت. *

ب- هناك قانون آخر مختص بالطبيعة أصبح معروفا.

ج- الانتهاء من البحث في المعرفة العلمية أصبح قريبا.

د- العلم اكتشف دليلا جديدا مجرّبا.

17 - بعض الناس يظن أن للعلماء نمطا سلوكيا خاصا بهم، فعلى سبيل المثال يقوم العلماء بعملية الملاحظة بدقة، ولا يتسرّعون في الاستنتاج، كما أنهم دقيقون جدا في عملهم. إذا أردنا مشاهدة العلماء يتصرّفون بهذه الطريقة فمن الأفضل مشاهدتهم وهم:

أ- يقومون بـــإجراء التجارب *

ب- يقومون بأيّ عمل خارج نطاق العلم.

ج- يقومون بأيّ عمل.

د- مع عائلاتهم وأصدقائهم.

18 - في مناقشة موضوع الأسلحة النووية، قال عالم شهير إنه يتوجب علينا أن نستمر في إجراء التجارب بالأسلحة النووية. يحتمل أن يكون هذا العالم:

أ- محقا، لأن اتجاهاته العلمية تجعل الحلول التي يقدمها للمشاكل أكثر دقة.

ب-مخطئا، لأنّ ذلك يوحي بأن العلماء يعملون على تدمير العالم.

ج- محقا لأنّ النتائج العلمية تبدو في كثير من الأحيان صحيحة بخلاف غيرها من النتائج.

د-لن يكون محقا أو مخطئا أكثر من أيّ شخص آخر ذكي، ما لم يقم بدراسة المشكلة. *

19 - ورد في كتاب متعلّق بالعلم أنّ "العلماء يقومون بالتجارب ليطرحوا أسئلة على الطبيعة"، وهذا يعني أنّ التجارب مستخدمة في العلوم بُغية:

أ- إثبات أن الطبيعة تتبع قوانين معينة.

ب-التعلم من خلال محاولة الوصول إلى أفضل الحلول لمشكلة معيّنة من خلال تجربة أكثر من حل حتى ينجح أحد الحلول .

ج- معرفة صحة التوقّعات التي يفرضها العلماء.*

د-محاولة معرفة المزيد حول أصل النوع البشري.

20 - لدى (ليزا) خيال واسع. لكنها قد لا تستطيع أن تصبح عالمة بسبب:

أ-أنها لا تتنازل عن فكرة قدرتها على تخيّل ما تريد بحرية.

ب-الأشخاص الذين يمتلكون قوة تخيّل كبيرة يصبحون عادة فنانين أو كتّابا.

ج- يمكن أن تحب موضوعات أخرى أكثر من العلم.

د- يتضمّن العلم حقائق كثيرة.

21 - حين يقوم العلماء بتكرار قياس كميات من المواد بحذر ، فإنهم يتوقّعون أن:

أ- تكون القياسات متطابقة في كل المحاولات.

ب-اثنتين فقط من القياسات ستكونان متطابقتين.

ج-كل القياسات عدا واحدة ستكون متطابقة.

د-معظم القياسات ستكون متقاربة من بعضها ولكنها غير متطابقة تماما. *

22- أي مما يلي يصف النظرية العلمية؟

أ-النظرية العلمية تستخدم علم الحساب.

ب-النظرية العلمية تصف العالم.

ج-النظرية العلمية تصف تجربة.

د-النظرية العلمية تساعد على تفسير حدوث الأشياء بطريقة معينة.*

قائمة المصطلحات الخاصة بالتقييم

مجال التطبيق: السؤال الرئيس: إلى أيّ مدى يمكن للطلبة أن يستخدموا بفاعلية ما تعلّموه وينقلوه إلى مواقف جديدة، خاصة في مواقف حياتية (Gronlund, 1988) ويربط (يقدم) منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) العلاقة بين المعرفة العلمية والخبرات الاجتماعية والحياتية للمتعلم، وذلك باستخدام القضايا الاجتماعية الحالية، بحيث تساعد الطلبة على معرفة الترابط في المواقف الحياتية. والبدء بالاهتمام بالعالم الحقيقي المحيط بالمتعلم قد يكون طريقة لتخفيف الفجوة في التعلّم بين خبرات التعلم المدرسية وخبرات التكنولوجيا للمتعلّم (Yager and McCormack, 1989).

التقييم: الأسئلة الرئيسة: ماذا يعرف الطلبة؟ كيف يعلم المعلمون؟ هل تعلم المدارس؟ (Kulm and Malcom, 1991).

التقييم البديل: يعرف بأنه التقييم الذي يختلف عن أسئلة الاختبار من متعدد، والمناحي التي تعتمد على الأسئلة محددة الإجابة، والتي تميز الكثير من الاختبارات المقنّنة والاختبارات المدرسية (Marzano, Pickering and McTighte, 1993). والسبب الذي يشجّع على التقييم البديل هو تفادي تجاهل الأداء الذي لا يمكن قياسه باستخدام الاختبارات المقنّنة.

التقييم الحقيقي (الموثوق): يعرض هذا النوع من التقييم فكرة أنه يجب إدماج الطلبة في تطبيق معرفتهم ومهاراتهم بنفس الطريقة المستخدمة في حياتهم اليومية. والنقطة الأساس هي «اختبار الطلبة في السياق» وعدم الاقتصار على الاختبارات المقننة. كما أنها تعرض الخبرات (المهارات) التدريسية الجيدة، لـــذا فإنّ التدريس من أجل الامتحان يعد مقبولا.

التقييم الضمني: هو التقييم المتضمن العملية التدريسة، وعندما يتم تضمين الخبرات التعليمية، فإنّ فرص التقييم يجب تخطيطها، وتضمينها.

التقييم التكويني (المستمر): التقييم الذي يستخدم لهدف تطوير عملية التدريس وعملية تعلم الطلبة (Brookhart and Nitko, 2008).

التقييم الشمولي: يشتمل على جميع محاور تقييم الطلبة داخل الغرفة الصفية، وما يشبه تقييم الأداء، ويتعدى مخرجات الاختبارات، وهناك العديد من عناصر تعلم

الطلبة التي يعد تقييمها ضروريا. ومن الطرق المتميزة للمعلم لتقويم عمل الطلبة داخل الغرفة الصفية، أو المختبر، استخدام سلالم تقدير للملاحظة لتسجيل الملاحظات، ووضع ملاحظات عن أداء الطلبة. وتساعد هذه الملاحظات المعلم على أخذ الملاحظات عن الطلبة ذوي الأداء الجيّد، والطلبة الذين يجدون صعوبة في استخدام الأدوات، وكذلك معرفة الطلبة الذين يطرحون الأفكار والطلبة الذين يترددون في طرح الأفكار (Raizen and Kaser, 1989).

تقييم الأداء : مجموعة المهمات والمواقف التي من خلالها يتم إعطاء الفرصة للطلبة لتوضيح مدى فهمهم وتطبيق معارفهم بمهارة، ومهاراتهم وعادات العقل في سياقات مختلفة (Marzano et al, 1993).

التقييم الختامي : التقييم الذي يستخدم لإعطاء الحكم على تعلم الطلبة بعد الانتهاء من عملية التدريس(Brookhart and Niko,2008)

مجال الاتجاهات: حالة عقلية أو شعور، ويستخدم هذا المصطلح بشكل كبير في المناقشات المرتبطة بتعليم العلوم، ولكن بعدة معانٍ. وهنا يجب التمييز بين تصنيفين مختلفين هما الاتجاهات نحو العلوم (الميل نحو العلوم، والاتجاهات نحو العلماء، والاتجاهات نحو المسؤولية الاجتماعية) والاتجاهات العلمية (الانفتاح العلمي، والأمانة العلمية، والشكية) (Garder, 1975).

وقد أصدرت الجمعية الأمريكية للتقدّم العلمي (AAAS, 1990) الثقافة العلمية لجميع الأمريكيين. وتبين أن المناهج القائمة على منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) تساعد على تنمية اتجاهات إيجابية لدى الطلبة نحو العلوم تتمثل في (أستطيع عملها) الاتجاهات واتخاذ القرارات نحو القضايا الاجتماعية والبيئية (Yager and McCormack, 1989).

منحى التعليم السلوكي : في هذا المنحى السلوكي في التعليم أشار مير (1987) Mayer; إلى أن الشيء المثير بالنسبة للمعلم هو العلاقة بين الحسابات التدريسية ومخرجات الأداء. يركز هذا المنحى بشكل أساسي على السلوك الظاهري، في حين أنّ المنحى المفاهيمي يركز على كل من السلوك الظاهري والباطني.

المنحى المفاهيمي في التدريس: يركز هذا المنحى على فهم النقاط الآتية:

أ- كيفية تأثير المهارات التدريسية على العمليات المعرفية الداخلية من مثل شد الانتباه.

ب- يركز على كيفية تأثير هذه العمليات في اكتساب المعرفة الجديدة.

ج- كيف تؤثر المعلومات الجديدة على الأداء من مثل الاختبارات.

الهدف الأساسي هو تفسير العلاقة بين المثير والاستجابة من خلال وصف العمليات المعرفية وتركيبها.

المجال المفاهيمي: إنّ المجال المفاهيمي يتركّب من خلال النوع أو على شكل هرمي (مثال العصفور نوع من أنواع الكناري والكناري نوع من الطيور وهو نوع من أنواع الحيوانات وهونوع من الكائنات الحية) أو على شكل هرمي من الجزء إلى الكل (الإصبع هو جزء من القدم والقدم جزء من الرجل والرجل جزء من الجسم، ثاغارد (1992) (Thagrad;.

إن من المهام الأساسية لتدريس العلوم مساعدة الطلبة على بناء عالمهم الطبيعي ضمن البنى المعرفية لمعارفهم العلمية.

يشتمل هذا المجال على الحقائق والقوانين والقواعد والنظريات والمعرفة الداخلية للمتعلم (ياجر و ماكروماك (1989) ;Yager and McCormack.

خرائط المفاهيم: هي آلية لاشتقاق المفاهيم وكلمات الربط، وهي عبارة عن مفهومين أو أكثر يتم ربطها ببعض الكلمات في وحدات منظمة. تكون خرائط المفاهيم واضحة وتعرض بشكل واضح المفاهيم وكلمات الربط لدى الفرد، إنها تسمح لكل من المعلم والمتعلم بتبادل الآراء عن مستوى الربط سواء كان جيدا أو مناسبا لتوضيح مواقع الربط الناقصة بين المفاهيم (نوفاك وجوين(1984) .Novak and Gowin . ودائما تستخدم خرائط المفاهيم مع المقابلات لحصر معنى كل كلمة ربط.

البنائية: حيث يبني المتعلم ويؤطر المعنى ضمن خبراته الموجودة وفي سياق اجتماعي، والمعرفة لا تُقدّم للمتعلم بل إنها تبنى بطريقة نشطة وفاعلة وفي ضوء الخبرات السابقة. يعد الفهم عملية تكيفية ويساعد المتعلم من أجل تنظيم العالم الحقيقي وليس لاكتشاف حقيقة الوجود، فالمتعلم لا يجد الحقيقة ولكنه يستطيع بناء تفسيرات واقعية في ضوء خبراته الشخصية، (ويتلي(1991) Wheatley).

التعلم التعاوني: تدور النقاشات حو التوقع بأن المتعلم يمكن أن يتعلم من خلال

المناقشات في سياق اجتماعي وأنّ التعلم الشخصي لا يمكن أن يكون مستقلا أو منفصلا عن النشاطات الاجتماعية الخارجية. إن العمل في مجموعات صغيرة قد يساعد الطالب على اكتساب فرص التحدي لفكر الآخر، وهذا يساعدهم على إدراك حاجتهم لتنظيم وترتيب طريقة تفكيرهم (جونسون وجونسون(1990) Johnson and Johnson). وتوجد مؤشرات بأنه عند تعلم الطلبة للمزيد من المهارات الاجتماعية، فإن أداءهم على مقياس الحسابات الرياضية المقنن يكون أفضل.

مجال الإبداع: لقد وصف تورنسTorrance كما هو مشار إليه في (بينيك (1996) (Penick; الإبداع بأنه عملية يصبح من خلالها المتعلم حسّاسا للمشكلات ومواقع القصور والاختلال في المفاهيم والعناصر المفقودة والعناصر غير المتناغمة. ويشتمل الإبداع على تحديد المشاكل من خلال محاولة إيجاد الحلول وإيجاد التخمينات أو فرض الفرضيات عن الأشياء الناقصة، والاختبار وإعادة الاختبار للفرضيات والتطوير وإعادة الفحص، وفي النهاية محاكاة النتائج. وفي منحى أو استراتيجية التدريس القائمة على منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع، فإنه يؤكد على دور التخمين كعنصر أساسي للإبداع. وعندما يلاحظ الطلاب ظاهرة طبيعية، ومن أجل إثارة الإبداع وتحليل النتائج، يجب أن يتم تشجيعهم على طرح تخمينات جديدة لإيجاد أفكار مختلفة (متناقضة) (ياغر و ماكروماك(1989) Yager and McCormack).

محكي المرجع: يستخدم هذا المعيار(محكي المرجع) لمقارنة أداء الطلبة بمجال الأداء الذي تم وضع محك خاص به. يتم تحديد تقويم الأداء في درجة المتعلم بالنسبة للمحك. ومستوى الأداء يستخدم لمحاكاة النتائج.

التقويم: عملية منظمة لجمع البيانات وتحليلها وتفسيرهامن أجل اتخاذ قرار أو حكم وتستخدم بشكل رئيسي القياسات الكمية، وفي بعض الحالات تستخدم البيانات النوعية، كما تحتوي أيضا على الحكم على القيم. وفي غرفة الصف يعد التقييم عملية تحليل أداء الطلبة لأغراض التقييم التكويني والختامي.

التقييم الرسمي: يختلف التقييم الرسمي بأشكاله المختلفة وعادة ما يكون ضمن جدول زمني ومخطط له، والتقييم الرسمي يتراوح ما بين اختبارات مجدولة داخل الصفوف ، وقد يكون من خلال استخدام العلامات أو من خـــلال مناقشة الأطروحات. ويشتمل التقييم الرسمي على الأداء، والمحفظة التقويمية والمقابلات وأعمال الوسائط

المتعددة وغيرها. الاختبارات المقننة عبارة عن التقييم الرسمي الذي يعتمد على أنواع القرارات التي يمكن اتخاذها بالاعتماد على هذا التقييم. و بالضبط فهو يشبه الملابس الرسمية التي تكون باستمرار على مستوى من الرسمية.

الاختبارات الرسمية: هي الاختبارات التي توضع في النهاية، ويؤخذ في الاعتبار متغيّرات الوقت ومعايير التدريس، حيث تقع في هذا الإطار اختبارات الولاية وغيرها من الاختبارات المقنّنة.

التقييم غير الرسمي: هذه الاختبارات يخطط لها في بعض الأحيان و تستخدم لمعرفة مستوى فهم الطلبة. ومن الأمثلة على هذا النوع من التقييم الأسئلة، و التقييم القبلي، والملاحظة، وسماع محادثات الطلبة أثناء عملهم. ويمكن الحصول على مثل هذه البيانات من الملاحظات العقلية، وبيانات التقييم القبلي وقوائم التقييم. والتقييم الرسمي هو التقييم الذي يقوم به المعلم أثناء تجواله في غرفة الصف. والاختبارات الرسمية مفيدة لعملية التدريس، وهي بطبيعتها تعد اختبارات تكوينية.

الاختبارات غير الرسمية: هي التي يتم إعدادها من قبل المعلم وتستخدم لمرة واحدة أو لعدد محدد من الفرص، حيث إن المقارنة بين المجموعات والنتائج التي يحصل عليها لا تعد أساسية.

القانون العلمي: في العلوم يتم التعبير عن القانون العلمي كمعادلة تربط بين مجموعة متغيرات قابلة للقياس، والقانون العلمي يوضح العلاقة الرياضية التي يحصل من خلالها على النتائج من متغيرات عملية. والقوانين العلمية تعطينا معرفة الحقائق وليس تفسير سبب هذه الحقائق كما هي (ديلورث (1981) ;Dilworth).

القياس: هو عملية حصر لخصائص الأفراد تبعا لقواعد محددة (وهي دائما تشير إلى الجانب الكمي).

مجال طبيعة العلم: يقدم منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع طبيعة تطور المعرفة العلمية، والعوامل المجتمعية الخارجية، والتي بدورها تظهر بشكل مطلق موضوعية العلم، وقد حدد أبيمبولا (1983) Abimbola المحاورالأساسية لطبيعة العلم:

تعتمد الملاحظة على النظرية، والنماذج المتوفرة تحدد مشكلة الاختبار وإعداد الأدوات وآلية عمل الاستنتاجات والنماذج المستخدمة. وفي النهاية الجماعات العلمية

هي التي تحدد أو تختار الأسئلة العلمية، ويتم استبدال المنطق المنظم بالاعتماد على الدراسة المفصلة عن العلم، فاستمرار الجماعات العلمية في البحث والنقد يعد النقطة المركزية للعلم. ويتطور العلم بطريقتين إمّا التطور الطبيعي، وإما التطورالثوري للعلم، حيث يعمل التطور الطبيعي للعلم في سياق استخدام النماذج المتوفرة، وهو المسؤول عن حدوث الثورات العلمية. والأحداث المهمة في تاريخ العلم هي تلك الثورات العلمية التي تغيّر النماذج الموجودة. فالتطور العلمي ليس تراكميا بسبب التغير في النماذج. والبيانات التي تتم ملاحظتها لا تبقى ثابتة من ثورة علمية إلى أخرى لأن النماذج العلمية غير قابلة للقياس، و لأن العلماء ينظرون من خلال النماذج الجديدة. واعتبر ليدرمان(1992) Lederman أن آراء الطلبة عن طبيعة العلم كانت غير كافية.

كما اعتبر كل من (كيري وإيفانس، وهوندا وأنجر(1989),Carrey, Evans, Honda Jay and Unger.) أنّ تعليم طبيعة العلم قد تحسن عملية التعلم. وقد رأى بعض الباحثين الآخرين، مثل (ماثيوس (1991);Mathews)، أن استخدام الحالات التاريخية تعد إحدى الطرق لبناء فهم الطلبة عن طبيعة العلم.

معياري المرجع: يستخدم لمقارنة أداء الطلبة مع أداء مجموعة مرجعية، تكون محددة بالضبط للمقارنة، وتخضع لنفس التقييم، وتحت ظروف محددة، ومضبوطة.

مجال العمليات (عمليات العلم): العمل اليدوي الذي يشمل النشاطات اليدوية، والاستقصاء العلمي، والتجارب، التي تصنف كأهم منحى في مساعدة الطلبة على فهم المعرفة العلمية. وقد ناقش (هودسون(1992);Hodson) كيف أن المنحى القائم على المهارات من العمل اليدوي، كان من الناحية الفلسفية غير مفيد، وتربويا لا فائدة منه، وكطريقة تدريس فهو خطير. أما منحى "العلم والتكنولوجيا والمجتمع" فقد اقترح نظرة شمولية للتقييم، تهدف لإيجاد طريقة دقيقة وواضحة في عملية التعلم، خاصة مع التركيز على دور الإبداع في عملية تحليل البيانات. (ياجر وماك كورماك(1989)Yager ;and McCormack)

الثبات: هو الاتساق أو درجة الاتساق بين قياسين أو أكثر لنفس الشيء. والسؤال الرئيس هو:

أ- هل أداء الطالب متّسق؟

ب- وما هي درجته من الاتساق؟

والثبات العالي للاختبار ليس بالضرورة أن يوضّح درجة قياس جيّدة، ما لم يكن هناك درجة صدق عالية.

سلالم التقدير»محكات التصحيح»:

تستخدم سلالم التقدير لتصحيح التقييم غير التقليدي، ومن ميزات سلالم التقدير أنها:

أ- تشتمل على (3 - 10) مستويات من الأداء.

ب- تحدد المجالات الرئيسة الواجب تقييمها.

ج- تقدم المعلومات الضرورية والهامة عن خصائص السؤال أو الأداة. وقد تستخدم للتحليل الشامل، أو تستخدم لتحليل جزء محدد من سلّم التقدير.

الاستقصاء العلمي: العملية التي يتم مـــن خـــلالها بحث الظاهرة وتحليل نتائج الملاحظات. ومن وجهة النظر الإيجابية يستطيع الطلبة الوصول إلى المعرفة العلمية دون مساعدة خارجية. ولحد الآن لا تزال العديد من الدراسات والبحوث تؤكد أن المعرفة السابقة قد تؤثر في ما يشاهده المتعلم وقد تؤدي إلى الفهم الخطأ،ماثيوس (1988)Mathews. وبحسب أوزبل (1968) Ausubel فإن العامل الأهم، والذي يؤثر بشكل مباشر على تعلم الطلبة، هو المعرفة السابقة. وإذا تم التأكد (التحقق)، فإن التدريس يجب أن يعكس المعرفة السابقة عند المتعلم.

الاختبارات المعيارية (المقننة): هي الاختبارات التي يتم بناؤها لكي تستخدم لأكثر من موقع أو مكان أو شكل. وهي مقننة بمعنى طريقة توزيعها، وإدارتها، وتعليماتها، وأدواتها وتصحيحها. وهي ثابتة بالنسبة لمصمميها. لذا فإن هذا النوع من الاختبارات يمكن أن يتم استخدامه وتصحيحه من قبل عدة ممتحنين، وفي مواقف مختلفة، وذلك لتحقيق نتائج متشابهة أو متقاربة خلال كل هذه الامتحانات.

الاختبارات: عبارة عن إجراءات منظمة لملاحظة السلوك ووصفه، وذلك بمساعدة القياسات الرقمية أو من خلال تطوير مجالات محددة.

التصديق: عبارة عن الإجراءات التي يستطيع من خلالها مستخدم الاختبار جمع الأدلة التي تدعم أنواع التفسيرات (التنبؤات) التي يمكن استنتاجها من خلال نتائج الاختبار (العلامات)، كروكر والغينا (1986) Crocker and Algina.

الصدق: درجة قدرة الاختبار على قياس ما أعد لقياسه، أناستازي(Anastasi, 1982:28).

والأمثلة الرئيسة هي:

أ- هل نختبر ما نريد أن نختبر؟

ب- إلى أي درجة؟

وعادة يعد الصدق العالي (المرتفع) مؤشرا على الثبات العالي (المرتفع).

قائمة المراجع

Abimbola, Isaac O. "The relevance of the "new" philosophy of science for the science curriculum." School Science and Mathematics 83.3 (1983).

Aikenhead, Glen S. "The measurement of high school students' knowledge about science and scientists." Science Education 57.4 (1973).

Aikenhead, Glen S. "Science: A way of knowing." The Science Teacher 46.6 (1979).

Akindehin, Folajimi. "Effect of an instructional package on preservice science teachers' understanding of the nature of science and acquisition of science-related attitudes." Science Education 72.1 (1988): 73-82.

American Association for the Advancement of Science. Commission on Science Education. Science-a process approach: a guide for in-service instruction. Vol. 67. No. 9. 1967.

Rutherford, Floyd James. "Science for all Americans: summary." American Association for the Advancement of Science, 1989.

American Association for the Advancement of Science. Benchmarks for science literacy. Oxford University Press, 1994.

American Association for the Advancement of Science. "Project 2061.(2001)." Atlas of scientific literacy 1 (2003).

American Association for the Advancement of Science. "Project 2061.(2001)." Atlas of scientific literacy 2 (2007).

Anastasi, Anne. "Psychological testing." (1982).

Angelo, Thomas A., and K. Patricia Cross. "Minute paper." Classroom assessment techniques: A handbook for college teachers (1993).

Arter, Judith A., and Jan Chappuis. Creating and recognizing quality rubrics. Prentice Hall, 2006.

Arter, Judith, and Jay McTighe. Scoring rubrics in the classroom: Using performance criteria for assessing and improving student performance. Corwin Press, 2000.

Ausubel, David Paul, Joseph Donald Novak, and Helen Hanesian. "Educational psychology: A cognitive view." (1968).

Barenholz, Hanna, and PinchasTamir. "A comprehensive use of concept mapping in design instruction and assessment." Research in Science & Technological Education 10.1 (1992): 37-52.

Barman, Charles R. "How Do Students Really View Science and Scientists?." Science and children 34.1 (1996): 30-33.

Barman, Charles R. "Students' views of scientists and science: Results from a national study." Science and Children 35.1 (1997): 18.

Baron, Joan Boykoff. "Strategies for the development of effective performance exercises." Applied Measurement in Education 4.4 (1991): 305-318.

Barufaldi, James P., Lowell J. Bethel, and William G. Lamb. "The effect of a science methods course on the philosophical view of science among elementary education majors." Journal of Research in Science Teaching 14.4 (1977).

Black, Paul, and Dylan Wiliam. "Inside the black box: Raising standards through classroom assessment." Phi Delta Kappan 92.1 (2010): 81-90.

Brookhart, Susan M. How to give effective feedback to your students. ASCD, 2017.

Brookhart, Susan M., and Anthony J. Nitko. Assessment and grading in classrooms. Prentice Hall, 2008.

Brooks, Jacqueline Grennon. In search of understanding: The case for constructivist classrooms. ASCD, 1999.

Burry-Stock, Judith A., and Rebecca L. Oxford. "Expert science teaching educational evaluation model (ESTEEM): Measuring excellence in science teaching for professional development." Journal of Personnel Evaluation in Education 8.3 (1994): 267-297.

Carey, Susan, et al. "'An experiment is when you try it and see if it works': a study of grade 7 students' understanding of the construction of scientific knowledge." International Journal of Science Education 11.5 (1989): 514-529.

Champagne, Audrey B., and Sigrin T. Newell. "Directions for research and development: Alternative methods of assessing scientific literacy." Journal of

Research in Science Teaching 29.8 (1992): 841-860.

Chesbro, Robert. "Using Interactive Science Notebooks for Inquiry-Based Science." Science Scope 29.7 (2006): 30-34.

Cooley, William W., and Leopold E. Klopfer. TOUS: Test on understanding science. Educational Testing Service, 1961.

Crocker, Linda, and James Algina. Introduction to classical and modern test theory. Holt, Rinehart and Winston, 6277 Sea Harbor Drive, Orlando, FL 32887, 1986.

Csikszentmihalyi, Mihaly. "Toward a psychology of optimal experience." Flow and the foundations of positive psychology. Springer Netherlands, 2014. 209-226.

Csikszentmihalyi, Mihaly. Flow and the psychology of discovery and invention. New York: Harper Collins, 1996.

Dilworth, Craig. "Scientific Progress, Dordrecht: D." (1986).

Douglas, Rowena, ed. Linking science & literacy in the K-8 classroom. NSTA Press, 2006.

Edwards, Betty. Drawing on the Right Side of the Brain. ACM, 1997.

Enger, S. K. The relationship between science learning opportunities and ninth grade students' performances on a set of open-ended questions. Diss. Doctoral dissertation. University of Iowa, 1997.

Felker, Donald W. "Building Positive Self-Concepts." (1974).

Fort, Deborah C., and Heather L. Varney. "How students see scientists: Mostly male, mostly white, and mostly benevolent." Science and Children 26.8 (1989): 8-13.

Fraser, Barry J. "Assessing the Climate of Science Laboratory Classes." (1992).

Gardner, Paul L. "Attitudes to science: A review." (1975): 1-41.

Whitney, Douglas R. "The 1988 Tests of General Educational Development: A Preview." (1985).

Gilbert, Joan, and MarleenKotelman. "Five good reasons to use science notebooks." Science and Children 43.3 (2005): 28-32.

Gronlund, Norman Edward. How to construct achievement tests. Prentice

Hall, 1988.

Gronlund, E. Norman. "Measurement and evaluation in teaching." (1990).

Alternative Frameworks of Motion, Force, Heat, and Temperature (Guo, 1993)

Herman, Joan L., et al. «The Nature and Impact of Teachers' Formative Assessment Practices. CSE Technical Report 703.» National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing (CRESST) (2006).

Hodson, Derek. «Assessment of Practical Work: Some Considerations in Philosophy of Science.» Science and Education 1.2 (1992): 115-44.

Hodson, D., and D. J. Reid. «Science for All--Motives, Meanings, and Implications.» School Science Review 69.249 (1988): 653-61.

Hopkins, David, Bruce Joyce, and E. Calhoun. A teacher's guide to classroom research. Open University Press, 2002.

Horvath, Frank G. «Assessment in Alberta: Dimensions of Authenticity.» (1991).

Jellen, Hans G., and Klaus K. Urban. «The TCT-DP (Test for Creative Thinking-Drawing Production): An instrument that can be applied to most age and ability groups.» Creative Child & Adult Quarterly (1986).

Johnson, David W., Roger T. Johnson, and Geoffrey Maruyama. «Interdependence and interpersonal attraction among heterogeneous and homogeneous individuals: A theoretical formulation and a meta-analysis of the research.» Review of educational research 53.1 (1983): 5-54.

Johnson, David W., and Roger T. Johnson. «Social skills for successful group work.» Educational leadership 47.4 (1990): 29-33.

Jones, Russell W. «Performance and Alternative Assessment Techniques: Meeting the Challenge of Alternative Evaluation Strategies.» (1994).

Klentschy, Michael P. Using science notebooks in elementary classrooms. NSTA press, 2008.

Knorr, Karin D. «The Manufacture of Knowledge an Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science.» (1981).

Krajcik, Joseph S., et al. Teaching science in elementary and middle school

classrooms: A project-based approach. McGraw-Hill Humanities Social, 2003.

Kuhn, Thomas S., and David Hawkins. «The structure of scientific revolutions.» American Journal of Physics 31.7 (1963): 554-555.

Lederman, Norman G. «Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research.» Journal of research in science teaching 29.4 (1992): 331-359.

Lederman, Norm G., et al. «Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science.» Journal of research in science teaching 39.6 (2002): 497-521.

Marzano, Robert J., Debra Pickering, and Jay McTighe. Assessing Student Outcomes: Performance Assessment Using the Dimensions of Learning Model. Association for Supervision and Curriculum Development, 1250 N. Pitt St., Alexandria, VA 22314 (Stock Number 611-93179, $13.95), 1993.

Matthews, Michael R. «A role for history and philosophy in science teaching.» Interchange 20.2 (1989): 3-15.

Matthews, Michael R. «History, philosophy, and science teaching: The present rapprochement.» Science & Education 1.1 (1992): 11-47.

Matthews, Michael R. Science teaching: The role of history and philosophy of science. Psychology Press, 1994.

Mayer, Richard E. Educational psychology: A cognitive approach. Scott Foresman& Co, 1987.

Mertler, Craig A. Action research: Teachers as researchers in the classroom. Sage, 2008.

Millar, Robin. «Constructive criticisms.» International Journal of Science Education 11.5 (1989): 587-596.

Mills Geoffrey, E. Action Research: A Guide for the Teacher Researcher. Pearson, 2011.

Schmeiser, Cynthia B. «Code of Professional Responsibilities in Educational Measurement.» Educational Measurement: Issues and Practice 14.3 (1995): 17-24.

National Research Council. National science education standards. National

Academies Press, 1996.

National Research Council. How people learn: Brain, mind, experience, and school: Expanded edition. National Academies Press, 2000.

National Research Council. Classroom assessment and the national science education standards. National Academies Press, 2001.

National Research Council. Knowing what students know: The science and design of educational assessment. National Academies Press, 2001. National Research Council. «How Students Learn: Science in the Classroom, ed. MS Donovan and JD Bransford. Washington, DC: Committee on How People Learn.» (2005).

National Science Teachers Association. «An NSTA position statement: Informal science education.» Journal of College Science Teaching 28.1 (1998): 17-18.

Nersessian, Nancy J. «Conceptual change in science and in science education.» Synthese 80.1 (1989): 163-183.

Nitko, Anthony J. Educational assessment of students. Prentice-Hall Order Processing Center, PO Box 11071, Des Moines, IA 50336-1071, 1996.

Nitko, Anthony J., and Susan M. Brookhart. «Educational Assessment of Students.» (2006).

Novak, Joseph D. Learning, creating, and using knowledge. Mahwah, NJ: Erlbaum, 1998.

Novak, Joseph D., and D. Bob Gowin. Learning how to learn. Cambridge University Press, 1984.

Page, Ellis Batten. «Teacher comments and student performance: A seventy-four classroom experiment in school motivation.» Journal of educational psychology 49.4 (1958): 173.

Penick, John E. «Creativity and the value of questions in STS.» Science/technology/society as reform in science education (1996): 84-94.

Pierce, Lorraine Valdez, and J. Michael O'Malley. Performance and portfolio assessment for language minority students. Vol. 9. Washington, DC: National Clearinghouse for Bilingual Education, 1992.

Raizen, Senta A., and Joyce S. Kaser. «Assessing Science Learning in Elementary School: Why, What, and How?.» Phi Delta Kappan 70.9 (1989): 718-22.

Shavelson, RJ, Baxter, GP, & Pine, J. (1992). Performance assessment: Political rhetoric and measurement reality

Shepardson, Daniel P., and Susan J. Britsch. "Children's Science Journals: Tools for Teaching." Science and Children (1997).

Shepardson, Daniel P., and Susan J. Britsch. "Analyzing childrens' science journals." Science and Children 38.3 (2000): 29.

Sloane, Kathryn, Mark Wilson, and Sara Samson. "Designing an embedded assessment system: From principles to practice." University of California, Berkeley: BEAR Report Series, SA-96-1 (1996).

Stiggins, Richard J. Student-centered classroom assessment. New York: Merrill, 1994.

Stiggins, Richard J. Student-involved assessment for learning. Prentice Hall, 2005.

Strauss, Sidney, and Ruth Stavy. "Educational-developmental psychology and curriculum development: The case heat and temperature." Proceedings of the International Seminar: Misconceptions in Science and Mathematics, Ithaca, NY, Cornell University. 1983.

TamirP. & Amir R. (1981) High School Science as Viewed by College Students in Israel. Studies in Educationl Evaluation.

Taylor, P. C., L. R. White, and B. J. Fraser. "A classroom environment questionnaire for science educators interested in the constructivist reform of school science." (1994).

Thagard, Paul. Conceptual revolutions. Princeton University Press, 1992.

Thomas, Julie A., Jon E. Pedersen, and Kevin Finson. "Validating the draw-a-science-teacher-test checklist (DASTT-C): Exploring mental models and teacher beliefs." Journal of Science Teacher Education 12.4 (2001): 295-310.

Torrance, E. P. (1969). Creativity. Bellmont, CA. Dimensions.

Urban, Klaus K. "Assessing Creativity: The Test for Creative Thinking-Drawing

Production (TCT-DP)." International Education Journal 6.2 (2005): 272-280.

Varrella, G. "Student teaching handbook" Iowa City: University of Iowa. Science Education Center.

Wheatley, Grayson H. "Constructivist perspectives on science and mathematics learning." Science education 75.1 (1991): 9-21.

Wiggins, Grant. "A true test: Toward more authentic and equitable assessment." Phi Delta Kappan 92.7 (2011): 81-93.

Wiggins, Grant P. Assessing student performance: Exploring the purpose and limits of testing. Jossey-Bass, 1993.

Wiggins, Grant. Educative Assessment. Designing Assessments To Inform and Improve Student Performance. Jossey-Bass Publishers, 350 Sansome Street, San Francisco, CA 94104, 1998.

Wiggins, Grant P., and Jay McTighe. Understanding by design. Ascd, 2005.

Yager, Robert E. "Assess all five domains of science." The Science Teacher (1987): 33-37.

Yager, Robert E., and Alan J. McCormack. "Assessing teaching/learning successes in multiple domains of science and science education." Science Education 73.1 (1989): 45-58.

Yager, Robert E., and Rustum Roy. "STS: Most pervasive and most radical of reform approaches to "science" education." The science, technology, society movement 7 (1993).

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم

شارع محمد علي عقيد، المركز العمراني الشمالي،
ص.ب 1120 تونس 1003، الجمهورية التونسية

الهاتف: 0021670013900 / الفاكس: 0021671948668
البريد الالكتروني: alecso@alecso.org.tn
الموقع الإلكتروني: www.alecso.org
موقع التّواصل الاجتماعيّ:
www.facebook.com/
alecso.org.tn

I.S.B.N. : 978 - 9973 - 15 - 409 -5